

**RAD**

**JUGOSLAVENSKA AKADEMIJE**

**ZNANOSTI I UMJETNOSTI.**



**MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNI RAZRED.**

52.

Doštampano 25. novembra 1912.

**U ZAGREBU 1912.**

**KNJIŽARA JUGOSLAVENSKA AKADEMIJE (DIONIČKE TISKARE)  
(GJURO TRPINAC.)**

Dionička tiskara u Zagrebu.

## Sadržaj.

	Strana
Dr. Lujo Adamović: Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Bosne, Hercegovine i Crne Gore . . . . .	1—104
Др. Михајло Петровић: Интеграл квадрата модула реалних функција . . . . .	105—114
Dr. Fran Mihletić: Neka razmatranja o metrici ravnine Euklidove . . . . .	115—162
Dr. V. Varićak: Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. (Sa 2 slike van teksta) . . . . .	163—338
Dr. August Langhoffer: Fauna hrvatskih pećina (spilja) I. (Fauna cavernarum Croatiae. I.) . . . . .	339—364
Dr. August Langhoffer: Prilog poznavanju naših cvrčaka . . . . .	365—370
Ispravci za „Drugii ulomak Boškovićeve korespondencije“ . . . . .	371



# Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Dalmacije, Bosne, Hercegovine i Crne Gore.

*Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 17. marta 1912.*

NAPISAO ČLAN DOPISNIK LUJO ADAMOVIĆ.

## Uvod

U prvom odjeljku ovog svog rada<sup>1</sup> opisah biljnogeografske formacije zimzelenoga pojasa dinarskih zemalja, među koje vrstam Dalmaciju, Bosnu, Hercegovinu i Crnu Goru; a sada zalazimo u unutrašnjost njihovu i penjemo se u više predjele do samih vrhova visokih planina.

Radi lakšega razumijevanja rasprostranjenja biljaka, i da bi se ubjegli izlišno ponavljanje, ističemo ovdje u glavnim crtama karakteristiku visinskoga rasporeda biljaka.

Posljedice visine izazivaju znatnih preinaka u ekološkim prilikama, i zato postavljaju širenju i rasprostiranje biljaka nesavladljive smetnje i neprelazne granice.

Preinake u izgledu i karakteru vegetacije, koje postaju od promjena u životnim prilikama u raznim visinama, tako su očite i stalne, da ih možemo s punim pravom držati fiziološkim prirodnim zakonima. U svakome dijelu svijeta, pod svakom geografskom širinom, dadu se pri raznoj visini razlikovati u rasporedu biljaka neke promjene, koje sastavljaju i predstavljaju biljnogeografski pojam vegetacionskih pojasa ili stepena.

Te pojase ili stepene može više ili manje i nestručnjak, prema svojoj sposobnosti posmatranja, uočiti, i mi vidimo, da svaki geograf i botanik, i ako nije biljni geograf po struci, teži, da nam

---

<sup>1</sup> U „Radu Jugoslavenske akademije“ knjizi 188.

dade jednostavniju ili temeljniju visinsku podjelu predjela, koji nam opisuje.

Premda visinske preinake vegetacije u prvom redu zavise o samoj visini, odnosno o promjenama u životnim prilikama, koje su time izazvane: to se ipak te razlike ne mogu tačno shematski utvrditi, i mi ne možemo ni za koji stepen postaviti sasvim tačne zakone i stroge granice, jer razmak prostiranja biljaka ne zavisi samo o preinakama u ekološkim prilikama, koje su samom visinom izazvane, nego k tome još i o svim ostalim mjesnim prilikama (položaj, nagib, osobine zemljišta i t. d.).

Ovdje iznosimo kratku oznaku<sup>1</sup> visinske podjele vegetacije dinarskih zemalja na temelju svojih istraživanja, i to zasebno za sredozemne, a zasebno za srednjeevropske vegetacijske krajeve.

## A. Visinski pojasi sredozemne vegetacijske oblasti.

### I. Zimzeleni pojas.

Na kopnu u Kvarnerskom zaljevu i u Velebitskom (Planinskom) kanalu nije ovaj stepen vegetacije nigdje ispoljen.

Na Kvarnerskim ostrvima Krku i Cresu pojavljuje se tek na njihovu južnom dijelu; naprotiv na Lošinj i Sušaku (Sansego) viđa se gdjegdje po cijeloj površini ostrva. Na najsjevernijem dalmatinskom ostrvu Rabu susreta se samo gdjegdje, i to naročito na zapadnoj obali. Na Pagu ga opet gotovo nikako nema. K jugu od ostrva Premude nalazi se ovaj stepen na svim jadranskim ostrvima obilato zastupljen. Na dalmatinskom kopnu pojavljuje se tek od Biograda na moru tipski razvijen, a k jugu od Šibenika sretamo ga svagdje u primorju, izuzevši ušće Neretve i Bojane, gdje je mali prekid, ispunjen barskom i vodenom vegetacijom.

Prema mojim mjerenjima dopire zimzeleni pojas:

u sjevernoj Dalmaciji prosječno do visine od . . .	200 m,
u južnoj Dalmaciji i pograničnoj Hercegovini do . . .	350 m,
u južnoj Crnoj Gori, prosječno do . . . . .	300 m.

Za određivanje zimzelenoga pojasa ne može nam prisustvo ili odsustvovanje masline služiti za sasvim pouzdano i tačno polazište,

<sup>1</sup> Podrobne i specijalne studije o visinskoj podjeli vegetacije dinarskih zemalja namjeravam preduzeti godine 1912.

jer ima mjestâ, gdje zbog neznanja ili nemara stanovnika ovo drvo i ne sade, premda bi vrlo dobro moglo uspijevati to prije, što se na takvim mjestima susreta često samoniklo u makijama. U drugu opet ruku ima krajeva, gdje se maslina uspješno sadi, premda okolna vegetacija ne pripada zimzelenom pojasa. Tako imamo n. pr. maslinjaka oko Zadra, Drniša, Imotskoga, Stôca, Ljubuškoga, Trebinja i dr., gdje nema nikakvih makija.

Za zimzeleni pojas značajne su ove formacije, koje su u isto doba i odlučne za određivanje granica ovoga pojasa.

a) **Makije** sa *Myrtus*, *Arbutus*, *Smilax*, *Erica*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus macrocarpa*, *Olea Oleaster*, *Viburnum Tinus*, *Rhamnus Alaternus*, *Pistacia Lentiscus* i t. d.;

b) **zimzelene šume** sa *Pinus halepensis*, *Pinus Pinea*, *Cupressus sempervirens*, *Ceratonia Siliqua*, *Laurus nobilis*, *Quercus Ilex*, *Quercus coccifera* (za ova dva zimzelena hrasta važi to samo ako im se nisko drveće sastoji od zimzelenih makijinih elemenata);

c) **žive ograde** sa *Agave americana*, *Opuntia Ficus indica*, *Arundo Donax*, *Zizyphus*, *Ceratonia*, *Calycotome*, *Cupressus* i t. d.;

d) **kulture** masline, smokve, naranača, limunova, rogača i dr.

Ostale su formacije manje značajne, jer izuzevši neke sastojke, nailazimo na njih i u drugim pojasi.

Pored gore označenih elemenata vrlo su značajni za zimzeleni pojas i ove biljke, naročito stoga, što se, po pravilu, ne nalaze u drugim pojasi:

<i>Asphodelus ramosus</i>	<i>Papaver apulum</i>
<i>Anemone coronaria</i>	<i>Parietaria lusitanica</i>
<i>Argyrobium calycinum</i>	<i>Phlomis fruticosa</i>
<i>Artemisia arborescens</i>	<i>Plantago Bellardii</i>
<i>Brassica Botterii</i>	<i>Plantago Lagopus</i>
<i>Brassica mollis</i>	<i>Putoria calabrica</i>
<i>Convolvulus Cneorum</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
<i>Euphorbia dendroides</i>	<i>Santolina Chamaecyparissus</i>
<i>Lithospermum apulum</i>	<i>Scaligeria cretica</i>
<i>Mesembrianthemum cristallinum</i>	<i>Scandix australis</i>
<i>Mesembrianthemum nodiflorum</i>	<i>Sedum stellatum</i>
<i>Myrtus tarentina</i>	<i>Statice cancellata</i>
<i>Ophrys Bertolonii</i>	<i>Statice coreyrensis</i>
<i>Ononis Natrix</i>	<i>Thymbra spicata</i> i t. dr.

## II. Mješoviti pojas.

U sjevernoj Dalmaciji (na kopnu) i na sjevernim stranama Raba i Paga zastupa ovaj pojas potpuno zimzeleni i prostire se gotovo u neprekidnom nizu otprilike sve do ušća Krke. Odatle ka jugu pojavljuje se ovaj stepen vegetacije svagdje samo u poledini zimzelenoga.

Visinska gornja granica mješovitoga pojasa čini prema mjerenjima, koja sam na raznim mjestima pravio:

za hrvatsko primorje, prosječno . . .	300 m,
za sjevernu Dalmaciju . . . . .	350 m,
za južnu Hercegovinu . . . . .	400 m,
za južnu Dalmaciju . . . . .	550 m,
za Crnu Goru . . . . .	500 m.

Za ovaj su stepen karakteristične ove zadruge:

1. **Pseudomakije** (zagorski zimzeleni šibljaci) sa *Juniperus Oxycedrus*, *Phillyrea media*, *Pistacia Terebinthus*, *Quercus Ilex*, *Quercus coccifera*, *Quercus macedonica* i t. d.;

2. **jasenova mješovita šuma**, listopadni hrastovi sa *Fraxinus Ornus*, *Carpinus duinensis*, *Ostrya carpinifolia*, *Celtis australis* i dr., pomiješano sa zimzelenim drvećem (*Quercus Ilex*, *Laurus nobilis*) i šibljem (*Phillyrea*, *Juniperus Oxycedrus* i dr.).

3. **listopadni šibljaci** sa *Punica*, *Paliurus*, *Cercis*, *Zizyphus*, *Rhus Cotinus*, *Crataegus Pyracantha* i dr., pomiješano sa elementima pseudomakije.

4. **kamenjari** sa raznim predstavnicima rodova *Salvia*, *Stachys*, *Thymus*, *Origanum*, *Satureja*, *Hyssopus*, *Marrubium* i t. d.

5. **kulture** masline (rijetko), smokava, dudova, loze, žita i t. d.

Za ovaj pojas su značajne i ove biljke:

Anthericum Liliago	Inula oculus Christi
Ballota rupestris	Jurinea mollis
Cistus salvifolius	Ononis brachystachya
Cornus Mas . . . . .	Onosma Visianii
Crocus dalmaticus	Portenschlagia ramosissima
Crocus Weldenii	Seseli globiferum
Dianthus dalmaticus	Teucrium montanum i t. d.
Ferulago galbanifera	

### III. Podgorski pojas.

Dok zimzeleni i mješoviti pojas zauzimaju najniže i najžupnije predjele u primorju, podgorski stepen počinje se u zagorju, i to uvijek tek na nekoj visini, t. j. ponad mješovitoga pojasa.

U ovome pojasu nema nikako makijjinih sastojaka, zatim masline, smokve, duda, loze i dr.

Ovdje prevladaju listopadni šibljac i, nu bez onih sastojaka nižih pojasa, nego većinom sastavljeni od *Cytisus (Petteria) ramentaceus*, *Cotinus Coggygria*, *Quercus lanuginosa* i t. d. I jasenova mješovita šuma zauzima ovdje vidno mjesto i pokriva velik prostor, nu gotovo bez ikakova zimzelenog drveta. Lovorike i česvine potpuno su iščezle, a samo se još gdje gdje susreća crveni smriječ (*Juniperus Oxycedrus*). Naprotiv ovdje se pojavljuje naročita vrsta hrasta, koji doduše nije potpuno zimzelen, ali pridržava lišće duže nego obični listopadni hrastovi. To je makedonski hrast (*Quercus macedonica*), koji raste u šumama južne Dalmacije, pogranične Hercegovine, Crne Gore, pa u cijeloj Albaniji, Staroj Srbiji i Makedoniji.

U ovome pojasu najveći prostor zauzimaju kamenjari, krševi, livade i točila. Najvažnije kulturne biljke ovoga stepena jesu: pšenica, kukuruz, raž, ječam, duhan, variva i košunjavo voće (trešnje, šljive, orasi), pa i kruške i jabuke.

Ovaj se pojas pruža:

u sjevernoj Dalmaciji između	350 i 1050 m.
u južnoj Hercegovini	„ 400 i 1100 m,
u južnoj Dalmaciji	„ 550 i 1200 m,
u južnoj Crnoj Gori	„ 500 i 1200 m.

Za ovaj su pojas značajne ove biljke:

<i>Asperula scutellaris</i>	<i>Fritillaria neglecta</i>
<i>Centaurea alba</i>	<i>Galanthus graecus</i>
<i>Chamaepeuce stricta</i>	<i>Inula ensifolia</i>
<i>Corydalis cava</i>	<i>Lychnis coronaria</i>
<i>Cotinus Coggygria</i>	<i>Matthiola tristis</i>
<i>Cytisus ramentaceus</i>	<i>Moltkia petraea</i>
<i>Dianthus inodorus</i>	<i>Thymus bracteosus</i>
<i>Dianthus liburnicus</i>	<i>Trifolium patulum</i>
<i>Euphorbia variabilis</i>	<i>Tulipa Grisebachiana</i> i t. dr.

## IV. Gorski ili brdski pojas.

Ovaj se pojas pruža cijelom dužinom Velebitskoga lanca; na nekoliko usamljenih mjesta u sjevernoj Dalmaciji, naročito na Dinari, Prologu, Mosoru, Biokovu; na nekoliko tačaka u južnoj Dalmaciji, osobito u oblasti Orjena i Krivošija. U Hercegovini se pojavljuje na isponitijim mjestima duž Trebižata i Neretve do Veleža, duž Popova Polja i na brdima oko Trebinja i Graba. U Crnoj Gori obuhvata prostor od Grahova, Njeguša ka Morači i Skadarskom jezeru.

U ovom nas pojasu napuštaju listopadni šibljac i jasenova mješovita šuma. Od kulturnih biljaka nestalo je ovdje kukuruza, šljiva, duhana i gotovo svih variva.

Za ovaj stepen značajne su šume crnoga bora i listopadnih hrastova, zatim livade, kamenjari i krševi. Na njivama vidimo još samo pšenicu, ječam, raž, krompir i repu.

Brdski se pojas prostire:

u hrvatskom primorju i sjevernoj Dalmaciji između	1000 i 1250 m.
u Hercegovini . . . . .	1100 i 1500 m.
u južnoj Dalmaciji . . . . .	1200 i 1550 m.
u Crnoj Gori . . . . .	1200 i 1500 m.

Znamenitijem biljkama ovoga pojasa pripadaju:

<i>Acer obtusatum</i>	<i>Myosotis suaveolens</i>
<i>Anemone apennina</i>	<i>Narcissus poeticus</i>
<i>Anthyllis aurea</i>	<i>Paeonia corallina</i>
<i>Armeria canescens</i>	<i>Plantago argentea</i>
<i>Bisolettia tuberosa</i>	<i>Primula suaveolens</i>
<i>Cerastium grandiflorum</i>	<i>Rosa spinosissima</i>
<i>Cytisus Alschingeri</i>	<i>Rubus idaeus</i>
<i>Echinops Ritro</i> var. <i>elegans</i>	<i>Salvia brachyodon</i>
<i>Evonymus latifolius</i>	<i>Satureja variegata</i>
<i>Globularia bellidifolia</i>	<i>Silene livida</i>
<i>Ilex aquifolium</i>	<i>Thymus acicularis</i>
<i>Laserpitium latifolium</i>	<i>Trifolium Pignantii</i>
<i>Laserpitium Siler</i>	<i>Viola Ruppilii</i> i t. dr.
<i>Malva moschata</i>	

## VI. Predalpinski pojas.

Predalpinski se stepen ispinje u malim skupovima na svima brdima dinarskih zemalja, koja prelaze visinu od 1500 m. Od dalmatinskih planina pripadaju ovamo: Velebit, Dinara (sa Svilajom, Kamešnicom, Gnjatom i Prologom), Biokovo i Orjen, koji sa svojim kosama (Bijela Gora, Jastrebnica, Pazua, Subra, Svitavac i Štirovnik) zalazi u Hercegovinu i u Crnu Goru. Od ostalih hercegovačkih i crnogorskih mediteranskih planina pripadaju tu Velež (samo južna strana), Lovćen, Čelinac, Njeguška Planina i Rumija.

U ovom su pojasu iščezle sve kulturne biljke, sve vrste hrastova i crni bor. Značajne su za ovaj stepen bukove (*Fagus sylvatica*) i munikine (*Pinus leucodermis*) šume, pored predalpinskih livada, kamenjara, krševa i točila.

Donja se granica predalpinskoga pojasa može uspostaviti pojavom najnižih sklopova m u n i k e. Najteže je to odrediti na planinama, gdje nema munike, nego su sve same bukove šume, jer nam tu drveće ne može dati nikakvih podataka, već jedno džbunje i nisko rašće. Brdska ili gorska bukova šuma sadrži u sebi druge sastojke nego predalpinska taka šuma (upor. dotične formacije). Što se šiblja u njoj tiče, možemo u srednju ruku suditi, da dokle god se u šumi pojavljuje crveni smrijek (*Juniperus Oxycedrus*), da je ta šuma u brdskom pojasu. Ako naprotiv nema više toga smrijeka a u mjesto njega vidimo planinski ili ubični smrijek (*Juniperus nana* ili *Juniperus communis*) ili planinsku sominu (*Juniperus Sabina*) ili planinsku zanovet (*Cytisus radiatus*) ili planinski pazdren (*Rhamnus carniolica*), onda možemo pouzdano tvrditi, da je ta šuma u predalpinskom pojasu.

Gornju je granicu predalpinskoga pojasa lako odrediti, jer se poklapa sa gornjom granicom šumskih sklopova.

Na ovim dinarskim planinama nailazimo na predalpinski pojas i to između ovih visina:

Velebit (bukova predalpinska šuma)	. . . . .	od 1250—1500 m,
Dinara ( „ „ „ „ )	. . . . .	od 1350—1600 m,
Bijela Gora (Orjen) (munikina predalpinska šuma)	. . . . .	od 1550—1800 m,
Velež (bukova šuma)	. . . . .	od 1400—1600 m,
Lovćen ( „ „ i munika)	. . . . .	od 1400—1700 m.

Za ovaj je pojas značajno i ovo bilje:

<i>Allium saxatile</i>	<i>Potentilla speciosa</i>
<i>Aquilegia dinarica</i>	<i>Saxifraga aizoon</i>
<i>Athamantha Haynaldii</i>	<i>Saxifraga Friderici Augusti</i>
<i>Bupleurum Karglii</i>	<i>Scilla pratensis</i>
<i>Carduus ramosissimus</i>	<i>Sedum magellense</i>
<i>Carlina simplex</i>	<i>Serpervivum Schlehani</i>
<i>Dianthus baebius</i>	<i>Senecio Visianianus</i>
<i>Festuca pungens</i>	<i>Sesleria elongata</i>
<i>Gentiana symphyandra</i>	<i>Sesleria robusta</i>
<i>Heliosperma quadrifidum</i>	<i>Silene Saxifraga</i>
<i>Heliosperma pudibundum</i>	<i>Silene Tommasiniana</i>
<i>Iberis serrulata</i>	i t. dr.

## VI. Subalpinski pojas.

Gdje je šumski pojas dostigao svoju prirodnu vertikalnu vegetacijsku granicu, tu je već i donja granica subalpinskoga pojasa. Šumski se plašt ovdje iskida i ispresijeca na nekoliko neznatnih gomilica, čije drveće nije pravo i visoko, nego je kršljivo i nisko. To je subalpinska šuma, koja se ovdje sastoji većinom od bukava ili od munika (*Pinus leucodermis*). Niže rašće ove šume sastavljaju isti predstavnici, koji su u isto doba i bitni sastojci za druge subalpinskoga šiblja. U takve spadaju *Juniperus nana*, *Juniperus Sabina*, *Prunus prostrata*, *Daphne glandulosa*, *Rhamnus carniolica*, *Rhamnus fallax*, *Cytisus radiatus*, *Lonicera glutinosa* i t. dr.

Najbitniji sastojak subalpinskoga šiblja, kleka (*Pinus montana*), pojavljuje se na mediteranskim planinama vrlo rijetko. Kod nas samo na Velebitu, Dinari i Veležu, no ni tu ne sastavlja velike sklopove, nego se većinom rastrkano pojavljuje. Poneki pisci navode, da kleka raste i na Orjenu, nu to je mišljenje pogriješno, jer nitko još nije našao to drvo i donio nepobitne dokaze o njegovu postojanju. Ni u bečkim zbirkama, u kojima ima toliko borova materijala sa Orjena, nema kleki ni traga. Ja sam se pet puta peo na Orjen, obišao sam sve njegove kose (Subru, Pazvu, Jastrebiću, Zubački Kabao, Gnjilu Gredu, Svitavac i Štirovnik), nu nigdje nijesam mogao ugledati ni najmanju kleku (*Pinus montana*). Pa ni tamošnji čobani ne poznaju nikakav drugi bor osim munike (*Pinus leucodermis*). Ali dešava se, da od sniježnih sme-

tova i pod uticajem vjetrova poneka munika, koja raste blizu samog vrha, zakršljavi toliko, da liči na kleku, koja (kao što je poznato) ima nizak, džbunast uzrast. Ovi osakaćeni i onakaženi primjerci munike dali su povoda, da ih poneki putnik pobrka sa klekom. Naročito mnogo sjećaju na kleku oni zakršljavljeni primjerci munike, što rastu u stijenu Subre, jer im je lišće (četine) jedva što duže od 2 cm.

Pored subalpinske šume i formacije subalpinskoga šiblja zauzimaju u ovom pojasu i druge zadruga vidno mjesto; među ostalima subalpinsko busenje, suvati, kamenjari, stijene i dr.

Subalpinski je pojas samo na Velebitu, Dinari, Veležu, Bijeloj Gori (Orjenu) i Lovčenu tipski razvijen: inače ga nema ni na kojoj drugoj sredozemnoj dinarskoj planini.

Subalpinska šuma ne zauzima na dinarskim mediteranskim planinama nikakav znatniji prostor i ne pojavljuje se nigdje u većoj mjeri ili na većem rasprostranjenju, nego po pravilu vidamo samo omanje rpice kršljava drveća, i to samo nešto 50—100 m više šumske granice. Zato na ovim planinama nema granica drveća nikakve važnosti.

Ova mjerenja, koja sam pravio na dinarskim mediteranskim planinama, daju nam podatke o prostiranju subalpinskoga pojasa:

Velebit.	Donja granica subalpinskoga pojasa (šumska gornja granica) . . . . .	1500 m,
	Gornja granica subalpinske šume (gornja granica drveća) . . . . .	1650 m,
	Formacija subalpinskoga šiblja ( <i>Juniperus nana</i> , <i>Juniperus Sabina</i> , <i>Pinus montana</i> , <i>Prunus prostrata</i> , <i>Lonicera alpigena</i> i dr.) do	1700 m;
Dinara.	Šumska granica . . . . .	1600 m,
	Granica drveća . . . . .	1700 m,
	Subalpinsko šiblje ( <i>Juniperus nana</i> i <i>Pinus montana</i> ) . . . . .	do 1800 m;
Velež.	Šumska granica . . . . .	1600 m,
	Granica drveća . . . . .	1700 m,
	Subalpinsko šiblje ( <i>Juniperus nana</i> i <i>Pinus montana</i> ) . . . . .	do 1900 m;
Bijela Gora (Orjen)	šumska granica ( <i>Pinus leucodermis</i> ) . . . . .	do 1800 m,
	Granica drveća . . . . .	1870 m,

	Subalpinsko šiblje ( <i>Rhamnus carniolica</i> , <i>Lonicera glutinosa</i> , <i>Juniperus nano</i> , <i>Ar-</i> <i>chostaphylos</i> i dr.) . . . . .	do 1895 m;
L o v é e n.	Šumska granica . . . . .	1700 m,
	Granica drveća . . . . .	1750 m.
	Subalpinsko šiblje ( <i>Rhamnus carniolica</i> , <i>Lo-</i> <i>nicera alpigena</i> , <i>Lonicera glutinosa</i> ) . . . . .	do 1800 m.

Za ovaj je stepen značajno i ovo bilje:

Achillea abrotanoides	Edrajanthus scapyllifolius
Alchemilla amphyargyrea	Edrajanthus graminifolius
Alsine graminifolia	Euphorbia capitulata
Amphoricarpus Neumayeri	Gentiana crispata
Anthyllis Adamovičii	Gnaphalium Hoppeanum
Arenaria clandestina	Gnaphalium Pichleri
Bupleurum Sibthorpiatum	Lonicera glutinosa
Carex sempervirens	Prunus prostrata
Cerastium lanigerum	Rosa dalmatica
Daphne glandulosa	Thesium Parnassi i t. dr.

## VII. Alpinski ili planinski pojas.

Nema gotovo nijedne planine u sredozemskom dijelu dinarskih zemalja, na kojoj bi ovaj pojas bio tipski razvijen, jer za to nema potrebnih uslova (visina nad 2000 m). Nu ovdje ondje nailazimo ipak na tragove i prve početke ovoga stepena, kao n. pr. na Dinari i Orjenu. Naročito se to pak primjećuje u dosta jakoj mjeri na Veležu.

## B. Visinski pojasi srednjo-jevropske vegetacijske oblasti.

### I. Pojas nizije.

Ovaj je pojas u dinarskim zemljama slabo zastupljen, i to samo na sjevernoj njihovoj granici, u Posavini i na ušću svih većih rijeka, koje se u Savu izljevaju.

I u mediteranskom dijelu dinarskih zemalja ima doduše omanjih nizija, naročito na ušću Neretve i oko Skadarskog Blata; nu ove se razlikuju zasebnim svojim značajnim formacijama (*Tamarix*, *Vitex*, *Salicornia*, *Arthrocnemum* i t. d.) i naročitim biljkama, koje

uspijevaju samo u primorju (*Echinophora*, *Eryngium maritimum*, *Medicago marina* i t. d.).

Za srednjojevropejske nizije značajne su obalske šume (pokraj rijeka), koje se sastoje od raznih vrba, topola, joha, zatim formacija konjede *Glycyrrhiza echinata*, ogromne bare, ritovi i vodene biljke.

Od velikoga su značaja ovdje:

Acorus Calamus	Phragmites communis
Butonus umbellatus	Polygonum-vrste
Carex-vrste	Scirpus-vrste
Cyperus-vrste	Sparganium-vrste
Equisetum-vrste	Typha-vrste i dr.
Juncus-vrste	

## II. Pojas brežuljaka ili župni stepen.

Gdje je nizija valovito ispeta i gdje nema podvodnoga zemljišta, tu se pojavljuje druga vegetacija, biljke brežuljaka.

I ovaj se pojas nalazi samo u sjevernom dijelu naših zemalja i obuhvata cio brežuljkasti kraj u najdonjem toku Vrbasa, Bosne, Drne i ostalih rijeka u Posavini.

Za ovaj je pojas značajna oskudica šuma, zatim šibljac i (nu bez zimzelenih primjera), utrine, pašnjaci, livade, kamenjari i naročito kulturno bilje (loza, lubenice, dinje, dudovi, breskve, višnje, kaj-sije, patlidžani i t. d.).

Gornju granicu ovoga pojasa možemo odrediti nestajanjem spomenutih kultura i mnogih značajnih biljaka, kao n. pr.

Aegilops ovata	Elymus crinitus
Bromus vernalis	Heliotropium europaeum
Carthamus lanatus	Milium vernale
Centaurea Calcitrapa	Moltkia Sendtneri (Zwackia)
Centaurea solstitialis	Salvia Aethiopsis
Colutea arborescens	Salvia Sclarea
Coronilla emeroides	i t. dr.

## III. Podgorski pojas.

Ovaj se stepen pruža između 600 i 1200 metara visine i rasprostranjen je duž srednjega toka svih rijeka dinarskih zemalja.

Za ovaj je pojas značajno: nestajanje kserotermnih elemenata brežuljkastog stepena; oskudica svih značajnih kulturnih biljaka i

svih karakterističnih formacija brežuljkastoga pojasa; pojavljivanje drugih formacija, kojih djelomično nije bilo u najdonjim stepenima (četinjarske i hrastove šume) ili nijesu bile tipski razvijene (kršljava gora, livade i t. d.).

Od kulturnoga bilja sretamo ovdje: kukuruz, šljivu, dunju (ove tri samo u nižim krajevima, do 900 m), pšenicu, ječam, raž, zob, duhan, variva, jabuka, krušaka, trešanja i oraha.<sup>1</sup>

Donju granicu podgorskog pojasa možemo dosta tačno odrediti i samim prisustvom mnogih značajnih biljaka, kao n. pr.

<i>Cirsium Candelabrum</i>	<i>Saxifraga rotundifolia</i>
<i>Dianthus Hameria</i>	<i>Sedum Cepaea</i>
<i>Gentiana Cruciata</i>	<i>Thymus montanus</i>
<i>Pyrethrum macrophyllum</i>	i t. dr.

Gornju granicu ovog pojasa karakterišu:

a) najisponitije pšenične njive;

b) izostajanje voćaka (izuzevši trešnju);

c) izostajanje šibljacka, hrastovih šuma, jasenove mješovite šume, sklopova crnoga bora i raznih značajnih biljaka, među kojima najvidnije mjesto zauzimaju n. pr.:

<i>Achillea Neilreichii</i>	<i>Ostrya carpinifolia</i>
<i>Artemisia camphorata</i>	<i>Prunus Mahaleb</i>
<i>Cotinus Coggygia</i>	<i>Silene nemoralis</i>
<i>Fraxinus Ornus</i>	<i>Tilia argentea</i>
<i>Juglans regia</i>	i t. dr.

#### IV. Gorski ili brdski pojas.

Ovo je najrasprostranjeniji pojas, jer obuhvata sve krajeve, koji se nalaze između visine od 1200 i 1600 m.

Značajno je za brdski stepen: nestajanje hrastovih šuma, listopadnih šibljacka i kršljave gore; oskudica jasenove mješovite šume i šume crnoga bora, svih voćaka i većine kulturnih biljaka. Osim toga za ovaj je pojas vrlo značajno: pojavljivanje jelovih i bukovih šuma<sup>2</sup> (brdska šuma), brdskih livada i mnogih osobitih bi-

<sup>1</sup> Razumije se, da su sve ove kulturne biljke zastupljene i u brežuljkastom pojasu. Ovdje ih nijesmo naveli, jer nijesu toliko važne i značajne kao ovdje.

<sup>2</sup> Ponegdje susretamo doduše i u podgorskom pojasu već bukovih šuma, ali im je sastav sasvim drukčiji nego kod onih brdske šume.

ljaka. Od kulturnoga bilja vidimo samo raž, ječam, heljdu i krompir.

Donju granicu brdskoga pojasa označuje i prisustvo ovih biljaka :

<i>Actaea spicata</i>	<i>Ribes Grossularia</i>
<i>Arabis alpina</i>	<i>Ribes petraeum</i>
<i>Bromus erectus</i>	<i>Saxifraga Aizoon</i>
<i>Dianthus superbus</i>	<i>Trollius europaeus</i>
<i>Epilobium spicatum</i>	<i>Vaccinium Myrtillus</i>
<i>Malva moschata</i>	<i>Vaccinium uliginosum</i>
<i>Oenanthe stenoloba</i>	<i>Veratrum album</i>
<i>Orchis bosniaca</i>	i t. dr.

Gornju granicu brdskoga pojasa karakteriše nestajanje mnogih biljaka, kao n. pr.

<i>Abies alba</i>	<i>Lapsana communis</i>
<i>Acer campestre</i>	<i>Lonicera Xylosteum</i>
<i>Acer Pseudoplatanus</i>	<i>Mulgedium Pančićii</i>
<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Orobus variegatus</i>
<i>Anemone ranunculoides</i>	<i>Physospermum aquilegifolium</i>
<i>Betula alba</i>	<i>Pyrethrum corymbosum</i>
<i>Carpinus Betulus</i>	<i>Pyrethrum Parthenium</i>
<i>Chamaemelum trichophyllum</i>	<i>Ranunculus polyanthemus</i>
<i>Cirsium Candelabrum</i>	<i>Rhinanthus major</i>
<i>Daphne Mezereum</i>	<i>Salvia glutinosa</i>
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	<i>Salvia verticillata</i>
<i>Filipendula hexapetala</i>	<i>Sedum Cepaea</i>
<i>Galeopsis versicolor</i>	<i>Silene Armeria</i>
<i>Gentiana cruciata</i>	<i>Thymus montanus</i> i t. d.
<i>Gnaphalium silvaticum</i>	

### V. Predalpinski pojas.

Ovaj je pojas zastupljen na svima višim planinama naše oblasti, koje prelaze visinu od 1600 m. Gdjegdje se pojavljuje ča i nešto niže (već oko 1500 m), kao n. pr. u sjevero-istočnim crnogorskim planinama.

Kao pouzdan znak, po kome se ovaj pojas daje tačno odrediti. važi nestajanje brdske šume, koje je ustupilo predalpinskoj šumi, zatim pojava predalpinskih livada, oskudica svake kulture i prisustvo naročitih predalpinskih biljaka, kao n. pr.

<i>Adenostyles orientalis</i>	<i>Polygonum Bistorta</i>
<i>Aretostaphylos uva ursi</i>	<i>Ranunculus platanifolius</i>
<i>Calamintha alpina</i>	<i>Rumex alpinus</i>
<i>Crocus Heuffelianus</i>	<i>Sesleria coerulans</i>
<i>Gnaphalium norvegicum</i>	<i>Silene Sendtneri</i> i t. d.
<i>Pinguicula vulgaris</i>	

Gornju granicu predalpinskoga pojasa, koja na raznim planinama može biti znatno niža ili viša, ali u srednju ruku čini 1900 metara, možemo odrediti i nestajanjem mnogih brdskih ili gorskih biljaka, koje su ovdje dostigle svoju vertikalnu vegetacijsku granicu, kao n. pr.

<i>Astrantia major</i>	<i>Pyrethrum macrophyllum</i>
<i>Campanula persicifolia</i>	<i>Pyrola chlorantha</i>
<i>Dianthus superbus</i>	<i>Pyrola media</i>
<i>Digitalis ambigua</i>	<i>Pyrola minor</i>
<i>Epilobium spicatum</i>	<i>Pyrola rotundifolia</i>
<i>Geum molle</i>	<i>Pyrola secunda</i>
<i>Impatiens noli tangere</i>	<i>Ribes Grossularia</i>
<i>Laserpitium Siler</i>	<i>Ribes petraeum</i>
<i>Luzula maxima</i>	<i>Rumex Acetosa</i>
<i>Malva moschata</i>	<i>Rumex Acetosella</i>
<i>Mulgedium alpinum</i>	<i>Sanguisorba officinalis</i>
<i>Mulgedium Pančićii</i>	<i>Sanicula europaea</i>
<i>Myosotis silvatica</i>	<i>Sesleria argentea</i>
<i>Prenanthes purpurea</i>	<i>Trollius europaeus</i>
<i>Primula suaveolens</i>	i t. dr.

## VI. Subalpinski pojas.

Kod gornje granice predalpinskoga pojasa primjećujemo vrlo očitu pojavu — iznenadno prestajanje šuma.

To je pojava šumske granice, koja važi značajnom oznakom za gornju granicu predalpinskoga pojasa, a u isto doba i znakom početka pojasa subalpinskoga. Gdje se šumski pojas naglo raskida, tu smo stupili u oblast sasvim drugih fiziologičko-ekologijskih zakona — u oblast, gdje se šuma ne može više dobro i uspješno razvijati, nego se samo gdjegdje još pojavljuje u obliku omanjih, kršljavih plašta, čije je drveće nisko i iznemoglo.

Osim te važne pojave ima i drugih sporednijih znakova, koji nam označuju nastupanje subalpinskoga pojasa. Takvima pripadaju mnoge karakteristične biljke, kao n. pr.

<i>Anemone narcissiflora</i>	<i>Potentilla chrysocraspeda</i>
<i>Carex sempervirens</i>	<i>Ranunculus breyninus</i>
<i>Festuca violacea</i>	<i>Ranunculus oreophyllus</i>
<i>Homogyne alpina</i>	<i>Salix herbacea</i>
<i>Hypericum Richerii</i>	<i>Salix retusa</i>
<i>Meum Mutellina</i>	<i>Saxifraga caesia</i>
<i>Nardus stricta</i>	<i>Saxifraga prenjana</i>
<i>Nigritella angustifolia</i>	<i>Sempervivum montanum</i>
<i>Pedicularis verticillata</i>	<i>Sesleria coerulans</i>
<i>Plantago raniformis</i>	<i>Silene pudibunda</i>
<i>Polygonum viviparum</i>	i t. dr.

#### VII. Alpinski pojas.

Na visini od 2000 metara nestalo je svakoga drveća, t. j. i ono sasvim kršljivo i nisko drveće u obliku džbuna prestaje na toj visini u dinarskim zemljama. I samo džbunje ne raste više u normalnom obliku, nego puzi razi zemlje i predstavlja male niske jastučice.

Alpinski ili planinski pojas karakterišu i mnoge naročite biljke, među kojima n. pr.

<i>Androsace villosa</i>	<i>Dianthus Vandasii</i>
<i>Arenaria rotundifolia</i>	<i>Geum bulgaricum</i>
<i>Artemisia nitida</i>	<i>Juncus trifidus</i>
<i>Bartsia alpina</i>	<i>Luzula spicata</i>
<i>Colobachne Gerardii</i>	i t. dr.

## I. Dio.

## Vegetacijske formacije nizina, brežuljaka i nižih brda.

## a) Formacije drveća.

## α) Skup submontanskih šuma.

## 1. Jasenova mješovita šuma.

Najrasprostranjeniji i najobičniji oblik šume u župnim i podgorskim krajevima dinarskih zemalja sačinjavaju tako zvaue j a s e n o v e m j e š o v i t e š u m e, koje G. Beck vitez Mannagetta<sup>1</sup> naziva prividno zgodnim, ali ipak iz više jakih razloga nepodesnim imenom „krasnih šuma“ (Karstwald). Izraz je taj nepodesan, jer — kako ga je taj pisac upotrijebio — ne odnosi se samo na pravu visoku šumu, nego obuhvata i tri druge zadruge niskoga drveća i šiblja (t. j. listopadne šibljake, sitnu goru i pseudomakije). Prema tome taj izraz ne prikazuje jednu jedinu, jednostavnu biljnu zadrugu, nego obuhvata njih više, tako da nam daje čitav jedan biljni pojas. Već bi i ovaj sam razlog bio dovoljan, da se zabaci naziv „krasna šuma“. Ali ima i drugih stvari, koje govore protiv toga izraza. Moglo bi se naime pomisliti, da krasna šuma prikazuje šumsku formaciju, koja se pojavljuje samo na krasi i koja je svojina samo krasnih zemalja, te da je prema tome ne samo nema u drugim zemljama, nego ni na drugim geologijskim podlogama. Osim toga daje se po samom imenu suditi, da je krasna šuma jedina vrsta šume krasnih zemalja. Međutim ne postoji ni jedna od tih pretpostavaka, jer prije svega, takva se vrsta šume ne nalazi ni u svima jevropskim (a kamo li u svima svjetskim) krasnim zemljama. Osim toga ova šuma nije nipošto jedina vrsta šuma krasnih zemalja, pošto (kao što je poznato) i najtipičnije krasne zemlje imaju i bukovich i četinjarskih šuma. Na poslijetku ne može biti govora ni o kakvoj ograničenosti na krasnu podlogu, jer elementi te šume, ne samo pojedinački, nego i zadržno rastu

<sup>1</sup> Upor. G. Beck Ritter von Mannagetta: Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder (u Engler i Drude: Die Vegetation der Erde IV. strana 199.), Leipzig 1901.

i na serpentinu, trahitu, flišu, kristalastim i paleozoičnim škrljicima cijeloga Balkanskog poluostrva.

S imenom jasenove mješovite šume razumijemo zadržni skup raznovrsna listopadnog drveća, koje po brežuljcima i brdima dinarskih zemalja i ostalog Balkanskog poluostrva sastavlja osobitu vrstu visoke šume, čijim se bogatstvom u raznolikosti i obiljem u elementima, od kojih se sastoji, ne može uporediti nikakva druga jevropska šuma.

Ovo je vesela šuma, puna svjetlosti, čije se raznoliko zelenilo vrlo prijatno doima, naročito rano s proljeća, kad mlado još nedoraslo lišće vidno odskače od zagasitijega zelenila već zaodjenu-toga drveća, ili kad se zanošljivo mirisave bijele kite jasenova cvijeća blistaju među šarenim raznolikim lisnim oblicima.

Po sastavu i prirodi svojoj jasenova mješovita šuma prikazuje biljnu formaciju oblasti Sredozemnoga mora. Ali ako su mjesne prilike (naročito smještaj i zemljište) povoljne, tad se ova šuma može pojaviti i u župnim ili podgorskim predjelima, koji su floristički raznovrsni, jer pripadaju srednjojevropskoj vegetacijskoj oblasti. Pojmljivo je, da u tako udaljenim zagorskim krajevima ne ćemo moći susretati sve one bitne sastojke ove zadruge, koji rastu u mediteranskom dijelu naših zemalja, nego je blizu pameti, da sa odstojanjem od mora i broj osjetljivijih elemenata postaje sve manji. Ipak i u najudaljenijim mjestima ima uvijek dovoljan broj značajnih sastojaka ove šume tako, da ju je lako odmah raspoznati.

Kao najglavnija i najobičnija biljka vodilja ove formacije važi neosporno bijeli jasen (*Fraxinus Ornus*), kojega po pravilu ima svagdje u ovoj vrsti šume.

Po svome postanku i porijeklu jasenova mješovita šuma prikazuje nekadašnje prave hrastove šume, u kojima su ostali sastojci imali određenu ulogu ili ih djelimično nije tu ni bilo. Kad je ljudska ruka oborila starodrevne moćne hrastove, stvorene su iznenada sasvim druge prilike ostalim elementima, koji su dotle bili u manjini. Prije svega, te se sporedne sastojke mnogo manje i rjeđe utamanjivalo negoli hrastove, čije je skupocjeno drvo donosilo ljudima veću korist. A opet i same prilike su razvića išle tim elementima na ruku. Zbog srazmjerno sporoga rastezanja i napredovanja hrastova podmlatka pretekoše ga i nadmašiše ostale vrste drveća, i na taj način dobiše prevlast nad njim. Od velike je značajnosti pri tome i to, što se hrast teško podmlađuje, dok

drugo drveće, naročito jasen, tjera veliku količinu mladica i izdanaka, koji pokriju i isprepletu svu zemlju oko sebe i ne dopuštaju pristup nikakvu drugom elementu.

Na dalje razviće jasenove mješovite šume uticale su u velikoj mjeri i ekološke prilike, izazvane svim onim, što gore istakosmo.

Dokle je nekadašnja hrastova šuma postojala u svom drevnom prvobitnom stanju, dotle je i zemljišni sloj bio dovoljno moćan i davao je ne samo obilnu hranu, nego i mogućnost, da se stabla dobro ukorijene i učvrste.

Udaljenjem visokoga drveća otvorena su širom vrata opasnoj djelatnosti vode. Postepeno je voda malo po malo spirala i odnosi sloj zemlje. Zato nastadoše goleti i strmeni, niz koje su nekadašnji tihi potočići počeli bujno i silno teći, kršeći i noseći sa sobom sve, što im je smetalo. Ogoljena mjesta nijesu prijala hrastovima, i tako se svih takvih prostora dočepalo drugo drveće, pa odatle i nastade ona silna preobrazba u izgledu i karakteru šumske zadruge. Na taj se način tumači, zašto su i oni hrastovi, koji se još nalaze u jasenovoj šumi, rijetko kad bujno razvijeni.

Nu pored svega toga hrast ipak uspijeva i raste i u ogoljenim predjelima, i ne može mu se osporiti osobita žilavost i izdržljivost; i mi često imamo prilike vidjeti, kako hrast vodi uspješnu borbu za opstanak sa svima ostalim vrstama drveća i na samoj strmoj goleti. Ali pri svem tome neosporno je, da je jasen kud i kamo sposobniji u životnoj borbi nego hrast, i na taj nam je način jasno, zašto se hrastovi svagdje nalaze u postepenom opadanju i nazadovanju. Ali ako je zemljište dovoljno duboko i ima dovoljno vlage, onda hrast ipak može nadjačati i nadmašiti sve drugo drveće.

Jasenova se mješovita šuma ne sastoji samo od jasenova i hrastova, nego i od mnogih drugih vrsta drveća. Tu su vam kljenovi (*Acer monspessulanum*), bjelograbi (*Carpinus duinensis*), crnograbi (*Ostrya carpinifolia*), srijemse (*Prunus Mahaleb*) a ponekad se viđaju i košeele (*Celtis australis*), lipe (*Tilia argentea*), kruške trnovače (*Pirus amygdaliformis* — slanopada), a u isponitijim mjestima i makljen (*Acer obtusatum*) i dr.

Nisko drveće te šume sastoji se u primorju od samih makijinih elemenata. U isponitijim i u zagorskim mediteranskim predjelima pomalo iščekavaju osjetljiviji zimzeleni sastojci i ustupaju sve više mjesta listopadnomu šiblju. Među tim šibovima najveće rasprostranjenje ima crna drača (*Paliurus australis*), grohotuša (*Culutea arborescens*) i zanovet (*Cytisus ramentaceus*).

U ovom spisku navodim sastojke jasenove mješovite šume za sve dinarske zemlje. Biljke, kojima je u zagradama dodato jedno „(m)“, nalaze se samo u mediteranskoj oblasti naših zemalja.

### 1. Visoko drveće:<sup>1</sup>

a) Biljke vodilje, koje prevladaju:

Fraxinus Ornus<sup>6</sup>                      Carpinus duinensis<sup>4</sup>

Quercus pubescens<sup>6</sup>

b) zadružne biljke vodilje:

Quercus Cerris<sup>8</sup>                      Quercus conferta<sup>2</sup>

Quercus macedonica<sup>3</sup> (m)

<sup>1</sup> Metoda, koju pri opisivanju formacija upotrebljavam, zahtijeva nekoliko riječi objašnjenja. Sastojci formacija podijeljeni su na visoko drveće (Oberholz), nisko drveće (Unterholz) i niže rašće (Niederwuchs). Prema učešću pri sastavu formacije i prema važnosti rasporedio sam sastojke na ove skupine:

#### 1. Visoko drveće:

a) biljke vodilje, koje prevladaju (koje prave facies),

b) zadružne biljke vodilje,

c) gregarno nagomilani glavni sastojci,

d) mjestimično nagomilani glavni sastojci,

e) rastrkani glavni ili sporedni sastojci,

f) usamljeni (solitarni) sporedni sastojci,

g) slučajne (akcesorne) primjese.

#### 2. Nisko drveće:

a) zadružni glavni sastojci,

b) gregaruo nagomilani glavni sastojci,

c)—g) kao kod visokoga drveća,

#### 3. Niže rašće:

a) gregarno nagomilane pratilice,

b) mjestimice nagomilane pratilice,

c) rastrkane pratilice i t. d.

Kod formacija, u kojima nema visokoga drveća, otpada podjela na visoko i nisko drveće, a zamjenjuje se višim raščem i nižim raščem. U takom slučaju sastojci višega rašća dobivaju stepene visokog drveća.

Sastojke u formacijama poredao sam prema njihovoj čestoci tako, da ona vrsta, koja je u jednoj skupini spomenuta prva, predstavlja najčešću, a ona, koja je posljednja, najrjeđu biljku dotične skupine, odnosno i formacije. Brojevi, koji su dodati pojedinim vrstama, pokazuju stepen količine, kojom se pojavljuju, pri čemu vrste označene sa 5 predstavljaju one, koje primjercima najviše obiluju, dok one, koje su označene sa 1, imaju najmanje individua.

Visoko drveće, koje se u formacijama pojavljuje zakršljavljeno (kao šib) ima znak t<sub>5</sub>.



<i>Cornus mas</i> <sup>3</sup>	<i>Evonymus europaeus</i> <sup>3</sup>
<i>Cornus sanguinea</i> <sup>3</sup>	<i>Evonymus verrucosus</i> <sup>2</sup>
<i>Ligustrum vulgare</i> <sup>3</sup>	<i>Lonicera Caprifolium</i> <sup>2</sup>
<i>Colutea arborescens</i> <sup>3</sup>	<i>Lonicera implexa</i> <sup>2</sup> (m)

## d) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Viburnum Lantana</i> <sup>5</sup>	<i>Lonicera etrusca</i> <sup>3</sup> (m)
<i>Viburnum Opulus</i> <sup>5</sup>	<i>Rhamnus Frangula</i> <sup>3</sup>
<i>Sambucus nigra</i> <sup>4</sup>	<i>Rhamnus intermedia</i> <sup>3</sup>
<i>Acer campestre</i> <sup>4</sup> †	<i>Acer tataricum</i> <sup>2</sup>
<i>Ulmus effusa</i> <sup>4</sup> †	

## 3. Niže rašće:

## a) gregarno nagomilane pratilice:

<i>Satureja montana</i> <sup>6</sup>	<i>Galium cruciatum</i> <sup>4</sup>
<i>Pteridium aquifolium</i> <sup>6</sup>	<i>Lamium maculatum</i> <sup>4</sup>
<i>Origanum vulgare</i> <sup>5</sup>	<i>Galium Aparine</i> <sup>3</sup>
<i>Ruscus aculeatus</i> <sup>5</sup> (m)	<i>Doryenium herbaceum</i> <sup>3</sup>
<i>Salvia officinalis</i> <sup>4</sup> (m)	<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i> <sup>3</sup>
<i>Marrubium candidissimum</i> <sup>4</sup>	
<i>Veronica Chamaedrys</i> <sup>4</sup>	<i>Dictamnus albus</i> <sup>3</sup>
<i>Helleborus multifidus</i> <sup>4</sup>	<i>Cytisus nigricans</i> <sup>3</sup>
<i>Cytisus hirsutus</i> <sup>4</sup>	<i>Orobus variegatus</i> <sup>3</sup>
<i>Euphorbia amygdaloides</i> <sup>4</sup>	<i>Primula acaulis</i> <sup>3</sup>
<i>Brunella vulgaris</i> <sup>4</sup>	<i>Chrysanthemum corymbosum</i> <sup>3</sup>
<i>Geranium sanguineum</i> <sup>4</sup>	<i>Melittis Melissophyllum</i> <sup>3</sup>
<i>Teucrium Chamaedrys</i> <sup>4</sup>	<i>Orobus niger</i> <sup>3</sup>
<i>Thymus-vrste</i> <sup>4</sup>	<i>Doryenium suffruticosum</i> <sup>3</sup>
	<i>Biasolettia tuberosa</i> <sup>2</sup>

## b) mjestimice nagomilane pratilice:

<i>Anthoxanthum odoratum</i> <sup>6</sup>	<i>Salvia glutinosa</i> <sup>4</sup>
<i>Chelidonium majus</i> <sup>6</sup>	<i>Peucedanum austriacum</i> <sup>3</sup>
<i>Helleborus odoratus</i> <sup>6</sup>	<i>Viola silvatica</i> <sup>3</sup>
<i>Aristolochia pallida</i> <sup>4</sup>	<i>Viola odorata</i> <sup>3</sup>
<i>Trifolium rubens</i> <sup>4</sup>	<i>Viola scotophylla</i> <sup>3</sup>
<i>Cyclamen neapolitanum</i> <sup>4</sup>	<i>Viola hirta</i> <sup>3</sup>
<i>Inula spiraeifolia</i> <sup>4</sup>	<i>Teucrium Arduini</i> <sup>3</sup>
<i>Omphaloides verna</i> <sup>4</sup> (m)	<i>Inula hirta</i> <sup>3</sup>

<i>Aposeris foetida</i> <sup>3</sup>	<i>Hacquetia Epipactis</i> <sup>2</sup>
<i>Primula suaveolens</i> <sup>3</sup>	<i>Clinopodium vulgare</i> <sup>2</sup>
<i>Digitalis laevigata</i> <sup>3</sup>	<i>Calamintha Nepeta</i> <sup>2</sup>
<i>Lamium Orvala</i> <sup>3</sup>	<i>Crocus Weldeni</i> <sup>2</sup> (m)
<i>Mercurialis perennis</i> <sup>2</sup>	<i>Anemone hortensis</i> <sup>2</sup> (m)
<i>Silene italica</i> <sup>2</sup>	<i>Ranunculus millefoliatus</i> <sup>2</sup> (m)

## c) rastrkane pratilice:

<i>Bromus squarrosus</i> <sup>5</sup>	<i>Orchis sambucina</i> <sup>3</sup>
<i>Galium aureum</i> <sup>5</sup>	<i>Anemone apennina</i> <sup>3</sup>
<i>Dactylis glomerata</i> <sup>5</sup>	<i>Vicia lathyroides</i> <sup>3</sup>
<i>Rumex Arctosella</i> <sup>4</sup>	<i>Sedum lepaea</i> <sup>3</sup>
<i>Brachypodium silvaticum</i> <sup>4</sup>	<i>Crepis vesicaria</i> <sup>3</sup>
<i>Aspidium filix mas</i> <sup>4</sup>	<i>Eryum tetraspermum</i> <sup>3</sup>
<i>Carex flacca</i> <sup>4</sup>	<i>Arum italicum</i> <sup>3</sup>
<i>Trifolium montanum</i> <sup>4</sup>	<i>Ranunculus neapolitanus</i> <sup>3</sup>
<i>Trifolium patulum</i> <sup>4</sup> (m)	<i>Vincetoxicum officinale</i> <sup>3</sup>
<i>Medicago carstrensis</i> <sup>4</sup>	<i>Psoralea bituminosa</i> <sup>3</sup> (m)
<i>Brachypodium pinnatum</i> <sup>4</sup>	<i>Muscari neglectum</i> <sup>3</sup>
<i>Stellaria Holostea</i> <sup>4</sup>	<i>Aethionema saxatile</i> <sup>3</sup>
<i>Linum tenuifolium</i> <sup>4</sup>	<i>Asplenium Trichomanes</i> <sup>3</sup>
<i>Satureja cuneifolia</i> <sup>4</sup> (m)	<i>Melandryum album</i> <sup>2</sup>
<i>Campanula capitata</i> <sup>4</sup> (m)	<i>Ornithogalum-vrste</i> <sup>2</sup>
<i>Poterium Sanguisorba</i> <sup>4</sup>	<i>Genista ovata</i> <sup>2</sup>
<i>Polygala nicaeensis</i> <sup>4</sup>	<i>Geranium maerorrhizum</i> <sup>2</sup>
<i>Viola adriatica</i> <sup>4</sup>	<i>Peucedanum alsaticum</i> <sup>3</sup>
<i>Festuca ovina</i> <sup>4</sup>	<i>Galium Schultesii</i> <sup>2</sup>
<i>Trifolium dalmaticum</i> <sup>4</sup>	<i>Lactuca muralis</i> <sup>2</sup>
<i>Melica uniflora</i> <sup>4</sup>	<i>Inula Conyza</i> <sup>2</sup>
<i>Anacamptis pyramidalis</i> <sup>4</sup>	<i>Veronica officinalis</i> <sup>1</sup>
<i>Bromus erectus</i> <sup>4</sup>	<i>Hieracium Banhini</i> <sup>1</sup>
<i>Ranunculus calthifolius</i> <sup>4</sup>	<i>Agrimonia Eupatoria</i> <sup>1</sup>
<i>Galium purpureum</i> <sup>4</sup>	<i>Salvia verticillata</i> <sup>1</sup>
<i>Veronica austriaca</i> <sup>4</sup>	<i>Symphytum tuberosum</i> <sup>1</sup>
<i>Medicago minima</i> <sup>4</sup>	<i>Myosotis sylvestris</i> <sup>1</sup>
<i>Galium verum</i> <sup>4</sup>	<i>Senecio erucifolius</i> <sup>1</sup>
<i>Orchis provincialis</i> <sup>3</sup> (m)	

## 4. Penjačice i povijuše:

Clematis Vitalba <sup>5</sup>	Smilax aspera <sup>3</sup> (m)
Hedera Helix <sup>6</sup>	Clematis Viticella <sup>2</sup> (m)
Vitis silvestris <sup>4</sup>	Calystegia silvatica <sup>1</sup>
Tamus communis <sup>4</sup>	Astragalus glycyphyllos <sup>1</sup>
Clematis Flammula <sup>4</sup> (m)	Cynanchum acutum <sup>1</sup>
Asparagus acutifolius <sup>4</sup> (m)	

## 2. Hrastove šume.

Pored već spomenutoga srednjoevropskog oblika jasenove nješovite šume, koja se često nalazi u toplijim predjelima naših zemalja, najobičniji tip šume u nizinama, na brežuljcima i u submontanskom pojasu sastavljaju hrastovi.

Ove se šume sastoje po pravilu od gotovo čistih hrastovih sklopova, koje gdjegdje sastavlja samo jedna vrsta, a gdjegdje sastavljaju sve vrste listopadnih hrastova, pomiješane sa lipama, bukvama a rjeđe i sa četinjařima.

Zbog toga daje se hrastova šuma razglobiti na više subformacija, od kojih su ove najvažnije.

a) Subformacija slavonskog hrasta (*Quercus conferta* = *Quercus hungarica*). Oblast rasprostranjena ovoga hrasta dopire na sjeveru do srednje Ugarske, na istoku do Erdelja, Rumunjske, Istočne Rumelije i Trakije, na zapadu do Jadranskoga mora, šta više, i do same Italije, a na jugu do Peloponesa. Glavno središte rasprostranjenja ovoga hrasta je u Slavoniji, Banatu, Srbiji i Staroj Srbiji.

U dinarskim zemljama nije ovaj hrast osobito čest i običan. Naročito je rijedak u mediteranskim krajevima, dok se u srednjoevropskom dijelu može češće susretati.

b) Subformacija lužnika (*Quercus pedunculata*). Koliko su u nizinama ostale očuvane hrastove šume, pripadaju većinom ovoj subformaciji, koja se rijetko i pojavljuje čista, nego obično pomiješana sa ostalim listopadnim hrastovima, johama, topolama, kljenovima i t. d.

c) Subformacija cera (*Quercus austriaca* = *Quercus Cerri*). Cer je kao god i lužnik rasprostranjen po cijeloj oblasti, nu običniji je u submontanskim šumama negoli u nizini.

d) Subformacija ljutika (*Quercus sessiliflora*). Od svih listopadnih hrastova najveće vertikalno rasprostranjenje ima ljutik,

jer se penje i preko 1300 m, dok cer, koji mu malo ustupa, ne prelazi te visine. I ljutikove se šume nalaze većinom u podgorskom pojasu, premda ih ima ponegdje i u župnim krajevima.

Formacija hrastove šume sastoji se od ovih elemenata:

### 1. Visoko drveće:

a) biljke vodilje, koje prevladaju:

<i>Quercus conferta</i> <sup>5</sup>	<i>Quercus austriaca</i> <sup>3</sup>
<i>Quercus sessiliflora</i> <sup>4</sup>	<i>Quercus pedunculata</i> <sup>2</sup>

b) zadružne biljke vodilje:

<i>Fraxinus excelsior</i> <sup>5</sup>	<i>Fagus sylvatica</i> <sup>3</sup>
<i>Ulmus campestris</i> <sup>4</sup>	<i>Tilia tomentosa</i> <sup>3</sup>
<i>Ulmus effusa</i> <sup>3</sup>	<i>Carpinus Betulus</i> <sup>2</sup>

c) gregarni glavni sastojci:

<i>Acer campestre</i> <sup>5</sup>	<i>Betula alba</i> <sup>3</sup>
<i>Juglans regia</i> <sup>5</sup>	<i>Prunus avium</i> <sup>2</sup>
<i>Populus Fremula</i> <sup>4</sup>	

d) mjestimice nagomilani glavni sastojci:

<i>Tilia platyphyllos</i> <sup>4</sup>	<i>Pirus Malus</i> <sup>2</sup>
<i>Pirus communis</i> <sup>3</sup>	

e) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Pinus nigra</i> <sup>5</sup>	<i>Pinus silvestris</i> <sup>3</sup>
<i>Acer Pseudoplatanus</i> <sup>4</sup>	<i>Acer platanoides</i> <sup>2</sup>
<i>Acer obtusatum</i> <sup>3</sup>	<i>Corylus Colurna</i> <sup>2</sup>

f) slučajne primjese:

<i>Castanea sativa</i> <sup>4</sup>	<i>Carpinus duinensis</i> <sup>3</sup>
<i>Sorbus torminalis</i> <sup>4</sup>	<i>Ostrya carpinifolia</i> <sup>2</sup>
<i>Populus alba</i> <sup>4</sup>	<i>Fraxinus Ornus</i> <sup>1</sup>
<i>Populus nigra</i> <sup>3</sup>	<i>Sorbus nivea</i> <sup>1</sup>

### 2. Nisko drveće:

a) zadružni glavni sastojci:

<i>Prunus spinosa</i> <sup>6</sup>	<i>Cornus sanguinea</i> <sup>3</sup>
<i>Corylus Avellana</i> <sup>5</sup>	<i>Juniperus communis</i> <sup>2</sup>
<i>Crataegus monogyna</i> <sup>4</sup>	

## b) gregarni glavni sastojci:

<i>Ligustrum vulgare</i> <sup>6</sup>	<i>Rhamnus Frangula</i> <sup>3</sup>
<i>Viburnum Opulus</i> <sup>5</sup>	<i>Rhamnus cathartica</i> <sup>2</sup>
<i>Sambucus nigra</i> <sup>4</sup>	<i>Cytisus nigricans</i> <sup>2</sup>
<i>Evonymus europaeus</i> <sup>4</sup>	<i>Cytisus capitatus</i> <sup>3</sup>
<i>Evonymus verrucosus</i> <sup>3</sup>	<i>Rosa repens</i> <sup>1</sup>

## c) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Salix Caprea</i> <sup>4</sup>	<i>Erica carnea</i> <sup>2</sup>
<i>Lonicera Xylosteum</i> <sup>3</sup>	<i>Sambucus racemosa</i> <sup>2</sup>
<i>Acer campestre</i> <sup>3</sup> †	<i>Carpinus Betulus</i> <sup>2</sup>
<i>Rubus idaeus</i> <sup>3</sup>	<i>Staphylea pinnata</i> <sup>1</sup>
<i>Ulmus campestris</i> <sup>3</sup>	<i>Rosa austriaca</i> <sup>1</sup>
<i>Cotinus Coggygria</i> <sup>2</sup>	

## 3. Penjačice i povijuše:

<i>Clematis Vitalba</i> <sup>5</sup>	<i>Rubus caesius</i> <sup>4</sup>
<i>Hedera Helix</i> <sup>6</sup>	<i>Rubus hirtus</i> <sup>3</sup>
<i>Vitis silvestris</i> <sup>5</sup>	<i>Astragalus glycyphyllos</i> <sup>2</sup>

## 4. Niže rašće:

## a) gregarne pratilice:

<i>Pteridium aquilinum</i> <sup>6</sup>	<i>Chrysanthemum corymbosum</i> <sup>3</sup>
<i>Allium ursinum</i> <sup>5</sup>	<i>Geum urbanum</i> <sup>3</sup>
<i>Aspidium Filix mas</i> <sup>5</sup>	<i>Anemone nemorosa</i> <sup>3</sup>
<i>Origanum vulgare</i> <sup>4</sup>	<i>Anemone ranunculoides</i> <sup>3</sup>
<i>Sanicula europaea</i> <sup>4</sup>	<i>Stellaria Holostea</i> <sup>3</sup>
<i>Fragaria vesca</i> <sup>3</sup>	<i>Salvia glutinosa</i> <sup>5</sup>
<i>Primula acaulis</i> <sup>3</sup>	<i>Erythraea Centaureum</i> <sup>3</sup>
<i>Helleborus odoratus</i> <sup>3</sup>	<i>Oxalis Acetosella</i> <sup>2</sup>
<i>Clinopodium vulgare</i> <sup>3</sup>	<i>Verbascum phlomoides</i> <sup>2</sup>
<i>Thymus montanus</i> <sup>3</sup>	<i>Genista tinctoria</i> <sup>1</sup>

## b) mjestimice nagomilane pratilice:

<i>Lamium maculatum</i> <sup>6</sup>	<i>Teucrium Chamaedrys</i> <sup>5</sup>
<i>Dactylis glomerata</i> <sup>5</sup>	<i>Achillea Millefolium</i> <sup>4</sup>
<i>Dorycnium herbaceum</i> <sup>5</sup>	<i>Glechoma hirsuta</i> <sup>4</sup>
<i>Veronica Chamaedrys</i> <sup>5</sup>	<i>Galium verum</i> <sup>4</sup>
<i>Carex pallescens</i> <sup>5</sup>	<i>Hypericum perforatum</i> <sup>4</sup>

<i>Galium cruciatum</i> <sup>4</sup>	<i>Melampyrum arvense</i> <sup>3</sup>
<i>Galium Aparine</i> <sup>4</sup>	<i>Ranunculus nemorosus</i> <sup>3</sup>
<i>Convallaria majalis</i> <sup>4</sup>	<i>Ranunculus polyanthemus</i> <sup>3</sup>
<i>Inula salicina</i> <sup>4</sup>	<i>Luzula pilosa</i> <sup>3</sup>
<i>Lamium Galeobdolon</i> <sup>3</sup>	<i>Luzula albida</i> <sup>3</sup>
<i>Pulmonaria officinalis</i> <sup>3</sup>	<i>Euphorbia amygdaloides</i> <sup>3</sup>
<i>Vincetoxicum officinale</i> <sup>3</sup>	<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i> <sup>3</sup>
<i>Poa nemoralis</i> <sup>3</sup>	
<i>Melampyrum nemorosum</i> <sup>3</sup>	<i>Silene venosa</i> <sup>2</sup>

## c) rastrkane pratilice:

<i>Anthoxanthum odoratum</i> <sup>5</sup>	<i>Geranium sanguineum</i> <sup>3</sup>
<i>Circaea lutetiana</i> <sup>5</sup>	<i>Chaerophyllum aureum</i> <sup>3</sup>
<i>Potentilla alba</i> <sup>6</sup>	<i>Potentilla argentea</i> <sup>3</sup>
<i>Agrostemma Coronaria</i> <sup>5</sup>	<i>Anthriscus Cerefolium</i> <sup>3</sup>
<i>Anthemis tinctoria</i> <sup>5</sup>	<i>Ajuga genevensis</i> <sup>3</sup>
<i>Veronica officinalis</i> <sup>5</sup>	<i>Orobus vernus</i> <sup>3</sup>
<i>Centaurea stenolepis</i> <sup>4</sup>	<i>Orobus variegatus</i> <sup>3</sup>
<i>Campanula persicifolia</i> <sup>4</sup>	<i>Brachypodium silvaticum</i> <sup>3</sup>
<i>Lotus corniculatus</i> <sup>4</sup>	<i>Festuca heterophylla</i> <sup>3</sup>
<i>Trifolium medium</i> <sup>4</sup>	<i>Poterium Sanguisorba</i> <sup>3</sup>
<i>Trifolium montanum</i> <sup>4</sup>	<i>Ajuga reptans</i> <sup>3</sup>
<i>Trifolium repens</i> <sup>4</sup>	<i>Festuca ovina var.</i> <sup>3</sup>
<i>Campanula Trachelium</i> <sup>4</sup>	<i>Melica ciliata</i> <sup>3</sup>
<i>Asperula taurina</i> <sup>4</sup>	<i>Hieracium Pilosella</i> <sup>3</sup>
<i>Agrimonia Eupatoria</i> <sup>4</sup>	<i>Hieracium florentinum</i> <sup>3</sup>
<i>Vicia sepium</i> <sup>4</sup>	<i>Orobus niger</i> <sup>3</sup>
<i>Aremonia agrimonioides</i> <sup>4</sup>	<i>Potentilla Tormentilla</i> <sup>3</sup>
<i>Vicia cassubica</i> <sup>4</sup>	<i>Peucedanum alsaticum</i> <sup>3</sup>
<i>Campanula glomerata</i> <sup>4</sup>	<i>Melittis Melissophyllum</i> <sup>3</sup>
<i>Digitalis ambigua</i> <sup>4</sup>	<i>Symphytum tuberosum</i> <sup>3</sup>
<i>Viola odorata</i> <sup>4</sup>	<i>Silene Armeria</i> <sup>3</sup>
<i>Melica nutans</i> <sup>3</sup>	<i>Galium Schultesii</i> <sup>3</sup>
<i>Galega officinalis</i> <sup>3</sup>	<i>Knautia drymeja</i> <sup>3</sup>
<i>Aegopodium Podagraria</i> <sup>3</sup>	<i>Hieracium Banhini</i> <sup>3</sup>
<i>Achillea crithmifolia</i> <sup>3</sup>	<i>Inula hirta</i> <sup>3</sup>
<i>Saponaria officinalis</i> <sup>3</sup>	<i>Galium Mollugo</i> <sup>3</sup>
<i>Melica uniflora</i> <sup>3</sup>	<i>Galium aureum</i> <sup>3</sup>
<i>Brunella vulgaris</i> <sup>3</sup>	<i>Campanula patula</i> <sup>3</sup>
<i>Brunella alba</i> <sup>3</sup>	<i>Lithospermum officinale</i> <sup>3</sup>

<i>Geranium Robertianum</i> <sup>3</sup>	<i>Geranium macrorrhizum</i> <sup>2</sup>
<i>Milium effusum</i> <sup>3</sup>	<i>Viola alba</i> <sup>2</sup>
<i>Bromus erectus</i> <sup>3</sup>	<i>Dianthus Armeria</i> <sup>2</sup>
<i>Bromus squarrosus</i> <sup>3</sup>	<i>Nepeta pannonica</i> <sup>2</sup>
<i>Lysimachia vulgaris</i> <sup>3</sup>	<i>Ralictum aquilegiiifolium</i> <sup>2</sup>
<i>Anthemis Neilreichii</i> <sup>2</sup>	<i>Bromus asper</i> <sup>2</sup>
<i>Geranium molle</i> <sup>2</sup>	<i>Polygonatum multiflorum</i> <sup>2</sup>
<i>Geranium columbinum</i> <sup>2</sup>	<i>Centaurea jacea</i> <sup>2</sup>

## d) usamljene pratilice:

<i>Paris quadrifolia</i> <sup>5</sup>	<i>Arabis hirsuta</i>
<i>Arenaria serpyllifolia</i> <sup>5</sup>	<i>Hesperis silvestris</i> <sup>3</sup>
<i>Stellaria Holostea</i> <sup>5</sup>	<i>Peucedanum Oreoselinum</i> <sup>3</sup>
<i>Taraxacum officinale</i> <sup>5</sup>	<i>Peucedanum austriacum</i> <sup>3</sup>
<i>Digitalis ferruginea</i> <sup>4</sup>	<i>Peucedanum Cervaria</i> <sup>3</sup>
<i>Achillea dentifera</i> <sup>4</sup>	<i>Mercurialis perennis</i> <sup>3</sup>
<i>Asarum europaeum</i> <sup>4</sup>	<i>Trifolium medium</i> <sup>3</sup>
<i>Platanthera bifolia</i> <sup>4</sup>	<i>Primula Columnae</i> <sup>3</sup>
<i>Mochringia muscosa</i> <sup>4</sup>	<i>Primula pannonica</i> <sup>3</sup>
<i>Thalictrum minus</i> <sup>3</sup>	<i>Aristolochia pallida</i> <sup>3</sup>
<i>Verbascum austriacum</i> <sup>3</sup>	<i>Inula spiraeifolia</i> <sup>3</sup>
<i>Campanula bononiensis</i> <sup>3</sup>	<i>Senecio crucifolius</i> <sup>3</sup>
<i>Galium purpureum</i> <sup>3</sup>	<i>Stachys Betonica</i> <sup>3</sup>
<i>Asplenium Trichomanes</i> <sup>3</sup>	<i>Sentellaria altissima</i> <sup>3</sup>
<i>Asplenium Serpentina</i> <sup>3</sup>	<i>Myosotis sylvestris</i> <sup>3</sup>
<i>Salvia verticillata</i> <sup>3</sup>	<i>Symphytum tuberosum</i> <sup>2</sup>
<i>Aspidium rigidulum</i> <sup>3</sup>	<i>Medicago minima</i> <sup>2</sup>
<i>Polypodium vulgare</i> <sup>3</sup>	<i>Lactuca muralis</i> <sup>2</sup>
<i>Pulmonaria saccharata</i> <sup>3</sup>	<i>Hieracium boreale</i> <sup>2</sup>
<i>Lathyrus Nissolia</i> <sup>3</sup>	<i>Stellaria media</i> <sup>2</sup>
<i>Galanthus nivalis</i> <sup>3</sup>	<i>Cerastium brachypetalum</i> <sup>2</sup>
<i>Gymnadenia conopea</i> <sup>3</sup>	<i>Ervum hirsutum</i> <sup>2</sup>
<i>Orchis sambucina</i> <sup>3</sup>	<i>Ervum tetraspermum</i> <sup>2</sup>
<i>Rumex Acetosa</i> <sup>3</sup>	<i>Alliaria officinalis</i> <sup>2</sup>
<i>Rumex Acetosella</i> <sup>3</sup>	<i>Vicia grandiflora</i> <sup>2</sup>
<i>Listera ovata</i> <sup>3</sup>	<i>Vicia tenuifolia</i> <sup>2</sup>
<i>Epimedium alpinum</i> <sup>3</sup>	<i>Sedum Cepaea</i> <sup>2</sup>
<i>Melandryum album</i> <sup>3</sup>	<i>Sedum hispanicum</i> <sup>2</sup>
<i>Arabis Aurrita</i> <sup>3</sup>	<i>Sedum acre</i> <sup>2</sup>

e) Epifitne, saprofitne i parazitne biljke:

Loranthus europaeus <sup>3</sup>	Lecanora subfusca <sup>2</sup>
Orobanche gracilis <sup>3</sup>	Physcia pulverulenta <sup>2</sup>
Orobanche Galii <sup>2</sup>	Graphis scripta <sup>2</sup>
Neottia nidus avis <sup>2</sup>	i razne gljive i mahovine
Lathraea squammaria <sup>2</sup>	

### 3. Kestenove šume.

Pitomi kostanj ili kesten (*Castanea sativa*) pojavljuje se na tri razna mjesta dinarskih zagorskih zemalja u povećoj količini, potpuno samonikao.

Kesten sastavlja gotovo sâm prostrane šume u brežuljkastim predjelima i u nizini sjeverozapadne Bosne, na samoj granici Hrvatske. Zatim se pojavljuje u omanjoj količini u podgorskim krajevima istočne Bosne, oko Srebrenice, na granici Srbije, i na posljatku i u submontanskim šumama južne Hercegovine, uz Neretvu od Konjica do Brđana pod Ivan-planinom.

U sjeverozapadnoj Bosni se nalaze najznamenitije i najveće kestenove šume, jer su tu ne samo na velikom prostoru, nego su gotovo i najbolje očuvane.

U cazinskom kotaru ima kostanjskih šuma oko Kladuše (Male i Velike), Podzvizda, Šiljkovače, Vrnograča, Todorova, Peći, Šturlića, Gornje Koprivne i Ljubljankića. Većinom su te šume mlade, između tridesete i pedesete godine, i obično osrednje visine. Lijepa i visoka šezdesetogodišnja kostanjska šuma ima u mjestu zvanu „Krndija“ u općini Podzvizdu. Tu je kostanj visoka uzrasta, a pomiješan je sa hrastom i ponekom bukvom.

U krupačkom kotaru ima kostanjskih šuma oko Čaglice, Zborišta i Stabandže. Ovdje su šume sastavljene gotovo sasvim od samih kestenova i visoka su uzrasta.

U kostajničkom kotaru, kako već i samo ime toga predjela pokazuje, ima najviše kostanjskih šuma. Naročito ih mnogo ima na ovim mjestima: Čelebinci, Strigovo, Dobrlin, Vodičevo, Devetaci, Mrakodol, Podbrđani, Kostajnica, Kalendari, Petrinja, Babinac, Bačvani, Slabinja, Čitluk, Grabašnica, Gradina, Kriva Rijeka i Cerovica.

Ove su šume većinom sasvim mlade i u njima kostanj prevladuje samo mjestimično, dok u većem dijelu tih sklopova prevladuje sad hrast, sad bukva.

Oko Banjaluke ima kostanjskih šuma u ovim mjestima: Piskavica, Motike, Borković, Dovići, Kadina, Cejtotević, Maslovari, Blagaj, Mazići i Jošava.

I u ovom kotaru je kostanj svagdje u manjoj količini nego ostalo drveće, te jedva da predstavlja trećinu drveća tih šuma.

U većini slučajeva prevlađuje u ovim banjalučkim kostanjskim šumama hrast, a ponegdje bukva. Oko Borkovića je kostanj u brezovoj šumi. Tako se isto sa brezom susreća kostanj i oko Kadine i Cejtotevića.

Najstarije i najveličanstvenije kostanjske šume imamo u Hercegovini, od Brdana do Konjica. Naročito su lijepi kostanjski sklopovi oko Podhuma, blizu Ostrošca. Nu sve su te šume omanjega obima i pomiješane sa hrastom, orahom i drugim drvećem.

Najneznačajnije su one u Podrinju, oko Srebrenice, jer tu nema nigdje ni malih sklopova samoga kestenja, nego je to drvo tu svagdje samo pomiješano i rastrkano u hrastovim i bukovim šumama.

Kostanjske šume imaju ovaj sastav:

#### 1. Visoko drveće:

a) Biljke vodilje, koje prevlađuju:

<i>Castanea sativa</i> <sup>5</sup>	<i>Quercus pedunculata</i> <sup>4</sup>
<i>Quercus conferta</i> <sup>5</sup>	<i>Quercus sessiliflora</i> <sup>3</sup>

b) zadružne biljke vodilje:

<i>Quercus Cerris</i> <sup>4</sup>	<i>Betula alba</i> <sup>2</sup>
<i>Fagus silvatica</i> <sup>3</sup>	

c) gregarni glavni sastojci:

<i>Carpinus Betulus</i> <sup>5</sup>	<i>Juglans regia</i> <sup>4</sup>
<i>Fraxinus excelsior</i> <sup>5</sup>	<i>Tilia tomentosa</i> <sup>3</sup>
<i>Populus tremula</i> <sup>4</sup>	

d) mjestimice nagomilani glavni sastojci:

<i>Acer campestre</i> <sup>5</sup>	<i>Ulmus campestris</i> <sup>4</sup>
	<i>Ulmus effusa</i> <sup>3</sup>

e) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Pirus communis</i> <sup>5</sup>	<i>Acer obtusatum</i> <sup>3</sup>
<i>Acer Pseudoplatanus</i> <sup>4</sup>	<i>Acer platanoides</i> <sup>3</sup>

<i>Pirus malus</i> <sup>2</sup>	<i>Fraxinus Ornus</i> <sup>1</sup>
<i>Alnus glatinosa</i> <sup>2</sup>	<i>Corylus Colurna</i> <sup>1</sup>
<i>Populus alba</i> <sup>2</sup>	<i>Quercus pubescens</i> <sup>1</sup>
<i>Populus nigra</i> <sup>2</sup>	<i>Ostrya carpinifolia</i> <sup>1</sup>
<i>Tilia platyphyllos</i> <sup>3</sup>	<i>Acer monspessulanum</i> <sup>1</sup>
<i>Prunus avium</i> <sup>3</sup>	<i>Prunus Mahaleb</i> <sup>1</sup>
<i>Sorbus torminalis</i> <sup>2</sup>	

## 2. Penjačice i povijuše:

<i>Humulus Lupulus</i> <sup>5</sup>	<i>Astragalus glycyphyllos</i> <sup>3</sup>
<i>Vitis silvestris</i> <sup>4</sup>	<i>Rubus-vrste</i> <sup>2</sup>
<i>Clematis Vitalba</i> <sup>4</sup>	<i>Calystegia sepium</i> <sup>2</sup>
<i>Hedera Helix</i> <sup>3</sup>	<i>Tamus communis</i> <sup>1</sup>

## 3. Nisko drveće:

### a) zadružni glavni sastojci:

<i>Corylus Avellana</i> <sup>5</sup>	<i>Acer campestre</i> <sup>2</sup> †
<i>Juniperus communis</i> <sup>4</sup>	<i>Ulmus campestris</i> <sup>2</sup> †
<i>Crataegus monogyna</i> <sup>3</sup>	<i>Carpinus Betulus</i> <sup>2</sup> †
<i>Prunus spinosa</i> <sup>3</sup>	<i>Betula alba</i> <sup>2</sup> †
<i>Viburnum Opulus</i> <sup>3</sup>	<i>Ligustrum vulgare</i> <sup>1</sup>
<i>Alnus glutinosa</i> <sup>2</sup> †	

### b) gregarni glavni sastojci:

<i>Rhamnus Frangula</i> <sup>4</sup>	<i>Acer tataricum</i> <sup>3</sup>
<i>Cornus sanguinea</i> <sup>4</sup>	<i>Evonymus europaeus</i> <sup>2</sup>
<i>Viburnum Lantana</i> <sup>3</sup>	<i>Rhamnus cathartica</i> <sup>1</sup>

### c) mjestimice nagomilani glavni sastojci:

<i>Evonymus verrucosus</i> <sup>3</sup>	<i>Cytisus capitatus</i> <sup>3</sup>
<i>Quercus pubescens</i> <sup>3</sup> †	<i>Rosa repens</i> <sup>2</sup>
<i>Cornus mas</i> <sup>3</sup>	<i>Sambucus nigra</i> <sup>2</sup>
<i>Salix Capraea</i> <sup>3</sup>	<i>Fraxinus excelsior</i> <sup>1</sup> †
<i>Cytisus nigricans</i> <sup>3</sup>	

### d) rastrkani glavni sastojci:

<i>Populus tremula</i> <sup>5</sup> †	<i>Cotinus Coggygria</i> <sup>3</sup>
<i>Salix purpurea</i> <sup>4</sup>	<i>Genista tinctoria</i> <sup>3</sup>
<i>Staphylea pinnata</i> <sup>3</sup> †	<i>Rosa austriaca</i> <sup>3</sup>

<i>Rubus idaeus</i> <sup>3</sup>	<i>Cytisus capitatus</i> <sup>2</sup>
<i>Sambucus racemosa</i> <sup>2</sup>	<i>Cytisus nigricans</i> <sup>2</sup>
<i>Erica carnea</i> <sup>2</sup>	

## e) usamljeni sporedni sastojci:

<i>Acer monspessulanum</i> <sup>2</sup> †	<i>Tilia tomentosa</i> <sup>2</sup> †
<i>Colutea arborescens</i> <sup>2</sup>	<i>Fagus sylvatica</i> <sup>2</sup> †
<i>Coronilla emeroides</i> <sup>2</sup>	<i>Ruscus Hypoglossum</i> <sup>1</sup>
<i>Calluna vulgaris</i> <sup>2</sup>	

## 4. Niže rašće:

## a) gregarno nagomilane pratilice:

<i>Pteridium aquilinum</i> <sup>5</sup>	<i>Veronica Chamaedrys</i> <sup>3</sup>
<i>Aspidium Filix mas</i> <sup>6</sup>	<i>Teucrium Chamaedrys</i> <sup>3</sup>
<i>Sambucus Ebulus</i> <sup>4</sup>	<i>Convallaris majalis</i> <sup>3</sup>
<i>Stellaria Holostea</i> <sup>4</sup>	<i>Galanthus nivalis</i> <sup>3</sup>
<i>Allium Ursinum</i> <sup>4</sup>	<i>Lamium maculatum</i> <sup>2</sup>

## b) mjestimice nagomilane pratilice:

<i>Anthoxanthum odoratum</i> <sup>6</sup>	<i>Vicia cassubica</i> <sup>3</sup>
<i>Helianthemum vulgare</i> <sup>4</sup>	<i>Saponaria officinalis</i> <sup>3</sup>
<i>Isopyrum thalictroides</i> <sup>4</sup>	<i>Coronilla varia</i> <sup>3</sup>
<i>Anemone nemorosa</i> <sup>4</sup>	<i>Galega officinalis</i> <sup>3</sup>
<i>Anemone ranunculoides</i> <sup>4</sup>	<i>Primula acaulis</i> <sup>3</sup>
<i>Chelidonium majus</i> <sup>4</sup>	<i>Festuca heterophylla</i> <sup>3</sup>
<i>Vincetoxicum officinale</i> <sup>3</sup>	

## c) rastrkane pratilice:

<i>Dentaria bulbifera</i> <sup>5</sup>	<i>Bellis perennis</i> <sup>3</sup>
<i>Pyrethrum corymbosum</i> <sup>4</sup>	<i>Mercurialis perennis</i> <sup>3</sup>
<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i> <sup>4</sup>	<i>Valeriana officinalis</i> <sup>3</sup>
	<i>Veronica austriaca</i> <sup>3</sup>
<i>Linaria genistifolia</i> <sup>3</sup>	<i>Origanum vulgare</i> <sup>3</sup>
<i>Veronica officinalis</i> <sup>3</sup>	<i>Calamintha Nepeta</i> <sup>3</sup>
<i>Geum urbanum</i> <sup>3</sup>	<i>Mentha silvestris</i> <sup>3</sup>
<i>Symphytum tuberosum</i> <sup>3</sup>	<i>Orobus variegatus</i> <sup>3</sup>
<i>Fragaria vesca</i> <sup>3</sup>	<i>Clinopodium vulgare</i> <sup>3</sup>
<i>Achillea millefolium</i> <sup>3</sup>	<i>Campanula patula</i> <sup>3</sup>
<i>Pulmonaria officinalis</i> <sup>3</sup>	<i>Orobus vernus</i> <sup>3</sup>

Campanula persicifolia <sup>3</sup>	Galium Schultesii <sup>3</sup>
Trifolium medium <sup>3</sup>	Galium Aparine <sup>3</sup>
Trifolium repens <sup>3</sup>	Galium Mollugo <sup>3</sup>
Potentilla argentea <sup>3</sup>	Myosotis sylvestris <sup>3</sup>
Fragaria collina <sup>3</sup>	Potentilla micrantha <sup>2</sup>
Fragaria vesca <sup>3</sup>	Agrimonia Eupatoria <sup>2</sup>
Viola odorata <sup>3</sup>	Medicago prostrata <sup>2</sup>
Galium cruciatum <sup>3</sup>	Hypericum perforatum <sup>3</sup>
Galium verum <sup>3</sup>	Viola silvatica <sup>2</sup>

## d) usamljene pratilice:

Oxalis Acetosella <sup>5</sup>	Arum maculatum <sup>3</sup>
Geranium sanguineum <sup>5</sup>	Platanthera bifolia <sup>3</sup>
Geranium Robertianum <sup>6</sup>	Paris quadrifolia <sup>3</sup>
Ranunculus lanuginosa <sup>4</sup>	Lotus corniculatus <sup>3</sup>
Ranunculus nemorosus <sup>4</sup>	Vicia sepium <sup>3</sup>
Stellaria nemorum <sup>4</sup>	Vicia tenuifolia <sup>3</sup>
Agrostemma coronaria <sup>4</sup>	Thymus montanus <sup>3</sup>
Ranunculus polyanthemus <sup>4</sup>	Melampyrum nemorosum <sup>3</sup>
Helleborus odoratus <sup>4</sup>	Hieracium Pilosella <sup>3</sup>
Salvia verticillata <sup>4</sup>	Hieracium silvaticum <sup>3</sup>

**4. Formacija crnoga bora.**

U cijeloj jugoistočnoj Bosni, sjevernoj Crnoj Gori i pograničnoj Hercegovini predstavlja crni bor (*Pinus nigra*) najčešće i najobičnije šumsko drvo podgorskoga ili submontanskog pojasa.

Najljepši sklopovi crnoga bora nalaze se naročito u srednjem Podrinju, od Srebrenice ka Višegradu, zatim u novopazarskom sandžaku i u sjevernoj Crnoj Gori.

Odvojeno od toga velikog središta nailazimo na mnogo mjesta u Bosni a i u Hercegovini na šume crnoga bora.

Najznatnije su one oko Bugojna i Kupreša. Tu crni bor pokriva veliki dio brda između Jajca i Varcar-Vakufa i spomenutih dvaju mjesta. Najljepše su takve šume kod Poriča i Vesele, jer na ogromnom prostoru nailazimo na staro drveće (preko 100 godina) veličanstvena izgleda. Tu su borove šume pomiješane sa nešto malo jela, bukava i hrastova. Oko Osinovaca ima velika šuma, koja se sastoji samo od crnoga bora.

I u kladanjskom kotaru ima mnogo šuma crnoga bora. Tu im je sastav vrlo raznolik. Tako n. pr. oko Kamenskoga pomiješan je crni bor sa bijelim borom (*Pinus silvestris*), oko Milankovića sa hrastom, oko Musića sa jelom i smrčom; oko Tareva, Berisalića, Krive Rijeke i Rijeke nailazimo na crni bor u društvu sa bukvom, hrastom, bijelim borom i jelom. Oko Magulića imamo gotovo čistih crnoborskih šuma.

U višegradskom kotaru su, kako već spomenuh, najljepše šume crnoga bora. U ovim šumama oko Žljeba (Stolac, Štula, Vlahinja i t. d.), Vlahovića, Veletova, Orahovaca, Višegrada, Dobrunja, Drinskoga, Repuševića, Sokolovića, Bijeloga Brda i Štrbaca prevlađuje crni bor. Osobito su lijepi sklopovi crnoga bora na Semeču.

Najsjevernije borove šume nalazimo u tuzlanskom kotaru, oko Tulovića i Banovića. Tu je crni bor pomiješan sa hrastom, a gdje-gdje i sa bukvom.

Izvanredno je velik borov areal onaj, što se prostire od izvora Neretve do pod sam Mostar. Tu je crni bor u većini slučajeva potpuno sam.

U sličnim su prilikama i sve one silne crnoborske šume u Crnoj Gori, naročito u Tari i Pivi. Najjužnije dopire crni bor u Grahovu i na arnautskoj granici.

Šuma crnoga bora ima ovaj sastav:

#### 1. Visoko drveće:

a) Biljke vodilje, koje prevlađuju:

*Pinus nigra*<sup>5</sup>

b) zadružne biljke vodilje:

*Quercus conferta*<sup>5</sup>

*Fagus silvatica*<sup>3</sup>

*Quercus sessiliflora*<sup>5</sup>

*Pinus silvestris*<sup>3</sup>

*Quercus Cerris*<sup>4</sup>

c) gregarni glavni sastojci:

*Abies alba*<sup>6</sup>

*Betula alba*<sup>3</sup>

*Picea excelsa*<sup>4</sup>

*Populus tremula*<sup>3</sup>

*Quercus pedunculata*<sup>3</sup>

d) mjestimice nagomilani glavni sastojci:

*Sorbus torminalis*<sup>3</sup>

*Acer Pseudoplatanus*<sup>3</sup>

*Acer obtusatum*<sup>3</sup>

## e) rastrkani glavni sastojci:

<i>Acer campestre</i> <sup>3</sup>	<i>Ulmus campestris</i> <sup>2</sup>
<i>Carpinus Betulus</i> <sup>3</sup>	

## f) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Ulmus montana</i> <sup>3</sup>	<i>Acer monspessulanum</i> <sup>3</sup>
<i>Ostrya carpinifolia</i> <sup>3</sup>	<i>Acer platanoides</i> <sup>2</sup>
<i>Carpinus duinensis</i> <sup>3</sup>	<i>Fraxinus excelsior</i> <sup>2</sup>

## g) slučajne primjese:

<i>Prunus avium</i> <sup>6</sup>	<i>Prunus Machaleb</i> <sup>3</sup>
<i>Pirus communis</i> <sup>4</sup>	<i>Picea Omorica</i> <sup>2</sup>
<i>Pirus malus</i> <sup>3</sup>	<i>Fraxinus Ornus</i> <sup>1</sup>
<i>Corylus Colurna</i> <sup>3</sup>	

## 2. Penjačice i povijuše:

<i>Hedera Helix</i> <sup>5</sup>	<i>Astragalus glycyphyllos</i> <sup>2</sup>
<i>Rubus</i> -vrste <sup>4</sup>	<i>Tamus communis</i> <sup>1</sup>
<i>Clematis Vitalba</i> <sup>3</sup>	

## 3. Nisko drveće:

## a) zadružni glavni sastojci:

<i>Erica carnea</i> <sup>5</sup>	<i>Cytisus radiatus</i> <sup>3</sup>
<i>Juniperus communis</i> <sup>5</sup>	<i>Bruckenthalia spiculifolia</i> <sup>5</sup>
<i>Vaccinium myrtillus</i> <sup>4</sup>	<i>Daphne Blaganyana</i> <sup>2</sup>

## b) gregarni glavni sastojci:

<i>Cotinus Coggygria</i> <sup>5</sup>	<i>Rosa alpina</i> <sup>3</sup>
<i>Rhamnus fallax</i> <sup>4</sup>	<i>Spiraea ulmifolia</i> <sup>2</sup>

## c) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Lonicera Xylostium</i> <sup>3</sup>	<i>Cytisus capitatus</i> <sup>2</sup>
<i>Cotoneaster vulgaris</i> <sup>3</sup>	<i>Cotoneaster tomentosa</i> <sup>1</sup>
<i>Cytisus nigricans</i> <sup>3</sup>	

## 4. Niže rašće:

## a) gregarne pratilice:

<i>Pteridium aquilinum</i> <sup>5</sup>	<i>Epimedium alpinum</i> <sup>3</sup>
<i>Genista triangularis</i> <sup>4</sup>	<i>Corydalis ochroleuca</i> <sup>3</sup>

*Thymus montanus*<sup>3</sup>  
*Fragaria vesca*<sup>3</sup>

*Fragaria collina*<sup>2</sup>

b) rastrkane pratilice:

*Allium ursinum*<sup>6</sup>  
*Sanicula europaea*<sup>6</sup>  
*Stellaria Holostea*<sup>6</sup>  
*Chelidonium majus*<sup>4</sup>  
*Helleborus odoratus*<sup>4</sup>  
*Coronilla varia*<sup>4</sup>  
*Orobanchis verucosa*<sup>4</sup>  
*Orobanchis variegata*<sup>3</sup>  
*Potentilla argentea*<sup>3</sup>

*Genista ovata*<sup>3</sup>  
*Geum urbanum*<sup>3</sup>  
*Impatiens noli tangere*<sup>3</sup>  
*Anemone nemorosa*<sup>3</sup>  
*Anemone ranunculoides*<sup>3</sup>  
*Geranium sanguineum*<sup>3</sup>  
*Geranium Robertianum*<sup>2</sup>  
*Geranium macrorrhizum*<sup>2</sup>

c) usamljene pratilice:

*Vicia cassubica*<sup>5</sup>  
*Achillea crithmifolia*<sup>4</sup>  
*Euphorbia amygdaloides*<sup>4</sup>  
*Isopyrum thalictroides*<sup>4</sup>  
*Asarum europaeum*<sup>4</sup>  
*Euphorbia polychroma*<sup>4</sup>  
*Calamintha officinalis*<sup>3</sup>  
*Rumex Acetosella*<sup>3</sup>  
*Poa nemoralis*<sup>3</sup>  
*Dactylis glomerata*<sup>3</sup>  
*Carex-vrste*<sup>3</sup>  
*Corydalis ochroleuca*<sup>3</sup>

*Chrysanthemum macrophyllum*<sup>3</sup>  
*Orchis cambucina*<sup>3</sup>  
*Festuca-vrste*<sup>3</sup>  
*Rumex pratensis*<sup>7</sup>  
*Orchis mascula*<sup>2</sup>  
*Orchis purpurea*<sup>2</sup>  
*Orchis pallens*<sup>2</sup>  
*Scutellaria altissima*<sup>3</sup>  
*Telekia speciosa*<sup>2</sup>  
*Aremonia agrimonioides*<sup>2</sup>  
*Cephalanthera rubra*<sup>2</sup>

5) Skup brdskih šuma.

5. Formacija omorike.

Omorika (*Picea Omorica*) je endemično drvo istočnih dinarskih zemalja. Poznata je za sad samo iz jugoistočne Bosne, jugozapadne Srbije i sjeverne Crne Gore.

U srednjem teku Drine najviše je rasprostranjena, jer se nalazi i s jedne i druge strane. Na desnoj obali ima omorike u zapadnoj Srbiji oko Crvene Stijene više Rastišta, u Dugom Dolu i oko Zavinâ u Tari planini, zatim u Bosni na Janjču više Štule i na Stôcu više Žljeba. Na lijevoj obali Drine, u Bosni, ima omoričnih šuma

na Semeču i to kod Medne Luke, Smrčeva Točila i Sirovice, zatim na Tovarnici i Ljutici u Igrisnik-planini.

Od tih areala sasvim odvojeno i mnogo južnije, ima omorike u Radomišljoj i Lelja-planini i kod Husada blizu Jeleča, zatim kod Treskovca u Zelen-gori i na Viogoru, k sjeveroistoku od Ustiprača.

U Crnoj Gori je do sad nađena samo u Drobnjacima, na obroncima Durmitora, a sva je prilika, da će se u gudurama Pive i Tare još gdje naći.

Omorika raste samo na vapnenu zemljištu i to na osojnim strmim stijenama submontanskoga i montanskog pojasa. Sva se do sada nađena mjesta, u kojima se omorika pojavljuje, nalaze na visini između 800 i 1500 metara.

Nigdje omorika ne sastavlja čiste sklopove, nego je uvijek pomiješana sa podgorskim ili brdskim elementima. Najobičnije se susreća sa jelama, smrčama, bijelim i crnim borom. Rjeđe se udružuje bukvi, grabu, jasenu, javoru, trepetljiki i drugomu listopadnom drveću.

Formacija omorike u istočnoj Bosni ima ovaj sastav :

#### 1. Visoko drveće:

a) biljke vodilje, koje prevladaju:

<i>Picea Omorica</i> <sup>5</sup>	<i>Picea excelsa</i> <sup>2</sup>
<i>Abies alba</i> <sup>3</sup>	

b) zadružne biljke vodilje:

<i>Pinus silvestris</i> <sup>3</sup>	<i>Pinus nigra</i> <sup>1</sup>
--------------------------------------	---------------------------------

c) gregarni glavni sastojci:

<i>Fagus silvatica</i> <sup>3</sup>	<i>Populus tremula</i> <sup>1</sup>
<i>Carpinus Betulus</i> <sup>2</sup>	

d) mjestimice nagomilani glavni sastojci:

<i>Acer Pseudoplatanus</i> <sup>4</sup>	<i>Betula alba</i> <sup>1</sup>
<i>Acer platanoides</i> <sup>1</sup>	<i>Quercus sessiliflora</i> <sup>1</sup>

e) rastrkani glavni sastojci:

<i>Pirus communis</i> <sup>3</sup>	<i>Sorbus torminalis</i> <sup>2</sup>
<i>Quercus Cerris</i> <sup>2</sup>	<i>Sorbus Ancaparia</i> <sup>1</sup>

## f) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Prunus avium</i> <sup>3</sup>	<i>Ulmus montana</i> <sup>1</sup>
<i>Quercus conferta</i> <sup>2</sup>	<i>Ulmus campestris</i> <sup>1</sup>
<i>Pirus malus</i> <sup>1</sup>	

## g) rastrkane slučajne primjese:

<i>Acer obtusatum</i> <sup>2</sup>	<i>Carpinus duinensis</i> <sup>1</sup>
<i>Corylus Colurna</i> <sup>2</sup>	<i>Ostrya carpinifolia</i> <sup>1</sup>
<i>Ulmus effusa</i> <sup>3</sup>	<i>Acer campestre</i> <sup>1</sup>
<i>Populus alba</i> <sup>1</sup>	<i>Acer monspessulanum</i> <sup>1</sup>
<i>Fraxinus excelsior</i> <sup>1</sup>	

## 2. Penjačice i povijuše:

<i>Hedera Helix</i> <sup>6</sup>	<i>Tamus communis</i> <sup>1</sup>
<i>Clematis Vitalba</i> <sup>3</sup>	<i>Vitis silvestris</i> <sup>1</sup>
<i>Astragalus glycyphyllos</i> <sup>2</sup>	

## 3. Nisko drveće:

## a) zadružni glavni sastojci:

<i>Juniperus communis</i> <sup>6</sup>	<i>Rhamnus fallax</i> <sup>3</sup>
<i>Corylus Avellana</i> <sup>5</sup>	<i>Lonicera Xylosteum</i> <sup>3</sup>
<i>Cytisus radiatus</i> <sup>4</sup>	<i>Vaccinium Myrtillus</i> <sup>2</sup>

## b) gregarni glavni sastojci:

<i>Erica carnea</i> <sup>5</sup>	<i>Daphne Blagayana</i> <sup>3</sup>
<i>Vaccinium uliginosum</i> <sup>4</sup>	<i>Bruckenthalia spiculifolia</i> <sup>3</sup>
<i>Vaccinium vitis idaea</i> <sup>3</sup>	

## c) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Lonicera alpigena</i> <sup>3</sup>	<i>Spiraea cana</i> <sup>1</sup>
<i>Rosa alpina</i> <sup>3</sup>	<i>Cotoneaster vulgaris</i> <sup>1</sup>
<i>Sambucus racemosa</i> <sup>3</sup>	<i>Cotoneaster tomentosa</i> <sup>1</sup>
<i>Rubus hirtus</i> <sup>1</sup>	<i>Spiraea ulmifolia</i> <sup>1</sup>
<i>Cytisus nigricans</i> <sup>1</sup>	<i>Evonymus vulgaris</i> <sup>1</sup>

## d) slučajne primjese:

<i>Viburnum Opulus</i> <sup>3</sup>	<i>Rhamnus rupestris</i> <sup>2</sup>
<i>Viburnum Lantana</i> <sup>3</sup>	<i>Taxus baccata</i> <sup>2</sup>

Rhamnus cathartica <sup>2</sup>	Cornus sanguinea <sup>1</sup>
Rhamnus Frangula <sup>1</sup>	Cytisus capitatus <sup>1</sup>
Cornus mas <sup>1</sup>	

## 4. Niže rašće:

## a) gregarne pratilice:

Pteridium aquilinum <sup>6</sup>	Sanicula europaea <sup>3</sup>
Aspidium Filix mas <sup>4</sup>	Aspidium lobatum <sup>2</sup>
Fragaria vesca <sup>3</sup>	Aspidium angulare <sup>1</sup>

## b) rastrkane pratilice:

Anemone nemorosa <sup>4</sup>	Pulmonaria tuberosa <sup>3</sup>
Anemone ranunculoides <sup>3</sup>	Pulmonaria saccharata <sup>3</sup>
Circaea lutetiana <sup>3</sup>	Euphorbia amygdaloides <sup>3</sup>
Achillea dentifera <sup>3</sup>	Euphorbia polychroma <sup>3</sup>
Achillea crithmifolia <sup>3</sup>	Pulmonaria officinalis <sup>2</sup>
Stellaria Holostea <sup>3</sup>	Coronilla varia <sup>2</sup>

## c) usamljene pratilice:

Helianthemum vulgare <sup>3</sup>	Cirsium oleraceum <sup>2</sup>
Veronica Chamaedrys <sup>3</sup>	Geum urbanum <sup>2</sup>
Origanum vulgare <sup>3</sup>	Agrimonia Eupatoria <sup>2</sup>
Teucrium Chamaedrys <sup>3</sup>	Ajuga reptans <sup>2</sup>
Artemisia camphorata <sup>3</sup>	Ajuga genevensis <sup>2</sup>
Clinopodium vulgare <sup>3</sup>	Campanula persicifolia <sup>1</sup>
Lamium maculatum <sup>3</sup>	Campanula Trachelium <sup>1</sup>
Carex-vrste <sup>3</sup>	Gentiana asclepiadea <sup>1</sup>
Festuca-vrste <sup>3</sup>	Orchis-vrste <sup>1</sup>
Thymus-vrste <sup>3</sup>	Ornithogalum-vrste <sup>1</sup>

## 6. Formacija jelove šume.

Jelove šume predstavljaju najznačajniju brdsku formaciju, jer se po pravilu ne pojavljuju gotovo nigdje u submontanskim ili nižim pojasi, a tako isto ni u predalpinskom stepenu.

U dinarskim zemljama nailazimo na dosta mjesta na jelove šume, ali rijetko gdje susretamo sasvim čistih jelovih sklopova, nego obično vidamo to drvo u društvu ostalih brdskih elemenata.

U sjevernoj Bosni nailazimo na prve jele na Kozari planini, u kostajničkom i prijedorskom kotaru i na Majevici u brćkom ko-

taru. Tu su jele u manjini, gdje gdje jedva ako njihov broj čini desetinu cijele količine drveća.

U ostalim dijelovima Bosne jela je dosta obična, no u svakom kraju drukčije udružena.

Na Grmič-planini (krupački kotar) nailazimo na jele sa bukvom, i to jedna trećina su jele, a ostalo bukve.

U ključkom kotaru ima vrlo lijepih jelovih šuma. Na Klekovači, Osječenići, Kamenici, Ilici, Stražbenici i na Vijencu imamo gotovo čistih jelovih šuma ili su jele bar u mnogo većoj količini. Kod Gornjega Ribnika, Orahovlja i Sitnice nailazimo na jelu u bukvoj šumi, pomiješanu sa hrastom i smrčom.

Oko Banjaluke ima jelovih šuma naročito na Skradaršu, Kiku i Manjači, i tu čini količina jelova drveća prema količini bukava  $\frac{2}{10}$  do  $\frac{6}{10}$ .

Oko Travnika ima jela na Guča-Gori, Jezercu, Vitovlji, oko Mudrike, Djelitovca, Laznice, Zečeva Vrela, Paklareva i na Homaru, nu svagdje jedva u razmjeru od  $\frac{1}{10}$  do  $\frac{1}{3}$  prema ostalom drveću. Tek kod Opare nailazimo na jele u znatnoj većini ( $\frac{6}{10}$ ), a na Krušćici su jelove šume gotovo čiste ( $\frac{2}{10}$ ).

Oko Kotor-Varoši ima jelovih šuma na Borju (6 do 7 desetina), oko Brestovca ( $\frac{2}{10}$  u smrčevo-bukvoj šumi) i na Bjeloboru ( $\frac{2}{10}$  u hrastovoj šumi).

Najbogatija jelama jest okolina Bugojna i Jajca. Kod Oboraca imamo  $\frac{1}{3}$  jela u bukvoj šumi; kod Novoga Sela  $\frac{1}{10}$  jela sa  $\frac{4}{10}$  bukava i  $\frac{2}{10}$  smrče; kod Poriča imamo u prisoju jela ( $\frac{2}{10}$ ) sa crnim borom ( $\frac{5}{10}$ ) i hrastom ( $\frac{3}{10}$ ), a u osoju  $\frac{6}{10}$  jela sa bijelim borom ( $\frac{2}{10}$ ) i bukvom ( $\frac{2}{10}$ ). Kod Prusca ima  $\frac{3}{10}$  jela u hrastovoj šumi ( $\frac{5}{10}$ ) sa bukvom i bijelim borom ( $\frac{2}{10}$ ). Kod Voljice su jele u većini ( $\frac{7}{10}$ ), a ostalo su bukve sa smrčom ( $\frac{3}{10}$ ). Tako isto i kod Vakufa Gornjega, Kupreša, Zlosela i Rastičeva. Kod Blagaja imamo gotovo svagdje jelovih šuma u razmjeru od  $\frac{7}{10}$ — $\frac{8}{10}$  jele prema  $\frac{3}{10}$ — $\frac{2}{10}$  bukve i smrče.

I oko Skender-Vakufa ima prilično čistih ( $\frac{7}{10}$ ) jelovih šuma kod Milan-Knežine, Rađića i na Čemernici.

U tešanjskom kotaru ima lijepih gotovo čistih jelovih šuma ( $\frac{9}{10}$ ) na Čavki i na Javorovu. U manjini je naprotiv jela u šumama Skatovice, Uzlomea, Borja, Tesličke Šume, Očauša, Trogira, Manjače i Kosornjaka.

Oko Žepča nailazimo na jelu u znatnoj manjini ( $\frac{8}{10}$ — $\frac{4}{10}$ ) prema ostalom drveću (bukvi i smrči).

U kladanjskom kotaru ima čistih jelovih šuma kod Musića ( $^{9}/_{10}$ ), Vučenića ( $^{8}/_{10}$ ), Kruševa ( $^{9}/_{10}$ ) i Berisalića ( $^{8}/_{10}$ ). U ostalim šumama (oko Stojčića, Jelaške, Dišćice, Kamenskoga, Petrovića, Tuholja, Pareva i Kladnja) nailazimo na jelu samo rastrkano ( $^{1}/_{10}$ — $^{2}/_{10}$ ) u bukovim ili smrčevim šumama.

Oko Vlasenice, Maglaja, Zenice i Sarajeva ima također mnogo jelovih šuma, nu svuda nailazimo na iste prilike kao i u već navedenim slučajevima.

Pod istim se prilikama nalaze i jelove šume u Crnoj Gori i u Hercegovini.

U Dalmaciji nema nigdje jelovih šuma, nego samo nailazimo na pojedine rastrkane jele u osojnim stranama, na granici Hrvatske, Bosne i Crne Gore.

Prave jelove šume dinarskih zemalja pokazuju ovaj sastav:

#### 1. Visoko drveće:

##### a) Biljke vodilje, koje prevladaju:

*Abies alba*<sup>5</sup>

##### b) zadružne biljke vodilje:

*Fagus silvatica*<sup>5</sup>

*Betula alba*<sup>4</sup>

*Pinus silvestris*<sup>5</sup>

*Populus tremula*<sup>3</sup>

##### c) gregarni glavni sastojci:

*Ulmus montana*<sup>4</sup>

*Sorbus Aucuparia*<sup>2</sup>

*Acer obtusatum*<sup>3</sup>

*Sorbus torminalis*<sup>2</sup>

*Acer Pseudoplatanus*<sup>3</sup>

*Carpinus Betulus*<sup>2</sup>

##### d) mjestimice nagomilani glavni sastojci:

*Acer platanoides*<sup>2</sup>

*Fraxinus excelsior*<sup>2</sup>

*Acer Heldreichii*<sup>2</sup>

*Quercus sessiliflora*<sup>1</sup>

##### e) rastrkani sporedni sastojci:

*Corylus Colurna*<sup>2</sup>

*Quercus pedunculata*<sup>1</sup>

*Quercus conferta*<sup>2</sup>

*Pinus nigra*<sup>1</sup>

*Quercus Cerris*<sup>1</sup>

*Picea excelsa*<sup>1</sup>

*Acer campestre*<sup>1</sup>

*Juglans nigra*<sup>1</sup>

## f) slučajne primjese:

<i>Prunus avium</i> <sup>3</sup>	<i>Ostrya carpinifolia</i> <sup>1</sup>
<i>Pirus communis</i> <sup>3</sup>	<i>Picea Omorica</i> <sup>1</sup>
<i>Pirus Malus</i> <sup>2</sup>	<i>Pinus leucodermis</i> <sup>1</sup>
<i>Ulmus campestris</i> <sup>2</sup>	<i>Carpinus duiensis</i> <sup>1</sup>
<i>Ulmus effusa</i> <sup>2</sup>	<i>Fraxinus Ornus</i> <sup>1</sup>
<i>Acer monspessulanum</i> <sup>1</sup>	<i>Prunus Machaleb</i> <sup>1</sup>
<i>Staphylea pinnata</i> <sup>1</sup>	

## 2. Penjačice i povijuše:

<i>Hedera Helix</i> <sup>3</sup>	<i>Astragalus glycyphyllos</i> <sup>2</sup>
<i>Vitis silvestris</i> <sup>2</sup>	<i>Humulus Lupulus</i> <sup>1</sup>
<i>Clematis Vitalba</i> <sup>2</sup>	

## 3. Nisko drveće:

## a) zadružni glavni sastojci:

<i>Juniperus communis</i> <sup>6</sup>	<i>Erica carnea</i> <sup>4</sup>
<i>Rubus idaeus</i> <sup>6</sup>	<i>Salix caprea</i> <sup>4</sup>
<i>Vaccinium Myrtillus</i> <sup>6</sup>	<i>Lonicera Xylosteum</i> <sup>3</sup>
<i>Vaccinium uliginosum</i> <sup>6</sup>	

## b) gregarno nagomilani glavni sastojci:

<i>Rhamnus fallax</i> <sup>6</sup>	<i>Sambucus nigra</i> <sup>3</sup>
<i>Crataegus monogyna</i> <sup>4</sup>	<i>Sambucus racemosa</i> <sup>2</sup>
<i>Ilex aquifolium</i> <sup>4</sup>	<i>Rosa-vrste</i> <sup>2</sup>

## c) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Cytisus radiatus</i> <sup>4</sup>	<i>Evonymus europaeus</i> <sup>2</sup>
<i>Cotoneaster vulgaris</i> <sup>4</sup>	<i>Cotoneaster tomentosa</i> <sup>2</sup>
<i>Prunus spinosa</i> <sup>3</sup>	<i>Viburnum opulus</i> <sup>2</sup>
<i>Rhamnus Frangula</i> <sup>2</sup>	<i>Viburnum Lantana</i> <sup>2</sup>
<i>Rhamnus cathartica</i> <sup>2</sup>	<i>Lonicera coerulea</i> <sup>1</sup>
<i>Rubus hirtus</i> <sup>2</sup>	

## 4. Niže rašće:

## a) gregarne pratilice:

<i>Pteridium aquilinum</i> <sup>6</sup>	<i>Telekia speciosa</i> <sup>6</sup>
<i>Athyrium Filix femina</i> <sup>6</sup>	<i>Doronicum austriacum</i> <sup>5</sup>
<i>Aspidium Filix mas</i> <sup>6</sup>	<i>Aspidium lobatum</i> <sup>5</sup>

<i>Aspidium spinulosum</i> <sup>5</sup>	<i>Lamium maculatum</i> <sup>3</sup>
<i>Aspidium aculeatum</i> <sup>5</sup>	<i>Filspendula Ulmaria</i> <sup>3</sup>
<i>Allium ursinum</i> <sup>4</sup>	<i>Geranium phaeum</i> <sup>2</sup>
<i>Circaea lutetiana</i> <sup>4</sup>	<i>Geranium Robertianum</i> <sup>2</sup>
<i>Asperula odorata</i> <sup>4</sup>	<i>Geranium sanguineum</i> <sup>2</sup>
<i>Sanicula europaea</i> <sup>4</sup>	<i>Galium rotundifolium</i> <sup>2</sup>
<i>Carex silvatica</i> <sup>3</sup>	<i>Galium verum</i> <sup>2</sup>
<i>Convallaria majalis</i> <sup>3</sup>	<i>Galium Schultesii</i> <sup>2</sup>
<i>Dentaria bulbifera</i> <sup>3</sup>	<i>Galium cruciatum</i> <sup>2</sup>
<i>Chrysanthemum macrophyllum</i> <sup>3</sup>	<i>Ranunculus nemorosus</i> <sup>2</sup>
<i>Heracleum Spondylium</i> <sup>3</sup>	<i>Ranunculus polyanthemus</i> <sup>3</sup>
<i>Heracleum sibiricum</i> <sup>3</sup>	<i>Ranunculus lanuginosus</i> <sup>2</sup>
<i>Prenanthes purpurea</i> <sup>3</sup>	<i>Aconitum Vulparia</i> <sup>1</sup>

## b) mjestimice nagomilane pratilice:

<i>Adoxa moschatellina</i> <sup>5</sup>	<i>Anemone nemorosa</i> <sup>3</sup>
<i>Petasites officinalis</i> <sup>5</sup>	<i>Anemone ranunculoides</i> <sup>3</sup>
<i>Tussilago Farfara</i> <sup>4</sup>	<i>Festuca silvatica</i> <sup>3</sup>
<i>Oxalis acetosella</i> <sup>3</sup>	<i>Veronica montana</i> <sup>3</sup>
<i>Stachys silvatica</i> <sup>3</sup>	<i>Veronica officinalis</i> <sup>3</sup>
<i>Stachys alpestris</i> <sup>3</sup>	<i>Salvia glutinosa</i> <sup>3</sup>
<i>Actaea spicata</i> <sup>5</sup>	<i>Salvia verticillata</i> <sup>5</sup>
<i>Paris quadrifolia</i> <sup>3</sup>	<i>Symphytum tuberosum</i> <sup>3</sup>

## c) rastrkane pratilice:

<i>Fragaria elatior</i> <sup>3</sup>	<i>Hieracium Pilosella</i> <sup>2</sup>
<i>Melica nutans</i> <sup>3</sup>	<i>Hieracium praealtum</i> <sup>2</sup>
<i>Platanthera bifolia</i> <sup>2</sup>	<i>Senecio nemorensis</i> <sup>2</sup>
<i>Genista pilosa</i> <sup>2</sup>	<i>Senecio barbaraeifolius</i> <sup>2</sup>
<i>Genista sagittalis</i> <sup>2</sup>	<i>Brunella alba</i> <sup>2</sup>
<i>Pirola secunda</i> <sup>2</sup>	<i>Brunella vulgaris</i> <sup>2</sup>
<i>Myosotis silvatica</i> <sup>2</sup>	<i>Asarum europaeum</i> <sup>2</sup>
<i>Orchis maculata</i> <sup>2</sup>	<i>Fragaria vesca</i> <sup>2</sup>
<i>Orchis saccifera</i> <sup>2</sup>	<i>Impatiens noli tangere</i> <sup>2</sup>
<i>Stellaria nemorum</i> <sup>2</sup>	<i>Cystopteris fragilis</i> <sup>2</sup>
<i>Cardamine hirsuta</i> <sup>2</sup>	<i>Lactuca muralis</i> <sup>2</sup>
<i>Hypericum quadrangulum</i> <sup>2</sup>	<i>Iris graminea</i> <sup>2</sup>
<i>Hypericum hirsutum</i> <sup>2</sup>	<i>Aconitum ranunculifolium</i> <sup>2</sup>
<i>Euphorbia amygdaloides</i> <sup>2</sup>	<i>Gentiana asclepiadea</i> <sup>2</sup>
<i>Euphorbia polychroma</i> <sup>2</sup>	<i>Galeopsis speciosa</i> <sup>2</sup>

Galeopsis versicolor <sup>2</sup>	Melampyrum nemorosum <sup>1</sup>
Galeopsis Tetrahit <sup>2</sup>	Polypodium vulgare <sup>1</sup>
Scelopendrium officinarum <sup>1</sup>	

### 7. Formacija bijeloga bora.

Bijeli bor (*Pinus silvestris*) susretamo u većini brdskih šuma u većoj ili manjoj količini, ali i u zasebnoj formaciji.

Zadružno se bijeli bor pojavljuje naročito u srednjoj Bosni i u sjevernoj Crnoj Gori.

U travničkom kotaru nema nigdje bjeloborskih šuma. Samo u Krušćici planini nailazimo u bukovoj šumi na nešto veći broj primjeraka toga bora, nu jedva da čine  $\frac{1}{10}$  od broja svega drveća.

Oko Bugojna ima na više mjesta ovog bora u brdskim šumama, nu gotovo svugdje u razmjeru  $\frac{1}{10}$  do  $\frac{2}{10}$ . Samo kod Rastičeva imamo poveći sklop, gdje je bjelobor u većini ( $\frac{5}{10}$ ) prema ostalim sastojcima (bukva  $\frac{4}{10}$ , jela  $\frac{1}{10}$ ).

Slične su prilike i oko Skender-Vakufa, Tešnja, Žepča, Gračаницe, Vlasenice, Sarajeva i t. d.

Oko Zenice imamo šuma bijeloga bora oko Dugloda ( $\frac{4}{10}$ ), Brnjića ( $\frac{5}{10}$ ) i na Babini (Nemila). Na tom posljednjem mjestu ima bora  $\frac{6}{10}$ , dok su ostalo jele i bukve.

I oko Maglaja ima dosta ovakvih šuma. U manjini je bijeli bor kod Vasiljevića (Kraljica, Ozren), Gornje Bukovice, Lozne, Vozuća (Čauševac), Gara, Seone i Vukovine. Prevladuje pak kod Radojičića (Vodice) i kod Brjesnice (Međanska kosa), gdje ga ima od  $\frac{6}{10}$  do  $\frac{9}{10}$ .

U tuzlanskom okrugu ima bora u manjoj količini oko Gornje Jasenice, Ljepunice, Donje Tuzle, Puračića, Babice, Banovića, Tulovića, Repnika, Orašja i Ivovića (u Konjuhu). U znatnoj većini ( $\frac{6}{10}$ ) ima ga oko Ribnice i Gornje Gusovice, a naročito oko Treštenice (i to kod Motlevišća  $\frac{7}{10}$ , a kod Svatovea  $\frac{8}{10}$ ).

Oko Kladnja sastavlja blizu Kamenskoga sa crnim borom lijepu šumu. Oko Krive Rijeke pridružuje se borima hrast i bukva. Oko Musića malo ima bijeloga bora ( $\frac{1}{10}$ ) u bukovoj šumi; tako isto i oko Tuholja i Tareva.

U višegradskom kotaru ima dosta bijeloga bora, nu nigdje baš sasvim čistih sklopova. Najviše ga ima na Kiku kod Graca ( $\frac{7}{10}$ ).

U ostalim dijelovima Bosne i Crne Gore nailazimo svagdje na bijeli bor, nu nigdje u čistim sklopovima. Izuzetak prave gudure Morače, Tare i Pive, gdje mjestimično to drvo prevladuje.

U Hercegovini je dosta rijedak. U Dalmaciji ga nikako i nema.

Sastav šume bijeloga bora odgovara potpuno sastavu jelove šume.

### 8. Formacija breze.

Breza (*Betula alba*) se pojavljuje u dosta niskim mjestima sjeverne Bosne, kao n. pr. u krupačkom kotaru (kod Arapuše, Benakovea, Dubovika, Alajbega), oko Prijedora (Beherem-Aginica, Majdanska planina), Kostajnice (Bjelajci, Vitezovci), Banjeluke (kod Borkovića, Dovića, Slatine, Jošavke), Prnjavora (kod Srđevića, Velikoga Ilova), no svagdje u maloj količini ( $\frac{1}{10}$ — $\frac{3}{10}$ ), pomiješana sa johama, hrastovima, bukvama i ostalim lišćarima.

U pravim brdskim šumama nailazimo gotovo svagdje na breza u većoj ili manjoj količini.

U Crnoj Gori ima u oblasti Durmitora, Sinjevine i Komova nekoliko omanjih brezovih šumaraka, gdje je breza gotovo sasvim sama.

U Bosni ima brezovih sklopova oko Bugojna, i to kod Oboraca ( $\frac{6}{10}$ , ostalo bukva) i kod Kupreša ( $\frac{1}{4}$ , ostalo bukva i jela). Oko Tešnja, Žepča, Vlasenice, Sarajeva, Foče, Višegrada, Gacka, Nevešnja ima u brdskim šumama svagdje  $\frac{1}{10}$  do  $\frac{3}{10}$  breza.

Čistih brezovih šuma ima u zeničkom kotaru kod Dogloda ( $\frac{10}{10}$ ), u tuzlanskom kotaru između Lukovea i Pašića ( $\frac{6}{10}$ ), kod Gornje Tuzle ( $\frac{9}{10}$ ) i Banovića ( $\frac{10}{10}$ ).

Sastav brezove šume slaže se potpuno sa sastavom bukove formacije.

### 9. Bukova formacija.

Bukva (*Fagus sylvatica*) je najobičnije i najrasprostranjenije brdsko drvo dinarskih zemalja.

Kao što smo već spomenuli, bukva se pojavljuje na mnogo nižim mjestima, nego što je brdski pojas, nu glavno njeno prebivalište i najbitnije njeno rasprostranjenje ipak se nalaze u ovom pojasu.

Bukova je šuma u većini slučajeva potpuno čista. Najobičnija joj je primjesa grab (*Carpinus Betulus*) i kljen (*Acer campestre*).

Ipak nije rijetko naići u bukovoj šumi ni na ostale listopadne sastojke brdske šume.

I sa četinjariama sastavlja bukva često zadružne sklopove. Najobičnije se u tome pogledu susreta jela, najrjeđe munika i molika.

Bukova formacija sadrži u sebi izvanredno velik broj značajnih sastojaka, koji se u drugim sličnim formacijama rijetko susretaju u tolikoj količini. O raznom zemljištu, o visini, o smještaju zavisi i značaj sastava ove formacije. No u glavnome, brdska bukova šuma pokazuje u našim zemljama svagdje isti sastav.

#### 1. Visoko drveće:

a) biljke vodilje, koje prevladaju:

*Fagus silvatica*<sup>5</sup>

b) zadružne biljke vodilje:

*Carpinus Betulus*<sup>5</sup>

*Acer campestre*<sup>3</sup>

c) gregarni glavni sastojci:

*Acer Pseudoplatanus*<sup>4</sup>

*Acer platanoides*<sup>2</sup>

*Ulmus montana*<sup>3</sup>

d) mjestimice nagomilani glavni sastojci:

*Populus tremula*<sup>6</sup>

*Sorbus Aucuparia*<sup>2</sup>

*Tilia platyphyllos*<sup>4</sup>

*Sorbus torminalis*<sup>1</sup>

*Betula alba*<sup>5</sup>

e) rastrkani glavni sastojci:

*Ulmus campestris*<sup>3</sup>

*Pirus communis*<sup>1</sup>

*Prunus avium*<sup>2</sup>

*Pirus malus*<sup>1</sup>

*Fraxinus excelsior*<sup>1</sup>

*Juglans regia*<sup>1</sup>

f) rastrkani sporedni sastojci:

*Abies alba*<sup>5</sup>

*Picea excelsa*<sup>3</sup>

*Pinus silvestris*<sup>4</sup>

*Pinus nigra*<sup>2</sup>

*Corylus Colurna*<sup>3</sup>

*Quercus sessiliflora*<sup>1</sup>

g) slučajne primjese:

*Pinus leucodermis*<sup>3</sup>

*Acer obtusatum*<sup>2</sup>

*Quercus Cerris*<sup>3</sup>

*Acer monspessulanum*<sup>1</sup>

*Tilix tomentosa*<sup>2</sup>

*Ostrya carpinifolia*<sup>1</sup>

**2. Penjačice i povijuše:**

Hedera Helix <sup>5</sup>	Rubus hirtus <sup>3</sup>
Vitis silvestris <sup>4</sup>	Astragalus glycyphyllos <sup>2</sup>
Clematis Vitalba <sup>1</sup>	Calystegia silvatica <sup>1</sup>
Humulus Lupulus <sup>3</sup>	Rubus caesius <sup>1</sup>

**3. Nisko drveće:**

## a) zadružni glavni sastojci:

Corylus Avellana <sup>6</sup>	Sambucus racemosa <sup>3</sup>
Vaccinium Myrtillus <sup>5</sup>	Fagus silvatica <sup>2</sup> †
Vaccinium uliginosum <sup>6</sup>	Acer campestre <sup>2</sup> †
Vaccinium Vitis idaea <sup>4</sup>	Carpinus Betulus <sup>2</sup> †
Rubus idaeus <sup>4</sup>	Viburnum Opulus <sup>1</sup>
Sambucus nigra <sup>3</sup>	

## b) gregarno nagomilani glavni sastojci:

Juniperus communis <sup>5</sup>	Cornus sanguinea <sup>3</sup>
Salix caprea <sup>4</sup>	Crataegus monogyna <sup>3</sup>
Prunus spinosa <sup>3</sup>	

## c) mjestimice nagomilani glavni sastojci:

Daphne Mezereum <sup>5</sup>	Rosa alpina <sup>2</sup>
Rosa arvensis <sup>4</sup>	Cytisus hirsutus <sup>2</sup>
Lonicera Xylosteum <sup>3</sup>	Ribes Grossularia <sup>2</sup>
Lonicera coerulea <sup>3</sup>	Cornus mas <sup>2</sup>

## d) Mjestimice nagomilani sporedni sastojci:

Ilex aquifolium <sup>5</sup>	Rhamnus fallax <sup>2</sup>
Taxus baccata <sup>4</sup>	Rhamnus cathartica <sup>2</sup>
Ribes petraeum <sup>3</sup>	Rhamnus Frangula <sup>2</sup>
Ribes alpinum <sup>2</sup>	Evonymus europaeus <sup>1</sup>
Cytisus Laburnum <sup>2</sup>	Evonymus verrucosus <sup>1</sup>
Staphylea pinnata <sup>2</sup> †	Viburnum Lantana <sup>1</sup>
Erica carnea <sup>2</sup>	Coronilla emeroides <sup>1</sup>

**4. Niže rašće:**

## a) gregarno nagomilane pratilice:

Pteridium aquilinum <sup>5</sup>	Mercurialis perennis <sup>4</sup>
Allium ursinum <sup>5</sup>	Anemone nemorosa <sup>4</sup>

<i>Aspidium Filix mas</i> <sup>4</sup>	<i>Paris quadrifolia</i> <sup>3</sup>
<i>Athyrium Filix femina</i> <sup>4</sup>	<i>Ranunculus lanuginosus</i> <sup>3</sup>
<i>Aspidium lobatum</i> <sup>4</sup>	<i>Ranunculus nemorosus</i> <sup>3</sup>
<i>Telekia speciosa</i> <sup>4</sup>	<i>Ranunculus platanifolius</i> <sup>3</sup>
<i>Urtica divica</i> <sup>4</sup>	<i>Ranunculus Ficaria</i> <sup>3</sup>
<i>Sanicula europaea</i> <sup>4</sup>	<i>Geranium phaeum</i> <sup>3</sup>
<i>Doronicum austriacum</i> <sup>4</sup>	<i>Primula acaulis</i> <sup>3</sup>
<i>Anemone ranunculoides</i> <sup>4</sup>	<i>Primula pannonica</i> <sup>3</sup>
<i>Pulmonaria officinalis</i> <sup>4</sup>	<i>Fragaria vesca</i> <sup>3</sup>
<i>Pulmonaria tuberosa</i> <sup>4</sup>	<i>Rumex Acetosella</i> <sup>3</sup>
<i>Pulmonaria saccharata</i> <sup>4</sup>	<i>Rumex Acetosa</i> <sup>3</sup>
<i>Convallaria majalis</i> <sup>4</sup>	<i>Luzula albida</i> <sup>3</sup>
<i>Oxalis Acetosella</i> <sup>4</sup>	<i>Geranium Robertianum</i> <sup>1</sup>
<i>Adoxa moschatellina</i> <sup>4</sup>	

## b) mjestimice nagomilane prtilice:

<i>Taraxacum officinale</i> <sup>6</sup>	<i>Lapsana communis</i> <sup>3</sup>
<i>Tussilago Farfara</i> <sup>5</sup>	<i>Stellaria graminea</i> <sup>3</sup>
<i>Impatiens noli tangere</i> <sup>4</sup>	<i>Anthoxanthum odoratum</i> <sup>3</sup>
<i>Dactylis glomerata</i> <sup>4</sup>	<i>Euphorbia amygdaloides</i> <sup>3</sup>
<i>Vicia Cracca</i> <sup>4</sup>	<i>Prenanthes purpurea</i> <sup>3</sup>
<i>Geum urbanum</i> <sup>4</sup>	<i>Mochringia muscosa</i> <sup>3</sup>
<i>Knautia drymeja</i> <sup>3</sup>	<i>Hieracium murorum</i> <sup>3</sup>
<i>Campanula persicifolia</i> <sup>3</sup>	<i>Roripa silvestris</i> <sup>3</sup>
<i>Campanula Trachelium</i> <sup>3</sup>	<i>Trifolium repens</i> <sup>3</sup>
<i>Campanula patula</i> <sup>3</sup>	<i>Stachys silvatica</i> <sup>3</sup>
<i>Veronica Chamaedrys</i> <sup>3</sup>	<i>Stachys alpina</i> <sup>3</sup>
<i>Veronica officinalis</i> <sup>3</sup>	<i>Holcus lanatus</i> <sup>3</sup>
<i>Symphytum tuberosum</i> <sup>3</sup>	<i>Epilobium montanum</i> <sup>3</sup>
<i>Myosotis silvatica</i> <sup>3</sup>	<i>Epilobium spicatum</i> <sup>3</sup>
<i>Actaea spicata</i> <sup>3</sup>	<i>Petasites officinalis</i> <sup>3</sup>
<i>Dentaria bulbifera</i> <sup>3</sup>	<i>Aegopodium Podagraria</i> <sup>3</sup>
<i>Pyrola rotundifolia</i> <sup>3</sup>	<i>Coronilla varia</i> <sup>3</sup>
<i>Pyrola secunda</i> <sup>3</sup>	<i>Ranunculus Steveni</i> <sup>3</sup>
<i>Pyrola uniflora</i> <sup>3</sup>	<i>Ranunculus polyanthemus</i> <sup>3</sup>
<i>Brunella vulgaris</i> <sup>3</sup>	<i>Scrophularia nodosa</i> <sup>3</sup>
<i>Brunella alba</i> <sup>3</sup>	<i>Clinopodium vulgare</i> <sup>3</sup>
<i>Poa nemoralis</i> <sup>3</sup>	<i>Leucanthemum vulgare</i> <sup>3</sup>
<i>Veronica urticifolia</i> <sup>3</sup>	<i>Senecio Fuchsii</i> <sup>3</sup>
<i>Veronica latifolia</i> <sup>3</sup>	<i>Senecio nemorensis</i> <sup>3</sup>

*Digitalis ambigua*<sup>3</sup>  
*Silene inflata*<sup>3</sup>  
*Polygonatum verticillatum*<sup>3</sup>  
*Solidago Virga aurea*<sup>3</sup>  
*Galium rotundifolium*<sup>3</sup>  
*Galium Schultesii*<sup>3</sup>  
*Galium vernum*<sup>3</sup>  
*Galium verum*<sup>3</sup>  
*Galium cruciatum*<sup>3</sup>  
*Chrysanthemum Parthenium*<sup>3</sup>  
*Chrysanthemum corymbosum*<sup>3</sup>  
*Viscaria vulgaris*<sup>2</sup>

*Elymus europaeus*<sup>2</sup>  
*Aspidium spinulosum*<sup>2</sup>  
*Aspidium Lonchitis*<sup>2</sup>  
*Cynosurus cristatus*<sup>2</sup>  
*Trifolium montanum*<sup>2</sup>  
*Trifolium medium*<sup>2</sup>  
*Melampyrum nemorosum*<sup>2</sup>  
*Asperula odorata*<sup>2</sup>  
*Luzula maxima*<sup>2</sup>  
*Vicia dumetorum*<sup>2</sup>  
*Vicia tenuifolia*<sup>2</sup>

c) rastrkane pratilice:

*Stellaria Holostea*<sup>6</sup>  
*Asarum europaeum*<sup>6</sup>  
*Lamium maculatum*<sup>6</sup>  
*Stellaria nemorum*<sup>4</sup>  
*Salvia glutinosa*<sup>4</sup>  
*Geranium macrorrhizum*<sup>3</sup>  
*Viola silvatica*<sup>3</sup>  
*Gentiana asclepiadea*<sup>3</sup>  
*Circaea lutetiana*<sup>3</sup>  
*Orobus vernus*<sup>3</sup>  
*Genista sagittalis*<sup>3</sup>  
*Galeobdolon luteum*<sup>3</sup>  
*Orobus niger*<sup>3</sup>  
*Orobus variegatus*<sup>3</sup>  
*Asperula taurina*<sup>3</sup>  
*Origanum vulgare*<sup>3</sup>  
*Digitalis ferruginea*<sup>3</sup>  
*Digitalis laevigata*<sup>3</sup>  
*Alliaria officinalis*<sup>3</sup>  
*Calamintha grandiflora*<sup>3</sup>  
*Erythraea Centaureum*<sup>3</sup>  
*Melandryum pratense*<sup>3</sup>  
*Atropa Belladonna*<sup>3</sup>  
*Hieracium vulgatum*<sup>3</sup>  
*Hieracium leptocepalum*<sup>3</sup>  
*Hieracium silvaticum*<sup>3</sup>

*Carex digitata*<sup>3</sup>  
*Carex silvatica*<sup>3</sup>  
*Chrysanthemum macrophyllum*<sup>3</sup>  
*Veratrum album*<sup>3</sup>  
*Buphtalmum salicifolium*<sup>3</sup>  
*Centaurea stenolepis*<sup>3</sup>  
*Lilium Martagon*<sup>3</sup>  
*Biasoletia tuberosa*<sup>3</sup>  
*Galeopsis Tetrabit*<sup>3</sup>  
*Galeopsis speciosa*<sup>3</sup>  
*Helleborus odoratus*<sup>3</sup>  
*Euphorbia Cyparissias*<sup>3</sup>  
*Aconitum ranunculifolium*<sup>3</sup>  
*Bromus asper*<sup>3</sup>  
*Viola odorata*<sup>3</sup>  
*Hypericum hirsutum*<sup>3</sup>  
*Arum maculatum*<sup>3</sup>  
*Chrysosplenium alternifolium*<sup>3</sup>  
*Galanthus nivalis*<sup>3</sup>  
*Colchicum autumnale*<sup>3</sup>  
*Euphorbia dulcis*<sup>3</sup>  
*Genista tinctoria*<sup>3</sup>  
*Festuca silvatica*<sup>3</sup>  
*Melica uniflora*<sup>3</sup>

<i>Sambucus Ebulus</i> <sup>3</sup>	<i>Doronicum Columnae</i> <sup>1</sup>
<i>Fragaria elatior</i> <sup>3</sup>	<i>Aruncus silvester</i> <sup>1</sup>
<i>Corydalis solida</i> <sup>3</sup>	<i>Mercurialis perennis</i> <sup>1</sup>
<i>Chaerophyllum aureum</i> <sup>3</sup>	<i>Mercurialis ovata</i> <sup>1</sup>
<i>Carduus Personata</i> <sup>3</sup>	<i>Myrrhis odorata</i> <sup>1</sup>
<i>Mochringia trinervia</i> <sup>3</sup>	<i>Laserpitium latifolium</i> <sup>1</sup>
<i>Geranium lucidum</i> <sup>3</sup>	<i>Calluna vulgaris</i> <sup>1</sup>
<i>Agropyrum caninum</i> <sup>2</sup>	<i>Omphalodes verna</i> <sup>1</sup>
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> <sup>2</sup>	<i>Cerintho alpina</i> <sup>1</sup>
<i>Brachypodium silvaticum</i> <sup>2</sup>	<i>Lamium Orvala</i> <sup>1</sup>
<i>Astrantia major</i> <sup>2</sup>	<i>Cirsium pauciflorum</i> <sup>1</sup>
<i>Deschampsia caespitosa</i> <sup>2</sup>	<i>Milium effusum</i> <sup>1</sup>
<i>Isopyrum thalictroides</i> <sup>2</sup>	<i>Cerastium silvaticum</i> <sup>1</sup>
<i>Plantago media</i> <sup>2</sup>	<i>Helleborus multifidus</i> <sup>1</sup>
<i>Cephalanthera rubra</i> <sup>2</sup>	<i>Oryzopsis miliacea</i> <sup>1</sup>
<i>Epimedium alpinum</i> <sup>2</sup>	<i>Actaea nigra</i> <sup>1</sup>
<i>Arabis Turrata</i> <sup>2</sup>	<i>Dentaria enneaphyllos</i> <sup>1</sup>
<i>Rumex alpinus</i> <sup>2</sup>	<i>Dentaria trifolia</i> <sup>1</sup>
<i>Agrostemma Coronaria</i> <sup>2</sup>	<i>Hypericum montanum</i> <sup>1</sup>
<i>Epipactis latifolia</i> <sup>2</sup>	<i>Lunaria rediviva</i> <sup>1</sup>
<i>Cephalanthera ensifolia</i> <sup>2</sup>	<i>Peltaria alliacea</i> <sup>1</sup>
<i>Crocus Heuffelianus</i> <sup>2</sup>	<i>Euphorbia angulata</i> <sup>1</sup>
<i>Aconitum Lycoctonum</i> <sup>2</sup>	<i>Cyclamen europaeum</i> <sup>1</sup>
<i>Lithospermum officinale</i> <sup>2</sup>	<i>Chaerophyllum temulum</i> <sup>1</sup>
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> <sup>2</sup>	<i>Heracleum Sphondylium</i> <sup>1</sup>
<i>Gnaphalium silvaticum</i> <sup>2</sup>	<i>Selinum carvifolia</i> <sup>1</sup>
<i>Valeriana officinalis</i> <sup>2</sup>	<i>Vicia oroboides</i> <sup>1</sup>
<i>Ajuga genevensis</i> <sup>2</sup>	<i>Genista germanica</i> <sup>1</sup>
<i>Hordeum europaeum</i> <sup>1</sup>	<i>Helianthemum vulgare</i> <sup>1</sup>
<i>Cirsium lanceolatum</i> <sup>1</sup>	<i>Lysimachia vulgaris</i> <sup>1</sup>
<i>Senecio rupestris</i> <sup>1</sup>	<i>Melittis Melissophyllum</i> <sup>1</sup>
<i>Lactuca muralis</i> <sup>1</sup>	<i>Glechoma hederacea</i> <sup>1</sup>
<i>Polypodium vulgare</i> <sup>1</sup>	<i>Aposeris foetida</i> <sup>1</sup>
<i>Asplenium Trichomanes</i> <sup>1</sup>	<i>Tenerium Chamaedrys</i> <sup>1</sup>

## 5. Epifitne, saprofitne i parasitne pratilece :

<i>Lathraea squammaria</i> <sup>3</sup>	<i>Monotropa Hypopitys</i> <sup>2</sup>
<i>Orobanche-vrste</i> <sup>3</sup>	<i>Usnea barbata</i> <sup>2</sup>
<i>Neottia nidus avis</i> <sup>2</sup>	<i>Graphis scripta</i> <sup>2</sup>
<i>Jonorchis abortiva</i> <sup>2</sup>	<i>Collema nigrescens</i> <sup>2</sup>

Leucodon sciuroides <sup>2</sup>	Lecidella enteroleuca <sup>2</sup>
Orthotrichum linicarpum <sup>2</sup>	Parmelia olivacea <sup>2</sup>
Radula complanata <sup>2</sup>	Ramalina farinacea <sup>2</sup>
Opegrapha varia <sup>2</sup>	Ramalina calicaris <sup>1</sup>
Opegrapha vulgata <sup>2</sup>	Lobaria pulmonaria <sup>1</sup>
Frullania dilatata <sup>2</sup>	Caloplaca cerina <sup>1</sup>
Evernia prunastri <sup>2</sup>	Bacidia rubella <sup>1</sup>
Lecanora pallescens <sup>2</sup>	Buellia parasema <sup>1</sup>
Physcia venusta <sup>2</sup>	Cetraria-vrste <sup>1</sup> i t. d.

### γ) Skup rječnoga drveća.

#### 10. Formacija obalnih šuma.

Uzdruž obale svih rijeka i jezera proteže se, kao uska pruga, naročita vrsta šume ili šibljakâ, sastavljenih od vrba i topola. Nema gotovo nigdje rječnih obala bez te formacije.

Većinom se te šume sastoje od visokih vrsta vrbe i topole, kao što su *Salix alba*, *amygdalina*, *fragilis* i dr., *Populus alba* i *nigra*, koje su vrlo zbivene i guste te sa niskim drvećem (*Salix purpurea* i drugo šiblje) sačinjavaju neprolazne česte. Obično se vrbama pridružuju i joha (*Alnus glutinosa*).

Od šiblja, koje se tu u niskom drveću najobičnije viđa, spominjemo najprije *Evonymus europaeus* i *verrucosus*, *Rhamnus Frangula* i *Sambucus nigra*. Oni i niže rašće može tu na ogromnom prostoru pokriti veliki šumski prostor. Najobičnijim takvim zamjenjivcima niskoga drveća pripadaju *Sambucus Ebulus*, *Galega officinalis*, *Glycyrrhiza echinata* i *glabra*.

Ova se formacija može raščlaniti na četiri subformacije, na:

1. subformaciju visokih vrba,
2. " joha,
3. " niske topole,
4. " niske vrbe (rakite).

Subformacija visokih vrba je najrasprostranjeniji i najobičniji oblik rječnih šuma. Ona se sastoji skroz od samih sklopova visokih vrba, pomiješanih ponegdje i sa po kojom topolom i johom.

Subformacija joha je također sklop visoka drveća i to gotovo sve samih joha (*Alnus incana* i *Alnus glutinosa*), pomiješanih sa topolama i vrbama. Ova zadruga nije baš rijetka, ali nije ni mnogo rasprostranjena. Najviše je ima u Posavini.

Subformacija niske topole odgovara formaciji „törpe-nyárfa-erdő“, koju Bernatsky opisuje za Ugarsku, a Grabner je navodi pod imenom „Zwerg-Populus nigra-Wald“. Ova je zadruga u nas vrlo rijetka i pojavljuje se samo u Posavini i to gdje gdje.

Subformaciju niskih vrbljaka sastavlja gotovo svagdje rakita (*Salix purpurea*), koju susretamo u cijeloj našoj oblasti blizu voda. Na privlačnim mjestima pomiješana je ova zadruga i sa formacijom ševara, trstike i rogoze.

I ako se na mnogim i mnogim mjestima sve ove četiri podformacije dadu očito ugledati, ipak se u većini slučajeva pojavljuju sve četiri ispremiješane jedna s drugom, ili izmjenično prevlađuje na omanjem prostoru sad jedna sad druga.

Formacija obalnih šuma ima ovaj sastav:

### 1. Visoko drveće:

a) biljke vodilje, koje prevlađuju:

<i>Salix alba</i> <sup>5</sup>	<i>Populus alba</i> <sup>6</sup>
<i>Salix fragilis</i> <sup>5</sup>	<i>Populus nigra</i> <sup>6</sup>
<i>Salix amygdalina</i> <sup>5</sup>	<i>Alnus glutinosa</i> <sup>6</sup>

b) zadružne biljke vodilje:

<i>Salix incana</i> <sup>5</sup>	<i>Alnus incana</i> <sup>3</sup>
<i>Salix cinerea</i> <sup>4</sup>	

c) gregarno nagomilani glavni sastojci:

<i>Salix triandra</i> <sup>4</sup>	<i>Populus tremula</i> <sup>3</sup>
<i>Salix pentandra</i> <sup>4</sup>	

d) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Salix Russeliana</i> <sup>4</sup>	<i>Ulmus effusa</i> <sup>3</sup>
<i>Ulmus campestris</i> <sup>4</sup>	<i>Acer campestre</i> <sup>2</sup>
<i>Fraxinus excelsior</i> <sup>3</sup>	

### 2. Nisko drveće:

a) zadružni glavni sastojci:

<i>Salix purpurea</i> <sup>5</sup>	<i>Salix fragilis</i> <sup>3</sup> †
<i>Populus nigra</i> <sup>4</sup> †	<i>Salix alba</i> <sup>3</sup> †
<i>Populus alba</i> <sup>3</sup> †	<i>Salix amygdalina</i> <sup>2</sup> †

## b) gregarno nagomilani glavni sastojci:

Viburnum Opulus <sup>4</sup>	Solanum Dulcamara <sup>3</sup>
Sambucus nigra <sup>3</sup>	

## c) rastrkani glavni sastojci:

Rhamnus Frangula <sup>5</sup>	Evonymus europaeus <sup>3</sup>
Ligustrum vulgare <sup>4</sup>	Evonymus verrucosus <sup>2</sup>
Corylus Avellana <sup>3</sup>	

## d) rastrkani sporedni sastojci:

Rhamnus cathartica <sup>2</sup>	Cytisus austriacus <sup>2</sup>
Cornus mas <sup>2</sup>	Juniperus communis <sup>3</sup>
Cornus sanguinea <sup>2</sup>	Betula alba <sup>2</sup> †

## 3. Penjačice i povijuše:

Clematis Vitalba <sup>6</sup>	Calystegia sepium <sup>2</sup>
Humulus Lupulus <sup>6</sup>	Clematis recta <sup>2</sup>
Cucubalus baccifer <sup>4</sup>	Galium Aparine <sup>2</sup>
Vitis silvestris <sup>4</sup>	Astragalus glycyphyllos <sup>3</sup>
Rubus caesius <sup>3</sup>	Vicia-vrste <sup>2</sup>

## 4. Niže rašće:

## a) gregarno nagomilane pratilice:

Eupatorium cannabinum <sup>6</sup>	Taraxacum officinale <sup>6</sup>
Petasites officinalis <sup>6</sup>	Mentha silvestris <sup>6</sup>
Tussilago Farfara <sup>6</sup>	Mentha tomentella <sup>4</sup>

## b) mjestimice nagomilane pratilice:

Saponaria officinalis <sup>6</sup>	Lycopus europaeus <sup>4</sup>
Lysimachia Nummularia <sup>6</sup>	Lycopus exaltatus <sup>4</sup>
Galega officinalis <sup>5</sup>	Lappa major <sup>4</sup>
Equisetum Telmateja <sup>5</sup>	Lappa tomentosa <sup>4</sup>
Pulicaria dysenterica <sup>4</sup>	Inula britannica <sup>3</sup>
Urtica divica <sup>4</sup>	Equisetum palustre <sup>3</sup>
Sambucus Ebulus <sup>4</sup>	Lappa minor <sup>2</sup>
Glycyrrhiza echinata <sup>4</sup>	

## c) rastrkane pratilice:

Scirpus silvaticus <sup>5</sup>	Artemisia vulgaris <sup>6</sup>
Juncus effusus <sup>6</sup>	Inula Helenium <sup>4</sup>

<i>Erigeron ammus</i> <sup>4</sup>	<i>Parietaria erecta</i> <sup>2</sup>
<i>Juncus glaucus</i> <sup>4</sup>	<i>Ropipa palustris</i> <sup>2</sup>
<i>Lythrum Salicaria</i> <sup>3</sup>	<i>Aegopodium Podagraria</i> <sup>2</sup>
<i>Verbena officinalis</i> <sup>3</sup>	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> <sup>2</sup>
<i>Geranium palustre</i> <sup>3</sup>	<i>Melilotus officinalis</i> <sup>2</sup>
<i>Geranium phaeum</i> <sup>3</sup>	<i>Geum urbanum</i> <sup>2</sup>
<i>Tanacetum vulgare</i> <sup>3</sup>	<i>Veronica Anagallis</i> <sup>2</sup>
<i>Bidens cernua</i> <sup>2</sup>	<i>Veronica Beccabunga</i> <sup>2</sup>
<i>Ranunculus repens</i> <sup>2</sup>	<i>Filipendula Ulmaria</i> <sup>2</sup>
<i>Ranunculus Ficaria</i> <sup>2</sup>	

## d) usamljene pratilice:

<i>Brunella alba</i> <sup>6</sup>	<i>Galium Mollugo</i> <sup>3</sup>
<i>Brunella vulgaris</i> <sup>6</sup>	<i>Galium cruciatum</i> <sup>3</sup>
<i>Symphytum officinale</i> <sup>6</sup>	<i>Galium tricorne</i> <sup>3</sup>
<i>Salvia verticillata</i> <sup>4</sup>	<i>Plantago asiatica</i> <sup>3</sup>
<i>Salvia glutinosa</i> <sup>4</sup>	<i>Plantago altissima</i> <sup>3</sup>
<i>Poa nemoralis</i> <sup>3</sup>	<i>Plantago media</i> <sup>3</sup>
<i>Stellaria graminea</i> <sup>3</sup>	<i>Plantago lanceolata</i> <sup>3</sup>
<i>Chaerophyllum aromaticum</i> <sup>3</sup>	<i>Carduus acanthoides</i> <sup>3</sup>
<i>Chaerophyllum temulum</i> <sup>3</sup>	<i>Epilobium vrste</i> <sup>3</sup>
<i>Succisa pratensis</i> <sup>3</sup>	<i>Veronica serpyllifolia</i> <sup>3</sup>
<i>Bellis perennis</i> <sup>3</sup>	<i>Veronica Tournefortii</i> <sup>3</sup>
<i>Myosotis palustris</i> <sup>3</sup>	<i>Veronica hederifolia</i> <sup>3</sup>
<i>Mentha palustris</i> <sup>3</sup>	<i>Scrophularia nodosa</i> <sup>3</sup>
<i>Trifolium repens</i> <sup>3</sup>	<i>Galium Schultesii</i> <sup>3</sup>
<i>Trifolium fragiferum</i> <sup>3</sup>	<i>Galium verum</i> <sup>3</sup>
<i>Trifolium resupinatum</i> <sup>3</sup>	<i>Hypericum perforatum</i> <sup>3</sup>
<i>Stachys palustris</i> <sup>3</sup>	<i>Conium maculatum</i> <sup>3</sup>
<i>Ajuga reptans</i> <sup>3</sup>	<i>Silene inflata</i> <sup>3</sup>
<i>Gratiola officinalis</i> <sup>3</sup>	<i>Glechoma hederacea</i> <sup>3</sup>
<i>Dipsacus laciniatus</i> <sup>3</sup>	<i>Agrimonia Eupatoria</i> <sup>3</sup>
<i>Echinochloa Crus galli</i> <sup>3</sup>	<i>Scutellaria altissima</i> <sup>3</sup>
<i>Alliaria officinalis</i> <sup>3</sup>	<i>Achillea Millefolium</i> <sup>2</sup>
<i>Verbascum phlomoides</i> <sup>3</sup>	<i>Salvia nemorosa</i> <sup>2</sup>
<i>Verbascum floccosum</i> <sup>3</sup>	<i>Coronilla varia</i> <sup>2</sup>
<i>Verbascum thapsoides</i> <sup>3</sup>	<i>Rumex crispus</i> <sup>2</sup>
<i>Thymus-vrste</i> <sup>3</sup>	<i>Rumex conglomeratus</i> <sup>2</sup>
<i>Potentilla reptans</i> <sup>3</sup>	<i>Melandryum pratense</i> <sup>2</sup>
<i>Potentilla anserina</i> <sup>3</sup>	<i>Bromus tectorum</i> <sup>2</sup>

<i>Bromus sterilis</i> <sup>2</sup>	<i>Ajuga reptans</i> <sup>2</sup>
<i>Bromus mollis</i> <sup>3</sup>	<i>Ajuga genevensis</i> <sup>2</sup>
<i>Bromus squarrosus</i> <sup>2</sup>	<i>Ballata nigra</i> <sup>2</sup>
<i>Echium vulgare</i> <sup>2</sup>	<i>Trifolium pratense</i> <sup>2</sup>
<i>Hieracium Pilosella</i> <sup>2</sup>	<i>Linaria vulgaris</i> <sup>2</sup>
<i>Levutodon hastilis</i> <sup>2</sup>	<i>Chrysanthemum vulgare</i> <sup>2</sup>
<i>Cirsium</i> -vrste <sup>2</sup>	<i>Echinops sphaerocephalus</i> <sup>1</sup>
<i>Centaurea</i> -vrste <sup>2</sup>	

### 11. Formacija lugova.

Lug je omanja šumica u nizini ili u brežuljkastim predjelima i sastoji se od raznovrsna listopadna drveća, ali najobičnije od topola, brijestova, vrba, jasenova i hrastova. Najveće i najobičnije sklopove sastavljaju topole; najmanje i najrjeđe hrastovi. U glavnome možemo i kod lugova razlikovati tri razna oblika ili subformacije: oblik hrastova, oblik topola i oblik vrba, ali rijetko se gdje to razlikovanje daje primijetiti na velikom prostoru, nego samo u omanjim sklopovima, dok u većini slučajeva imamo pred sobom mješovit tip lugova, gdje su naime sva tri oblika ispremišana.

Najveće i najljepše lugove vidamo u sjevernoj Bosni. U nizinama Save, Drine, Bosne, Vrbasa i drugih rijeka imamo ogromne prostore pokrivene lugovima.

Naročito blizu sela i salaša nailazimo na lijepe lugove, koji služe za plandište seoskoj stoci.

Kad je zemljište vlažno, onda hrast i brijest ustupaju mjesto vrbama i topolama.

Lugovi dinarskih zemalja imaju ovakav sastav:

#### 1. Visoko drveće:

a) biljke vodilje, koje prevladuju:

<i>Populus alba</i> <sup>5</sup>	<i>Quercus pedunculata</i> <sup>4</sup>
<i>Populus nigra</i> <sup>5</sup>	<i>Ulmus campestris</i> <sup>4</sup>
<i>Salix fragilis</i> <sup>5</sup>	<i>Alnus glutinosa</i> <sup>4</sup>
<i>Salix alba</i> <sup>5</sup>	<i>Salix amygdalina</i> <sup>3</sup>

b) zadružne biljke vodilje:

<i>Ulmus effusa</i> <sup>4</sup>	<i>Salix incana</i> <sup>2</sup>
<i>Fraxinus excelsior</i> <sup>3</sup>	<i>Salix cinerea</i> <sup>2</sup>
<i>Alnus incana</i> <sup>3</sup>	

c) gregarni nagomilani glavni sastojci:

Salix pentandra <sup>4</sup>	Acer campestre <sup>2</sup>
Salix triandra <sup>3</sup>	Populus tremula <sup>4</sup>
Carpinus Betulus <sup>3</sup>	Salix Russeliana <sup>1</sup>

d) rastrkani sporedni sastojci:

Pirus communis <sup>3</sup>	Quercus austriaca <sup>1</sup>
Quercus sessiliflora <sup>2</sup>	Staphylea pinnata <sup>1</sup>
Quercus conferta <sup>1</sup>	

## 2. Nisko drveće:

a) zadružni glavni sastojci:

Sambucus nigra <sup>6</sup>	Populus alba <sup>4</sup> †
Salix purpurea <sup>6</sup>	Populus nigra <sup>4</sup> †
Salix alba <sup>4</sup> †	Carpinus Betulus <sup>3</sup> †
Rhamnus Frangula <sup>4</sup>	

b) gregarni glavni sastojci:

Evonymus europaeus <sup>4</sup>	Rhamnus cathartica <sup>3</sup>
Viburnum Opulus <sup>4</sup>	Evonymus verrucosus <sup>2</sup>
Cornus sanguinea <sup>3</sup>	Betula alba <sup>2</sup> †

c) mjestimice nagomilani glavni sastojci:

Salix amygdalina <sup>3</sup> †	Ulmus campestris <sup>2</sup> †
Salix fragilis <sup>3</sup>	Ulmus effusa <sup>1</sup> †

d) rastrkani glavni sastojci:

Cornus mas <sup>4</sup>	Cytisus-vrste <sup>3</sup>
Corylus Avellana <sup>3</sup>	Rosa-vrste <sup>2</sup>
Ligustrum vulgare <sup>3</sup>	Solanum Dulcamara <sup>1</sup>
Viburnum Lantana <sup>2</sup>	

## 3. Penjačice i povijuše:

Humulus Lupulus <sup>5</sup>	Cucubalus baccifer <sup>3</sup>
Clematis Vitalba <sup>4</sup>	Vitis silvestris <sup>2</sup>
Clematis recta <sup>3</sup>	Calystegia sepium <sup>2</sup>
Rubus caesius <sup>3</sup>	Galium Aparine <sup>2</sup>
Vicia-vrste <sup>3</sup>	Astragalus glycyphyllos <sup>1</sup>

## 4. Niže rašće:

Ima gotovo potpuno isti sastav kao i u formaciji obalnih šuma.

## b) Formacije šiblja.

### 12. Pseudomakije.

Većina autora ubraja u makije sve zimzelene šibljake mediteranske vegetacijske oblasti, bez obzira na njihov sastav i značaj.

Koliko se tiče zadruga, koje su upućene na iste ekološkičke prilike, nema smisla raščlanjivanje na više formacija.

Ali je stvar sasvim drukčija, kad nailazimo na sasvim različite ekološkičke prilike, zbog kojih su biljke prinuđene, da se snabdjenu naročitim predohranama i da pretrpe mnoge preinake prilagodavanja. U takim slučajevima mora i sastav formacije biti potpuno izmijenjen.

U takim se prilikama nalaze i zimzeleni šibljaci, jer nijesu svi njihovi sastojci vezani za primorsku klimu. Ima zimzelenoga šiblja, koje može uspijevati i u zagorskim krajevima, pa će i u znatnoj visini.

Pošto se ti šibljaci ne razlikuju samo svojim višim rašćem, nego naročito i sastavom nižega rašća, to smo ih odijelili od makije i označili naročitim imenom *pseudomakije*.<sup>1</sup>

Pseudomakijom razumijemo kserofilnu, zimzelenu formaciju mediteranskih zemalja, koja se naročito pojavljuje u zagorju i to u submontanskom i brdskom pojasu.

Glavna razlika u ekologiji makije i pseudomakije u tome je, da prva formacija potrebuje znatno dužu vegetacijsku periodu, dok se pseudomakija može zadovoljiti i kud i kamo kraćom dobom razvića. Makija je naime vezana za litoralnu klimu, jer joj ova daje toplu jesen i blagu zimu, što pak omogućava gotovo besprekidno razviće kroz cijelu godinu, izuzevši ljetnu sušu. Pseudomakija se naprotiv sastoji od elemenata, koji se mogu popeti do znatnih visina, a rasprostranjeni su po cijelom mediteranskom zagorju. Dok makija ima gotovo uvijek i svuda iste sastojke, sastojke se pseudomakije u raznim predjelima od raznih sastojaka.

U dinarskim zemljama imamo doduše vrlo mali broj sastojaka pseudomakije. Ali u ostalim dijelovima balkanskoga poluostrva

<sup>1</sup> Upor. Adamović L., Pseudomacchien, eine neue Vegetationsformation der Balkanländer (Sitzungsber. zool. bot. Gesellsch. Wien, 1906.).



## b) mjestimice nagomilane pratilice:

<i>Avia capillaris</i> <sup>4</sup>	<i>Satureja montana</i> var. <sup>3</sup>
<i>Psoralea bituminosa</i> <sup>4</sup>	<i>Satureja variegata</i> <sup>2</sup>
<i>Vulpia ciliata</i> <sup>4</sup>	<i>Galium aureum</i> <sup>2</sup>
<i>Origanum vulgare</i> <sup>4</sup>	<i>Galium purpureum</i> <sup>2</sup>
<i>Convolvulus cantabricus</i> <sup>3</sup>	

## c) rastrkane pratilice:

<i>Cytisus hirsutus</i> <sup>4</sup>	<i>Acanthus longifolius</i> <sup>2</sup>
<i>Coronilla varia</i> <sup>4</sup>	<i>Verbascum phoeniceum</i> <sup>2</sup>
<i>Trifolium dalmaticum</i> <sup>4</sup>	<i>Campanula capitata</i> <sup>2</sup>
<i>Lotus corniculatus</i> <sup>4</sup>	<i>Campanula lingulata</i> <sup>2</sup>
<i>Poa vivipara</i> <sup>4</sup>	<i>Orobus vernus</i> <sup>2</sup>
<i>Valerianella coronata</i> <sup>1</sup>	<i>Orobus variegatus</i> <sup>2</sup>
<i>Viola odorata</i> <sup>1</sup>	<i>Linum corymbulosum</i> <sup>2</sup>
<i>Clinopodium vulgare</i> <sup>4</sup>	<i>Fumaria Petter.</i> <sup>2</sup>
<i>Lagoseris bifida</i> <sup>4</sup>	<i>Avena fatua</i> <sup>2</sup>
<i>Orlaya grandiflora</i> <sup>4</sup>	<i>Torilis infesta</i> <sup>2</sup>
<i>Rumex Acetosella</i> <sup>4</sup>	<i>Torilis helvetica</i> <sup>2</sup>
<i>Trifolium scabrum</i> <sup>3</sup>	<i>Ferulago galbanifera</i> <sup>2</sup>
<i>Trifolium medium</i> <sup>3</sup>	<i>Anemone apennina</i> <sup>2</sup>
<i>Pimpinella Fragiun.</i> <sup>3</sup>	<i>Cyclamen neapolitanum</i> <sup>1</sup>
<i>Ononis Columnae</i> <sup>3</sup>	<i>Ruta graveolens</i> <sup>2</sup>
<i>Ruscus Hypoglossum</i> <sup>3</sup>	<i>Fumana procumbens</i> <sup>1</sup>
<i>Trifolium angustifolium</i> <sup>3</sup>	<i>Papaver dubium</i> <sup>1</sup>
<i>Medicago minima</i> <sup>3</sup>	<i>Linum tenuifolium</i> <sup>1</sup>
<i>Astragalus illyricus</i> <sup>3</sup>	<i>Micrameria juliana</i> <sup>1</sup>
<i>Calamintha nepetoides</i> <sup>3</sup>	<i>Silene inflata</i> <sup>1</sup>
<i>Fragaria collina</i> <sup>3</sup>	<i>Scrophularia canina</i> <sup>1</sup>
<i>Bellis perennis</i> <sup>3</sup>	<i>Orchis picta</i> <sup>1</sup>
<i>Geranium molle</i> <sup>3</sup>	<i>Orchis commutata</i> <sup>1</sup>
<i>Leontodon asper</i> <sup>3</sup>	<i>Orchis fragrans</i> <sup>1</sup>
<i>Reseda alba</i> <sup>3</sup>	<i>Althaea cannabina</i> <sup>1</sup>
<i>Ranunculus millefoliatus</i> <sup>3</sup>	<i>Carthamus lanatus</i> <sup>1</sup>
<i>Aethionema saxatile</i> <sup>3</sup>	<i>Carlina corymbosa</i> <sup>1</sup>
<i>Stachys germanica</i> <sup>3</sup>	<i>Lathyrus Cicera</i> <sup>1</sup>
<i>Crocus-vrste</i> <sup>3</sup>	<i>Alyssum minimum</i> <sup>1</sup>

### 13. Listopadni šibljaci.

Njih sam već opisao u prvom dijelu ovih svojih studija<sup>1</sup>, nu pošto je ondje bio govor samo o sastojcima ove formacije, koji se susretaju u primorju, red je, da ovdje dodam i one sastojke, koji se pojavljuju u zagorskim krajevima.

Na prvom mjestu treba tu spomenuti zanovet (*Cytisus [Petteria] ramentaceus*). Ova je zanovet visoka 1·5—2·5 metra. Ima sive, uglaste grane, ovalno, zatubasto, modrušasto-zeleno lišće i uspravne piramidalne cvjetne grozdove, koji su podbočeni jednim zaliskom.

Vegetacijsko središte ove zanoveti obuhvata srednju i južnu Dalmaciju (otprilike od Sinja do Spiča), južnu Bosnu (srednji tijek Neretve), Hercegovinu (od Neretve do crnogorske granice), južnu Crnu Goru (od hercegovačke granice kod Gackoga na niže), zapadnu Albaniju i sjeverni Epir.

Po pravilu ova zanovet prebiva u podgorskom i brdskom pojasu i rijetko kad silazi u mješoviti pojas, a gotovo nikad u zimzelenu. Važniji sklopovi ove zanoveti nalaze se u srednjoj Dalmaciji i u Hercegovini otprilike pri visini od 400 metara (Grab, Imotski, Popovo); u Boci Kotorskoj i na Skadarskom jezeru dopire ova zanovet znatno niže; u Rijeci dubrovačkoj i oko Pristana kod Bara silazi gotovo sve do same morske obale. Najisponitije se zadruga ove zanoveti nalaze u Albaniji i u Epiru, jer tu dopire do visine od 1400 m. Prema tome visinski se pojas rasprostranjenja ovoga šiba proteže između 10—1400 m više morem, nu kao normalni prostor stanovanja možemo držati pojas, koji se prostire između 400—1200 m.

Drugi vrlo značajan šib, *Forsythia europaea*, ne nalazi se baš na samom zemljištu dinarskih zemalja, nego na samoj granici, u Albaniji. Ovaj znameniti šib, koji u jevropskoj flori stoji sasvim osamljen, pravi prostrane šibljake u sjevernoj Albaniji u podgorskom pojasu oko Oroši (Mirditi), naročito ka rijeci Fandi Maze; zatim u kotaru lješkome (Alesija) do rijeke Mati, i na poslijetku između Simoni i Kalivaria. Ovi se šibljaci sastoje većinom od same ove forsitiije i divno je vidjeti njeno neizbrojno jasno-žuto cvijeće u ranom proljeću, kad još gora ni listala nije.

<sup>1</sup> Upor. L. A d a m o v i ć: Biljnogeogr. formacije zimzelnog pojasa Dalmacije, Hercegovine i Crne Gore („Rad“ 188. Jugoslav. akad.) Zagreb 1911.

I šimširika (*Berberis vulgaris*) pripada zagorskim sastojcima listopadnih šibljaka, premda nigdje kod nas ne pravi zasebne zadruge.

Od osobite je važnosti naprotiv planinska judikovina (*Viburnum maculatum*), koja se nalazi samo u oblasti Bijele Gore (Orjena) i pogranične Crne Gore (Grahovo, Njeguši, Lovćen, Rumija i t. d.). Ovaj šib prebiva u brdskom i predalpinskom pojasu spomenutih krajeva i sastavlja sa drugom vrlo srodnom vrstom (*Viburnum discolor*), koja se također samo tu nalazi, velike zadruge.

Ovdje ćemo navesti tačan spisak sastojaka listopadnih šibljaka, uvrštenih u skupove, u koje spadaju.

### 1. Više rašće:

#### a) biljke vodilje, koje prevlađuju:

<i>Quercus pubescens</i> <sup>5</sup>	<i>Viburnum discolor</i> <sup>3</sup>
<i>Cotinus Coggyria</i> <sup>5</sup>	<i>Viburnum maculatum</i> <sup>2</sup>
<i>Cytisus (Petteria) ramentaceus</i> <sup>5</sup>	<i>Paliurus australis</i> <sup>2</sup>
<i>Viburnum Lantana</i> <sup>4</sup>	<i>Forsythia europaea</i> <sup>1</sup>

#### b) zadržne biljke vodilje:

<i>Crataegus monogyna</i> <sup>5</sup>	<i>Carpinus Betulus</i> <sup>3</sup> ‡
<i>Prunus spinosa</i> <sup>5</sup>	<i>Ulmus campestris</i> <sup>2</sup> ‡
<i>Carpinus duiensis</i> <sup>4</sup> ‡	

#### c) gregarno nagomilani glavni sastojci:

<i>Crataegus Pyracantha</i> <sup>4</sup>	<i>Ostrya carpinifolia</i> <sup>3</sup> ‡
<i>Ligustrum vulgare</i> <sup>4</sup>	<i>Ulmus effusa</i> <sup>2</sup> ‡
<i>Acer campestre</i> <sup>3</sup> ‡	

#### d) mjestimice nagomilani glavni sastojci:

<i>Coronilla emeroides</i> <sup>5</sup>	<i>Cornus mas</i> <sup>3</sup>
<i>Colutea arborescens</i> <sup>5</sup>	<i>Cornus sanguinea</i> <sup>2</sup>
<i>Rosa-vrste</i> <sup>5</sup>	<i>Lonicera Caprifolium</i> <sup>1</sup>

#### e) rastrkani glavni sastojci:

<i>Crataegus oxyacantha</i> <sup>4</sup>	<i>Rhamnus rupestris</i> <sup>3</sup>
<i>Berberis vulgaris</i> <sup>3</sup>	<i>Spiraea ulmifolia</i> <sup>3</sup>
<i>Viburnum saxatilis</i> <sup>3</sup>	<i>Amygdalus communis</i> <sup>3</sup>
<i>Rhamnus saxatilis</i> <sup>3</sup>	<i>Rhus coriaria</i> <sup>3</sup>

Rhamnus Frangula <sup>3</sup>	Evonymus europaeus <sup>1</sup>
Rhamnus cathartica <sup>3</sup>	Evonymus verrucosus <sup>1</sup>
Rhamnus fallax <sup>2</sup>	

## e) rastrkani sporedni sastojci:

Fraxinus Ornus <sup>5</sup> †	Corylus Avellana <sup>3</sup>
Quercus conferta <sup>4</sup> †	Quercus coccifera <sup>2</sup>
Prunus Mahaleb <sup>3</sup> †	Quercus Ilex <sup>2</sup>
Pistacia Terebinthus <sup>5</sup>	Acer tataricum <sup>2</sup>
Phillyrea media <sup>3</sup>	Quercus macedonica <sup>1</sup>
Acer monspessulanum <sup>3</sup> †	

## f) slučajne primjese:

Cydonia vulgaris <sup>3</sup>	Robinia Pseudoacacia <sup>2</sup> †
Philadelphus coronarius <sup>2</sup>	

## 2. Penjačice i povijuše:

Clematis Vitalba <sup>5</sup>	Hedera Helix <sup>2</sup>
Clematis Flammula <sup>4</sup>	Tamus communis <sup>3</sup>
Asparagus acutifolius <sup>3</sup>	Vitis silvestris <sup>3</sup>
Vicia-vrste <sup>3</sup>	Astragalus glycyphyllos <sup>3</sup>
Rubus-vrste <sup>3</sup>	Calystegia sepium <sup>2</sup>
Cuscuta-vrste <sup>3</sup>	Calystegia silvatica <sup>1</sup>
Humulus Lupulus <sup>3</sup>	

## 3. Niže rašće:

## A) Na osojnim, sjenovitim mjestima.

## a) gregarno nagomilane pratilice:

Dorycnium herbaceum <sup>6</sup>	Helianthemum vulgare <sup>5</sup>
Coronilla varia <sup>6</sup>	Euphorbia Cyparissias <sup>3</sup>
Origanum vulgare <sup>6</sup>	Bromus tectorum <sup>3</sup>
Ruscus aculeatus <sup>6</sup>	Bromus squarrosus <sup>3</sup>
Cytisus hirsutus <sup>4</sup>	Genista dalmatica <sup>2</sup>
Teucrium Chamaedrys <sup>4</sup>	Torilis microcarpa <sup>2</sup>
Marrubium peregrinum <sup>3</sup>	Torilis helvetica <sup>2</sup>
Orlaya grandiflora <sup>3</sup>	Clinopodium vulgare <sup>2</sup>

## b) mjestimično nagomilane pratilice:

Glechoma hederacea <sup>6</sup>	Veronica austriaca <sup>6</sup>
Inula oculus Christi <sup>5</sup>	Berteroa incana <sup>6</sup>

Veronica Chamaedrys<sup>4</sup>  
 Teucrium Polium<sup>4</sup>  
 Pteridium aquilinum<sup>4</sup>  
 Geranium sanguineum<sup>4</sup>  
 Geranium dissectum<sup>4</sup>  
 Helleborus multifidus<sup>4</sup>  
 Urtica dioica<sup>3</sup>  
 Parietaria diffusa<sup>3</sup>  
 Geranium phaeum<sup>3</sup>  
 Achillea Neilreichii<sup>3</sup>

Achillea odorata<sup>3</sup>  
 Agropyrum repens<sup>3</sup>  
 Carex praecox<sup>3</sup>  
 Carex Schreberi<sup>3</sup>  
 Lagoseris bifida<sup>2</sup>  
 Euphorbia dulcis<sup>2</sup>  
 Anthoxanthum odoratum<sup>2</sup>  
 Hieracium Pilosella<sup>2</sup>  
 Trifolium repens<sup>2</sup>  
 Trifolium resupinatum<sup>1</sup>

c) rastrkane pratilice:

Salvia Sclarea<sup>3</sup>  
 Ficaria valthifolia<sup>3</sup>  
 Anemone apennina<sup>3</sup>  
 Trifolium patulum<sup>3</sup>  
 Melissa officinalis<sup>3</sup>  
 Bromus sterilis<sup>3</sup>  
 Galega officinalis<sup>2</sup>  
 Agrimonia Eupatoria<sup>3</sup>  
 Linaria vulgaris<sup>3</sup>  
 Lithospermum purpureo-coeruleum<sup>3</sup>  
 Silene italica<sup>3</sup>  
 Rumex Acetosa<sup>3</sup>  
 Vincetoxicum laxum<sup>3</sup>  
 Vincetoxicum Huteri<sup>3</sup>  
 Fragaria collina<sup>3</sup>  
 Hypericum perforatum<sup>3</sup>  
 Digitalis ferruginea<sup>3</sup>  
 Cynosurus echinatus<sup>3</sup>  
 Dictamnus albus<sup>3</sup>  
 Chondrilla pincea<sup>3</sup>  
 Hieracium Bahinii<sup>3</sup>  
 Hieracium florentinum<sup>3</sup>  
 Galium cruciatum<sup>3</sup>  
 Galium Mollugo<sup>3</sup>  
 Galium verum<sup>3</sup>  
 Galium Aparine<sup>3</sup>  
 Carduus acanthoides<sup>3</sup>

Cyclamen neapolitanum<sup>3</sup>  
 Vulpia Myuros<sup>2</sup>  
 Colechicum Visianii<sup>3</sup>  
 Poterium Sanguisorba<sup>3</sup>  
 Leontodon hastilis<sup>2</sup>  
 Ajuga reptans<sup>3</sup>  
 Ajuga genevensis<sup>3</sup>  
 Salvia verticillata<sup>3</sup>  
 Salvia glutinosa<sup>3</sup>  
 Pternunculus nemorosus<sup>3</sup>  
 Scabiosa ochroleuca<sup>3</sup>  
 Nasturtium lippicense<sup>1</sup>  
 Cynoglossum pictum<sup>2</sup>  
 Cynoglossum officinale<sup>2</sup>  
 Viola odorata<sup>2</sup>  
 Viola silvatica<sup>2</sup>  
 Acanthus longifolius<sup>3</sup>  
 Biasoletta tuberosa<sup>2</sup>  
 Euphorbia polychroma<sup>3</sup>  
 Arum italicum<sup>2</sup>  
 Brachypodium pinnatum<sup>2</sup>  
 Brachypodium silvaticum<sup>3</sup>  
 Festuca drymeja<sup>3</sup>  
 Verbascum Bornmülleri<sup>2</sup>  
 Verbascum phoeniceum<sup>3</sup>  
 Asplenium Trichomanes<sup>2</sup>  
 Piptatherum paradoxum<sup>2</sup>  
 Poa bulbosa<sup>2</sup>

Ononis antiquorum <sup>1</sup>	Inula ensifolia <sup>1</sup>
Inula spiralis <sup>1</sup>	Inula hirta <sup>1</sup>

## d) usamljene pratilice:

Ornithogalum-vrste <sup>6</sup>	Scilla autumnalis <sup>3</sup>
Scilla bifolia <sup>4</sup>	Sedum album <sup>3</sup>
Muscari neglectum <sup>4</sup>	Plantago media <sup>2</sup>
Fragaria vesca <sup>4</sup>	Arenaria serpyllifolia <sup>2</sup>
Fragaria collina <sup>4</sup>	Geranium molle <sup>2</sup>
Erodium cicutarium <sup>3</sup>	Plantago lanceolata <sup>1</sup>
Muscari comosum <sup>3</sup>	

## B) na prisojnim, sušnim mjestima.

## a) gregarno nagomilane pratilice:

Andropogon Ischaemum <sup>6</sup>	Stachys germanica <sup>3</sup>
Andropogon Gryllus <sup>5</sup>	Cytisus hirsutus <sup>3</sup>
Origanum vulgare <sup>6</sup>	Genista dalmatica <sup>3</sup>
Marrubium candidissimum <sup>4</sup>	Genista sericea <sup>2</sup>
Marrubium peregrinum <sup>4</sup>	Achillea odorata <sup>2</sup>
Satureja-vrste <sup>4</sup>	Achillea Neilreichii <sup>2</sup>
Micromeria juliana <sup>4</sup>	Orlaya grandiflora <sup>2</sup>
Thymus-vrste <sup>4</sup>	Caucalis leptophylla <sup>2</sup>
Doryenium herbaceum <sup>4</sup>	Daucus setulosus <sup>2</sup>
Bromus squarrosus <sup>4</sup>	Carex verna <sup>2</sup>
Helichrysum italicum <sup>4</sup>	Carex Schreberi <sup>2</sup>
Salvia officinalis <sup>4</sup>	Poa vivipara <sup>2</sup>
Melica ciliata <sup>4</sup>	Medicago minima <sup>2</sup>
Aira capillaris <sup>3</sup>	Vicia lathyroides <sup>2</sup>
Stachys italica <sup>3</sup>	

## b) mjestimice nagomilane pratilice:

Trifolium dalmaticum <sup>4</sup>	Crocus Weldenii <sup>3</sup>
Trifolium angustifolium <sup>4</sup>	Primula acaulis <sup>3</sup>
Trifolium patulum <sup>3</sup>	Cyclamen neapolitanum <sup>3</sup>
Psilurus nardoides <sup>3</sup>	Asperula longiflora <sup>3</sup>
Vulpia ciliata <sup>3</sup>	Asperula scutellaris <sup>3</sup>
Anemone apennina <sup>3</sup>	Veronica Chamaedrys <sup>3</sup>
Colchicum Bertolonii <sup>3</sup>	Veronica austriaca <sup>3</sup>
Colchicum Visianii <sup>3</sup>	Valerianella coronata <sup>3</sup>

Phleum echinatum <sup>3</sup>	Lamium maculatum <sup>2</sup>
Teucrium Chamaedrys <sup>3</sup>	Inula hirta <sup>2</sup>
Teucrium Polium <sup>3</sup>	Inula oculus Christi <sup>2</sup>
Helleborus multifidus <sup>3</sup>	Helleborus odoratus <sup>2</sup>
Viola adriatica <sup>3</sup>	Hacquetia Epipactis <sup>2</sup>
Lithospermum purpureo-coeruleum <sup>3</sup>	Ranunculus millefoliatus <sup>2</sup>
Silene italica <sup>3</sup>	Orobus vernus <sup>2</sup>
Asparagus tenuifolius <sup>3</sup>	Orobus variegatus <sup>2</sup>
Anemone stellata <sup>3</sup>	Euphorbia amygdaloides <sup>2</sup>
Viola silvatica <sup>3</sup>	Bunium alpinum var. <sup>2</sup>
Viola scotophylla <sup>3</sup>	Digitalis laevigata <sup>2</sup>
Biasoletia tuberosa <sup>3</sup>	Inula spiraeifolia <sup>2</sup>
Omphalodes verna <sup>3</sup>	Aposeris foetida <sup>2</sup>
Aristolochia pallida <sup>2</sup>	Chrysanthemum corymbosum <sup>2</sup>
	Campanula persicifolia <sup>1</sup>

## e) rastrkane pratilice:

Pteridium aquifolium <sup>5</sup>	Stellaria Holostea <sup>2</sup>
Stipa pennata <sup>5</sup>	Lagoseris bifida <sup>2</sup>
Helianthemum vulgare <sup>5</sup>	Carex flacca <sup>2</sup>
Bromus erectus <sup>4</sup>	Gymnadenia conopea <sup>2</sup>
Carex montana <sup>4</sup>	Anacamptis pyramidalis <sup>2</sup>
Arum italicum <sup>3</sup>	Aspidium Filix mas <sup>2</sup>
Rumex Acetosella <sup>3</sup>	Polypodium vulgare <sup>2</sup>
Polygala nicaeensis <sup>3</sup>	Ceterach officinarum <sup>2</sup>
Geranium sanguineum <sup>3</sup>	Orchis provincialis <sup>2</sup>
Geranium macrorrhizum <sup>3</sup>	Orchis picta <sup>2</sup>
Geranium dissectum <sup>3</sup>	Orchis sambucina <sup>2</sup>
Cytisus nigricans <sup>3</sup>	Orchis fragrans <sup>2</sup>
Peucedanum austriacum <sup>3</sup>	Orchis commutata <sup>2</sup>
Trifolium rubens <sup>3</sup>	Mercurialis perennis <sup>2</sup>
Primula suaveolens <sup>3</sup>	Teucrium Arduini <sup>2</sup>
Vincetoxicum laxum <sup>3</sup>	Brunella vulgaris <sup>2</sup>
Symphytum tuberosum <sup>3</sup>	Brunella alba <sup>2</sup>
Galium verum <sup>3</sup>	Acanthus longifolius <sup>2</sup>
Galium aureum <sup>3</sup>	Lactuca muralis <sup>2</sup>
Galium purpureum <sup>3</sup>	Agrimonia Eupatoria <sup>2</sup>
Serratula radiata <sup>3</sup>	Scutellaria Columnae <sup>2</sup>
Galium cruciatum <sup>3</sup>	Chamaepeuce stricta <sup>2</sup>

Ballota rupestris<sup>2</sup>  
Salvia Bertolonii<sup>1</sup>

Dianthus inodorus<sup>1</sup>  
Onosma Visianii<sup>1</sup>

#### 14. Formacija lještara ili kršljave gore.

Gdjegod je u podgorskim i u brdskim krajevima utamanjena šuma, tu imamo prilike vidjeti formaciju lještara ili kršljave gore.

Ova formacija prikazuje ostatke nekadašnje šume i sastoji se od zakršljavljenih, osakaćenih i iznemoglih primjeraka nekadašnjega drveća, a naročito od niska drveća i šiblja.

U tome je pogledu lijeska (*Corylus Avellana*) najvažnija, jer ona može na ogromnu prostoru gotovo sama pokriti i zauzeti sve zemljište. Odatle i ime formaciji: Lještar.

Drveću, koje se u lještaru pojavljuje najobičnije, pripada bukva (*Fagus silvatica*) i grab (*Carpinus Betulus*). Nije rijedak ni kljen (*Acer campestre*). Osobinama lještara pripada i orah (*Juglans regia*), koji se ovdje viđa dosta često, razumije se: u kršljavu, džbunastu stanju.

U nižim predjelima, naročito u Posavini, nailazimo i na prostrane lještare, nu ovdje im se umjesto bukve udruži često joha (*Alnus glutinosa*, *Alnus incana*) ili breza (*Betula alba*) ili topola (*Populus alba*, *Populus nigra*) ili trepetljika (*Populus tremula*). U sjeverozapadnoj Bosni ima u lještarama mnogo pitoma kestena (*Castanea sativa*). To vidimo naročito oko Velike Kladaše. Podzvizda, Šiljkovače, Vrnograča, Todorova, Peći, Šturlića, Male Kladaše, Gornje Koprivne, Ljubljankića, Čaglice, Zborišta, Stabandže, Čelebinaca, Strigova, Doberlina, Vodičeva, Devetaka, Mrakodola, Podbrdana, Kostajnice, Kalendara, Petrinje, Babinca, Bačvana, Slabinje, Čitluka, Grabašnice, Gradine, Krive Rijeke, Cerovice, Piskavice, Motika, Borkovića, Dovića, Kadine i Cejotevića. Švi su ti lještari u kotaru cazinskom, krupačkom, kostajničkom i banjalučkom.

Oraha ima naročito mnogo u lještarama oko Bijeljine, Tuzle (Treštenice, Tulovići, Gvozdevići, Jaruške, Gračanica, Tupkovi) i u tešanjskom kotaru (Šije, Trepče, Kosovo, Ripna, Jablan, Ravan, Blatnica i dr.). — Breze ima osobito mnogo u lještarama kotara krupačkoga, prijedorskoga, kostajničkog, banjalučkog, prnjavorškog, travničkog, tešanskog, zeničkog, tuzlanskog i brčkoga.

Lještari sadrže osim toga vrlo veliki broj razna drveća i šiblja, a naročito ogromnu količinu osobitih predstavnika nižega rašća, kao što se vidi iz ovoga spiska:

## 1. Više rašće :

a) biljke vodilje, koje prevladaju :

<i>Corylus Avellana</i> <sup>5</sup>	<i>Carpinus Betulus</i> <sup>3</sup> †
<i>Fagus sylvatica</i> <sup>4</sup> †	

b) zadružne biljke vodilje:

<i>Ulmus campestris</i> <sup>5</sup> †	<i>Ulmus effusa</i> <sup>3</sup> †
<i>Acer campestre</i> <sup>4</sup> †	<i>Castanea sativa</i> <sup>2</sup> †
<i>Betula alba</i> <sup>3</sup> †	<i>Fraxinus excelsior</i> <sup>2</sup> †
<i>Juglans regia</i> <sup>3</sup> †	

c) gregarni glavni sastojci:

<i>Populus tremula</i> <sup>5</sup> †	<i>Acer obtusatum</i> <sup>2</sup> †
<i>Quercus sessiliflora</i> <sup>4</sup> †	<i>Populus alba</i> <sup>3</sup> †
<i>Tilia platyphyllos</i> <sup>3</sup> †	<i>Populus nigra</i> <sup>3</sup> †
<i>Tilia tomentosa</i> <sup>3</sup> †	<i>Pirus communis</i> <sup>2</sup> †
<i>Rhamnus fallax</i> <sup>3</sup>	<i>Quercus Cerris</i> <sup>2</sup> †
<i>Acer tataricum</i> <sup>3</sup>	

d) mjestimice nagomilani glavni sastojci:

<i>Prunus spinosa</i> <sup>6</sup>	<i>Viburnum Lantana</i> <sup>3</sup>
<i>Crataegus monogyna</i> <sup>5</sup>	<i>Rhamnus Frangula</i> <sup>3</sup>
<i>Crataegus Oxyacantha</i> <sup>4</sup>	<i>Juniperus communis</i> <sup>3</sup>
<i>Sorbus torminalis</i> <sup>3</sup>	<i>Evonymus europaeus</i> <sup>2</sup>
<i>Rosa-vrste</i> <sup>3</sup>	<i>Evonymus verrucosus</i> <sup>1</sup>
<i>Cotoneaster vulgaris</i> <sup>3</sup>	

e) rastrkani glavni sastojci:

<i>Cornus Mas</i> <sup>5</sup>	<i>Amelanchier ovalis</i> <sup>2</sup>
<i>Cornus sanguinea</i> <sup>4</sup>	<i>Cotoneaster tomentosa</i> <sup>1</sup>
<i>Rhamnus cathartica</i> <sup>3</sup>	<i>Sambucus nigra</i> <sup>1</sup>
<i>Lonicera Xylosteum</i> <sup>2</sup>	

f) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Viburnum Opulus</i> <sup>3</sup>	<i>Quercus pedunculata</i> <sup>2</sup> †
<i>Ligustrum vulgare</i> <sup>3</sup>	<i>Carpinus duiensis</i> <sup>1</sup> †
<i>Pirus malus</i> <sup>2</sup> †	<i>Staphylea pinnata</i> <sup>1</sup>
<i>Prunus avium</i> <sup>2</sup> †	<i>Acer Pseudoplatanus</i> <sup>1</sup> †
<i>Quercus conferta</i> <sup>2</sup> †	<i>Quercus pubescens</i> <sup>1</sup> †

<i>Quercus macedonica</i> <sup>1</sup> †	<i>Prunus Mahaleb</i> <sup>1</sup> †
<i>Cotinus Coggygria</i> <sup>1</sup>	<i>Fraxinus Ornus</i> <sup>1</sup> †
<i>Ostrya carpinifolia</i> <sup>1</sup> †	

2. **Penjačice i povijuše:**

<i>Clematis Vitalba</i> <sup>5</sup>	<i>Astragalus glycyphyllos</i> <sup>3</sup>
<i>Hedera Helix</i> <sup>4</sup>	<i>Calystegia sepium</i> <sup>3</sup>
<i>Rubus tomentosus</i> <sup>4</sup>	<i>Vicia Cracca</i> <sup>3</sup>
<i>Rubus hirtus</i> <sup>4</sup>	<i>Vicia villosa</i> <sup>2</sup>
<i>Vitis silvestris</i> <sup>3</sup>	

3. **Niže rašće:**

## a) gregarno nagomilane pratilice:

<i>Pteridium aquilinum</i> <sup>5</sup>	<i>Origanum vulgare</i> <sup>3</sup>
<i>Rubus idaeus</i> <sup>5</sup>	<i>Alliaria officinalis</i> <sup>3</sup>
<i>Dorycnium herbaceum</i> <sup>5</sup>	<i>Clinopodium vulgare</i> <sup>3</sup>
<i>Coronilla varia</i> <sup>4</sup>	<i>Cytisus nigricans</i> <sup>2</sup>
<i>Marrubium peregrinum</i> <sup>4</sup>	<i>Vaccinium Myrtillus</i> <sup>1</sup>
<i>Galega officinalis</i> <sup>4</sup>	<i>Calluna vulgaris</i> <sup>1</sup>
<i>Cytisus hirsutus</i> <sup>3</sup>	

## b) mjestimice nagomilane pratilice:

<i>Rumex Acetosella</i> <sup>5</sup>	<i>Vaccinium Vitis idaea</i> <sup>2</sup>
<i>Sanicula europaea</i> <sup>5</sup>	<i>Erica carnea</i> <sup>2</sup>
<i>Anemone nemorosa</i> <sup>5</sup>	<i>Parietaria erecta</i> <sup>2</sup>
<i>Anemone ranunculoides</i> <sup>5</sup>	<i>Anthemis tinctoria</i> <sup>2</sup>
<i>Fragaria vesca</i> <sup>4</sup>	<i>Salvia nemorosa</i> <sup>2</sup>
<i>Aspidium Filix mas</i> <sup>4</sup>	<i>Bromus mollis</i> <sup>2</sup>
<i>Urtica divica</i> <sup>4</sup>	<i>Sambucus Ebulus</i> <sup>2</sup>
<i>Euphorbia Cyparissias</i> <sup>3</sup>	<i>Galium cruciatum</i> <sup>2</sup>
<i>Athyrium Filix femina</i> <sup>3</sup>	<i>Achillea crithmifolia</i> <sup>2</sup>
<i>Carex venna</i> <sup>3</sup>	<i>Teucrium Chamaedrys</i> <sup>2</sup>
<i>Genista tinctoria</i> <sup>3</sup>	<i>Galium Mollugo</i> <sup>2</sup>
<i>Genista ovata</i> <sup>3</sup>	<i>Galium Schultesii</i> <sup>2</sup>
<i>Orlaya grandiflora</i> <sup>3</sup>	<i>Galium verum</i> <sup>2</sup>
<i>Primula acaulis</i> <sup>3</sup>	<i>Achillea millefolium</i> <sup>2</sup>
<i>Primula pannonica</i> <sup>3</sup>	<i>Achillea odorata</i> <sup>2</sup>
<i>Thymus-vrste</i> <sup>3</sup>	<i>Achillea Neilreichii</i> <sup>2</sup>
<i>Daphne alpina</i> <sup>2</sup>	<i>Geranium Robertianum</i> <sup>2</sup>
<i>Daphne Cucorum</i> <sup>2</sup>	<i>Geranium macrorrhizum</i> <sup>2</sup>

Geranium molle<sup>2</sup>  
 Geranium sanguineum<sup>2</sup>  
 Convallaria majalis<sup>2</sup>

Lamium maculatum<sup>2</sup>  
 Conium maculatum<sup>2</sup>  
 Anthoxanthum odoratum<sup>2</sup>

e) rastrkane pratilice:

Dactylis glomerata<sup>5</sup>  
 Festuca-vrste<sup>5</sup>  
 Fragaria elatior<sup>4</sup>  
 Oxalis Acetosella<sup>4</sup>  
 Allium ursinum<sup>4</sup>  
 Geum urbanum<sup>4</sup>  
 Campanula persicifolia<sup>3</sup>  
 Colchicum autumnale<sup>3</sup>  
 Campanula patula<sup>3</sup>  
 Veratrum album<sup>3</sup>  
 Epilobium-vrste<sup>3</sup>  
 Agrimonia Eupatoria<sup>3</sup>  
 Eryngium amethystinum<sup>3</sup>  
 Eryngium campestre<sup>3</sup>  
 Helleborus odorus<sup>3</sup>  
 Asperula taurina<sup>3</sup>  
 Asperula cynanchica<sup>3</sup>  
 Dentaria bulbifera<sup>3</sup>  
 Bellis perennis<sup>3</sup>  
 Orobus vernus<sup>3</sup>  
 Orobus variegatus<sup>3</sup>  
 Verbascum Lychnitis<sup>3</sup>  
 Verbascum phlomoides<sup>3</sup>  
 Verbascum Bornmülleri<sup>3</sup>  
 Asplenium Trichomanes<sup>3</sup>  
 Bromus erectus<sup>3</sup>  
 Aremonia agrimonioides<sup>3</sup>  
 Carex verna<sup>3</sup>  
 Inula oculus Christi<sup>3</sup>  
 Brunella vulgaris<sup>3</sup>  
 Brunella alba<sup>3</sup>  
 Luzula pilosa<sup>3</sup>  
 Veronica austriaca<sup>3</sup>  
 Veronica Chamaedrys<sup>3</sup>  
 Leontodon hastilis<sup>3</sup>

Briza media<sup>3</sup>  
 Melampyrum-vrste<sup>3</sup>  
 Luzula Forsteri<sup>3</sup>  
 Chrysosplenium alternifolium<sup>3</sup>  
 Carex digitata<sup>3</sup>  
 Filipendula hexapetala<sup>3</sup>  
 Hypericum perforatum<sup>3</sup>  
 Paris quadrifolia<sup>3</sup>  
 Asarum europaeum<sup>3</sup>  
 Centaurea stenolepis<sup>3</sup>  
 Poterium Sanguisorba<sup>3</sup>  
 Orchis morio<sup>3</sup>  
 Orchis sambucina<sup>3</sup>  
 Orchis mascula<sup>3</sup>  
 Rumex Acetosa<sup>5</sup>  
 Rumex crispus<sup>3</sup>  
 Rumex conglomeratus<sup>3</sup>  
 Trifolium repens<sup>3</sup>  
 Stellaria Holostea<sup>3</sup>  
 Lithospermum purpureo-coeruleum<sup>3</sup>  
 Silene nemoralis<sup>3</sup>  
 Silene inflata<sup>3</sup>  
 Salvia verticillata<sup>3</sup>  
 Viola odorata<sup>3</sup>  
 Viola silvatica<sup>3</sup>  
 Clematis recta<sup>2</sup>  
 Roripa pyrenaica<sup>2</sup>  
 Carduus acanthoides<sup>3</sup>  
 Cirsium-vrste<sup>2</sup>  
 Hieracium Pilosella<sup>2</sup>  
 Hieracium vulgatum<sup>2</sup>  
 Hieracium Bauhinii<sup>2</sup>  
 Melica nutans<sup>2</sup>

<i>Melica uniflora</i> <sup>2</sup>	<i>Centaurea Jacea</i> <sup>2</sup>
<i>Scolopendrium officinarum</i> <sup>3</sup>	<i>Lilium Martagon</i> <sup>1</sup>
<i>Crepis biennis</i> <sup>2</sup>	

## d) usamljene pratilice:

<i>Brachypodium pinnatum</i> <sup>3</sup>	<i>Erythraea Centaurium</i> <sup>2</sup>
<i>Brachypodium silvaticum</i> <sup>3</sup>	<i>Salvia glutinosa</i> <sup>2</sup>
<i>Torilis-vrste</i> <sup>3</sup>	<i>Arabis turrita</i> <sup>2</sup>
<i>Luzula maxima</i> <sup>3</sup>	<i>Pulmonaria officinalis</i> <sup>2</sup>
<i>Ajuga genevensis</i> <sup>3</sup>	<i>Pulmonaria tuberosa</i> <sup>2</sup>
<i>Ajuga reptans</i> <sup>3</sup>	<i>Pulmonaria saccharata</i> <sup>2</sup>
<i>Carex glauca</i> <sup>3</sup>	<i>Myosotis silvatica</i> <sup>2</sup>
<i>Carex pallescens</i> <sup>3</sup>	<i>Melittis Melissophyllum</i> <sup>2</sup>
<i>Carex silvatica</i> <sup>3</sup>	<i>Mercurialis ovata</i> <sup>2</sup>
<i>Adoxa moschatellina</i> <sup>3</sup>	<i>Symphytum tuberosum</i> <sup>2</sup>
<i>Pastinaca sativa</i> <sup>3</sup>	<i>Calamintha officinalis</i> <sup>2</sup>
<i>Anthericum ramosum</i> <sup>3</sup>	<i>Euphorbia amygdaloides</i> <sup>2</sup>
<i>Galium silvaticum</i> <sup>3</sup>	<i>Geranium phaeum</i> <sup>2</sup>
<i>Hypericum quadrangulum</i> <sup>3</sup>	<i>Polygala comosa</i> <sup>3</sup>
<i>Allium pulchellum</i> <sup>3</sup>	<i>Aegopodium Podagraria</i> <sup>2</sup>
<i>Lapsana communis</i> <sup>3</sup>	<i>Gnaphalium silvaticum</i> <sup>2</sup>
<i>Polygonatum multiflorum</i> <sup>3</sup>	<i>Carex Schreberi</i> <sup>2</sup>
<i>Ranunculus nemorosus</i> <sup>3</sup>	<i>Carex humilis</i> <sup>2</sup>
<i>Iris graminea</i> <sup>3</sup>	<i>Asparagus tenuifolius</i> <sup>2</sup>
<i>Valeriana officinalis</i> <sup>3</sup>	<i>Cephalanthera rubra</i> <sup>2</sup>
<i>Heracleum Sphondylium</i> <sup>3</sup>	<i>Cephalanthera ensifolia</i> <sup>2</sup>
<i>Arum maculatum</i> <sup>3</sup>	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> <sup>3</sup>
<i>Scabiosa ochroleuca</i> <sup>3</sup>	<i>Linum catharticum</i> <sup>2</sup>
<i>Listera ovata</i> <sup>3</sup>	<i>Peucedanum austriacum</i> <sup>2</sup>
<i>Stachys germanica</i> <sup>3</sup>	<i>Lactuca muralis</i> <sup>1</sup>
<i>Platanthera bifolia</i> <sup>2</sup>	<i>Ranunculus lanuginosus</i> <sup>1</sup>
<i>Trifolium montanum</i> <sup>2</sup>	<i>Hypochoeris maculata</i> <sup>1</sup>
<i>Trifolium alpestre</i> <sup>2</sup>	<i>Bupleurum junceum</i> <sup>1</sup>
<i>Trifolium medium</i> <sup>2</sup>	<i>Vicia tenuifolia</i> <sup>1</sup>
<i>Veronica officinalis</i> <sup>2</sup>	<i>Echium vulgare</i> <sup>1</sup>
<i>Sedum-vrste</i> <sup>2</sup>	<i>Myosotis hispida</i> <sup>1</sup>
<i>Lycchnis Coronaria</i> <sup>2</sup>	<i>Myosotis sparsiflora</i> <sup>1</sup>
<i>Silene Armeria</i> <sup>2</sup>	<i>Linaria vulgaris</i> <sup>1</sup>
<i>Orobus niger</i> <sup>2</sup>	<i>Scutellaria altissima</i> <sup>1</sup>

Betonica officinalis<sup>1</sup>Chrysanthemum Leucanthemum<sup>1</sup>Chrysanthemum Parthenium<sup>1</sup>mum<sup>1</sup>

## c) Formacije bez drveća.

## 15. Kamenjari.

Ako se drveće i šiblje neke formacije potpuno uništi, onda nastaje postepeno ogoljavanje zemljišta. Goleti uzimaju sve više maha, i pred nama je predio u kome ima znatno više kamenja negoli zemlje. Takav predio daje naročitu biljnu zadrugu, kamenjar.

Ova formacija zauzima u dinarskim zemljama, na žalost, ogroman prostor, jer pokriva gotovo sva brda, gdje god je drveće i šiblje utamanjeno i gdje je veće ili manje kamenje prošaralo površinu zemlje. Kamenje može biti nisko, može biti i do 1 m visoko i vrlo gusto poredano. Gdje je razdaleko i gdje između njega ima ponešto zemlje, onda ta cjelina sjeća na stado okamenjenih ovaca, a takvo oštro i šiljkasto, izlokano kamenje zovemo ljutim a (njem. Karren).

Gdje ima takvih ljuti u velikoj i čestoj količini, tu ne može biti govora o gustom i bujnom rašću; tu nikakva vegetacija ne može prekriti i pokriti te goleti.

Ipak pored svega toga ima znatan broj biljaka, kojima škripovi i pukotine ovih najžešćem suncu izloženih ljuti daju podesno prebivalište.

Sve biljke, koje su ovo more kamenja odabrale sebi za stanovanje, snabdjevene su naročitim predohranama, što ih štite, da ne poginu od suviše jake pripeke i suše, koja tu vlada. Tu izvanrednu sušu ne izaziva ovdje samo pripeka, nego i sama osobina vapnene stijene, da lako propušta vodu.

Većina tih biljaka štiti svoja tkiva protiv tih nedaća gustom runovitom odjećom (tip *Teucrium Polium*). Druge razvijaju na lisnoj površini sloj voska (tip vrstâ roda *Dianthus*); druge imaju sočno lišće (*Sedum*, *Sempervivum* i dr.); druge opet sadrže u sebi žljezdâ sa eterskim uljima (gotovo sve *Labiatae*); neke su svele broj svoga lišća i granja i pretvorile ga u trnje; neke su umanjile lisnu površinu; neke prave naročite pokrete: to sve služi samo da očuva biljku u životu pri abnormalnim prilikama.

Pored takoga prilagođivanja prebivalištu, ovdje biljke, kao ni u kojoj drugoj formaciji, strogo paze na sukcesiju t. j. na postepenu izmjeničnu upotrebu vegetacijske periode i prostora. Svaka

se biljka ovdje iz godine u godinu pojavljuje u određeno doba i razvija se u nevjerojatno tačnom redu, tako da se zato neprestano mijenja slika formacije.

Kao što je prirodno, najprije počnu cvjetati biljke, koje su još lani zametnule cvjetne pupoljke (lukovi, gomolji i krtolaste biljke), dok one biljke, koje tek s proljeća i rano ljeti zameću svoje cvijeće, mogu ga razviti tek u dočimjim ljetnim mjesecima (jednogodišnje i mnoge trajne biljke).

Prvim vjesnicima proljeća pripadaju *Colchicum Bertolonii* i *Crocus Weldenii*. Njihovo se bijelo cvijeće pojavljuje već koncem januara, a u župnijim predjelima odmah po Božiću. Divno ovo cvijeće daje kamenjarima baš onda, kad ničega drugoga na njima nema, prijatan i veseo izgled i prikazuje njihov najljepši ukras. U brzo se ovima pridruži bijeli mozajik raznih *Ornithogalum* i *Thlaspi praecox*, žute gomilice *Helianthemum*-vrsta i modrikasto cvijeće nježne *Anemone apennina*.

Ovo je slika, koju nam zagorski kamenjari daju u najranijem proljeću. Nepun mjesec dana poslije isčeznu *Crocus*, *Colchicum* i *Ornithogalum*, a cio se kamenjar zaodjene u žuto odijelo, koje pravi mnogobrojno cvijeće mliječera (*Euphorbia Cyparissias*, *Euphorbia spinosa*) i jagorčevine (*Primula acaulis*).

Taj žuti kamenjarski ćilim oživljavaju i ukrašavaju mnogobrojni crvenkasto-ružični cvjetići majčine dušice (*Thymus*-vrste) i plavetne piramidne grudvice lužanjice (*Muscari neglectum*), dok talasasto kobilje (*Stipa pennata*) i klasače (*Bromus*-vrste) prošaravaju sliku i pridonose mnogo njenoj raznovrsnosti.

S daljim nastupanjem proljeća pokriju se i najveće goleti biljkama.

Visinu razvića dostignu brdski kamenjari koncem maja (svibnja), kad naime mirišljiva kadulja (*Salvia officinalis*) ogrne tisućama i tisućama cvjetića cijeli predio crvenkasto-modrim plaštem.

Što više vrućina uzima maha, to oskudnije bude obilje i šarenilo vrsta, koje cvjetaju.

Zagorski kamenjari dinarskih zemalja, između visine od 500 do 1200 m, imaju ovaj sastav:

a) Biljke vodilje, koje prevladaju:

<i>Salvia officinalis</i> <sup>5</sup>	Satureja montana var. <sup>4</sup>
<i>Helichrysum italicum</i> <sup>5</sup>	Satureja cuneifolia <sup>4</sup>
<i>Marrubium candidissimum</i> <sup>4</sup>	<i>Thymus</i> -vrste <sup>4</sup>
<i>Inula candida</i> <sup>4</sup>	

b) *zadružne biljke vodilje:*

<i>Stachys italica</i> <sup>4</sup>	<i>Euphorbia spinosa</i> <sup>3</sup>
<i>Stachys germanica</i> <sup>4</sup>	<i>Genista dalmatica</i> <sup>3</sup>
<i>Dianthus dalmaticus</i> <sup>3</sup>	<i>Onosma stellatum</i> <sup>3</sup>
<i>Teucrium Polium</i> <sup>3</sup>	<i>Helleborus multifidus</i> <sup>3</sup>

c) *gregarno nagomilani glavni sastojci:*

<i>Origanum heracleoticum</i> <sup>5</sup>	<i>Sesleria argentea</i> <sup>3</sup>
<i>Clinopodium vulgare</i> <sup>4</sup>	<i>Bromus pannonicus</i> <sup>3</sup>
<i>Calamintha nepetoides</i> <sup>4</sup>	<i>Poa jubata</i> <sup>2</sup>

d) *mjestimice nagomilani glavni sastojci:*

<i>Galium aureum</i> <sup>3</sup>	<i>Polygala nicacensis</i> <sup>3</sup>
<i>Teucrium montanum</i> <sup>3</sup>	<i>Anthyllis aurea</i> <sup>3</sup>
<i>Teucrium Chamaedrys</i> <sup>3</sup>	<i>Genista sericea</i> <sup>3</sup>
<i>Dianthus sanguineus</i> <sup>3</sup>	<i>Cytisus purpureus</i> <sup>3</sup>
<i>Micromeria juliana</i> <sup>3</sup>	<i>Galium purpureum</i> <sup>3</sup>
<i>Aethionema saxatile</i> <sup>3</sup>	<i>Serratula radiata</i> <sup>3</sup>
<i>Coronilla varia</i> <sup>3</sup>	<i>Scorzonera villosa</i> <sup>3</sup>
<i>Leontodon asper</i> <sup>3</sup>	<i>Hieracium stuposum</i> <sup>3</sup>
<i>Veronica austriaca</i> <sup>3</sup>	

e) *rastrkani glavni sastojci:*

<i>Viola adriatica</i> <sup>3</sup>	<i>Ferulago galbanifera</i> <sup>3</sup>
<i>Stellaria bulbosa</i> <sup>3</sup>	<i>Geranium sanguineum</i> <sup>3</sup>
<i>Anemone apennina</i> <sup>3</sup>	<i>Geranium dissectum</i> <sup>3</sup>
<i>Biasoletia tuberosa</i> <sup>3</sup>	<i>Hacquetia Epipactis</i> <sup>3</sup>
<i>Medicago minima</i> <sup>3</sup>	<i>Inula spiraeifolia</i> <sup>3</sup>
<i>Medicago carstiensis</i> <sup>3</sup>	<i>Inula ensifolia</i> <sup>3</sup>
<i>Anemone apennina</i> <sup>3</sup>	<i>Lamium Orvala</i> <sup>3</sup>
<i>Amphalodes verna</i> <sup>3</sup>	<i>Aposeris foetida</i> <sup>3</sup>
<i>Sedum cepaea</i> <sup>3</sup>	<i>Sesleria autumnalis</i> <sup>3</sup>
<i>Cytisus supinus</i> <sup>3</sup>	<i>Hedraeanthus graminifolius</i>
<i>Aristolochia pallida</i> <sup>3</sup>	<i>Hedraeanthus tenuifolius</i> <sup>3</sup>
<i>Dianthus inodorus</i> <sup>3</sup>	<i>Festuca pungens</i> <sup>3</sup>
<i>Moltkia petraea</i> <sup>3</sup>	<i>Crocus Malyi</i> <sup>3</sup>
<i>Ranunculus calthifolius</i> <sup>3</sup>	<i>Crocus montenegrinus</i> <sup>3</sup>
<i>Euphorbia Cyparissias</i> <sup>5</sup>	<i>Cerastium campanulatum</i> <sup>3</sup>
<i>Seseli Tommasinii</i> <sup>3</sup>	<i>Trifolium patulum</i> <sup>2</sup>

<i>Trifolium montanum</i> <sup>2</sup>	<i>Vincetoxicum Huteri</i> <sup>2</sup>
<i>Trifolium alpestre</i> <sup>2</sup>	<i>Acanthus longifolius</i> <sup>2</sup>

## f) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Salvia Bertolonii</i> <sup>3</sup>	<i>Aira capillaris</i> <sup>3</sup>
<i>Convolvulus cantabricus</i> <sup>3</sup>	<i>Koeleria crassipes</i> <sup>3</sup>
<i>Bromus squarrosus</i> <sup>3</sup>	<i>Psoralea bituminosa</i> <sup>2</sup>
<i>Asplenium Trichomanes</i> <sup>3</sup>	<i>Trifolium dalmaticum</i> <sup>2</sup>
<i>Stipa pennata</i> <sup>3</sup>	<i>Stachys fragilis</i> <sup>2</sup>
<i>Dorycnium herbaceum</i> <sup>3</sup>	<i>Stachys labiosa</i> <sup>2</sup>
<i>Astragalus illyricus</i> <sup>3</sup>	<i>Stachys menthifolia</i> <sup>2</sup>
<i>Jurinea mollis</i> <sup>3</sup>	<i>Carduus-vrste</i> <sup>2</sup>
<i>Plantago carinata</i> <sup>3</sup>	<i>Verbascum-vrste</i> <sup>2</sup>
<i>Melica ciliata</i> <sup>3</sup>	<i>Asphodeline lutea</i> <sup>2</sup>
<i>Vulpia Myurus</i> <sup>3</sup>	<i>Triticum villosum</i> <sup>2</sup>
<i>Vulpia ciliata</i> <sup>3</sup>	<i>Andropogon Gryllus</i> <sup>2</sup>
<i>Anthoxanthum odoratum</i> <sup>3</sup>	<i>Andropogon Ischaemum</i> <sup>2</sup>
<i>Orchis sambucina</i> <sup>3</sup>	<i>Andropogon pubescens</i> <sup>2</sup>
<i>Orchis picta</i> <sup>3</sup>	<i>Linum tenuifolium</i> <sup>2</sup>
<i>Anacamptis pyramidalis</i> <sup>3</sup>	<i>Crucianella monspeliaca</i> <sup>2</sup>
<i>Dactylis glomerata</i> <sup>3</sup>	<i>Torilis-vrste</i> <sup>2</sup>
<i>Poa bulbosa</i> <sup>3</sup>	<i>Daucus setulosus</i> <sup>2</sup>
<i>Carex verna</i> <sup>3</sup>	<i>Orlaya grandiflora</i> <sup>2</sup>
<i>Carex Schreberi</i> <sup>3</sup>	<i>Scandix pecten Veneris</i> <sup>1</sup>
<i>Carex humilis</i> <sup>3</sup>	<i>Trifolium scabrum</i> <sup>1</sup>
<i>Carex montana</i> <sup>3</sup>	<i>Trifolium angustifolium</i> <sup>1</sup>
<i>Luzula Forsteri</i> <sup>3</sup>	<i>Ornithogalum-vrste</i> <sup>1</sup>
<i>Dianthus liburnicus</i> <sup>3</sup>	<i>Arum italicum</i> <sup>1</sup>
<i>Cynosurus echinatus</i> <sup>3</sup>	

## 16. Krševi.

Ova je formacija u tijesnoj vezi s kamenjarima i s njima je u najbližem srodstvu, jer obje imaju zajedničku podlogu, kamen, i to obično vapnenac, pa zato i iste fizične i hemične osobine, tako da se velik broj biljaka, koje susretamo po kamenjarima, pojavljuju i ovdje kao nemanje važni i značajni sastojci. Pored tako očitoga srodstva razlikuje se formacija krševa od kamenjara bitno svojim oblikom i izgledom, a naročito fizionomijom vegetacije. Dok smo kod kamenjara svagdje i svagda vidali omanje kamenje iz-

među većih ili skućenijih škrapica zemlje, susretamo kod krševa gorostasne odsjeke, neizmjerne provalije, strme stijene, otvjesne litice, uspravne grede i nepristupne vrleti, koje se ispinju sa podine ili sa vrha kakoga brda.

Krševi prikazuju najoskudniju, najgoliju i najotvoreniju biljnu zadrugu, u kojoj se biljke pojavljuju samo pojedinački ili u vrlo malim neznatnim rpama.

Poradi potpune nestašice zemlje i vlage može se samo mali broj biljnih vrsta prilagoditi tako nepovoljnim životnim prilikama. Stanovnici tih krševa moraju izvršiti naročite preinake i preobrazbe ne samo u svome ustrojstvu, nego i u načinu življenja. Stoga baš i ne pokazuju svi krševi istu sliku, isti izgled i isti sastav vegetacije. Jedne biljke rastu na vapnencu, a druge na silikatima; jedne vole prisojne strane, a druge osojne.

Pa ipak ima znatan broj, i to vrlo interesantnih i krasnih biljaka, koje su sure i mrke krševe izabrale sebi za prebivalište.

Razne su predohrane i obranbena sredstva, kojih se biljke krševa moraju laćati, samo da bi se na tako nepodesnim mjestima mogle očuvati i uspijevati.

Poneke se biljke priljube i pripiju uza stijenu kao da su uz nju prirasle ili pričvršćene kakvim hvatalicama. Grane takvih biljaka obuhvate odasvuda stijenu, tako da nijedan dio biljke ne lebdi i ne štrči slobodno u zraku. Odličan primjer takvih biljaka daje nam lasinje (*Moltkia petraea*). Ovaj džbunić spušta se sa svojim grančicama niza stijenu i svu je pokriva svojim divnim modrim cvjetićima. Prijanjanjem uz kamen postizava biljka dovoljnu odbranu od vjetrova i zauzimajući u isti mah što veći prostor osigurava sebi što veću količinu svjetlosti i toplote.

Slično lasinju pripiju se uza stijenu i druge mnoge biljke, naročito one, čija je podzemna stabljika potpuno zakršljavjela, i tjera samo nekoliko lišća, koje je zvjezdasto poređano i priljubljeno uz kamen u obliku rozete, kao n. pr. kod kamenikâ (*Saxifraga*), čuvarkućâ (*Sempervivum*) i kod mnogih paprati.

Druge opet biljke krševa uzmu grudvast, gotovo loptast oblik, jer i takvo razviće stabljike daje dovoljnu zaštitu od istaknutih nepovoljnih životnih činjenica. Takve grudvasto-loptaste oblike pokazuju stabljike devesilja (*Seseli*, *Laserpitium*-vrste), koromačincea (*Portenschlagia ramosissima*), planinskih karanfila (*Dianthus baebius*, *Dianthus integer*) i drugih stanovnika krševa.

Grudvasti oblici stabljike, kombinovani sa rozetastim rasporedom lišća, susretaju se kod većine biljaka, koje rastu po krševima. S jeseni tjeraju te biljke rozete lišća, iz kojih izbije idućega ljeta više ili manje grudvasto razvijena stabljika, koja se, čim precvjeta i dà plod, osuši i otpadne.

Ima i takova rašća po krševima, koje iz lisne rozete istjera za cvjetanja visoku stabljiku, što se izdiže pravo kao svijeća uza samu stijenu ili se od nje odbija i štrči u zraku. Primjer za oblik uspravljene stabljike dava nam *Seseli tomentosum*, dok *Campanula pyramidalis* prikazuje biljke sa odstojećom stabljikom.

Što ove i slične biljke mogu praviti visoku i ponekad razito odstojeću stabljiku, bez opasnosti, da im je vjetrovi polome i skrše, treba pripisati donekle tome, da takvo rašće cvjeta gotovo uvijek ljeti, kad su naime jaki vjetrovi rijetke pojave, a donekle pak i njihovoj jakoj sklerohimskoj građi.

Sve spomenute vrste stanovnika krševa imaju vrlo dugačke izdanke i duboko korijenje, koje ih štiti od suše i vjetrova i pričvršćava ih uza stijenu i onda, kad se odroni komad kamena te žile ostanu otkrivene.

Kod biljaka krševa vrlo je važna izloženost (ekspozicija), koja utiče na djelatnost svih ostalih životnih činjenica.

O ekspoziciji zavise toplotne prilike ne samo atmosfere, nego i zemljišta; zavisi način i jačina osvjetljenja (difuzna i direktna svjetlost), isparavanje, vlaga, hladnoća, pravac i jačina vjetrova i t. d., tako da sposobnost biljke, da na nekome mjestu može ili ne može uspjevati, zavisi o povoljnoj ili nepovoljnoj izloženosti. Odatle i vidimo, da mnoge biljke traže samo osojne smještaje, dok druge opet rastu samo u prisojnim stranama.

Kao primjer biljaka, koje vole prisojna mjesta, navodimo :

<i>Acanthus spinosus</i>	<i>Dianthus sanguineus</i>
<i>Aegilops triaristata</i>	<i>Edrajanthus graminifolius</i>
<i>Allium flavum</i>	<i>Edrajanthus tenuifolius</i>
<i>Allium saxatile</i>	<i>Euphorbia Myrsinites</i>
<i>Anthyllis aurea</i>	<i>Galium aureum</i>
<i>Artemisia camphorata</i>	<i>Galium purpureum</i>
<i>Campanula capitata</i>	<i>Helichrysum italicum</i>
<i>Campanula pyramidalis</i>	<i>Micromeria juliana</i>
<i>Cephalaria leucantha</i>	<i>Paronychia kapela</i>

Portenschlagia ramosissima      Teucrium Polium i t. d.  
 Salvia officinalis

Samo u osoju uspijevaju n. pr. ove vrste:

Acanthus longifolius	Galanthus graecus
Actaea spicata	Gentiana symphysandra
Adiantum capillus Veneris	Geranium macrorrhizum
Adenostyles albifrons	Gnaphalium Pichleri
Adoxa moschatellina	Heliosperma pudibundum
Anemone apennina	Heliosperma quadrifidum
Aquilegia dinarica	Lamium garganicum
Arabis alpina	Matthiola Aristis
Asarum europaeum	Mulgedium Pančićii
Aspidium Lonchitis	Orobus variegatus
Asplenium septentrionale	Poa alpina
Asplenium nigrum	Polygonatum latifolium
Asplenium viride	Polygonatum multiflorum
Calamintha grandiflora	Polygonatum verticillatum
Campanula garganica	Polypodium Dryopteris
Campanula Portenschlagiana	Polypodium Phegopteris
Campanula rotundifolia	Polypodium vulgare
Cyclamen neapolitanum	Potentilla micrantha
Dianthus baebius	Ranunculus aconitifolius
Dianthus integer	Saxifraga-vrste
Dianthus liburnicus	Sedum Cepaea
Doronicum caucasicum	Sedum maximum
Doronicum cordifolium	Sempervivum-vrste
Doronicum Pardalianches	i t. dr.

Kod ogromne različitosti, koja postoji između ekoloških prilika niskih predjela i ravnica, i onih na planinama, razumljivo je, da je vrlo mali broj biljaka, koje se mogu prilagoditi i primorskim i zagorskim prilikama, a da pri tome ne pretrpe nikakvih preinaka ni u građi ni u sastavu. U potpuno nepromijenjenu stanju mogu uspijevati u primorju i u zagorju samo neke vrlo rasprostranjene, kosmopolitske biljke, a i poneka druga vrsta, kao n. pr.:

*Alsine linicola* na ostrvu Krku, i na Dinari i Prologu.

*Campanula pyramidalis* u cijelom dalmatinskom primorju, i na Dinari i Velebitu.

*Chrysanthemum cinerariifolium* u najbližoj blizini mora oko Dubrovnika, Kotora, Makarske, Hvara i t. d., pa i na vrhuncima Orjena, Lovćena i drugih planina.

*Iberis amara* na ostrvima Lopudu i Hvaru, pa više Trogira, Omiša, Makarske i Zadvorja.

*Peucedanum (Taeniopetalum) Neumayeri* na Lakljanu, u Lapadu, a i na Dinari.

*Phagnalon rupestre* oko Dubrovnika, Spljeta, na Hvaru, a i na Velebitu i t. dr.

Mnoge biljke iz primorja i ravnice morale su pri svome postepenom prodiranju ka zagorju i planini toliko se prilagođivati, te su se zato tako preobrazile, da su dotle postali novi oblici.

Većini biljaka dovoljne su i manje preinake u tkivu, pa da se prilagode planinskim prilikama.

Najobičnije takve prilagodne preinake sastoje se u gušćoj odjeći lišća, u zakršljavljenju nadzemnih organa i u istodobnom bujnijem razvitku podzemnih dijelova, čime biljke postizavaju dovoljnu odbranu od hladnoće, a u isti mah i podesno prilagođenje kraćoj vegetacijskoj periodi.

Prilagođavanje kraćoj vegetacijskoj periodi postignu mnoge biljke i samom izmjenom načina života. Lijep nam primjer u tome pogledu dava obična srednjoevropska paprat *Polypodium vulgare*, koja je u primorju zastupljena dvjema raznim odlikama: *Polypodium serratum* i *Polypodium semilacerum*. Ovi primorski oblici ne samo da morfološki nijesu identični sa zagorskom vrstom (*Polypodium vulgare*), nego se od nje znatno razlikuju i samim načinom življenja. Primorski oblici završe cijelo svoje razviće prije nego nastupi ljetnje sušno doba. Oni tjeraju i razvijaju svoje lišće s jeseni za kišnoga doba ter za zime i proljeća završe svoj tok razvića sazrijevanjem sporangija, dok naprotiv zagorska vrsta mora sve svoje razviće postići za proljeća i ljeta.

Krševi zagorskih dinarskih predjela imaju ovaj sastav:

a) mjestimice nagomilani glavni sastojci:

<i>Cytisus radiatus</i> <sup>6</sup>	<i>Stachys fragilis</i> <sup>4</sup>
<i>Berberis vulgaris</i> <sup>5</sup>	<i>Genista dalmatica</i> <sup>5</sup>
<i>Inula candida</i> <sup>5</sup>	<i>Lasiagrostis Calamagrostis</i> <sup>3</sup>
<i>Marrubium candidissimum</i> <sup>6</sup>	<i>Spiraea chamaedrifolia</i> <sup>3</sup>
<i>Moltkia petraea</i> <sup>5</sup>	<i>Cytisus holopetalus</i> <sup>3</sup>
<i>Stachys subcrenata</i> <sup>4</sup>	<i>Vesicaria graeca</i> <sup>3</sup>

<i>Festuca pungens</i> <sup>3</sup>	<i>Onosma stellulatum</i> <sup>2</sup>
<i>Festuca violacea</i> <sup>3</sup>	<i>Onosma Visianii</i> <sup>2</sup>
<i>Dorycnium suffruticosum</i> <sup>2</sup>	<i>Campanula pyramidalis</i> <sup>1</sup>

## b) rastrkani glavni sastojci:

<i>Sesleria argentea</i> <sup>4</sup>	<i>Lotus corniculatus</i> <sup>3</sup>
<i>Sesleria robusta</i> <sup>4</sup>	<i>Helichrysum italicum</i> <sup>3</sup>
<i>Sesleria autumnalis</i> <sup>4</sup>	<i>Sempervivum</i> -vrste <sup>3</sup>
<i>Melica ciliata</i> <sup>4</sup>	<i>Saxifraga</i> -vrste <sup>3</sup>
<i>Koeleria crassipes</i> <sup>4</sup>	<i>Silene</i> -vrste <sup>3</sup>
<i>Koeleria splendens</i> <sup>4</sup>	<i>Dianthus</i> -vrste <sup>3</sup>
<i>Ruta divaricata</i> <sup>4</sup>	<i>Salvia officinalis</i> <sup>3</sup>
<i>Portenschlagia ramosissima</i> <sup>3</sup>	<i>Achillea</i> -vrste <sup>3</sup>
<i>Seseli tomentosum</i> <sup>3</sup>	<i>Centaurea</i> -vrste <sup>3</sup>
<i>Coronilla emeroides</i> <sup>3</sup>	<i>Chrysanthemum cinerariifolium</i> <sup>3</sup>
<i>Galium purpureum</i> <sup>3</sup>	
<i>Seseli globiferum</i> <sup>3</sup>	<i>Leontodon asper</i> <sup>2</sup>
<i>Micromeria juliana</i> <sup>3</sup>	<i>Festuca ovina</i> var. <sup>2</sup>
<i>Satureja</i> -vrste <sup>3</sup>	<i>Tulipa Grisebachiana</i> <sup>3</sup>
<i>Stachys labiosa</i> <sup>3</sup>	<i>Fritillaria</i> -vrste <sup>2</sup>
<i>Hieracium</i> -vrste <sup>3</sup>	<i>Ornithogalum</i> -vrste <sup>2</sup>
<i>Cerinte minor</i> <sup>3</sup>	<i>Moehringia</i> -vrste <sup>2</sup>
<i>Sedum</i> -vrste <sup>3</sup>	<i>Avena</i> -vrste <sup>2</sup>
<i>Stipa pennata</i> <sup>3</sup>	<i>Carex</i> -vrste

## c) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Juniperus Oxycedrus</i> <sup>3</sup>	<i>Allium sphaerocephalum</i> <sup>2</sup>
<i>Phillyrea media</i> <sup>3</sup>	<i>Allium rotundum</i> <sup>2</sup>
<i>Ephedra nebrodensis</i> <sup>3</sup>	<i>Agropyrum</i> -vrste <sup>3</sup>
<i>Asplenium Trichomanes</i> <sup>3</sup>	<i>Ballota rupestris</i> <sup>2</sup>
<i>Osyris alba</i> <sup>3</sup>	<i>Muscari</i> -vrste <sup>1</sup>
<i>Arenaria serpyllifolia</i> <sup>3</sup>	<i>Carex</i> -vrste <sup>1</sup>

## 17. Utrine i pašnjaci.

Blizu sela ima svagdje neobrađenih mjesta, koja su ostavljena za popašu domaće stoke. Takva su mjesta obično suha, na prisojnim, ojednim stranama, i sadrže veliki broj livadskih a u isti mah i kamenjarskih biljaka.

Ovakvih utrina i pašnjaka najviše susretamo u podgorskom pojasu, dok u brdskim predjelima, poradi velikoga obilja sijena sa brdskih livada i poradi blizine visokih planina, gotovo i nema utrina.

Formacija utrine i podgorskoga pašnjaka ima ovaj sastav:

a) gregarno nagomilani glavni sastojci:

<i>Anthoxanthum annuum</i> <sup>5</sup>	<i>Salvia pratensis</i> <sup>4</sup>
<i>Haynaldia villosa</i> <sup>5</sup>	<i>Astragalus Onobrychis</i> <sup>4</sup>
<i>Euphorbia Cyparissias</i> <sup>4</sup>	<i>Thymus-vrste</i> <sup>4</sup>
<i>Festuca ovina</i> <sup>4</sup>	<i>Taraxacum-vrste</i> <sup>4</sup>
<i>Cytisus hirsutus</i> <sup>4</sup>	<i>Medicago minima</i> <sup>4</sup>
<i>Marrubium peregrinum</i> <sup>4</sup>	<i>Vicia lathyroides</i> <sup>4</sup>
<i>Coronilla varia</i> <sup>4</sup>	<i>Sambucus Ebulus</i> <sup>4</sup>
<i>Bromus squarrosus</i> <sup>4</sup>	<i>Erysimum canescens</i> <sup>3</sup>
<i>Vicia tenuifolia</i> <sup>4</sup>	<i>Eryngium campestre</i> <sup>3</sup>
<i>Melica ciliata</i> <sup>4</sup>	<i>Phleum pratense</i> <sup>3</sup>
<i>Achillea Millefolium</i> <sup>4</sup>	<i>Cynosurus cristatus</i> <sup>3</sup>
<i>Andropogon Ischaemum</i> <sup>4</sup>	<i>Rhinanthus major</i> <sup>2</sup>
<i>Agrostis alba</i> <sup>4</sup>	<i>Galium verum</i> <sup>2</sup>
<i>Poa vivipara</i> <sup>4</sup>	<i>Galium cruciatum</i> <sup>2</sup>
<i>Andropogon gryllus</i> <sup>4</sup>	<i>Myosotis hispida</i> <sup>2</sup>

b) mjestimično nagomilani glavni sastojci:

<i>Agropyrum repens</i> <sup>5</sup>	<i>Rumex Acetosella</i> <sup>3</sup>
<i>Lolium perenne</i> <sup>5</sup>	<i>Ornithogalum umbellatum</i> <sup>3</sup>
<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i> <sup>5</sup>	<i>Teucrium Chamaedrys</i> <sup>3</sup>
<i>Stachys recta</i> <sup>4</sup>	<i>Anthemis tinctoria</i> <sup>3</sup>
<i>Trifolium repens</i> <sup>4</sup>	<i>Arrhenatherum elatius</i> <sup>3</sup>
<i>Trifolium procumbens</i> <sup>4</sup>	<i>Centaurea maculosa</i> <sup>3</sup>
<i>Trifolium incarnatum</i> <sup>4</sup>	<i>Hieracium Pilosella</i> <sup>3</sup>
<i>Vicia grandiflora</i> <sup>4</sup>	<i>Hieracium Bauhini</i> <sup>3</sup>
<i>Vincetoxicum laxum</i> <sup>4</sup>	<i>Hieracium florentinum</i> <sup>3</sup>
<i>Medicago Gerardii</i> <sup>4</sup>	<i>Dactylis glomerata</i> <sup>2</sup>
<i>Erodium cicutarium</i> <sup>3</sup>	<i>Galium Mollugo</i> <sup>3</sup>
<i>Erodium ciconium</i> <sup>3</sup>	<i>Origanum vulgare</i> <sup>3</sup>
<i>Veronica austriaca</i> <sup>3</sup>	<i>Stachys germanica</i> <sup>3</sup>
<i>Veronica prostrata</i> <sup>3</sup>	<i>Clinopodium vulgare</i> <sup>3</sup>
<i>Linum perenne</i> <sup>3</sup>	<i>Lychnis Coronaria</i> <sup>3</sup>
<i>Poterium Sanguisorba</i> <sup>3</sup>	<i>Hordeum murinum</i> <sup>3</sup>

Potentilla argentea <sup>3</sup>	Glechoma hederacea <sup>3</sup>
Potentilla Tommasiniana <sup>3</sup>	Veronica Chamaedrys <sup>3</sup>
Elymus crinitus <sup>3</sup>	Scleranthus perennis <sup>3</sup>
Linum tenuifolium <sup>3</sup>	Verbascum phoeniceum <sup>2</sup>
Linum austriacum <sup>3</sup>	Linaria vulgaris <sup>2</sup>
Bromus mollis <sup>3</sup>	Linaria genistifolia <sup>2</sup>
Bromus erectus <sup>3</sup>	Berteroa incana <sup>2</sup>
Bromus tectorum <sup>3</sup>	Geranium sanguineum <sup>2</sup>
Hypericum perforatum <sup>3</sup>	Geranium molle <sup>2</sup>
Doryenium herbaceum <sup>3</sup>	Cerastium brachypetalum <sup>3</sup>
Alyssum minimum <sup>3</sup>	Cerastium semidecandrum <sup>3</sup>
Pimpinella Saxifraga <sup>3</sup>	Rumex conglomeratus <sup>2</sup>
Orlaya grandiflora <sup>3</sup>	Carthamus lanatus <sup>2</sup>
Anchusa officinalis <sup>3</sup>	Arenaria serpyllifolia <sup>2</sup>
Verbascum Lychnitis <sup>3</sup>	Crepis setosa <sup>2</sup>
Polygonum aviculare <sup>3</sup>	Crepis rheoadifolia <sup>2</sup>
Chenopodium Botrys <sup>3</sup>	Convolvulus Cantabricus <sup>3</sup>
Salvia nemorosa <sup>3</sup>	Stipa pennata <sup>2</sup>
Koeleria-vrste <sup>3</sup>	Althaea hirsuta <sup>1</sup>
Echium vulgare <sup>3</sup>	

## e) rastrkani glavni sastojci:

Marrubium vulgare <sup>5</sup>	Trinia vulgaris <sup>3</sup>
Helianthemum vulgare <sup>4</sup>	Alsine tenuifolia <sup>3</sup>
Achillea odorata <sup>4</sup>	Rumex pulcher <sup>3</sup>
Achillea Neilreichii <sup>4</sup>	Dianthus-vrste <sup>3</sup>
Medicago falcata <sup>4</sup>	Senecio vernalis <sup>3</sup>
Torilis helvetica <sup>4</sup>	Verbascum phlomoides <sup>3</sup>
Torilis microcarpa <sup>4</sup>	Jurinea mollis <sup>3</sup>
Veronica Buxbaumii <sup>4</sup>	Linaria minor <sup>3</sup>
Veronica triphyllos <sup>4</sup>	Stellaria Holostea <sup>3</sup>
Veronica hederifolia <sup>4</sup>	Holosteum umbellatum <sup>3</sup>
Ajuga reptans <sup>4</sup>	Reseda lutea <sup>3</sup>
Ajuga genevensis <sup>4</sup>	Bellis perennis <sup>3</sup>
Ajuga Chamaepitys <sup>4</sup>	Lepidium Draba <sup>3</sup>
Lithospermum arvense <sup>4</sup>	Scabiosa ochroleuca
Malva silvestris <sup>4</sup>	Aegilops ovata <sup>3</sup>
Geranium dissectum <sup>3</sup>	Aegilops triaristata <sup>3</sup>
Trifolium montanum <sup>3</sup>	Senecio vulgaris <sup>2</sup>
Trifolium alpestre <sup>3</sup>	Hypericum hirsutum <sup>2</sup>

<i>Carex verna</i> <sup>2</sup>	<i>Trifolium ochroleucum</i> <sup>2</sup>
<i>Carex Schreberi</i> <sup>2</sup>	<i>Trifolium medium</i> <sup>2</sup>
<i>Vicia lutea</i> <sup>2</sup>	<i>Trifolium resupinatum</i> <sup>2</sup>
<i>Vicia striata</i> <sup>2</sup>	<i>Tragopogon pratense</i> <sup>2</sup>
<i>Vicia peregrina</i> <sup>2</sup>	<i>Nigella arvensis</i> <sup>1</sup>
<i>Scleranthus annuus</i> <sup>2</sup>	<i>Papaver Rhoeas</i> <sup>1</sup>
<i>Salvia Sclarea</i> <sup>2</sup>	<i>Papaver dubium</i> <sup>1</sup>
<i>Salvia Aethiopsis</i> <sup>2</sup>	<i>Tragopogon majus</i> <sup>1</sup>
<i>Androsace maxima</i> <sup>2</sup>	<i>Orobanche-vrste</i> <sup>1</sup>
<i>Thesium ramosum</i> <sup>2</sup>	<i>Podospermum laciniatum</i> <sup>1</sup>
<i>Thesium divaricatum</i> <sup>2</sup>	<i>Podospermum Jacquinia-</i> <i>num</i>
<i>Vulpia Myurus</i> <sup>2</sup>	
<i>Vulpia ciliata</i> <sup>2</sup>	<i>Hypochoeris maculata</i> <sup>1</sup>
<i>Polygala comosa</i> <sup>2</sup>	<i>Hypochoeris radicata</i> <sup>1</sup>
<i>Lathyrus Cicera</i> <sup>2</sup>	<i>Orchis Morio</i> <sup>1</sup>
<i>Lotus corniculatus</i> <sup>2</sup>	<i>Orchis mascula</i> <sup>1</sup>

d) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Filago germanica</i> <sup>3</sup>	<i>Alsine viscosa</i> <sup>2</sup>
<i>Filago arvensis</i> <sup>3</sup>	<i>Lathyrus Nissolia</i> <sup>2</sup>
<i>Inula hirta</i> <sup>3</sup>	<i>Valerianella coronata</i> <sup>2</sup>
<i>Inula oculus Christi</i> <sup>3</sup>	<i>Valerianella olitoria</i> <sup>2</sup>
<i>Euphorbia polychroma</i> <sup>3</sup>	<i>Valerianella carinata</i> <sup>2</sup>
<i>Orchis coriophora</i> <sup>3</sup>	<i>Orchis Simia</i> <sup>2</sup>
<i>Orchis tridentata</i> <sup>3</sup>	<i>Fumaria Petteri</i> <sup>2</sup>
<i>Luzula Forsteri</i> <sup>3</sup>	<i>Fumaria rostellata</i> <sup>2</sup>
<i>Luzula campestris</i> <sup>3</sup>	<i>Onosma stellulatum</i> <sup>2</sup>
<i>Artemisia Absinthium</i> <sup>3</sup>	<i>Cerinthe minor</i> <sup>2</sup>
<i>Helleborus odorus</i> <sup>3</sup>	<i>Campanula patula</i> <sup>2</sup>
<i>Leontodon hastilis</i> <sup>3</sup>	<i>Campanula lingulata</i> <sup>2</sup>
<i>Erigeron annuus</i> <sup>3</sup>	<i>Ranunculus millefoliatus</i> <sup>2</sup>
<i>Stipa capillata</i> <sup>2</sup>	<i>Carduus nutans</i> <sup>2</sup>
<i>Sisymbrium Sophia</i> <sup>2</sup>	<i>Cirsium nemorale</i> <sup>2</sup>
<i>Anagallis arvensis</i> <sup>2</sup>	<i>Anthyllis vulneraria</i> <sup>1</sup>
<i>Calamintha Acinos</i> <sup>2</sup>	<i>Anagallis coerulea</i> <sup>1</sup>

18. Formacija konjede.

Konjeda (*Glycyrrhiza echinata*) zauzima u Posavini ogroman prostor i pokriva gotovo sama sva pjeskovita neobrađena privlažna

mjesta oko ušća Vrbasa, Bosne, Drine i drugih pritoka Save, a i pored same te rijeke. Osobito se mnogo nalazi ova formacija rasprostranjena u krajevima, koje Sava poplavi za neko doba.

Konjeda nije uvijek potpuno sama, nego joj se pridružuju često i druge pratilice, naročito korovi (kao n. pr. *Xanthium Strumarium*, *Xanthium spinosum*, *Lycopus europaeus*, *Carduus acanthoides*, *Lappa tomentosa* i dr.).

Gdjegdje se uz konjedu pojavljuju velike zadruge sve same *Asclepias syriaca* ili *Ambrosia maritima*. U manjoj su mjeri pomiješani sa konjedom i razni štavelji (*Rumex crispus*, *Rumex pulcher*, *Rumex conglomeratus* i t. d.), bokvice (*Plantago asiatica*, *Plantago altissima*, *Plantago media* i t. d.), glediša (*Ononis spinosa*), troskota (*Cynodon Dactylon*) i t. dr.

Oko Bosanskoga Broda i oko Brčkoga pokazuje formacija konjede ovaj sastav:

a) biljke vodilje, koje prevladaju:

*Glycyrrhiza echinata*<sup>5</sup>

b) zadružne biljke vodilje:

*Asclepias syriaca*<sup>5</sup>

*Xanthium Strumarium*<sup>4</sup>

*Ambrosia maritima*<sup>5</sup>

c) gregarni glavni sastojci:

*Salix purpurea*<sup>4</sup>

*Lycopus europaeus*<sup>3</sup>

*Galega officinalis*<sup>4</sup>

d) mjestimice nagomilani glavni sastojci:

*Rumex pulcher*<sup>4</sup>

*Lappa tomentosa*<sup>3</sup>

*Carduus acanthoides*<sup>4</sup>

*Xanthium spinosum*<sup>2</sup>

*Lappa major*<sup>3</sup>

e) rastrkani glavni sastojci:

*Trifolium fragiferum*<sup>5</sup>

*Artemisia scoparia*<sup>3</sup>

*Trifolium repens*<sup>5</sup>

*Artemisia vulgaris*<sup>3</sup>

*Rumex crispus*<sup>4</sup>

*Melilotus officinalis*<sup>3</sup>

*Rumex conglomeratus*<sup>4</sup>

*Melilotus alba*<sup>3</sup>

*Potentilla anserina*<sup>4</sup>

*Inula britannica*<sup>3</sup>

*Potentilla reptans*<sup>4</sup>

*Nasturtium officinale*

*Potentilla supina*<sup>3</sup>

*Pulicaria dysenterica*

<i>Pulicaria vulgaris</i> <sup>3</sup>	<i>Scutellaria hastifolia</i> <sup>2</sup>
<i>Cynodon Dactylon</i> <sup>3</sup>	<i>Scutellaria galericulata</i> <sup>2</sup>
Mentha-vrste <sup>3</sup>	<i>Lycopus exaltatus</i> <sup>2</sup>
<i>Ononis spinosa</i> <sup>3</sup>	Epilobium-vrste <sup>2</sup>
<i>Teucrium scordioides</i> <sup>3</sup>	Carex-vrste <sup>2</sup>
<i>Lotus corniculatus</i> <sup>3</sup>	<i>Gratiola officinalis</i> <sup>3</sup>
<i>Veronica serpyllifolia</i> <sup>3</sup>	<i>Althaea officinalis</i> <sup>1</sup>
<i>Veronica Beccabunga</i> <sup>3</sup>	<i>Cichorium Intybus</i> <sup>1</sup>
<i>Veronica prostrata</i> <sup>5</sup>	<i>Echinochloa Crus galli</i> <sup>1</sup>
<i>Veronica Anagallis</i> <sup>2</sup>	<i>Brunella alba</i> <sup>1</sup>
<i>Ajuga reptans</i> <sup>2</sup>	

## f) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Brunella vulgaris</i> <sup>3</sup>	<i>Vicia tenuifolia</i> <sup>2</sup>
<i>Glechoma hederacea</i> <sup>3</sup>	<i>Aristolochia Clematitis</i> <sup>2</sup>
<i>Lysimachia Nummularia</i> <sup>3</sup>	<i>Stachys palustris</i> <sup>2</sup>
<i>Lysimachia punctata</i> <sup>3</sup>	<i>Artemisia Absinthium</i> <sup>2</sup>
<i>Senecio Jacobaea</i> <sup>3</sup>	<i>Euphorbia palustris</i> <sup>2</sup>
<i>Plantago media</i> <sup>3</sup>	<i>Agrostis verticillata</i> <sup>2</sup>
<i>Plantago asiatica</i> <sup>3</sup>	<i>Blysmus compressus</i> <sup>2</sup>
<i>Plantago altissima</i> <sup>3</sup>	<i>Juncus lamprocarpus</i> <sup>2</sup>
<i>Plantago lanceolata</i> <sup>3</sup>	<i>Juncus glaucus</i> <sup>2</sup>
<i>Polygonum aviculare</i> <sup>3</sup>	<i>Juncus compressus</i> <sup>2</sup>
<i>Peplis Portula</i> <sup>2</sup>	<i>Juncus sphaerocarpus</i> <sup>1</sup>
<i>Heleocharis palustris</i> <sup>2</sup>	<i>Polygonum arenarium</i> <sup>1</sup>
<i>Crypsis alopecuroides</i> <sup>2</sup>	<i>Juncus buffrinus</i> <sup>1</sup>
<i>Vicia Cracca</i> <sup>2</sup>	

## 19. Formacija podgorskih livada.

U zagorskim predjelima dinarskih zemalja ima livada ne samo u podgorskom pojasu, nego i u župnom, a naročito u nizini. Nu pošto se te livade sastoje djelomično od elemenata sušnih pašnjaka (utrina), djelomično od sastojaka podgorskih livada, a kad je zemljište vlažno, sadrže u sebi i mnoge sastojke barskih livada, to smo držali da je bolje, da livade nižih predjela ne odvojimo zasebno, nego da ih spojimo sa submontanskim.

Podgorske livade imaju ovaj sastav:

## a) biljke vodilje, koje prevlađuju:

<i>Agrostis vulgaris</i> <sup>6</sup>	<i>Bromus erectus</i> <sup>4</sup>
<i>Cynosurus cristatus</i> <sup>5</sup>	<i>Taraxacum officinale</i> <sup>4</sup>
<i>Alopecurus pratensis</i> <sup>5</sup>	<i>Ranunculus Steveni</i> <sup>3</sup>
<i>Dactylis glomerata</i> <sup>5</sup>	<i>Ranunculus repens</i> <sup>3</sup>
<i>Festuca duriuscula</i> <sup>4</sup>	<i>Ranunculus bulbosus</i> <sup>3</sup>
<i>Festuca glauca</i> <sup>4</sup>	<i>Achillea Millefolium</i> <sup>2</sup>
<i>Poa pratensis</i> <sup>4</sup>	<i>Trifolium hybridum</i> <sup>1</sup>
<i>Poa trivialis</i> <sup>4</sup>	

## b) zajedničke biljke vodilje:

<i>Anthoxanthum odoratum</i> <sup>5</sup>	<i>Carex leporina</i> <sup>4</sup>
<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i> <sup>5</sup>	<i>Phleum pratense</i> <sup>4</sup>
<i>Carex hirta</i> <sup>5</sup>	<i>Avena pubescens</i> <sup>3</sup>
<i>Arrhenatherum avenaceum</i> <sup>5</sup>	<i>Ventenata avenacea</i> <sup>3</sup>
<i>Alopecurus utriculatus</i> <sup>4</sup>	<i>Trifolium repens</i> <sup>3</sup>
<i>Carex tomentosa</i> <sup>4</sup>	

## c) gregarni glavni sastojci:

<i>Juncus lamprocarpus</i> <sup>5</sup>	<i>Lysimachia vulgaris</i> <sup>3</sup>
<i>Juncus atratus</i> <sup>5</sup>	<i>Filipendula hexapetala</i> <sup>3</sup>
<i>Juncus Rochelianus</i> <sup>4</sup>	<i>Centaurea stenolepis</i> <sup>3</sup>
<i>Rumex Acetosella</i> <sup>4</sup>	<i>Centaurea Jacea</i> <sup>3</sup>
<i>Ajuga reptans</i> <sup>4</sup>	<i>Centaurea nigrescens</i> <sup>3</sup>
<i>Symphytum officinale</i> <sup>4</sup>	<i>Plantago lanceolata</i> <sup>3</sup>
<i>Tragopogon Tommasinii</i> <sup>3</sup>	<i>Carex divisa</i> <sup>3</sup>
<i>Rhinanthus gomotrichus</i> <sup>3</sup>	<i>Carex panicea</i> <sup>3</sup>
<i>Carex hordeistichos</i> <sup>3</sup>	<i>Carex nutans</i> <sup>3</sup>

## d) mjestimice nagomilani glavni sastojci:

<i>Salvia verticillata</i> <sup>6</sup>	<i>Trifolium ochroleucum</i> <sup>3</sup>
<i>Anchusa officinalis</i> <sup>5</sup>	<i>Trifolium pannonicum</i> <sup>3</sup>
<i>Rumex crispus</i> <sup>5</sup>	<i>Poterium Sanguisorba</i> <sup>3</sup>
<i>Rumex Patientia</i> <sup>4</sup>	<i>Vicia tenuifolia</i> <sup>3</sup>
<i>Orehis Morio</i> <sup>4</sup>	<i>Vicia Gerardii</i> <sup>3</sup>
<i>Orehis Spitelii</i> <sup>3</sup>	<i>Vicia villosa</i> <sup>3</sup>
<i>Orehis sambucina</i> <sup>3</sup>	<i>Erythraea Centaurium</i> <sup>3</sup>
<i>Odontites glutinosa</i> <sup>3</sup>	<i>Trisetum flavescens</i> <sup>3</sup>
<i>Salvia pratensis</i> <sup>3</sup>	<i>Equisetum arvense</i> <sup>3</sup>

<i>Danthonia provincialis</i> <sup>3</sup>	<i>Campanula patula</i> <sup>3</sup>
<i>Juncus effusus</i> <sup>3</sup>	<i>Campanula rapunculoides</i> <sup>2</sup>
<i>Juncus conglomeratus</i> <sup>3</sup>	<i>Campanula persicifolia</i> <sup>4</sup>
<i>Bromus mollis</i> <sup>3</sup>	<i>Colchicum autumnale</i> <sup>2</sup>
<i>Bromus racemosus</i> <sup>3</sup>	<i>Listera ovata</i> <sup>2</sup>
<i>Festuca elatior</i> <sup>3</sup>	<i>Rumex Acetosa</i> <sup>2</sup>
<i>Nasturtium proliferum</i> <sup>3</sup>	<i>Plantago media</i> <sup>2</sup>
<i>Nasturtium pyrenaicum</i> <sup>3</sup>	<i>Plantago major</i> <sup>2</sup>

## e) rastrkani glavni sastojci:

<i>Galega officinalis</i> <sup>5</sup>	<i>Hypericum hirsutum</i> <sup>2</sup>
<i>Coronilla varia</i> <sup>5</sup>	<i>Tragopogon pratense</i> <sup>2</sup>
<i>Polygonum aviculare</i> <sup>4</sup>	<i>Helianthemum vulgare</i> <sup>3</sup>
<i>Polygonum lapathifolium</i> <sup>4</sup>	<i>Linum perenne</i> <sup>2</sup>
<i>Brunella alba</i> <sup>4</sup>	<i>Stachys recta</i> <sup>2</sup>
<i>Brunella vulgaris</i> <sup>4</sup>	<i>Helleborus odoratus</i> <sup>2</sup>
<i>Glechoma hederacea</i> <sup>4</sup>	<i>Polygala comosa</i> <sup>2</sup>
<i>Ajuga genevensis</i> <sup>4</sup>	<i>Pimpinella Saxifraga</i> <sup>3</sup>
<i>Veronica serpyllifolia</i> <sup>4</sup>	<i>Malva silvestris</i> <sup>2</sup>
<i>Ranunculus sardous</i> <sup>4</sup>	<i>Chaerophyllum aureum</i> <sup>3</sup>
<i>Dipsacus pilosus</i> <sup>3</sup>	<i>Potentilla argentea</i> <sup>2</sup>
<i>Gentiana cruciata</i> <sup>3</sup>	<i>Eryngium campestre</i> <sup>2</sup>
<i>Verbascum austriacum</i> <sup>3</sup>	<i>Viola canina</i> <sup>2</sup>
<i>Verbascum Lychnitis</i> <sup>3</sup>	<i>Veratrum nigrum</i> <sup>1</sup>
<i>Verbascum phlomoides</i> <sup>3</sup>	<i>Iris spuria</i> <sup>1</sup>
<i>Betonica officinalis</i> <sup>3</sup>	<i>Iris sibirica</i> <sup>1</sup>
<i>Triticum villosum</i> <sup>3</sup>	<i>Epipactis palustris</i> <sup>1</sup>
<i>Hypericum perforatum</i> <sup>3</sup>	

## f) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Euphorbia Cyparissias</i> <sup>3</sup>	<i>Picris hieracioides</i> <sup>3</sup>
<i>Ornithogalum umbellatum</i> <sup>3</sup>	<i>Anthemis tinctoria</i> <sup>3</sup>
<i>Agrimonia Eupatoria</i> <sup>3</sup>	<i>Trifolium fragiferum</i> <sup>3</sup>
<i>Silene inflata</i> <sup>3</sup>	<i>Trifolium resupinatum</i> <sup>3</sup>
<i>Holcus lanatus</i> <sup>3</sup>	<i>Potentilla alba</i> <sup>2</sup>
<i>Cynodon Dactylon</i> <sup>3</sup>	<i>Potentilla pilosa</i> <sup>2</sup>
<i>Luzula campestris</i> <sup>3</sup>	<i>Genista tinctoria</i> <sup>2</sup>
<i>Crepis setosa</i> <sup>3</sup>	<i>Linum catharticum</i> <sup>2</sup>
<i>Calamintha Acinos</i> <sup>3</sup>	<i>Anthericum ramosum</i> <sup>2</sup>
<i>Echium vulgare</i> <sup>3</sup>	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i> <sup>2</sup>

Heracleum Sphondylium <sup>2</sup>	Geranium pusillum <sup>2</sup>
Fragaria collina <sup>2</sup>	Trifolium campestre <sup>2</sup>
Pteridium aquilinum <sup>2</sup>	Trifolium aureum <sup>2</sup>
Crepis biennis <sup>2</sup>	Trifolium procumbens <sup>2</sup>
Crepis rheoadifolia <sup>2</sup>	Cirsium lanceolatum <sup>2</sup>
Medicago lupulina <sup>2</sup>	Bellis perennis <sup>2</sup>
Cichorium Intybus <sup>2</sup>	

## 20. Brdske livade.

Brdske se livade pojavljuju osobito na ojednim, prisojnim stranama brdskoga pojasa, u visini između 1200 i 1600 m.

Ove se livade razlikuju od podgorskih naročito velikim brojem trajnih biljaka krupna i lijepo obojena cvijeća, dok naprotiv trave (*graminaceae*) i šaše (*Carices*), koje prevladaju u submontanskim livadama, ovdje su sporednije.

Kad je zemljište privlačno, može sastav brdskih livada biti znatno različit od onoga sušnih, prisojnih, vapnenih strana. Ta je razlika tako znatna, da nam valja odvojeno opisati sastojke jedne i druge vrste tih livada.

### A) Sušne, vapnene brdske livade:

#### a) biljke vodilje, koje prevladaju:

Triticum villosum <sup>5</sup>	Carex verum <sup>3</sup>
Koeleria-vrste <sup>5</sup>	Chrysanthemum Leucanthemum <sup>3</sup>
Bromus pannonicus <sup>4</sup>	
Avena pubescens <sup>4</sup>	Trifolium aureum <sup>3</sup>
Anthoxanthum odoratum <sup>4</sup>	Salvia amplexicaulis <sup>3</sup>

#### b) zadružne biljke vodilje:

Andropogon Ischaemum <sup>5</sup>	Thymus montanus <sup>3</sup>
Agrostis vulgaris <sup>5</sup>	Origanum vulgare <sup>3</sup>
Stipa pennata <sup>4</sup>	Teucrium Chamaedrys <sup>2</sup>
Festuca ovina var. <sup>4</sup>	Clinopodium vulgare <sup>2</sup>
Veronica multifida <sup>4</sup>	Alyssum montanum <sup>1</sup>
Inula ensifolia <sup>4</sup>	

#### c) gregarni glavni sastojci:

Achillea crithmifolia <sup>4</sup>	Dianthus sanguineus <sup>3</sup>
Inula salicifolia <sup>4</sup>	Dianthus Carthusianorum <sup>3</sup>

<i>Polygala major</i> <sup>3</sup>	<i>Plantago argentea</i> <sup>3</sup>
<i>Festuca duriuscula</i> <sup>3</sup>	<i>Plantago carinata</i> <sup>3</sup>
<i>Festuca glauca</i> <sup>3</sup>	<i>Dianthus inodorus</i> <sup>3</sup>
<i>Pteridium aquilinum</i> <sup>3</sup>	<i>Jurinea mollis</i> <sup>2</sup>
<i>Aspidium Filix mas</i> <sup>3</sup>	<i>Onosma stellatum</i> <sup>2</sup>
<i>Pulsatilla montana</i> <sup>3</sup>	<i>Athyrium Filix femina</i> <sup>2</sup>
<i>Artemisia camphorata</i> <sup>3</sup>	

## d) mjestimice nagomilani glavni sastojci:

<i>Centaurea Kotschyana</i> <sup>4</sup>	<i>Biasolettia tuberosa</i> <sup>3</sup>
<i>Centaurea stenolepis</i> <sup>4</sup>	<i>Crepis montana</i> <sup>3</sup>
<i>Galium aureum</i> <sup>3</sup>	<i>Crepis grandiflora</i> <sup>3</sup>
<i>Galium verum</i> <sup>3</sup>	<i>Crepis dinarica</i> <sup>3</sup>
<i>Telekia speciosa</i> <sup>3</sup>	<i>Crepis hieracioides</i> <sup>3</sup>
<i>Thymus lanuginosus</i> <sup>3</sup>	<i>Biscutella laevigata</i> <sup>2</sup>
<i>Thymus Chamaedrys</i> var. <sup>3</sup>	<i>Alsine verna</i> <sup>2</sup>
<i>Geranium sanguineum</i> <sup>3</sup>	<i>Stachys recta</i> <sup>2</sup>
<i>Leontodon asper</i> <sup>3</sup>	<i>Hieracium Pilosella</i> <sup>2</sup>
<i>Rumex Acetosella</i> <sup>3</sup>	<i>Hieracium cymosum</i> <sup>2</sup>
<i>Poterium Sanguisorba</i> <sup>3</sup>	<i>Hieracium florentinum</i> <sup>1</sup>
<i>Helianthemum vulgare</i> <sup>3</sup>	

## e) rastrkani glavni sastojci:

<i>Salvia pratensis</i> <sup>6</sup>	<i>Orlaya grandiflora</i> <sup>3</sup>
<i>Colebicum autumnale</i> <sup>6</sup>	<i>Linum tenuifolium</i> <sup>3</sup>
<i>Vicia villosa</i> <sup>4</sup>	<i>Hypericum perforatum</i> <sup>3</sup>
<i>Vicia Cracca</i> <sup>4</sup>	<i>Trifolium montanum</i> <sup>3</sup>
<i>Orchis sambucina</i> <sup>4</sup>	<i>Trifolium alpestre</i> <sup>3</sup>
<i>Orchis globosa</i> <sup>3</sup>	<i>Trifolium pratense</i> <sup>3</sup>
<i>Primula Columnae</i> <sup>3</sup>	<i>Vicia oroboides</i> <sup>3</sup>
<i>Poa bulbosa</i> <sup>3</sup>	<i>Fragaria collina</i> <sup>3</sup>
<i>Poa alpina</i> <sup>3</sup>	<i>Potentilla pilosa</i> <sup>2</sup>
<i>Silene Sendtneri</i> <sup>3</sup>	<i>Galium erectum</i> <sup>2</sup>
<i>Mercurialis perennis</i> <sup>3</sup>	<i>Inula oculus Christi</i> <sup>2</sup>
<i>Coronilla varia</i> <sup>3</sup>	<i>Campanula Cervicaria</i> <sup>2</sup>
<i>Campanula patula</i> <sup>3</sup>	<i>Campanula glomerata</i> <sup>2</sup>
<i>Euphorbia Cyparissias</i> <sup>3</sup>	

## f) rastrkani sporedni sastojci:

Veronica Chamaedrys <sup>3</sup>	Armeria-vrste <sup>2</sup>
Digitalis ambigua <sup>3</sup>	Rumex Acetosa <sup>2</sup>
Cynosurus echinatus <sup>3</sup>	Pedicularis-vrste <sup>2</sup>
Phleum pratense <sup>3</sup>	Helleborus odoratus <sup>2</sup>
Carex echinata <sup>2</sup>	Hypochoeris maculata <sup>2</sup>
Hieracium Bauhini <sup>3</sup>	Salvia glutinosa <sup>2</sup>
Verbascum austriacum <sup>3</sup>	Laserpitium Siler <sup>2</sup>
Verbascum phlomooides <sup>3</sup>	Laserpitium latifolium <sup>2</sup>
Verbascum Lychnitis <sup>3</sup>	Asphodelus albus <sup>1</sup>
Ajuga genevensis <sup>3</sup>	Pimpinella Saxifraga <sup>1</sup>
Rhinanthus-vrste <sup>3</sup>	Achillea dentifera <sup>1</sup>
Scabiosa-vrste <sup>2</sup>	

## B) Privlažne brdske livade:

## a) biljke vodilje, koje prevladaju:

Ranunculus Steveni <sup>5</sup>	Carex flava <sup>3</sup>
Anthoxanthum odoratum <sup>5</sup>	Carex leporina <sup>3</sup>
Cynosurus cristatus <sup>5</sup>	Carex echinata <sup>3</sup>
Koeleria-vrste <sup>5</sup>	Filipendula hexapetala <sup>3</sup>
Bromus erectus <sup>4</sup>	Galium verum
Trifolium pratense <sup>4</sup>	Trifolium pannonicum <sup>2</sup>
Holcus lanatus <sup>3</sup>	

## b) zajedne biljke vodilje:

Trifolium repens <sup>5</sup>	Carex pallescens <sup>3</sup>
Phleum pratense <sup>5</sup>	Vicia Gerardii <sup>3</sup>
Hypochoeris maculata <sup>5</sup>	Vicia villosa <sup>3</sup>
Poa pratensis <sup>5</sup>	Trifolium aureum <sup>3</sup>
Dactylis glomerata <sup>4</sup>	Trifolium fragiferum <sup>3</sup>
Rumex Acetosella <sup>4</sup>	Trifolium patens <sup>3</sup>
Rhinanthus major <sup>4</sup>	Trifolium ochroleucum
Festuca elatior <sup>3</sup>	Trifolium alpestre
Hieracium pratense <sup>3</sup>	Ranunculus montanus
Arrhenatherum elatius <sup>3</sup>	Ranunculus polyanthemos
Tragopogon pratense <sup>3</sup>	Centaurea stenolepis <sup>3</sup>
Briza media <sup>3</sup>	Centaurea nigrescens <sup>3</sup>
Agrostis vulgaris <sup>3</sup>	Potentilla Tormentilla <sup>3</sup>
Chrysanthemum Leucanthemum <sup>3</sup>	

## c) gregarni glavni sastojci:

<i>Leontodon hastilis</i> <sup>4</sup>	<i>Hieracium pratense</i> <sup>3</sup>
<i>Avena pubescens</i> <sup>4</sup>	<i>Hieracium florentinum</i> <sup>3</sup>
<i>Campanula patula</i> <sup>4</sup>	<i>Hieracium praealtum</i> <sup>3</sup>
<i>Campanula rapunculoides</i> <sup>4</sup>	<i>Hieracium Bauhinii</i> <sup>3</sup>
<i>Rumex Acetosa</i> <sup>4</sup>	<i>Brunella vulgaris</i> <sup>3</sup>
<i>Silene inflata</i> <sup>4</sup>	<i>Brunella grandiflora</i> <sup>3</sup>
<i>Poterium Sanguisorba</i> <sup>4</sup>	<i>Primula pannonica</i> <sup>3</sup>
<i>Pteridium aquilinum</i> <sup>4</sup>	<i>Plantago lanceolata</i> <sup>2</sup>
<i>Achillea dentifera</i> <sup>4</sup>	<i>Plantago major</i> <sup>2</sup>
<i>Aspidium Filix mas</i> <sup>4</sup>	<i>Erythraea Centaurium</i> <sup>2</sup>
<i>Plantago media</i> <sup>3</sup>	<i>Picris hieracioides</i> <sup>2</sup>
<i>Genista sagittalis</i>	<i>Brunella alba</i> <sup>2</sup>
<i>Genista tinctoria</i> <sup>3</sup>	<i>Lotus corniculatus</i> <sup>2</sup>
<i>Ajuga reptans</i> <sup>3</sup>	<i>Tragopogon Tommasinii</i> <sup>2</sup>
<i>Galega officinalis</i> <sup>3</sup>	<i>Salvia verticillata</i> <sup>2</sup>
<i>Vicia Cracca</i> <sup>3</sup>	<i>Bellis perennis</i> <sup>2</sup>
<i>Hieracium Pilosella</i> <sup>3</sup>	

## d) mjestimice nagomilani glavni sastojci:

<i>Medicago lupulina</i> <sup>4</sup>	<i>Hypochoeris radicata</i> <sup>3</sup>
<i>Galium mollugo</i> <sup>4</sup>	<i>Stellaria graminea</i> <sup>3</sup>
<i>Trifolium montanum</i> <sup>4</sup>	<i>Lychnis flos cuculi</i> <sup>3</sup>
<i>Centaurea Jacea</i> <sup>4</sup>	<i>Leontodon autumnalis</i> <sup>3</sup>
<i>Hypericum quadrangulum</i> <sup>4</sup>	<i>Gentiana Pneumonanthe</i> <sup>3</sup>
<i>Hypericum tetrapterum</i> <sup>3</sup>	<i>Gentiana utriculosa</i> <sup>3</sup>
<i>Sanguisorba officinalis</i>	<i>Geranium divaricatum</i> <sup>3</sup>
<i>Malva moschata</i> <sup>3</sup>	<i>Campanula Cervicaria</i> <sup>2</sup>
<i>Gentiana carpathica</i> <sup>3</sup>	<i>Campanula glomerata</i> <sup>2</sup>
<i>Gentiana lutescens</i> <sup>3</sup>	<i>Melandryum pratense</i> <sup>2</sup>
<i>Inula britannica</i> <sup>3</sup>	<i>Viscaria vulgaris</i> <sup>2</sup>
<i>Dianthus superbus</i> <sup>3</sup>	

## e) rastrkani glavni sastojci:

<i>Colchicum autumnale</i> <sup>5</sup>	<i>Stachys alpina</i> <sup>4</sup>
<i>Veronica serpyllifolia</i> <sup>5</sup>	<i>Deschampsia caespitosa</i> <sup>4</sup>
<i>Betonica officinalis</i> <sup>4</sup>	<i>Trisetum flavescens</i> <sup>4</sup>
<i>Rumex pratensis</i> <sup>4</sup>	<i>Orchis sambucina</i> <sup>4</sup>
<i>Gymnadenia conopea</i> <sup>4</sup>	<i>Polygala major</i> <sup>4</sup>

<i>Roripa pyrenaica</i> <sup>4</sup>	<i>Peucedanum austriacum</i> <sup>2</sup>
<i>Lysimachia vulgaris</i> <sup>3</sup>	<i>Silans virescens</i> <sup>2</sup>
<i>Euphorbia Cyparissias</i> <sup>3</sup>	<i>Viola</i> -vrste <sup>2</sup>
<i>Ranunculus bulbosus</i> <sup>3</sup>	<i>Fragaria vesca</i> <sup>2</sup>
<i>Ranunculos velutinus</i> <sup>3</sup>	<i>Potentilla argentea</i> <sup>2</sup>
<i>Agrimonia Eupatoria</i> <sup>3</sup>	<i>Orchis Morio</i> <sup>2</sup>
<i>Helleborus odorus</i> <sup>2</sup>	<i>Orchis bosniaca</i> <sup>2</sup>
<i>Polygala comosa</i> <sup>2</sup>	<i>Orchis saccifera</i> <sup>2</sup>
<i>Peucedanum Cervaria</i> <sup>2</sup>	

## f) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Festuca rubra</i> <sup>3</sup>	<i>Luzula campestris</i> <sup>2</sup>
<i>Ornithogalum umbellatum</i> <sup>3</sup>	<i>Verbascum phlomoides</i> <sup>2</sup>
<i>Heliänthemum vulgare</i> <sup>3</sup>	<i>Verbascum Lychnitis</i> <sup>2</sup>
<i>Orchis ustulata</i> <sup>3</sup>	<i>Ranunculus montanus</i> <sup>2</sup>
<i>Orchis globosa</i> <sup>3</sup>	<i>Crepis biennis</i> <sup>2</sup>
<i>Blitum vulgare</i> <sup>3</sup>	<i>Crepis grandiflora</i> <sup>2</sup>
<i>Orobanche</i> -vrste <sup>2</sup>	<i>Digitalis ambigua</i> <sup>2</sup>
<i>Poa bulbosa</i> <sup>2</sup>	

## 21. Formacija barskih livada.

Barskih livada imamo svagdje u zagorju, gdje je zemljište vlažno.

Ova formacija udara naročito u oči zbog velikoga broja trava i šaša (*Carices*), koje se ovdje susreću i koje znatno prevladaju nad brojem ostalih trajnih biljaka.

Zaradi pretege trava i šaša nemaju ove livade ono šarenilo ostalih livada. Ovdje prevladuje zelena i crvenkasto mrka boja sitina (*Juncus*, *Scirpus*) i sličnih barskih sastojaka.

Barske livade dinarskih zemalja imaju ovaj sastav:

## a) biljke vodilje, koje prevladaju:

<i>Typha latifolia</i> <sup>5</sup>	<i>Carex vulpina</i> <sup>5</sup>
<i>Typha angustifolia</i> <sup>5</sup>	<i>Carex tomentosa</i> <sup>5</sup>
<i>Phragmites communis</i> <sup>5</sup>	<i>Carex acuta</i> <sup>4</sup>
<i>Caltha palustris</i> <sup>5</sup>	<i>Carex distans</i> <sup>4</sup>
<i>Holcus lanatus</i> <sup>5</sup>	<i>Carex panica</i> <sup>4</sup>
<i>Juncus glaucus</i> <sup>5</sup>	<i>Triglochin palustre</i> <sup>4</sup>
<i>Juncus effusus</i> <sup>6</sup>	<i>Oenanthe media</i> <sup>3</sup>
<i>Juncus conglomeratus</i> <sup>5</sup>	<i>Oenanthe pimpinelloides</i> <sup>3</sup>

## b) zadružne biljke vodilje:

<i>Ranunculus acer</i> <sup>6</sup>	<i>Alopecurus utriculatus</i> <sup>3</sup>
<i>Ranunculus reptans</i> <sup>6</sup>	<i>Mentha aquatica</i> <sup>3</sup>
<i>Roripa palustris</i> <sup>4</sup>	<i>Mentha Pulegium</i> <sup>3</sup>
<i>Roripa austriaca</i> <sup>4</sup>	<i>Heleocharis palustris</i> <sup>3</sup>
<i>Lythrum Salicaria</i> <sup>4</sup>	<i>Molinia coerulea</i> <sup>3</sup>
<i>Equisetum palustre</i> <sup>3</sup>	<i>Agrostis stolonifera</i> <sup>3</sup>
<i>Lycopus europaeus</i> <sup>3</sup>	<i>Deschampsia caespitosa</i> <sup>3</sup>
<i>Lycopus exaltatus</i> <sup>3</sup>	<i>Leucojum aestivum</i> <sup>2</sup>

## c) gregarni glavni sastojci:

<i>Festuca arundinacea</i> <sup>4</sup>	<i>Scirpus silvaticus</i> <sup>3</sup>
<i>Poa palustris</i> <sup>4</sup>	<i>Scirpus maritimus</i> <sup>3</sup>
<i>Poa trivialis</i> <sup>4</sup>	<i>Gratiola officinalis</i> <sup>3</sup>
<i>Heleocharis uniglumis</i> <sup>4</sup>	<i>Equisetum Telmateja</i> <sup>3</sup>
<i>Beckmannia eruciformis</i> <sup>4</sup>	<i>Galium palustre</i> <sup>3</sup>
<i>Alopecurus geniculatus</i> <sup>4</sup>	<i>Pulicaria dysenterica</i> <sup>3</sup>
<i>Scirpus Holoschoenus</i> <sup>4</sup>	<i>Orchis palustris</i> <sup>2</sup>
<i>Scirpus lacustris</i> <sup>4</sup>	<i>Iris Pseudacorus</i> <sup>2</sup>
<i>Scirpus compressus</i> <sup>4</sup>	<i>Acorus Calamus</i> <sup>2</sup>
<i>Carex hirta</i> <sup>4</sup>	<i>Myosotis palustris</i> <sup>1</sup>
<i>Carex paniculata</i> <sup>4</sup>	<i>Leersia oryzoides</i> <sup>1</sup>
<i>Carex vesicaria</i> <sup>3</sup>	

## d) mjestimice nagomilani glavni sastojci:

<i>Cyperus fuscus</i> <sup>4</sup>	<i>Tussilago Farfara</i> <sup>3</sup>
<i>Cyperus flavescens</i> <sup>4</sup>	<i>Inula britannica</i> <sup>3</sup>
<i>Polygonum Hydropiper</i> <sup>4</sup>	<i>Taraxacum palustre</i> <sup>3</sup>
<i>Polygonum Persicaria</i> <sup>4</sup>	<i>Centaurea Jacea</i> <sup>3</sup>
<i>Polygonum mite</i> <sup>3</sup>	<i>Lysimachia Nummularia</i> <sup>3</sup>
<i>Juncus bufonius</i> <sup>3</sup>	<i>Bidens cernua</i> <sup>2</sup>
<i>Trifolium Meneghinianum</i> <sup>3</sup>	<i>Lysimachia vulgaris</i> <sup>2</sup>
<i>Carex Oederi</i> <sup>3</sup>	<i>Thalietrum angustifolium</i> <sup>2</sup>
<i>Petasites officinalis</i> <sup>3</sup>	

## e) rastrkani glavni sastojci:

<i>Galega officinalis</i> <sup>5</sup>	<i>Epilobium hirsutum</i> <sup>4</sup>
<i>Ononis spinosa</i> <sup>5</sup>	<i>Epilobium parviflorum</i> <sup>4</sup>

<i>Epilobium tetragonum</i> <sup>4</sup>	<i>Glyceria spectabilis</i> <sup>2</sup>
<i>Lythrum Salicaria</i> <sup>4</sup>	<i>Glyceria fluitans</i> <sup>2</sup>
<i>Lythrum virgatum</i> <sup>3</sup>	<i>Glyceria distans</i> <sup>2</sup>
<i>Lythrum hyssopifolia</i> <sup>3</sup>	<i>Glyceria nemoralis</i> <sup>2</sup>
<i>Ranunculus Lingua</i> <sup>3</sup>	<i>Carex Hornschuchiana</i> <sup>2</sup>
<i>Blysmus compressus</i> <sup>3</sup>	<i>Carex riparia</i> <sup>2</sup>
<i>Ranunculus sceleratus</i> <sup>3</sup>	<i>Juncus lamprocarpus</i> <sup>2</sup>
<i>Ranunculus Flammula</i> <sup>2</sup>	<i>Potentilla reptans</i> <sup>2</sup>
<i>Sparganium simplex</i> <sup>2</sup>	<i>Butomus umbellatus</i> <sup>2</sup>
<i>Sparganium natans</i> <sup>2</sup>	<i>Teucrium Scordium</i> <sup>2</sup>
<i>Sparganium minimum</i> <sup>2</sup>	<i>Teucrium botryoide</i> <sup>2</sup>
<i>Sparganium obscurum</i> <sup>2</sup>	<i>Solanum Dulcamara</i> <sup>2</sup>
<i>Sparganium ramosum</i> <sup>2</sup>	<i>Cirsium siculum</i> <sup>2</sup>
<i>Echinochloa Crus Galli</i> <sup>2</sup>	<i>Cirsium canum</i> <sup>2</sup>
<i>Orchis laxiflora</i> <sup>2</sup>	<i>Cirsium palustre</i> <sup>1</sup>
<i>Hippuris vulgaris</i> <sup>2</sup>	<i>Verbascum Blattaria</i> <sup>1</sup>
<i>Pulicaria vulgaris</i> <sup>2</sup>	<i>Scutellaria galericulata</i> <sup>1</sup>
<i>Veronica scutellata</i> <sup>2</sup>	<i>Scutellaria hastifolia</i> <sup>1</sup>
<i>Glyceria plicata</i> <sup>2</sup>	<i>Potentilla anserina</i> <sup>1</sup>
<i>Veronica Beccabunga</i> <sup>2</sup>	<i>Rumex paluster</i> <sup>1</sup>
<i>Equisetum limosum</i> <sup>2</sup>	<i>Rumex crispus</i> <sup>1</sup>
<i>Equisetum litorale</i> <sup>2</sup>	

## f) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Mentha silvestris</i> <sup>3</sup>	<i>Rhinanthus gomotrichus</i> <sup>2</sup>
<i>Rumex conglomeratus</i> <sup>3</sup>	<i>Aspidium Thelypteris</i> <sup>2</sup>
<i>Stachys palustris</i> <sup>3</sup>	<i>Alisma ranunculoides</i> <sup>2</sup>
<i>Senecio paludosus</i> <sup>3</sup>	<i>Gentiana Pneumonanthe</i> <sup>2</sup>
<i>Gnaphalium uliginosum</i> <sup>3</sup>	<i>Cerastium viscosum</i> <sup>2</sup>
<i>Gnaphalium albo-luteum</i> <sup>3</sup>	<i>Oenothera biennis</i> <sup>2</sup>
<i>Sonchus uliginosus</i> <sup>3</sup>	<i>Marsilea quadrifolia</i> <sup>2</sup>
<i>Scrophularia alata</i> <sup>3</sup>	<i>Salvinia natans</i> <sup>2</sup>
<i>Brunella laciniata</i> <sup>3</sup>	<i>Lemna arrhiza</i> <sup>2</sup>
<i>Brunella vulgaris</i> <sup>3</sup>	<i>Lemna gibba</i> <sup>2</sup>
<i>Veronica serpyllifolia</i> <sup>3</sup>	<i>Lemna trisulca</i> <sup>2</sup>
<i>Oenanthe fistulosa</i> <sup>3</sup>	<i>Lemna polyrrhiza</i> <sup>1</sup>
<i>Oenanthe Phellandrium</i> <sup>3</sup>	<i>Lemna minor</i> <sup>1</sup>
<i>Alisma Plantago</i> <sup>3</sup>	<i>Tragopogon Tommasinii</i> <sup>1</sup>
<i>Trifolium hybridum</i> <sup>2</sup>	<i>Nasturtium austriacum</i> <sup>1</sup>

Nasturtium proliferum<sup>1</sup> Alopecurus arundinaceus<sup>1</sup>  
 Achillea Millefolium<sup>1</sup>

## 22. Bare, ritovi i močvare.

Bare i ritovi samo su u Posavini i pokraj obala rijeka znatni ; inače ih malo ima po ostalim predjelima dinarskih zemalja.

Najveće su močvare blizu Save, naročito u mjestima, gdje voda plavi. Sastav ovih ritova i bara potpuno je isti kao i kod analognih formacija srednje Jevrope.

### a) zadružne biljke vodilje:

Phragmites communis <sup>5</sup>	Juncus acutus <sup>4</sup>
Typha latifolia <sup>5</sup>	Juncus maritimus <sup>4</sup>
Typha angustifolia <sup>5</sup>	Juncus effusus <sup>4</sup>
Cyperus longus <sup>5</sup>	Juncus conglomeratus <sup>4</sup>
Cyperus fuscus <sup>4</sup>	Holoschoenus vulgaris <sup>4</sup>
Cyperus flavescens <sup>4</sup>	Scirpus compressus <sup>3</sup>
Scirpus maritimus <sup>4</sup>	Carex paludosa <sup>3</sup>
Scirpus lacustris <sup>4</sup>	Carex acuta <sup>3</sup>
Sparganium ramosum <sup>4</sup>	Carex panicea <sup>3</sup>

### b) gregarni glavni sastojci:

Oenanthe media <sup>4</sup>	Equisetum litorale <sup>4</sup>
Oenanthe Phellandrium <sup>4</sup>	Equisetum palustre <sup>4</sup>
Oenanthe pimpinelloides <sup>4</sup>	Ranunculus acer <sup>2</sup>
Triglochin palustre <sup>4</sup>	Roripa palustris <sup>3</sup>
Carex tomentosa <sup>4</sup>	Senecio paludosus <sup>3</sup>
Carex vulpina <sup>4</sup>	Sonchus uliginosus <sup>3</sup>
Carex distans <sup>4</sup>	Cirsium palustre <sup>3</sup>
Holeus mollis <sup>4</sup>	Gratiola officinalis <sup>3</sup>
Holeus lanatus <sup>4</sup>	Polygonum amphibium <sup>3</sup>
Glyceria spectabilis <sup>4</sup>	Polygonum mite <sup>3</sup>
Glyceria fluitans <sup>4</sup>	Polygonum Persicaria <sup>3</sup>
Glyceria distans <sup>4</sup>	Orchis palustris <sup>3</sup>
Glyceria plicata <sup>4</sup>	Iris Pseudacorus <sup>3</sup>
Glyceria nemoralis <sup>4</sup>	Acorus Calamus <sup>3</sup>
Catabrosa aquatica <sup>4</sup>	Carex paniculata <sup>3</sup>
Equisetum limosum <sup>4</sup>	Carex hirta <sup>3</sup>

<i>Carex vesicaria</i> <sup>3</sup>	<i>Mentha</i> -vrste <sup>3</sup>
<i>Butomus umbellatus</i> <sup>3</sup>	<i>Galega officinalis</i> <sup>3</sup>
<i>Potamogeton</i> -vrste <sup>3</sup>	

## c) mjestimično nagomilani glavni sastojci:

<i>Alisma Plantago</i> <sup>6</sup>	<i>Lythrum virgatum</i> <sup>3</sup>
<i>Sparganium simplex</i> <sup>4</sup>	<i>Lythrum hyssopifolia</i> <sup>3</sup>
<i>Sparganium natans</i> <sup>4</sup>	<i>Epilobium hirsutum</i> <sup>3</sup>
<i>Sparganium minimum</i> <sup>4</sup>	<i>Epilobium tetragonum</i> <sup>3</sup>
<i>Sparganium obscurum</i> <sup>4</sup>	<i>Epilobium parviflorum</i> <sup>3</sup>
<i>Caltha palustris</i> <sup>4</sup>	<i>Lycopus europaeus</i> <sup>3</sup>
<i>Rumex</i> -vrste <sup>4</sup>	<i>Lycopus exaltatus</i> <sup>2</sup>
<i>Heleocharis palustris</i> <sup>4</sup>	<i>Ranunculus</i> -vrste <sup>2</sup>
<i>Heleocharis uniglumis</i> <sup>4</sup>	<i>Equisetum Telmateja</i> <sup>2</sup>
<i>Lythrum Salicaria</i> <sup>4</sup>	

## d) rastrkani glavni sastojci:

<i>Leucocjum aestivum</i> <sup>5</sup>	<i>Succisa pratensis</i> <sup>3</sup>
<i>Euphorbia palustris</i> <sup>6</sup>	<i>Galega officinalis</i> <sup>3</sup>
<i>Alopecurus geniculatus</i> <sup>6</sup>	<i>Hippuris vulgaris</i> <sup>3</sup>
<i>Alopecurus utriculatus</i> <sup>4</sup>	<i>Beckmannia eruciformis</i> <sup>3</sup>
<i>Veronica scutellata</i> <sup>4</sup>	<i>Bidens</i> -vrste <sup>2</sup>
<i>Veronica Anagallis</i> <sup>4</sup>	<i>Aspidium Thelypteris</i> <sup>2</sup>
<i>Veronica Beccabunga</i> <sup>4</sup>	<i>Marsilea quadrifolia</i> <sup>2</sup>
<i>Lemna</i> -vrste <sup>4</sup>	<i>Salvinia natans</i> <sup>1</sup>
<i>Trapa natans</i> <sup>3</sup>	

## e) rastrkani sporedni sastojci:

<i>Juncus lamprocarpus</i> <sup>5</sup>	<i>Gentiana Pneumonanthe</i> <sup>3</sup>
<i>Cirsium canum</i> <sup>4</sup>	<i>Cerastium viscosum</i> <sup>2</sup>
<i>Cirsium siculum</i> <sup>4</sup>	<i>Veronica scapyllifolia</i> <sup>2</sup>
<i>Scutellaria galericulata</i> <sup>4</sup>	<i>Oenanthe fistulosa</i> <sup>2</sup>
<i>Scutellaria hastifolia</i> <sup>4</sup>	<i>Potentilla anserina</i> <sup>2</sup>
<i>Molinia coerulea</i> <sup>4</sup>	<i>Potentilla reptans</i> <sup>2</sup>
<i>Euphorbia lucida</i> <sup>3</sup>	<i>Echinochloa Crus Galli</i> <sup>2</sup>
<i>Gnaphalium luteo-album</i> <sup>3</sup>	<i>Ononis spinosa</i> <sup>2</sup>
<i>Gnaphalium uliginosum</i> <sup>3</sup>	<i>Glycyrrhiza echinata</i> <sup>2</sup>
<i>Scrophularia alata</i> <sup>3</sup>	<i>Asclepias syriaca</i> <sup>2</sup>
<i>Pilularia globulifera</i> <sup>3</sup>	<i>Ambrosia maritima</i> <sup>2</sup>

Salix purpurea <sup>2</sup>	Polygonum mite <sup>2</sup>
Carex Oederi <sup>2</sup>	Trifolium Meneghinianum <sup>2</sup>
Lysimachia Nummularia <sup>2</sup>	

### 23. Vodene biljke.

Ova je formacija obilato zastupljena u nižim pojasima zagorskih krajeva oko svih stajaćih ili mirno tekućih voda, močvara i jezera.

Vodene biljke žive djelimično potpuno uronjene, pričvršćene za dno, djelimično plove po površini, većinom su pak u plitkim krajevima okorijenjene, a lišće im dopire iznad vodene površine.

Od vodenih biljaka, koje su na dnu vode pričvršćene, najvažnije su resine (*algae*). To su većinom sluzaste mase nostokaceja i volvocineja, što sa raznim spužvicama i protozovima sačinjavaju sluzavu cjelinu, koja služi kao prebivalište racima, jeguljama i ribama. Između tih sluzavih klubaka vijugaju se i talasaju se končasti talusi rodova *Cladophora*, *Oscillaria* i *Spirogyra* i buse-nasti bokori zelenih resina *Chara foetida*, *Vaucheria geminalis* i *Nitella*. Tim se algama pridružuju ovdje ondje bijeli ili žuti lokvanji (*Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*), a u plićim mjestima gotovo svagdje i borak (*Hippuris vulgaris*), mačiji rep (*Ceratophyllum demersum*) i vodeni rman (*Myriophyllum verticillatum*).

Što se više približavamo kraju, toliko je veći broj biljnih vrsta, koje se tu pojavljuju. Čitava jata podvodnih resa (*Potamogetoneae*) a i *Zannichelia*, *Nojas* i t. d. dopiru sa svojim lelujavim i talasastim stabljikama sve do same površine vode. Velike gomile žabokreka (*Ranunculus fluitans* i *Ranunculus trichophyllus*) plove i otvaraju svoje mnogobrojno bijelo cvijeće. Kolonije cvjetne žukve (*Butomus umbellatus*), vodene bokvice (*Alisma Plantago*), strjeluš (*Sagittaria sagittifolia*), ježinca (*Sparganium ramosum*), botura (*Cladium Mariscus*) i jalovoga lokvanja (*Polygonum amphibium*) opkoljene su blizu obale od raznih močvarnih biljaka. Naročito rogoza (*Typha*) se ovdje pojavljuje u velikoj količini, ali i site (*Juncus*), vežljike (*Scirpus*), oštrice (*Carex*) i tolike druge karakteristične barske biljke.

Površinu stajaćih voda, naročito kad su manjega opsega, pokrivaju često zastirači sočivice (*Lemna gibba*, *Lemna arrhiza*, *Lemna minor*, *Lemna trisulca* i dr.), i taka voda izgleda kao zelen ćilim.

Vodene biljke zagorskih dinarskih zemalja dadu se podijeliti na dvije subformacije: na zadrugu hidroharitsku i na limnejsku.

A) *Hidroharitska zadruga:*

## a) potpuno uronjene biljke:

Najas minor <sup>3</sup>	Ceratophyllum demersum <sup>3</sup>
Najas marina <sup>3</sup>	Lemna trisulca <sup>3</sup>
Zanichellia palustris <sup>3</sup>	

## b) uronjene biljke sa cvijećem van vode:

Myriophyllum spicatum <sup>3</sup>	Hottonia palustris <sup>2</sup>
Stratiotes aloides <sup>3</sup>	Utricularia vulgaris <sup>2</sup>
Aldrovandia vesiculosa <sup>2</sup>	

## c) biljke, koje plivaju:

Salvinia natans <sup>3</sup>	Lemna minor <sup>2</sup>
Hydrocharis morsus ranae <sup>3</sup>	Lemna polyrrhiza <sup>2</sup>
Lemna gibba <sup>3</sup>	Lemna trisulca <sup>2</sup>
Lemna arrhiza <sup>2</sup>	

## d) tajnocvjetne biljke:

Conferva-vrste <sup>3</sup>	Cladophora-vrste <sup>2</sup>
Ulothrix zonata <sup>3</sup>	Zygnema-vrste <sup>2</sup>
Spirogyra-vrste <sup>3</sup>	Cosmarium-vrste <sup>2</sup>

B) *Limnejska zadruga:*

## a) potpuno uronjene biljke:

Isoetes lacustris<sup>3</sup>

## b) biljke sa lišćem, koje pliva na vodenoj površini:

Marsilea quadrifolia <sup>3</sup>	Polygonum amphibium <sup>2</sup>
Potamogeton fluitans <sup>3</sup>	Polygonum mite <sup>2</sup>
Trapa natans <sup>2</sup>	Polygonum Persicaria <sup>2</sup>
Limnanthemum nymphoides <sup>2</sup>	Sagittaria sagittifolia <sup>2</sup>
Nymphaea alba <sup>2</sup>	Callitriche verna <sup>2</sup>
Nyphar luteum <sup>2</sup>	

## c) uronjene biljke, kojih samo cvijeće viri iznad vode:

Ranunculus fluitans <sup>4</sup>	Ranunculus paucistamineus <sup>4</sup>
Ranunculus trichophyllus <sup>4</sup>	Potamogeton crispus <sup>4</sup>

Potamogeton heterophyllus <sup>3</sup>	Potamogeton perfoliatus <sup>3</sup>
Potamogeton natans <sup>3</sup>	Potamogeton rufescens <sup>3</sup>
Potamogeton pectinatus <sup>3</sup>	Potamogeton pusillus <sup>2</sup>

## d) tajnocvjetne biljke:

Chara-vrste <sup>3</sup>	Oedogonium-vrste <sup>2</sup>
Vaucheria-vrste <sup>3</sup>	Fontinalis antipyretica <sup>2</sup>
Cladophoria-vrste <sup>3</sup>	Cinclodotus aquaticus <sup>2</sup>

## d) Obradeno zemljište.

Obradenim zemljištem nazivamo cijeli sklop svih onih osobitih vegetacijskih slika, koje su izazvane ili postale od ljudske djelatnosti i obuhvataju sve prostore, koji su zasađeni korisnim, krminim ili hranjivim biljkama.

Obradena zemlja dalmatinskoga zagorja, južne Bosne, Hercegovine i južne Crne Gore pripada po svome sastavu i po svojoj prirodi kräsnomu zemljištu; naprotiv zemlja sjevero-istočne Bosne i sjeverne Crne Gore većinom je ilovača, koja je postala od raznih silikatnih stijena.

Glavniju osobinu kräsnooga zemljišta predstavljaju veće ili manje kotline, nazvane „poljima“ ili „dolinama“ (vrtačama), zatim beskrajne kamenite pustoši, koje se sastoji od „ljuti“ i „škrapa“, i na posljatku kratki nadzemni tijekovi vode.

Polja mogu biti razne prirode, a to prema tome, da li su izložena periodskim poplavama, ili su suha, ili su djelomično močvarna.

Suha i samo kratkim poplavama podvrgnuta polja upotrebljavaju se naročito za njive i oranice, dok ona, koja su duže vremena pod vodom i prema tome močvarna, upotrebljavaju se samo za pašnjak i sjenokos.

O raznolikom stepenu vlage pojedinih polja zavisi i mjera njihove plodnosti. Kod polja, koja su redovno podvrgnuta kratkim poplavama, plodnost je osobito velika, jer vodeni nanos i talog daje dovoljno nove hranjive materije novome nasadu, dok se naprotiv kod suhih polja ima to gnjojenjem i navodnjavanjem postići.

Vodene prilike periodski poplavljenih polja imaju i u drugom pogledu važan uticaj na poljodjelstvo dotičnih mjesta, jer o dužem ili kraćem ležanju vode ili o više ili manje redovnom i pravilnom

nastupanju poplave zavisi i način obrađivanja a i mogućnost sadenja nekih produkata.

I sama vrsta zemljišta pojedinih polja od značajne je važnosti za plodnost njihovu. Ta je važnost toliko veća, što polja predstavljaju jedine veće produktivne površine u spomenutim predjelima. Vrsta zemljišta ne zavisi samo o sastavu, nego i o tome, da li to polje pripada suhim ili privremeno podvodnima.

Dok neka od tih polja imaju humusno ili tresetno zemljište, nailazimo opet na druga, koja su šljunkovita i pjeskovita, a ima i takih, koja pokazuju raznolike prelazne stepene između jedne i druge vrste.

Pri sastavljanju poljske zemlje ima znatno udjela „erljenica“ (tal.: terra rossa), koja se drži da je preostatak rastvora manje čistih vapnenaca. Crljenica se pojavljuje u svim vrtačama (dolinama), u svima škrapama i uopće u svim kräsним plodnim mjestima i sačinjava njihov glavni sastojak.

Vrtače ili doline možemo u neku ruku smatrati poljima sasvim malog obima. One su više ili manje duboka i prostrana udubljenja ljevka oblika i sastoje se od ruba ili ivice, strana i dna.

Dolinsko ili vrtačino dno je po pravilu ispunjeno erljenicom, dok je rub naprotiv često pokriven kamenjem (ljutima).

Seljaci često sruše strane susjednih vrtača (dolina) te ih spoje, i tako dobiju veću oraću površinu. Na vrlo strmim mjestima, naročito u Dalmaciji, gdje je zemljište vrlo kamenito, izvade ratari kamenje i naslažu ga u zidove, i na taj način dobivaju omanje zaravnjene dõce, koji su tim zidovima (međama) osigurani, da se ne sruše i srozaju. Po tim zidovima (međama) dobiva zemljište stepenast izgled i predstavlja tako zvane terase ili zaravnjene dõce.

Na poljima i njivama najviše se sade razna žita. Od svih vrsta žita najobičnije se sije pšenica i kukuruz, zatim ječam, raž, zob, ovas, proso, sijerak i heljda. Muhar (*Setaria italica*) vrlo se rijetko gdje sije, i to nigdje na većem prostoru.

Od svih vrsta pšenice najviše se sije bjelica (*Triticum vulgare*), nu susreta se dosta i *Triticum Spelta*, *Triticum dicoccum*, *Triticum monococcum* i *Triticum durum*.

Ječam većinom siju šestoredi (*Hordeum hexastichum*) i četveroredi (*Hordeum tetrastichum*), a rjeđe dvoredi (*Hordeum distichum*).

Raž (*Secale cereale*) se također često sije, nu rjeđe sama, nego običnije pomiješana sa pšenicom.

Mnogo se rjeđe susreta zob (*Avena sativa*), a još rjeđe ovas (*Avena fatua*), i to samo u brdskim krajevima.

Sijerak (*Andropogon Sorghum*, *Andropogon cernuum*, *Andropogon saccharatum*) siju samo u većim poljima oko Neretve i u Popovu.

Proso (*Panicum miliaceum*) siju također samo mjestimično i rijetko gdje u velikoj količini.

Kukuruz (*Zea Mays*) se sije osobito u velikim ravnicama, u svim poljima i vrtućama cijele oblasti.

Heljda (*Fagopyrum sagittatum*) se sije samo u brdskim krajevima.

Od povrća i variva sadi se sve, što i u srednjoj Jevropi. To isto važi i za voćke i za krmne biljke.

### Korovi, urodice i travurine.

Inenom „korovi“ obuhvatamo sve nepozvane goste na obrađenoj zemlji i na okrajcima putova i staza. Ti se korovi dadu podijeliti na dva skupa: na travurine ili ruderalne biljke i na urodice.

#### a) Travurine ili ruderalne biljke.

Za travurine ili ruderalne biljke držimo sve korove, koji se nalaze na buništima, okrajcima staza i putova i na neobrađenim mjestima. Takvima pripadaju:

Lapidium Draba	Silene inflata
Lapidium ruderale	Saponaria officinalis
Lapidium graminifolium	Stellaria media
Bunias Erucago	Holosteum umbellatum
Euclidium syriacum	Arenaria serpyllifolia
Erysimum crepidifolium	Malva silvestris
Sisymbrium Sophia	Malva rotundifolia
Sisymbrium officinale	Hypericum perforatum
Sinapis arvensis	Erodium cicutarium
Sinapis nigra	Erodium ciconium
Diploxaxis muralis	Geranium molle
Diploxaxis tenuifolia	Geranium rotundifolium
Berteroa incona	Ononis spinosa
Capsella bursa pastoris	Ononis hircina

<i>Medicago lupulina</i>	<i>Bellis perennis</i>
<i>Melilotus alba</i>	<i>Lappa major</i>
<i>Melilotus officinalis</i>	<i>Lappa minor</i>
<i>Trifolium campestre</i>	<i>Lappa tomentosa</i>
<i>Trifolium arvense</i>	<i>Onopordon Acanthium</i>
<i>Trifolium repens</i>	<i>Onopordon illyricum</i>
<i>Trifolium fragiferum</i>	<i>Cirsium lanceolatum</i>
<i>Trifolium resupinatum</i>	<i>Carduus nutans</i>
<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Carduus acanthoides</i>
<i>Vicia tenuifolia</i>	<i>Centaurea solstitialis</i>
<i>Scleranthus annuus</i>	<i>Centaurea Calcitrapa</i>
<i>Scleranthus perennis</i>	<i>Centaurea iberica</i>
<i>Orlaya grandiflora</i>	<i>Carthamus lanatus</i>
<i>Turgenia latifolia</i>	<i>Sonchus asper</i>
<i>Anthriscus trichosperma</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Anthriscus vulgaris</i>	<i>Sonchus arvensis</i>
<i>Falcaria Rivini</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Torilis helvetica</i>	<i>Crepis setosa</i>
<i>Torilis infesta</i>	<i>Crepis foetida</i>
<i>Torilis microcarpa</i>	<i>Crepis rheoadifolia</i>
<i>Conium maculatum</i>	<i>Podospermum laciniatum</i>
<i>Eryngium campestre</i>	<i>Podospermum Jacquinianum</i>
<i>Galium tricornis</i>	<i>Picridium vulgare</i>
<i>Galium Aparine</i>	<i>Picris spinulosa</i>
<i>Galium Mollugo</i>	<i>Picris hieracioides</i>
<i>Sambucus Ebulus</i>	<i>Xanthium spinosum</i>
<i>Senecio vulgaris</i>	<i>Xanthium Strumarium</i>
<i>Senecio vernalis</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>
<i>Anthemis Cotula</i>	<i>Anchusa officinalis</i>
<i>Matricaria Chamomilla</i>	<i>Echium vulgare</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Echinospermum Lappula</i>
<i>Artemisia annua</i>	<i>Cynoglossum officinale</i>
<i>Artemisia Absinthium</i>	<i>Asperugo procumbens</i>
<i>Filago arvensis</i>	<i>Hyosciamus niger</i>
<i>Erigeron canadense</i>	<i>Solanum nigrum</i>
<i>Erigeron acre</i>	<i>Datura Stramonium</i>
<i>Inula britannica</i>	<i>Verbascum thapsiforme</i>
<i>Pulicaria vulgaris</i>	<i>Verbascum phlomooides</i>
<i>Pulicaria dysenterica</i>	<i>Linaria genistifolia</i>

<i>Linaria vulgaris</i>	<i>Chenopodium ficifolium</i>
<i>Linaria minor</i>	<i>Chenopodium Vulvaria</i>
<i>Veronica arvensis</i>	<i>Chenopodium Botrys</i>
<i>Veronica hederifolia</i>	<i>Cannabis sativa</i>
<i>Veronica polita</i>	<i>Euphorbia Cyparissias</i>
<i>Verbena officinalis</i>	<i>Euphorbia helioscopia</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Parietaria erecta</i>
<i>Salvia verticillata</i>	<i>Parietaria diffusa</i>
<i>Salvia nemorosa</i>	<i>Parietaria ramiflora</i>
<i>Salvia amplexicaulis</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Brunella alba</i>	<i>Urtica urens</i>
<i>Brunella vulgaris</i>	<i>Urtica pilulifera</i>
<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Urtica membranacea</i>
<i>Lamium purpureum</i>	<i>Arisarum vulgare</i>
<i>Lamium maculatum</i>	<i>Arum italicum</i>
<i>Leonurus Cardiaca</i>	<i>Arum maculatum</i>
<i>Chaiturus Marrubiastrum</i>	<i>Triticum villosum</i>
<i>Lycopus europaeus</i>	<i>Agropyrum repens</i>
<i>Marrubium vulgare</i>	<i>Agropyrum pungens</i>
<i>Marrubium peregrinum</i>	<i>Agropyrum elongatum</i>
<i>Nepeta Cataria</i>	<i>Agropyrum virescens</i>
<i>Melissa officinalis</i>	<i>Bromus tectorum</i>
<i>Stachys germanica</i>	<i>Bromus mollis</i>
<i>Plantago major</i>	<i>Bromus sterilis</i>
<i>Plantago media</i>	<i>Bromus commutatus</i>
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Bromus inermis</i>
<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Bromus erectus</i>
<i>Polygonum Bellardii</i>	<i>Bromus patulus</i>
<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Bromus secalinus</i>
<i>Albersia Blitum</i>	<i>Bromus squarrosus</i>
<i>Chenopodium rubrum</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Chenopodium glaucum</i>	<i>Poa trivialis</i>
<i>Chenopodium polyspermum</i>	<i>Poa bulbosa</i>
<i>Chenopodium murale</i>	<i>Poa pratensis</i>
<i>Chenopodium urbicum</i>	

## b) Urodice.

Urodicama ili segetalnim biljkama zovemo sve one nepozvane goste, koji se pojave na njivama i u vrtovima među usjevima i sadovima. Takvima pripadaju:

<i>Equisetum arvense</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Andropogon halepensis</i>	<i>Holosteum umbellatum</i>
<i>Lolium perenne</i>	<i>Spergula arvensis</i>
<i>Lolium temulentum</i>	<i>Vaccaria parviflora</i>
<i>Hordeum murinum</i>	<i>Arenaria serpyllifolia</i>
<i>Eragrostis major</i>	<i>Scleranthus annuus</i>
<i>Eragrostis minor</i>	<i>Scleranthus perennis</i>
<i>Sclerochloa dura</i>	<i>Ranunculus arvensis</i>
<i>Bromus tectorum</i>	<i>Adonis flammea</i>
<i>Bromus arvensis</i>	<i>Adonis aestivalis</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Nigella arvensis</i>
<i>Bromus commutatus</i>	<i>Delphinium Consolida</i>
<i>Bromus secalinus</i>	<i>Papaver Rhoëas</i>
<i>Avena fatua</i>	<i>Glaucium phoeniceum</i>
<i>Avena barbata</i>	<i>Chelidonium majus</i>
<i>Poa annua</i>	<i>Fumaria officinalis</i>
<i>Alopecurus agrestis</i>	<i>Raphanus Raphanistrum</i>
<i>Cynodon Dactylon</i>	<i>Erysimum repandum</i>
<i>Setaria viridis</i>	<i>Alyssum calycinum</i>
<i>Setaria glauca</i>	<i>Camelina sativa</i>
<i>Setaria verticillata</i>	<i>Neslia paniculata</i>
<i>Echinochloa Crus galli</i>	<i>Lepidium Draba</i>
<i>Muscari comosum</i>	<i>Lepidium campestre</i>
<i>Muscari racemosum</i>	<i>Thlaspi arvense</i>
<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Thlaspi alliaceum</i>
<i>Euphorbia Cyparissias</i>	<i>Thlaspi perfoliatum</i>
<i>Rumex crispus</i>	<i>Bunias Erucago</i>
<i>Aristolochia Clematitis</i>	<i>Diplotaxis tenuifolia</i>
<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Capsella bursa pastoris</i>
<i>Lygia Passennia</i>	<i>Sinapis arvensis</i>
<i>Chenopodium polyspermum</i>	<i>Sinapis nigra</i>
<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Brassica Napus</i>
<i>Polycnemum arvense</i>	<i>Calepina Corvini</i>
<i>Agrostemma Githago</i>	<i>Conringia austriaca</i>
<i>Cerastium semidecandrum</i>	<i>Viola arvensis</i>

<i>Reseda lutea</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Hibiscum Trionum</i>	<i>Sonchus asper</i>
<i>Linum perenne</i>	<i>Lactuca Scariola</i>
<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Lactuca saligna</i>
<i>Geranium molle</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Geranium rotundifolium</i>	<i>Tragopogon pratense</i>
<i>Tribulus terrestris</i>	<i>Podospermum laciniatum</i>
<i>Orlaya grandiflora</i>	<i>Pieridium vulgare</i>
<i>Turgenia latifolia</i>	<i>Pieris spinulosa</i>
<i>Caucalis daucoides</i>	<i>Pieris hieracioides</i>
<i>Bifora radians</i>	<i>Crepis foetida</i>
<i>Bifora testiculata</i>	<i>Crepis rhoeadifolia</i>
<i>Bupleurum rotundifolium</i>	<i>Crepis setosa</i>
<i>Eryngium campestre</i>	<i>Cichorium Intybus</i>
<i>Scandix pecten Veneris</i>	<i>Xanthium spinosum</i>
<i>Sambucus Ebulus</i>	<i>Specularia Speculum</i>
<i>Galium Aparine</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>
<i>Galium tricorne</i>	<i>Heliotropium europaeum</i>
<i>Asperula arvensis</i>	<i>Anchusa officinalis</i>
<i>Sherardia arvensis</i>	<i>Nonnea pulla</i>
<i>Valerianella olitoria</i>	<i>Echium vulgare</i>
<i>Senecio vulgaris</i>	<i>Lithospermum arvense</i>
<i>Senecio vernalis</i>	<i>Myosotis collina</i>
<i>Anthemis Chia</i>	<i>Cynoglossum pictum</i>
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Cynoglossum officinale</i>
<i>Anthemis tinctoria</i>	<i>Echinosperrum Lappula</i>
<i>Anthemis ruthenica</i>	<i>Asperugo procumbens</i>
<i>Matricaria Chamomilla</i>	<i>Antirrhinum Orontium</i>
<i>Chamaemelum inodorum</i>	<i>Linaria spuria</i>
<i>Filago arvensis</i>	<i>Linaria Elatine</i>
<i>Filago gallica</i>	<i>Linaria vulgaris</i>
<i>Filago germanica</i>	<i>Veronica arvensis</i>
<i>Erigeron acre</i>	<i>Veronica verna</i>
<i>Erigeron canadense</i>	<i>Veronica praecox</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Veronica Buxbaumii</i>
<i>Carduus acanthoides</i>	<i>Veronica polita</i>
<i>Centaurea Cyanus</i>	<i>Veronica hederifolia</i>
<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Veronica agrestis</i>
<i>Centaurea solstitialis</i>	<i>Melampyrum arvense</i>
<i>Crupina vulgaris</i>	<i>Rhinanthus-vrste</i>

Orobanche-vrste	Lamium purpureum
Phelipaea ramosa	Lamium incisum
Verbena officinalis	Stachys arvensis
Ajuga reptans	Stachys annua
Ajuga Chamaepitys	Sideritis montana
Salvia verticillata	Calamintha Acinos
Lamium amplexicaule	

# Интеграл квадрата модула реалних функција.

*Примљено у сједници математичко-природословнога разреда Југославенске  
академије знаности и умјешности дне 30. маја 1912.*

Написао члан дописник Михаило Петровић.

Један од начина за решење задатка: помоћу збира  $f(x)$   
датог реда

$$(1) \quad f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots = \sum_0^{\infty} a_n x^n$$

сумирати ред

$$(2) \quad \varphi(x) = a_0^2 + a_1^2 x + a_2^2 x^2 + \dots = \sum_0^{\infty} a_n^2 x^n$$

састојао би се у овоме:

Познато је, да се општи коефицијенат  $a_n$  реда (1) може на  
бескрајно много начина изразити у облику

$$(3) \quad a_n = \int_L v u^n dt,$$

где су  $u$  и  $v$  две подесно изабране функције интеграционе про-  
мењливе  $t$ , а  $L$  подесно изабран лук интеграције. Тада је

$$\varphi(x) = \sum_0^{\infty} a_n x^n \int_L v u^n dt = \int_L v \left( \sum_0^{\infty} a_n u^n x^n \right) dt$$

или

$$(4) \quad \varphi(x) = \int_L f(xu) v dt,$$

чиме је задатак решен: збир је  $\varphi$  изражен у облику одређеног интеграла, и образац ће важити за све вредности  $x$  у унутрашности круга описана око  $x = 0$  са полупречником мањим од  $\frac{R}{M}$ , где је  $R$  полупречник конвергенције реда (1), а  $M$  максимални модуо функције  $u$  дуж лука интеграције  $L$ .

Тако н. пр. кад је

$$a_n = \frac{1}{n} = \int_0^{\infty} e^{-nt} dt \quad a_0 = 0$$

биће

$$f(x) = \sum_0^{\infty} \frac{x^n}{n} = \log(1-x)$$

$$u = e^{-t} \quad v = 1$$

$$R = 1 \quad M = 1,$$

према чему је

$$\sum_0^{\infty} \frac{x^n}{n^2} = \int_0^{\infty} \log(1 - xe^{-t}) dt$$

за све вредности  $x$ , чији је модуо мањи од 1.

Применимо образац на случај, кад је општи коефицијенат  $a_n$  изражен у облику (3) помоћу Cauchy-ева интеграла

$$(5) \quad a_n = \frac{1}{2\pi i} \int_C \frac{f(t)}{t^{n+1}} dt,$$

где је  $C$  периферија круга описаног око  $t = 0$  са ма каквим полупречником  $r$  мањим од  $R$ . Тада је

$$u = \frac{1}{t} \quad v = \frac{1}{2\pi i} \frac{f(t)}{t}$$

па дакле

$$\varphi(x) = \frac{1}{2\pi i} \int_C f\left(\frac{x}{t}\right) f(t) \frac{dt}{t}$$

т. ј.:

$$(6) \quad \varphi(t) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} f\left(\frac{x e^{-\theta i}}{r}\right) f(r e^{\theta i}) d\theta$$

За  $x = 1$  добија се образац

$$(7) \quad a_0^2 + a_1^2 + a_2^2 + \dots = \sum_0^{\infty} a_n^2 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} f\left(\frac{e^{-\theta i}}{r}\right) f(r e^{\theta i}) d\theta,$$

који се добија и као једна од последица познатог Parseval-ова обрасца.

Уочимо сада случај, кад је функција  $f$  реална за сваку реалну вредност  $x$  (т. ј., кад су сви коефицијенти  $a_n$  реални) и холоморфна у унутрашњости круга описана око  $x = 0$  са полупречником  $R > 1$ . Узевши тада  $r = 1$ , образци

$$\begin{aligned} f(e^{\theta i}) &= P + iQ \\ f(e^{-\theta i}) &= P - iQ \end{aligned}$$

показују, да продукат

$$f(e^{\theta i}) f(e^{-\theta i})$$

није ништа друго до квадрат модула функције  $f(z)$  на кругу описаном око  $z = 0$  са полупречником једнаким јединици, сма-тран као функција аргумента  $\theta$ .

На тај се начин долази до овога правила:

Интеграл

$$(8) \quad J = \int_0^{2\pi} \Omega^2 d\theta,$$

где је  $\Omega$  модуо какве реалне функције  $f(z)$  (холоморфне за све вредности  $|z| \leq 1$ ) дуж круга  $C$  описана око  $z = 0$  са полупречником 1, има за вредност продукат од  $2\pi$  и збира квадрата коефицијената Маслаугин-ова реда, што одговара функцији  $f(z)$ .

Правило је оличено у обрасцу

$$(9) \quad \sum_0^{\infty} a_n^2 = \frac{1}{2\pi} J$$

или у интересантноме облику

$$(10) \quad \sum_0^{\infty} \left[ \frac{f^{(n)}(0)}{1 \cdot 2 \dots n} \right]^2 = \frac{1}{2\pi} J.$$

Узевши н. пр.

$$f(x) = e^x.$$

биће

$$\Omega = \left| e^{\theta i} \right| = e^{\cos \theta}$$

тако да је

$$\int_0^{2\pi} e^{2 \cos \theta} d\theta = 2\pi \sum_0^{\infty} \frac{1}{(n!)^2}.$$

Сменивши у (9)  $a_n$  са  $a_n x^n$ , лева страна тога обрасца постаје

$$\sum_0^{\infty} (a_n x^n)^2,$$

а  $\Omega$  постаје модуо  $\Delta$  функције  $f(xz)$  за вредност  $z$  дуж круга  $C$ . Одатле обравац

$$(11) \quad \sum_0^{\infty} (a_n x^n)^2 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \Delta^2 d\theta$$

или

$$(12) \quad \sum_0^{\infty} \left[ \frac{f^{(n)}(0) x^n}{1 \cdot 2 \dots n} \right]^2 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \Delta^2 d\theta,$$

који вреди за све вредности  $x$  у унутрашњости круга конвергенције реда  $f(z)$ .

Узевши н. пр.

$$a_n = \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n},$$

биће

$$f(z) = e^z$$

$$\Delta = \left| e^{xz} \right| = \left| e^{x e^{i\theta}} \right| = e^{x \cos \theta}$$

па дакле

$$\int_0^{2\pi} e^{2x \cos \theta} d\theta = 2\pi \sum_0^{\infty} \left( \frac{x^n}{n!} \right)^2,$$

који је образац познат у теорији Bessel-ових трансцендента и вреди за све вредности  $x$  у равни ове променљиве.

\* \* \*

За интеграле, о којима је реч, везане су извесне неједначине, које могу бити од користи у истраживањима и од којих ће се неке овде навести:

1. Нека је  $\lambda$  најмањи модуло нула функције  $f(z)$ , холоморфне у унутрашњости круга  $C$  описана око  $z = 0$  са полупречником  $R \geq 1$ . Ја сам раније<sup>1</sup> доказао, да је

<sup>1</sup> Remarques sur les zéros des séries de Taylor (Bull. de la Soc. Math. de France t. 29. 1902); Прилови теорији бескрајних редова (Глас 63. С. Кр. Акад.).

$$(13) \quad \lambda \geq \frac{|a_0 x|}{V \varphi(x)},$$

где је  $\varphi(x)$  ред, чији су чланови квадрати реда

$$|a_0| + |a_1 x| + |a_2 x^2| + \dots$$

и да неједначина (13) вреди па ма каква била вредност  $x$  у унутрашњости круга  $C$ .

Па пошто је према обрасцу (11)

$$(14) \quad \varphi(z) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \Delta^2 dt,$$

где је  $\Delta$  модуло функције  $f(xz)$  дуж круга

$$|z| = R = 1,$$

то, ставивши да је

$$|x| = r,$$

неједначина (13) доводи до неједначине

$$(15) \quad \int_0^{2\pi} \Delta^2 dt \geq \left( \frac{a_0 z}{\lambda} \right)^2,$$

која даје једну доњу границу интеграла квадрата модула, о коме је реч, за све вредности  $x$  у унутрашњости круга  $C$ , изражену помоћу  $|x|$ , вредности  $f(0)$  и најмањег модула нула функције  $f(z)$ .

2. Нека је  $f(z)$  каква цела функција нулте врсте (genre) а каноничног Weierstrass-ова типа, па ставимо, да је

$$u = \sum_1^{\infty} \frac{1}{|z_k|},$$

где су

$$z_1 \quad z_2 \quad z_3 \quad \dots$$

њене узастопне нуле.

Ја сам у једној ранијој расправи<sup>1</sup> показао, да је модуо општега коефицијента  $a_n$  реда

$$f(z) = a_0 + a_1 z + a_2 z^2 + \dots$$

по вредности увек мањи од

$$\left(\frac{y.e}{n}\right)^n.$$

Према томе, кад су коефицијенти  $a_n$  реални, биће

$$\sum a_n^2 < \sum \left(\frac{y.e}{n}\right)^{2n},$$

т. ј.

$$(16) \quad \sum a_n^2 < \theta (y^2 e^2),$$

где  $\theta(z)$  означаје специјалну целу функцију

$$(17) \quad \theta(z) = \sum_1^{\infty} \frac{z^n}{n^{2n}}.$$

Примењена на једначину (11), неједначина (16) доводи до овога резултата: да је интеграл квадрата модула

$$\int_0^{\pi} \Delta^2 d\theta,$$

што одговара ма каквој целој функцији нултога рода са реалним коефицијентима, по вредности увек мањи од вредности

$$(18) \quad 2\pi \theta (y^2 e^2 x^2),$$

где је  $\theta(z)$  специјална трансцендента (17), а  $y$  мало час дефинисана константа. Резултат важи на све реалне и позитивне вредности  $x$ .

<sup>1</sup> О максималним и минималним модулима целих функција (Глас 73. С. Кр. Акад.).

3. Нека је  $f(z)$  ма каква цела функција  $p$ -те врсте, каноничног типа, са реалним коефицијентима Маслаугин-ова реда, што јој одговара. Нека су

$$\omega_1 \quad \omega_2 \quad \dots \quad \omega_{p+1}$$

корени биномне једначине

$$(19) \quad x^{p+1} = 1,$$

па формирајмо Laguerre-ову комбинацију

$$(20) \quad f(\omega_1 z) f(\omega_2 z) \dots f(\omega_{p+1} z),$$

која ће, као што је познато, бити цела функција променљиве  $z^{p+1}$ , увек нулте врсте и реална за реалне вредности  $z$ .

Нека су

$$A_0, A_1, A_2, \dots$$

коефицијенти Маслаугин-ова реда, што одговара тој комбинацији (20).

Ја сам у горе поменутоме раду показао, да је по апсолутној вредности увек

$$(21) \quad A_n < \left( \frac{\lambda}{n^c} \right)^n,$$

где су  $\lambda$  и  $c$  константе, чије су вредности

$$(22) \quad c = \frac{1}{p+1} \quad \lambda = (p+1)\mu e^{\frac{1}{p+1}}$$

$$\mu = \sum \frac{1}{|z_k|^{p+1}}$$

а где

$$z_1, z_2, z_3 \dots$$

означају нуле функције  $f(z)$ . Према томе је

$$\sum A_n^2 < \sum \left( \frac{\lambda^2}{n^{2c}} \right)^n,$$

т. ј.

$$(23) \quad \sum A_n^2 < H(\lambda^2),$$

где  $H(z)$  означаје специјалну трансценденту

$$(24) \quad H(z) = \sum_1^{\infty} \frac{z^n}{n^{2c}}.$$

Примењена на једначину (11), неједначина (23) доводи до овога резултата: да је интеграл модула

$$\int_0^{2\pi} \Delta^2 d\theta,$$

што одговара Лагранжевој комбинацији једне ма какве целе функције са реалним коефицијентима, по вредности увек мањи од вредности

$$(25) \quad 2\pi H(\lambda^2),$$

где је  $H(z)$  специјална трансцендента (24), а  $\mu, \lambda, c$  константе дефинисане обрасцима (22).

Интерес тих резултата стоји поглавито у улози, коју имају специјалне трансценденте  $\theta(z)$  и  $H(z)$  према целим функцијама уопште, дајући једну горњу границу за вредност интеграла квадрата модула ма какве целе функције. Трансцендента је  $\theta(z)$ , у осталом, један специјални случај трансценденте  $H(z)$  за  $p=0$ .

4. Пошто је функција  $\Delta$  увек позитивна, теорема средњих вредности интеграла, примењена на интеграл (11), показује да, ако се са  $\varphi(x)$  и  $\psi(x)$  означе најмањи и највећи модуо функције  $f(xz)$  за вредности  $z$  на кругу  $C$  и за вредности  $x$  које се буду имале у виду, вредност ће се функције

$$(26) \quad \sum_0^{\infty} (a_n x^n)^2$$

непрестано налазити између

$$\varphi(x)^2 \quad \text{и} \quad \psi(x)^2.$$

И обрнуто: из познатог израза за функцију (26) могу се имати неједначине за величину највећег или најмањег модула одговарајуће функције  $f(xz)$  за вредности  $z$  на кругу  $C$ : највећи модуо већи је, а најмањи мањи је од

$$(27) \quad \sqrt{\sum_0^{\infty} a_n^2 x^{2n}}.$$

Тако н. пр. за

$$f(xz) = \sum_0^{\infty} \frac{(xz)^n}{\sqrt{n!}}$$

функција се (27) своди на

$$e^{\frac{x^2}{2}}$$

и важи за све реалне вредности  $x$ . За функцију

$$f(xz) = \sum_0^{\infty} \frac{(xz)^n}{\sqrt{n+1}}$$

она се своди на

$$\frac{1}{x^2} \log (1-x^2)$$

и важи за све вредности  $x$ , што јесу између  $-1$  и  $+1$ .

# Neka razmatranja o metrici ravnine Euklidove.

*Primljeno u sjednici razreda matematičko-prirodoslovnoga Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 30. maja 1912.*

NAPISAO DR. FRAN MIHLETIĆ.

## Uvod.

Nema sumnje, da se i geometrija razvila historički iz empirijskog materijala. Kod najstarijih naroda — primjerice Egipćana — geometrija i nije bila drugo do li skup empirijskih pravila, koja su služila kod izmjerivanja zemljišta ili kod gradnje.

Tekar u rukama starih Grka nastaje od ovog empirijskoga materijala apstraktna nauka, koja po svom empirijskom postanku dobiva ime geometrija<sup>1</sup>.

I Euklidova metrika — a svi su stavci u Euklidovim elementima metričke naravi — nosi na sebi znatnih tragova empirijsko-intuitivnih. To su nada sve osnivanje kongruencije na empirijsko-intuitivnom pojmu gibanja, čemu se uklanja i Euklid, gdje god to samo može<sup>2</sup>; zatim shvaćanje nekih geometrijskih tvorina — kao: dužinâ, kutova, plošnina i t. d. — neposredno kao da su veličine, što dakako odgovara potpuno našoj geometrijskoj intuiciji<sup>3</sup>.

Euklidova metrika ima još dvije između sebe oprečne vlastitosti, koje nam kažu, kako je ovo geometrijsko područje blizu empiriji. Te se dvije vlastitosti sastoje, kratko rečeno, u ovome: Euklidova je metrika u jednu ruku daleko jednostavnija od neeuklidskih, pa prema tome za praksu zgodnija negoli one<sup>4</sup>; u drugu pak ruku

<sup>1</sup> W. W. Rouse Ball: History of Mathematics. London 1908. Str. 5 i dalje.

<sup>2</sup> B. Russell: The Principles of Mathematics. Cambridge 1903. Str. 405.

<sup>3</sup> Enriques: Fragen der Elementargeometrie I. Str. 151.

<sup>4</sup> Poincaré: Wissenschaft und Hypothese. Str. 52.

dade se ona puno teže svrstati u općenit sistem, iz kojega bi se naprosto dale odčitati formule za sve metrike: euklidsku i neeuklidsku<sup>1</sup>. Za obje neeuklidske metrike — eliptičku i hiperboličku — dade se uvesti jedan jedini sistem formula, koji po volji interpretiramo sad u jednu, sad u drugu, već prema predznaku jedne karakteristične konstante, koja je u njima<sup>2</sup>. Formule se Euklidove metrike dobivaju prelazom na granicu, a kod toga se izgubi općeniti njihov karakter. Ovo vrijedi za metriku pravca, koja je kod Euklida sasvim druge naravi od metrike kuta, jer je pravac za naivna promatrača nužno bez kraja i konca, dok se naprotiv pun kut dade u jedan mah sav pregledati<sup>3</sup>. U geometriji neeuklidskoj dade se metrika na pravcu i u pramenu provesti po istim načelima; u metrici euklidskoj izgubio se ovaj dualitet posvema.

Izim metrike euklidske dade se još prirodno i na elementaran način uvesti i eliptička metrika: u pramenu i snopu pravaca. Kod elementarnih ispitivanja svojstva triedara u stereometriji krećemo se na polju ove metrike, odavle je prenosimo na sferni trokut, a po tom i na sferu. No sferna se geometrija dade osnovati i sama za sebe<sup>4</sup>, bez obzira na svezak i triedar, s pomoću aksioma, u kojima dolaze točke i glavni (geodetski) krugovi baš onako, kako se i geometrija u ravnini dade osnovati s pomoću aksioma, u kojima dolaze točke i pravci. Geometrija je dakle na sferi neeuklidska, eliptička. Ova je neeuklidska geometrija dvodimensionalna, ali je integralni dio trodimenzionalne geometrije euklidske. Neeuklidska se geometrija, pa ni eliptička, ne da elementarno uvesti u prostoru s tri dimenzije i više njih, pa bi se prema tome moglo držati mogućim dokaz Euklidova postulata o paralelama na osnovu promatranja stereometrijskih, kad nam ne bi od drugdje bila poznata eksistencija trodimenzionalnih neeuklidskih geometrija<sup>5</sup>. Naprotiv je vanredno mučno uvesti u organizam euklidske geometrije treću, hiperbolsku metriku, baš zato, jer je ona potpuno tuđa našoj intuiciji.

Obrnuto bilo bi u trodimenzionalnom hiperbolskom prostoru veoma lako uvesti i na elementaran način dvodimensionalnu me-

<sup>1</sup> Takav je sistem n. pr. u Schur: Grundlagen d. Geometrie. § 5.

<sup>2</sup> Coolidge: Non-Euclidean Geometry. Oxford 1909.

<sup>3</sup> Wellstein: Encyklopädie d. elem. Math. II. Str. 221. Leipzig 1907.

<sup>4</sup> N. pr. u Halsted: Géométrie Rationnelle. Paris 1911. Ch. XIV.

<sup>5</sup> Bonola: Die nichteuklidische Geometrie § 94.

triku eliptičku: ona vrijedi na sferi; i euklidsku, koja vrijedi na graničnoj kugli. U ravnini toga prostora i na ekvidistantnoj plosi vrijedi metrika hiperbolska. U prostoru eliptičkom ne dá se elementarno uvesti ni Euklidova ni hiperbolska metrika, jer u ravnini i na sferi toga prostora vrijedi metrika eliptička. Tim dakako nije rečeno, da u takvu prostoru uopće nema ploha, na kojima bi vrijedila euklidska i hiperbolska metrika. Takva ploha jest primjerice Cliffordova ploha<sup>1</sup>. To je svagdje regularna ploha, konstantne krivosti nula, u prostoru eliptičkom. Na takovoj plosi vrijedi metrika euklidske ravnine, pa se dáde na nju i razviti, kad je zgodno izrežemo. Cijela se takva Cliffordova ploha dáde razviti na jedan paralelogram ravnine Euklidove. No kako je predodžba eliptičkoga prostora našoj intuiciji tuđa, ne možemo sebi ovu plohu — kao ni eliptičku ravninu, ili uopće tvorine, koje pripadaju trodimensionalnomu eliptičkom prostoru — predočiti u prostoru euklidskom, koji je samo pristupan našoj intuiciji. Da se nemogućnost takova predočivanja uvidi, sjetimo se samo, da je pomenuta Cliffordova ploha rotaciona ploha s dvije osi, od kojih je svaka apsolutna polara one druge.

Tri su naročito momenta, a sva su tri međusobno u svezi, osobito osvijetlila metriku Euklidovu.

To je u prvom redu otkriće neeuklidskih metrika, koje je pokazalo, da je Euklidova tek jedna između više mogućih metrika, i da je ona granični slučaj dviju drugih. Nakon tih otkrića postalo je jasno, da u metrici Euklidovoj ima mnogo stavaka, koji bez promjene pripadaju svim trim metrikama; i da opet ima stavaka, koji su samo prividno specifični stavci ove metrike i prelaze odmah u stavke onih drugih, ako ih samo izrazimo nezavisno o postulatu Euklidovu, koji je karakterističan za ovu metriku<sup>2</sup>. Takovi stavci pripadaju geometriji apsolutnoj, kako ju je nazvao Bolyái, koji je prvi sistematski proučavao metriku s ove strane. — Tako će primjerice pojam paralelnoga pomicanja neke čvrste dužine uz neki pravac pripadati samo geometriji Euklidovoj, ako pojam paralelnoga pomicanja uvedemo nezavisno o pojmu rotacije. Taj je pojam pače u neku ruku ekvivalentan s Euklidovim postulatom o paralelama: ako se naime dužina kreće, ostajući sama sebi para-

<sup>1</sup> Klein: Math. Ann. 37. Vidi n. pr. i Liebmann: Nichteuclidische Geometrie § 45. Cliffordovim prostorima bavi se opširnije: Killing: Grundlagen der Geometrie I. Paderborn 1892.

<sup>2</sup> Barbarin: La géométrie noneuclidienne. Ch. IV. Paris 1907.

lelna, a jedan joj se kraj kliže po pravcu, to joj svaka druga točka opisuje također pravac, — kaže geometrija Euklidova. Taj bi „pojav“ geometrija neeuclidiska opisala ovako: čvrsta se dužina kreće tako, da u svim položajima ima s pravcem samo jednu točku zajedničku i stoji na njemu normalno; onda svaka druga točka te dužine opisuje crtu, koja se zove u geometriji hiperbolskoj ekvidistanta, a onaj joj je pravac medijana; u geometriji eliptičkoj bit će ona crta krug opisan oko apsolutnog pola onoga pravca s polumjerom, koji je jednak suplementu distancije dotične točke od pravca. — Ustvrditi, da je ovaj krug ili ona ekvidistanta pravac, znači prihvatiti peti postulat Euklidov.

Drugi važni momenat čine ispitivanja osnovâ geometrije i matematike uopće. To istraživanje ide za tim, da odredi, koji su aksiomi nužni i dovoljni, da se logički osnuje neki dio matematike<sup>1</sup>. — Na taj je način među ostalim nađeno i to, da se fundamentalni pojmovi ne dadu logički definirati t. j. reducirati na još fundamentalnije pojmove, jer u redu tih redukcija moramo konačno doći do nekih pojmova, koji se moraju uzeti bez definicije. Tako se isto ne dadu definirati ni osnovne geometrijske tvorine: točke i pravci, pa je prema tome njihova intuitivna forma a i forma svih drugih tvorina, koje su s pomoću njihovom nastale, za geometriju irelevantna. — Geometrija se bavi samo sistemom relacija, koje za osnovu aksioma među geometrijskim tvorinama postoje, a apstrahira posvema od intuitivne njihove forme. Zato će se isti apstraktni sistem moći upotrijebiti za geometrijske tvorine posve različna intuitivna oblika, samo ako one zadovoljavaju formalnim logičkim relacijama toga sistema. — Taj se smjer matematičkoga istraživanja — nazovimo ga analitičkim, u logičkom značenju ove riječi! — u najnovije doba radikalizirao tako, da je pomrsio sve granice između matematike i formalne logike, a Russell, jedan od lidera ove struje, tvrdi, „that all mathematics is deduction by logical principles from logical principles“.<sup>2</sup> — Kolosalnu vrijednost ovog analitičkog rada nitko ne će poricati. Glavna mu je zasluga, što je korak po korak pregledao, učvrstio i popunio ono, što je živa, sintetička misao osvojila i nauči pripojila. Ali ovaj je rad moguć tek onda, kad je nauka u glavnim i velikim crtama gotova. Iz tako dogotovljene zgrade analiza apstrakcijom iznese po-

<sup>1</sup> Osim već citiranoga djela Russellova vidi još o tom Couturat: *Les principes des mathématiques*. Paris 1905.

<sup>2</sup> Russell: l. c. Str. 5.

najprije glavne i osnovne dijelove, koje onda spoji i popuni prema zahtjevima sheme i metode, što ih je u naučnoj zgradi pronašla. Što misao ljudska nije sintezom — makar i spontano, besvjesno — u tu zgradu unijela, analiza toga ne će u njoj otkriti. Ona nauka, koja bi bila samo deduktivna, analitička, brzo bi se iscrpla. Živa, sintetička misao izvija se i stvara poput organizma. Od beskonačno mnogo mogućih forama održavaju se samo one, koje odgovaraju principu prirodne selekcije; ovaj je princip osnovni regulativ prirodnoga stvaranja, prirodne sinteze. Tako je i kod naučnoga mišljenja. Tu je vrhovni regulativ princip protivurječja. Sve kombinacije, svaka sinteza, koja tome principu ne odgovara, pada; održaju se samo forme, koje su u skladu s principom. Simbolička ili formalna logika ima zadaću, do sada nastale takve forme pronaći i inventirati ih.<sup>1</sup>

Napokon nam projektivna geometrija u svezi s teorijom grupâ transformacijâ daje najvažnije sredstvo za generaliziranje i sistematiziranje stavaka metričke geometrije. Projektivna geometrija može to činiti zato, što je sistem aksioma, potreban za logičko osnivanje te geometrije, relativno najjednostavniji, i što taj isti sistem uz neke neznatne modifikacije ulazi i u sve metričke geometrije — s drugim riječma: projektivna je geometrija bitni osnov, na kom se ima dograditi geometrija metrička. Čini se to obično tako, da se aksiomima projektivne geometrije — t. zv. deskriptivnim ili projektivnim aksiomima — dodadu još na zgodan način aksiomi kongruencije, koji su karakteristični aksiomi geometrije metričke. Konačno, projektivna je geometrija nezavisna o petom postulatu Euklidovu.

No time još nije dovoljno karakterizovano značenje geometrije projektivne. S pomoću njenih aksioma i aksioma neprekidnosti dade se uvesti metrička geometrija u sistem projektivne geometrije, a da se napose ne uvode aksiomi kongruencije a ni aksiom o paralelama. Prema tome bit će geometrija projektivna elementarna geometrija u pravom smislu te riječi.

---

<sup>1</sup> Kritiku formalizma vidi n. pr. u Natorp: *Grundlagen d. exakt. Wissensch. Kap. I. i Vecchietti: L' infinito. Prefazione. Roma 1908.*

## Projektivna i metrička geometrija.

Projektivna geometrija ispituje ona geometrijska svojstva figurá, koja se projiciranjem ne mijenjaju. Kako je fundamentalna relacija ove geometrije relacija „incidencije“, t. j. položaja, što ga različni elementi — točke i pravci, točke i ravnine, pravci i ravnine — jedni prema drugima mogu imati, zove se ona još i geometrija položaja. Prvi, koji je pokušao ovu geometriju aksiomatski osnovati, bio je Pasch.<sup>1</sup> Potpuni sistem aksioma, koji je za ovu geometriju nuždan i dovoljan, sastavio je Pieri<sup>2</sup>, a u najnovije doba Whitehead<sup>3</sup>.

Ako uz deskriptivne aksiome uzmemo još i aksiom neprekidnosti, i to odmah u obliku Dedekindovu, kao fundamentalni aksiom, moći ćemo se po volji služiti cijelim aparatom analitičke geometrije. Aksiom neprekidnosti, njegove forme i doseg, ispitao je Vahlen<sup>4</sup>.

Kako da se sada metrička geometrija prikaže kao posebno poglavlje geometrije projektivne? ili kako da se pojmovi „paralelan“ i „normalan“ definiraju projektivno?

U staroj se geometriji Euklidovoj govori, da se paralelni pravci ne sijeku nigdje; moderna geometrija oslanjajući se na projektivnu kaže, da se dva paralelna pravca sijeku u jednoj „beskonačnoj“ točki, a dvije paralelne ravnine sijeku se u jednom „beskonačnom“ pravcu<sup>5</sup>. Ovo presijecanje u beskonačno udaljenoj točki i beskonačno udaljenu pravcu možemo u smislu nominalističkom shvatiti kao puki način izražavanja; ali možemo uzeti i to, da beskonačnim točkama i pravcima pripada realnost i egzistencija u geometrijskom smislu. Učinimo li ovo drugo, t. j. uvedemo li uz prave (njem.: eigentlich) točke i pravce u geometriju još i te beskonačne točke i beskonačne pravce, koji zajedno ispunjavaju jednu ravninu, „beskonačnu ravninu“ u prostoru Euklidovu, možemo

<sup>1</sup> Neuere Geometrie. Leipzig 1882.

<sup>2</sup> I principi della geometria di posizione. Memorie dell' Acc. di Torino 1898. i u više drugih rasprava.

<sup>3</sup> The axioms of projective geometry. Cambridge 1906. Isporedi i: Paschal: Repertorium d. höh. Math. II. 1. Str. 104. Leipzig 1910.

<sup>4</sup> Abstracte Geometrie Leipzig 1905.

<sup>5</sup> Desargues: Brouillon project etc. 1639. Oeuvres réunies par Poudra 1864. I. 97.

paralelizam i normalnost definirati pojmovima geometrije projektivne, t. j. s pomoću relacije incidentnosti. Dodamo li dakle svakom pravcu geometrije Euklidove još po jednu „beskonačno udaljenu“ točku povrh pravih njegovih točaka i svakoj ravnini Euklidova prostora osim pravih pravaca još po jedan „beskonačno udaljeni“ pravac, prelaze ti pravci i te ravnine u projektivne pravce i ravnine, a prostor Euklidov u projektivni prostor. — Obrnuto će svaka ravnina geometrije projektivne postati ravninom metričke geometrije Euklidove, ako na njoj bilo koji pravac istaknemo kao pravac „beskonačno udaljeni“; a projektivni pravac pravcem Euklidovim, ako na njem jednu točku istaknemo kao „beskonačno udaljenu“.

Kako su na „beskonačno udaljenoj“ ravnini svi pravci i sve točke „beskonačno udaljeni“, ne da se na njoj nijedan pravac još posebice istaknuti kao „beskonačno udaljeni“; zato će metrika ove ravnine biti sasvim druga negoli metrika u Euklidovoj ravnini; ona je dakle neeuklidska i to eliptičkoga oblika.

Paralelnost definiramo sada ovako: Za geometrijske tvorine, pravce i ravnine, kažemo da su paralelni, ako njihov zajednički element, točka ili pravac, leži u beskonačno udaljenoj ravnini.

Da se i pojam normalnosti uzmogne definirati, uzima se, da na beskonačnoj ravnini imamo jedan čunosjek, i to imaginarni (njem.: nullteilig), jer je ta ravnina eliptička,

$$(1) \quad x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 0,$$

gdje su  $x_1, x_2, x_3$  projektivne koordinate točaka na toj ravnini. S obzirom na taj čunosjek odgovara svakoj točki te ravnine kao polu jedan pravac iste te ravnine kao polara, i obrnuto. Taj polaritet nazivamo polaritetom apsolutnim.<sup>1</sup>

Ako još uvedemo pojmove harmoničkih ili konjugiranih polova i polara s obzirom na čunosjek (1), kako se to čini u općenoj nauci o čunosjecima, možemo normalnost definirati s pomoću relacije incidencije ovako: dva su pravca normalna, ako idu konjugiranim polovima, koji leže na beskonačno udaljenom pravcu njihove ravnine; dvije su ravnine normalne, kada idu kroz dvije

<sup>1</sup> Pojam i ime apsolutnih elemenata dolazi po prvi put u Cayley: A sixth memoir upon quantities 1859. Cayleyeve ideje je dalje razvio Klein u više rasprava u „Math. Ann.“ i u „Vorlesungen über die nichteukl. Geometrie“. Göttingen 1893.

konjugirane polare na beskonačno udaljenoj ravnini; pravac je na ravnini normalan, kada je njegova beskonačno udaljena točka pol beskonačno udaljenoga pravca one ravnine.

Ovdje ćemo lako moći dokazati, da na beskonačno udaljenoj ravnini vlada i u metrici potpun dualitet.

Pošto se u toj ravnini, kako već rekosmo, ne može napose istaknuti nijedan pravac, to se u toj ravnini ne može definirati pojam paralelnosti; u njoj nema dakle geometrije affine.

Normalnost se pak dvaju pravaca definira tako, da svaki ide kroz apsolutni pol drugoga. A kako su relacije među polovima i polarama potpuno dualne, to se taj dualitet prenosi i na relacije metričke.

Taj se dualitet vidi i analitički. Svaka se naime relacija daje interpretirati dualno na ovaj način: Polara točke, kojoj su koordinate  $x_1' : x_2' : x_3' = p_1 : p_2 : p_3$  ima s obzirom na čunosjek (1) jednadžbu:

$$p_1 x_1 + p_2 x_2 + p_3 x_3 = 0;$$

njene su dakle koordinate  $u_1' : u_2' : u_3' = p_1 : p_2 : p_3$ , imaju dakle istu vrijednost kao i koordinate točke. Prema tomu će distancija dviju točaka ili dvaju pravaca biti jednaka distanciji njihovih apsolutnih polara ili apsolutnih polova. Distancijom dvaju pravaca zovemo kut, što ga oni zatvaraju.

Ovaj metrički dualitet vrijedi i u svakoj drugoj eliptičkoj ravnini, a vrijedi i u hiperbolskoj, kad se uzmu u promatranje i idealne točke; u parabolskoj se geometriji ovaj dualitet izgubio.

Geometriji na beskonačno udaljenoj ravnini odgovara potpuno geometrija u snopu (njem.: Bündel) prostora Euklidova, ako na mjesto elemenata ravnine: točke i pravca, uzmemo elemente snopa: pravac i ravninu, a na mjesto apsolutne polarnosti relaciju normalnosti među pravcima i ravninama snopa.

Za analitička i konstruktivno metrička ispitivanja u geometriji Euklidove ravnine treba da imamo jedan koordinatni sistem i jednu krivulju drugoga stupnja s njenim središtem. O značenju te krivulje govorit ćemo kasnije; a sad ćemo sebi postaviti pitanje: koji će koordinatni sistem biti najzgodniji, da ta krivulja dobije najjednostavniju jednadžbu? i zatim: koja to krivulja drugoga stupnja ima biti, da je najjednostavnije mehanički uzmognemo konstruirati? Takvo su sebi pitanje postavili bili već Descartes

i Newton.<sup>1</sup> Drugo pitanje zapravo i nespada na geometriju, pa ćemo se na nj osvrnuti kasnije.

Kod analitičkoga promatranja geometrijskih tvorina i njihovih svojstava navodi se jedan koordinatni sistem, koji uopće nema ili ne mora imati s promatranom tvorinom ništa zajedničko. Da se istraživanja pojednostavne — a na to se u geometriji teži uvijek, jer je račun samo neprijatan dodatak —, to se koordinatni sistem ima tako odabirati, da istraživanja budu što jednostavnija, a dobiveni rezultati da budu što elegantniji i simetričniji. U tu se svrhu koordinatni sistem na različne načine transformira; ta se transformacija obavlja tako, da koordinatni sistem ne bude istraživanj tvorini tuđ, nego da s njom stupa u organsku svezu i geometrijsko srodstvo. Da nam dakle geometrija dade što potpuniji odgovor na naše pitanje, valja nam se (prema onomu, što je u uvodu rečeno) postaviti na najopćenije stanovište, a to je stanovište projektivne geometrije. Prirodne<sup>2</sup> koordinate ove geometrije jesu projektivne koordinate, koje se najzgodnije upotrebljuju u obliku homogenom. Ova geometrija klasificira čunosjeka samo na čunosjeka realne i imaginarne. Njihov će najjednostavniji oblik biti ovo:

$$\begin{aligned}x_1^2 + x_2^2 - x_3^2 &= 0 \\x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 &= 0.\end{aligned}$$

Taj se oblik dobije, ako je koordinatni trokut ujedno i trokut polarni zadana čunosjeka, i ako se uz to jedinična točka zgodno odabere. Taj se oblik dade uvijek postići, ako se na općenu jednadžbu čunosjeka u projektivnim homogenim koordinatima, t. j. na jednadžbu oblika:

$$f(x, x) \equiv \sum_{(i, k)} a_{ik} x_i x_k = 0$$

primijeni transformacija:

$$\begin{aligned}(2) \quad x_1 &= \alpha_1 x_1' + \beta_1 x_2' + \gamma_1 x_3' \\x_2 &= \alpha_2 x_1' + \beta_2 x_2' + \gamma_2 x_3' \quad (\alpha_1 \beta_2 \gamma_3) \geq 0 \\x_3 &= \alpha_3 x_1' + \beta_3 x_2' + \gamma_3 x_3'\end{aligned}$$

<sup>1</sup> Enriques: l. c. II. Str. 210.

<sup>2</sup> Heffter u: Koehler: Analyt. Geometrie I. Leipzig 1905.

uza zgodno odabrane veličine  $\alpha, \beta, \gamma$ . Jednadžbe nam (2) daju općene formule za transformaciju projektivnih koordinata. Kako nam te iste jednadžbe daju i grupu kolineacija ili t. zv. projektivnu grupu, to nam je tim zajamčeno i to, da se kod te transformacije ne će nijedno projektivno svojstvo izgubiti.<sup>1</sup>

Iz projektivne ravne geometrije prijeći ćemo u afinu<sup>2</sup>, ako u projektivnoj ravnini bilo koji pravac istaknemo kao beskonačno udaljeni. Učinivši to, moći ćemo središte čunosjeka definirati kao pol beskonačno udaljena pravca, a konjugirane dijametre kao konjugirane pravce u involuciji središta s asimptotama kao dvostrukim elementima. Ni središte čunosjeka, ni konjugirani promjeri, ni asimptote ne mogu se definirati u geometriji projektivnoj; to su pojmovi affine geometrije<sup>3</sup>. U ovoj će dakle geometriji biti najzgodnijim koordinatnim sistemom t. zv. Hesseov<sup>4</sup> kosokutni paralelni sistem s ishodištem u središtu čunosjeka. Osi  $x$  i  $y$  jesu konjugirani dijometri, a beskonačno udaljeni pravac bit će treća stranica polarnoga trokuta. Općena jednadžba čunosjeka u tim koordinatama ima oblik:

$$(3) \quad f(x, x, t) \equiv a_{11} x_1^2 + 2a_{12} x_1 x_2 + a_{22} x_2^2 + 2a_{13} x_1 t + 2a_{23} x_2 t + a_{33} t^2 = 0.$$

Sad ćemo ponajprije koordinatni sistem paralelno pomaknuti, da mu početak dođe u središte čunosjeka. To se zbude s pomoću formula:

$$(4) \quad x_1 = x_1' - \frac{A_{31}}{A_{33}} t', \quad x_2 = x_2' - \frac{A_{32}}{A_{33}} t', \quad t = t',$$

gdje su  $A_{ik}$  minori determinante  $A = |a_{ik}|$ .

Transformacijom na središte stupa koordinatni sistem u geometrijsko srodstvo s krivuljom, pa je zato oblik jednadžbe krivulje postao jednostavniji, nestaje naime članova prvoga stupnja. Jednadžbu tu možemo dakle pisati u nehomogenom obliku:

$$f(x_1, x_2, 0) + \frac{A}{A_{33}} = 0.$$

<sup>1</sup> O značenju grupa transformacija u geometriji isporodi Klein: Erlanger Program 1872. (Math. Ann. 43. 1893.).

<sup>2</sup> Euler: Introductio in analysin inf. Vol. 2. Cap. 18.

<sup>3</sup> Pascal: Repertorium II. 1. Kap. III. B.

<sup>4</sup> Hesse: Vorlesung. a. d. analyt. Geom. d. geraden Linie etc. 4. izd. Leipzig 1906.

Konjugirani će dijometri imati oblik :

$$x_1 - \lambda x_2 \text{ i } x_1 - \lambda' x_2 = 0;$$

između  $\lambda$  i  $\lambda'$  postoji relacija :

$$a_{11} - a_{12} (\lambda + \lambda') + a_{12} \lambda \lambda' = 0.$$

Konjugirani će dijometri postati osi, ako koordinatni sistem transformiramo s pomoću jednadžbi

$$(5) \quad \begin{aligned} \rho_1 x_1' &= x_1 - \lambda x_2 \\ \rho_2 x_2' &= x_1 - \lambda' x_2. \end{aligned}$$

Ako zgodno odaberemo faktore  $\rho$ , dobit ćemo afine normalne oblike za centralne čunosjke (elipse i hiperbole):

$$x_1^2 + x_2^2 = \varepsilon, \quad x_1^2 - x_2^2 = \varepsilon, \quad \varepsilon = \pm 1.$$

Općena grupa sastavljena od transformacija (4) i (5) zove se afina grupa transformacija i ima oblik:

$$(6) \quad \begin{aligned} x_1 &= a_2 x' + b_1 x' + c_1 t' \\ x_2 &= a_2 x' + b_2 x' + c_2 t' \\ t &= t'. \end{aligned}$$

Ova grupa transformira točke beskonačno udaljenoga pravca u točke istog toga pravca. Tom se dakle transformacijom ne će razoriti svojstvo paralelnosti. Tako će se isto elipse, hiperbole i parabole transformirati u elipse, hiperbole i parabole, ili diskriminanta čunosjeka  $a_{11} a_{22} - a_{12}^2$  jest afina invarijanta. Krivulju „kružnicu“ ova geometrija ne pozna.

Ako hoćemo iz geometrije afine dobiti geometriju metričku, ili kako je Heffter<sup>1</sup> naziva, ekviformnu, moramo na beskonačno udaljenu pravcu između beskonačno mnogo eliptičkih involucija istaći jednu kao involuciju cirkularnu ili apsolutnu. Ta nam involucija služi za uvođenje specifičnoga pojma ekviformne geometrije, a to je relacija normalnosti<sup>2</sup>, kako smo to već više puta spome-

<sup>1</sup> U: Math. Ver. 12. 1903.

<sup>2</sup> Chasles: Traité de géométrie supérieure. 1852.

nuli. Dvostruke elemente te involucije, koji su dakako imaginarni, zvat ćemo kružnim točkama<sup>1</sup>, a sve elipse, koje beskonačno udaljeni pravac sijeku baš u te dvije posebice istaknute točke, zvat ćemo kružnicama. Za mehaničko konstruiranje tih krivulja služimo se šestilom.

U ekviformnu geometriju možemo uvesti pojam veličine kuta, što se u projektivnu i afinu ne može; a možemo definirati i cirkularne funkcije, a čnda i glavne osi kao konjugirane dijemetre, koji su jedan na drugom okomiti.

Vidimo sada, da će ekviformnoj geometriji najbolje odgovarati pravokutni koordinatni sistem, jer ima prema kružnim točkama osobiti položaj, koji se daje geometrijski i analitički jednostavno izraziti. Krivulja drugoga stupnja sa središtem imat će u takovu koordinatnom sistemu najjednostavniji oblik, ako joj središte pane u početak koordinatâ i ako joj se glavne osi budu podudarale s osima koordinatnoga sistema.

Neka je dakle jednadžba čunosjeka u pravokutnim nehomogenim Kartesijevim koordinatama sa središtem u početku sistema ovo:

$$f(x, y, 1) \equiv a_{11}x^2 + 2a_{12}xy + a_{22}y^2 + a_{33} = 0.$$

Da pak transformiramo koordinatni sistem na glavne osi, treba da ga zaokrenemo za neki kut. Taj kut odredit ćemo ovako: Koji mu drago dijаметar neka ima prema starim osima kosinuse smjera, koje ćemo označiti sa  $\alpha$  i  $\beta$ . Prema tome su  $(\alpha, \beta, 0)$  koordinate beskonačno udaljene točke onoga smjera, a konjugirani dijаметar jest polara te točke. Prema tomu bit će njegova jednadžba ovo:

$$x f_1(\alpha, \beta, 0) + y f_2(\alpha, \beta, 0) + f_3(\alpha, \beta, 0) = 0,$$

gdje je

$$f_i(\alpha, \beta, 0) = a_{i1}\alpha + a_{i2}\beta \quad i = 1, 2, 3.$$

Da ova dva dijametra budu glavne osi, treba da budu jedan na drugom normalni; a to će biti uz uvjet:

$$f_1(\alpha, \beta, 0) : f_2(\alpha, \beta, 0) = \alpha : \beta.$$

Tu relaciju možemo pisati u obliku:

<sup>1</sup> Poncelet: *Traité des propriétés projectives des figures*. 1822.

$$\begin{aligned} a_{11}\alpha + a_{12}\beta &= \lambda\alpha & \alpha^2 + \beta^2 &= 1. \\ a_{21}\alpha + a_{22}\beta &= \lambda\beta \end{aligned}$$

Eliminacijom od  $\alpha$  i  $\beta$  dobijemo kvadratnu jednadžbu u  $\lambda$ , prema tomu dvije vrijednosti za  $\lambda$ , a onda i za  $\alpha$  i  $\beta$  također dvije vrijednosti:

$$\alpha_1, \beta_1; \alpha_2, \beta_2.$$

Jednadžbe glavnih osi jesu dakle:

$$\alpha_1 x + \beta_1 y = 0 \quad \text{i} \quad \alpha_2 x + \beta_2 y = 0.$$

Ove dvije osi odaberemo sada za koordinatne osi, ako postavimo

$$(7) \quad \begin{aligned} x &= \alpha_1 x' + \beta_1 y' \\ y &= \alpha_2 x' + \beta_2 y'. \end{aligned}$$

Transformirana jednadžba imat će oblik:

$$f(x, y, 1) \equiv \lambda_1 x'^2 + \lambda_2 y'^2 + a_{33} = 0.$$

Transformacije (7) i (4) (za  $t = 1$ ) ujedno imaju oblik:

$$(8) \quad \begin{aligned} x &= \alpha_1 x' + \beta_1 y' + a & \alpha^2 + \beta^2 &= 1 \\ y &= \alpha_2 x' + \beta_2 y' + b & \alpha_1 \alpha_2 + \beta_1 \beta_2 &= 0. \end{aligned}$$

Ovo su pak poznate transformacije pravokutnoga koordinatnog sistema jednoga u drugi.

Da se kod toga nije ni jedno metričko svojstvo krivulje izgubilo, vidi se odatle, što je jednadžbama (8) zadana t. zv. ekviformna grupa, a metrička su svojstva prema ovoj grupi transformacija invarijantna.

Jednadžbe transformiranoga čunjosjeka imat će još jednostavniji oblik, ako su ti čunjosjeci specifično ekviformni. Ti su čunjosjeci krug i istostrana hiperbola s jednadžbama

$$x^2 + y^2 = \varepsilon \quad \text{i} \quad x^2 - y^2 = \varepsilon \quad \text{za} \quad \varepsilon = \pm 1.$$

## Afina geometrija.

Afina geometrija skup je svih pojmova, definicija i stavaka, koji ostaju invarijantni naprama t. zv. grupi afinih transformacija, koja je u Hesseovim koordinatama zadata jednadžbama (6), a u Kartesijevim koordinatama jednadžbama:

$$(6a) \quad \begin{aligned} x &= a_1x' + b_1y' + c_1 \\ y &= a_2x' + b_2y' + c_2. \end{aligned}$$

Kako je afina grupa podgrupa projektivne grupe, to će ona imati sve invarijante ove grupe, a povrh toga još novih invarijanata, kojih projektivna ne ima. Te invarijante čine t. zv. paralelnu metriku.

Svaka projektivna transformacija<sup>1</sup> ostavlja u ravnini invarijantna tri pravca; to vrijedi dakako i za afinu transformaciju, samo je ovdje jedan od tih pravaca uvijek beskonačno udaljeni pravac. Druga dva, koji mogu biti ili realni ili imaginarni, sijeku se u jednoj realnoj točki. Ova dva pravca, kada su realna, čine s beskonačno udaljenim pravcem trokut, koji ćemo uzeti za trokut koordinatni, a onu konačnu točku za početak koordinata. U tom će slučaju transformacije (6a) poprimiti oblik:

$$x = ax', \quad y = by'.$$

Iz te se transformacije vidi, da se svaka dužina u ravnini povećava ili umanjuje u nekom omjeru, koji je za isti smjer konstantan, dok je za različite smjerove različit; uza to se mijenja i smjer pravaca osim onih, koji su paralelni s koordinatnim osima. Paralelni pravci prelaze i nakon transformacije u paralelne.

Omjer dviju dužina istoga pravca ili istoga smjera kod ove se transformacije ne mijenja. On je dakle invarijanta, i to karakteristična<sup>2</sup>, ove transformacije i geometrije afine. Omjer dviju dužina na pravcu dobija se od dvoomjera četiriju točaka, kad se jedna od njih uzme za beskonačno udaljenu. A dvoomjer je karakteristična invarijanta projektivne geometrije.

<sup>1</sup> S geometrijske strane proučava ove transformacije n. pr. Doeblermann: Geometrische Transformationen I. Leipzig 1902.

<sup>2</sup> Heffter u. Koehler: l. c. Str. 196.

U slučaju  $a = b$  imat ćemo<sup>1</sup> t. zv. homotetičku transformaciju

$$x = ax' \quad \text{i} \quad y = ay'.$$

Ova nam transformacija predstavlja jednu centralnu kolineaciju sa središtem u početku koordinata i s osju u beskonačno udaljenom pravcu. Svaka se točka na osi, a i svaki pravac u središtu, transformira sama u se. Svaka se dužina poveća ili umanja u istom omjeru  $1 : a$ .

Ako središte te centralne kolineacije padne u beskonačno udaljeni pravac, dobijemo transformaciju paralelnoga pomicanju:

$$x = x' + a \quad y = y' + b.$$

Invarijanta te transformacije jest dužina na pravcu. Po ovom vidimo, da su dvije dužine na paralelnim pravcima jednake, ako se dadu jedna u drugu transformirati s pomoću paralelnih pomaka. Paralelni se pomaci geometrijski predočuju s pomoću vektora. Dvije točke na pravcu određuju vektor; zato će se jednakost dvaju vektora  $\overline{A_1A_2}$  i  $\overline{B_1B_2}$ , koji ne pripadaju istomu pravcu, definirati sa  $A_1A_2 \parallel B_1B_2$  i  $A_1B_1 \parallel A_2B_2$ .

Ona druga od gore spomenutih specijalnih afinih transformacija, koju ćemo zvati raztezanje (njem.: Dehnung), daje se geometrijski predočiti tensorima<sup>2</sup>. Tensor je određen sa tri točke na pravcu; to je dakle omjer dvaju vektora. Jednakost dvaju tensora  $AA'O$  i  $BB'O$  dvaju pravaca iste točke  $O$  definira se uvjetom  $AB \parallel A'B'$ .

Pojmovi kao: vektor, tensor i t. d. uvedeni su zato, da se analitičke operacije primijene direktno, dakle nezavisno o koordinatnom sistemu, na geometrijske veličine. Ovaj geometrijski kalkul može imati sve operacije, koje vrijede za brojeve, ali ih imati ne mora. Tako vrijedi za vektore u ravnini samo jedna vrsta kompozicije, koju možemo zvati adicijom i za koju vrijede komutativni i asocijativni zakon. Kod tensora ima još jedna druga vrsta kompozicije, multiplikacija s komutativnim i asocijativnim zakonom. Adicija i multiplikacija spojene su među sobom zakonom distribucije. Tensori dakle čine brojevni sistem<sup>3</sup>, a vektori samo grupu.

<sup>1</sup> Klasifikaciju afinih transformacija ima n. pr. Salmon-Fiedler: *Analyt. Geom. d. Kegelschnitte*. Leipzig 1898. Str. 192. i d.

<sup>2</sup> Vahlen: *Abstracte Geometrie*. Str. 193.

<sup>3</sup> Vahlen: *Abstracte Geometrie*. Str. 22. i 194.

Odatle slijedi, da se u ovoj geometriji mogu isporođivati dužine istoga smjera, dok to za dužine različna smjera ne vrijedi; na pravcima različna smjera mogu se naprotiv isporođivati omjeri dužinâ. Stavci se dakle ove geometrije konačno dadu reducirati na relacije između takvih omjera dužina. Zato ćemo takve omjere zvati afnim distancijama, što se stim bolje može učiniti, jer se uz koordinatni sistem daje za sve smjerove uvesti jedinica dužine tako, da se omjer dužine bilo kojih dviju točaka i jedinice dužine istoga smjera daje izraziti s pomoću samih koordinata onih dviju točaka.

U tu se svrhu uzima, da je uz koordinatni sistem zadata još jedna krivulja, koju Heffter i Koehler prema jednom izrazu Minkowskoga<sup>1</sup> nazivaju „Eichkurve“; mi ćemo je zvati naprosto koordinatnom krivuljom. Na svakom pravcu, koji izlazi iz početka koordinatnoga sistema, određuje takva krivulja jedinicu dužine, koja može biti ili realna ili imaginarna, prema tomu, da li koordinatna krivulja siječe zrake pramena u realnim točkama ili u imaginarnim.

Uzmimo za koordinatnu krivulju elipsu sa središtem u početku koordinata. Kanonički oblik jednadžbe te elipse glasi:

$$(9) \quad x^2 + y^2 = 1.$$

Homotetičkom transformacijom dobijemo od ove elipse pramen koncentričnih homotetičkih elipsa

$$(10) \quad x^2 + y^2 = a^2.$$

Paralelnom transformacijom možemo ovaj pramen transformirati u drugi sa središtem u  $(x', y')$ :

$$(11) \quad (x-x')^2 + (y-y')^2 = a^2.$$

Prema definiciji koordinatne krivulje sve točke, koje leže na elipsi (9), imaju od početka koordinata distanciju 1. Tako isto sve točke, koje leže na krivuljama (10), imat će od početka koordinata distanciju  $a$ . Točke pak, koje leže na krivuljama (11),

<sup>1</sup> Minkowski: *Geometrie der Zahlen*. Leipzig 1896. Str. 9.

imat će od točke  $(x' y')$  distanciju  $a$ . Prema tomu možemo općeno definirati distanciju dviju točaka  $(x' y')$  i  $(x'' y'')$  sa:

$$(x' - x'')^2 + (y' - y'')^2 = d^2.$$

Namjesto elipse mogli smo uzeti i hiperbolu i parabolu, pače i imaginarni čunosjek. Jednadžba čunosjeka ne treba ni da ima kanonički oblik; tek će onda formula za distanciju biti manje jednostavna. Elipsa je najzgodnija zato, što su na svim realnim pravcima distancije realnih točaka realne.

Kad bismo za koordinatnu krivulju uzeli n. pr. hiperbolu, onda bi realnim dužinama mogle pripadati i imaginarne distancije. To bi se dogodilo za one distancije, što su paralelne s dijametrima, koji hiperbolu sijeku u imaginarnim točkama. Dužine pak distancija, koje su paralelne s asimptotama, bile bi jednake nuli. Asimptote su dakle minimalni pravci, i to ovaj put realni.

Da realnim točkama odgovaraju realne distancije, moglo bi se u ovom slučaju polučiti tako, da se namjesto jedne hiperbole uzmu dvije konjugirane kao koordinatna krivulja.

Ove afine distancije, kako je već spomenuto, ulaze u stavke afine geometrije. Da se uvidi narav tih stavaka, neka služe za to dva primjera<sup>1</sup>. Iz tih se stavaka razabire i to, da su stavci geometrije afine generalizovani stavci geometrije ekviformno metričke.

Neka budu  $X'$  i  $X''$  točke na krajevima kojegagod dijametra koordinatne krivulje. Točka  $X$  neka je kojagod treća točka iste krivulje; tada ćemo imati:

$$(X'X)^2 + (X''X)^2 = (x' - x)^2 + (y' - y)^2 + (x'' - x)^2 + (y'' - y)^2.$$

Ovaj se izraz dađe lako transformirati u:

$$[(x'^2 + y'^2 - 1) + (x^2 + y^2 - 1) - 2(x'x + y'y - 1)] + [(x''^2 + y''^2 - 1) + (x^2 + y^2 - 1) - 2(x''x + y''y - 1)];$$

poradi (9) prelazi ovaj izraz u

$$- 2 [(x'x + y'y - 1) + (x''x + y''y - 1)].$$

<sup>1</sup> Heffter u. Koehler: l. c. Str. 370. i d.

Pošto pak točke  $X'$  i  $X''$  leže na krajevima istoga dijametra, bit će  $x' = -x''$  i  $y' = -y''$ , a posljednji će izraz biti 4 t. j. kvadrat dijametra  $X'X''$ . Imamo dakle:

$$(X'X)^2 + (X''X)^2 = (X'X'')^2,$$

gdje su  $(X'X)$ ,  $(X''X)$ ,  $(X'X'')$  afine distancije mjerene jedinicom na paralelnom dijametru koordinatne krivulje.

Homotetičkom transformacijom i paralelnim pomakom možemo taj stavak generalizirati a ujedno ga osloboditi zavisnosti o koordinatnom sistemu. U tom će slučaju taj stavak glasiti ovako:

*U svakom trokutu, koji je napisan u jedan centralni čunosjek, i kome je jedna stranica dijametar toga čunosjeka, bit će kvadrat te stranice jednak sumi kvadrata obadviju drugih stranica, ako svaku stranicu mjerimo polumjerom, koji je s njom paralelan.*

Polumjer je polovina dužine dijametra, koja se nalazi među dvije točke čunosjeka.

Ovaj je stavak Pitagorin poučak afine geometrije. Hipotenuza je dijametar čunosjeka, a katete su paralelne s konjugiranim dijametrima.

Drugi će nam primjer pokazati, kako i u geometriji afinoj postoji stavak o potenciji točke, i to dašto ovdje s obzirom na čunosjek, jer „krug“ nije pojam ove geometrije.

Uzmimo opet čunosjek (9) i jednu točku  $M(x'y')$ , koja ne leži na njemu. Tom točkom povucimo jednu zraku, koju čunosjek siječe u točkama  $X_1$  i  $X_2$ . Sada ćemo imati:

$$(MX_1)^2 (MX_2)^2 = [(x' - x_1)^2 + (y' - y_1)^2] [(x' - x_2)^2 + (y' - y_2)^2].$$

Nakon transformacije bit će

$$(12) \quad (MX_1)^2 (MX_2)^2 = [(x'^2 + y'^2 - 1) - 2(x'x_1 + y'y_1 - 1)] \cdot [(x'^2 + y'^2 - 1) - 2(x'x_2 + y'y_2 - 1)].$$

Kako sada točka  $M$  leži na spojnici točaka  $X_1, X_2$ , imat ćemo:

$$x' = \frac{x_1 - \lambda x_2}{1 - \lambda} \quad \text{i} \quad y' = \frac{y_1 - \lambda y_2}{1 - \lambda}.$$

Nakon supstitucije transformirat će se izrazi:

$$\begin{aligned}
 x'^2 + y'^2 - 1 &= -\frac{2\lambda}{(1-\lambda)^2} (x_1x_2 + y_1y_2 - 1) \\
 (13) \quad x'x_1 + y'y_1 - 1 &= -\frac{\lambda}{1-\lambda} (x_1x_2 + y_1y_2 - 1) \\
 x'x_2 + y'y_2 - 1 &= -\frac{1}{1-\lambda} (x_1x_2 + y_1y_2 - 1).
 \end{aligned}$$

Supstitucijom u (12) dobijemo:

$$\begin{aligned}
 (MX_1)^2 (MX_2)^2 &= \frac{4\lambda}{(1-\lambda)^2} \left[ \frac{x_1x_2 + y_1y_2 - 1}{1-\lambda} + (x_1x_2 + y_1y_2 - 1) \right] \cdot \\
 &\quad \cdot \left[ \frac{\lambda(x_1x_2 + y_1y_2 - 1)}{1-\lambda} - (x_1x_2 + y_1y_2 - 1) \right] = \\
 &= \frac{4\lambda^2}{(1-\lambda)^4} (x_1x_2 + y_1y_2 - 1)^2,
 \end{aligned}$$

a prema prvoj od relacija (13) imat ćemo konačno:

$$(MX_1) (MX_2) = x'^2 + y'^2 - 1.$$

To znači:

*Produkt dviju distancija na sekanti jednoga centralnog čunosjeka, koja ide točkom M, između točke M i obiju točaka X', X'' na čunosjeku, za sve je sekante kroz točku M konstantan, ako se distancije mjere polumjerom paralelnim sa sekantom. Ovaj se konstantni produkt zove potencija točke M s obzirom na čunosjek.*

I dalje: *Lijeva strana jednadžbe čunosjeka, ako u nju supstituiramo koordinate točke, koja na tom čunosjeku ne leži, jednaka je potenciji te točke s obzirom na onaj čunosjek.*

Afinu su geometriju obradili analitički Heffter i Koehler u već više puta spomenutom djelu. Aksiomatski joj je obradio osnove Vahlen u djelu, koje je također već citirano<sup>1</sup>.

## Metrička geometrija.

Geometrija se afina od metričke razlikuje time, što ne može isporodivati dužinâ različitoga smjera i što ne pozna pojma veličine kuta, dakle ni pojma normalnosti.

<sup>1</sup> Isporedi i: Pascal, Repestorium II. 1. Kap. V.

Da prijedemo dakle iz afne geometrije u metričku, treba da definicijom odredimo, da su jedinice dužine, određene koordinatnom krivuljom, koje su u afnoj geometriji za različite smjerove različite, sada sve među sobom jednake.

Zatim imamo u grupi afnih transformacija potražiti jednu podgrupu, koja će spomenute dužine transformirati jedne u druge ili, drugim riječima, koja će jedan pramen homotetičkih čunosjeka transformirati tako, da svaka krivulja sistema kod te transformacije prijeđe sama u se. Ova će afna podgrupa biti karakteristična grupa metričke geometrije.

Uzmimo dakle pramen homotetičkih elipsa sa zajedničkim središtem u početku koordinata:

$$x^2 + y^2 = r^2$$

i afnu grupu:

$$(14) \quad \begin{aligned} x &= \alpha_1 x' + \beta_1 y' \\ y &= \alpha_2 x' + \beta_2 y'. \end{aligned}$$

Ova će grupa zadovoljavati gornjim uvjetima, ako bude:

$$(15) \quad \alpha_1^2 + \beta_1^2 = 1, \quad \alpha_2^2 + \beta_2^2 = 1, \quad \alpha_1 \beta_1 + \alpha_2 \beta_2 = 0.$$

Grupa transformacija (14) uz uvjete (15) jest tražena karakteristična grupa geometrije metričke. To je grupa rotacija. No već smo i u afnoj geometriji imali jednu grupu, koja distanciju dviju točaka ostavlja invarijantnom. To je grupa paralelnoga pomicanja. Kombinacijom tih dviju grupa dobijemo karakterističnu grupu geometrije metričke, t. j. grupu kongruentnih transformacija, koja je zadata jednadžbama (8). Kroz invarijantnu točku, početak koordinata, moraju ići i dva invarijantna pravca. To su pravci apsolutnoga smjera zadata sa

$$x^2 + y^2 = 0.$$

Ti su pravci asimptote svih elipsa našega pramena. Sve dakle elipse, koje su homotetičke s koordinatnom elipsom, imaju zajedničke dvije beskonačno udaljene točke, i to one, u kojima pravci apsolutnoga smjera sijeku beskonačno udaljeni pravac. Da uvedemo u ovu geometriju pojam veličine kuta, definirat ćemo pravi kut kao kut, što ga čine dva kojagod konjugirana dijametra koordinatne krivulje. Na taj se način uvode metrički pojmovi u pramen

zraka. Prvi je to učinio Laguerre<sup>1</sup>. Za dva pravca kažemo da su normalna, kad su njihovi smjerovi pridruženi smjerovima dvaju konjugiranih dijametara. Na taj način dobije sistem elipsâ, koje su s koordinatnom elipsom homotetičke, posebno značenje u našoj geometriji. Razlikuju se te elipse od svih ostalih time, što sve idu kroz dvije iste imaginarne točke na beskonačno udaljenom pravcu.

Iz toga slijedi, da su u ovoj našoj apstraktnoj geometriji „kongruentne“ onakve dužine, koje to nijesu u „pravom“, intuitivnom smislu te riječi. To isto vrijedi i za kutove. Prema tome nije moguće kongruenciju jednoznačno definirati. Pošto smo dalje kao koordinatnu elipsu mogli uzeti makar koju elipsu, vidi se, da se ni intuitivni oblik geometrijskih tvorina apstraktno logički ne da reproducirati<sup>2</sup>.

Iz toga slijedi, da se isti apstraktni geometrijski sistem daje realizovati na beskonačno mnogo načina; drugim riječima: ne mogu se geometrijske tvorine i relacije, koje među njima postoje, jednoznačno definirati s pomoću samih aksiona bez empirijskih, fizičnih pomagala.

Hoćemo li da prosudimo, jesu li u empirijskom smislu dvije dužine kongruentne ili dva pravca normalna, valja nam poseći za fizičkim instrumentima, koji su za to zgodni. Kad hoćemo da odredimo empirijski pravac, služimo se instrumentima, koji se osnivaju na pravocrtnom širenju svjetlosti, i t. d.

Kad smo jedamput s pomoću takvih, ne logičkih nego psiholoških<sup>3</sup>, definicija odredili kongruenciju dužina, možemo empirijski, s pomoću šestila, konstruirati koordinatnu elipsu, a i svaku drugu, koja je s onom homotetička. Tako jednoznačno određene krivulje zvat ćemo posebnim imenom: kružnice ili krugovi. One točke na beskonačno udaljenom pravcu, koje su svim kružnicama ravnine zajedničke, zvat ćemo kružne točke. Na taj način jednoznačno određena geometrija običaje se kadikad razlikovati kao geometrija euklidska od onih drugih, koje se običavaju zvati parabolskim geometrijama<sup>4</sup>.

Kako smo vidjeli, može se svaka elipsa uzeti kao koordinatna krivulja, ili drugim riječima: jednadžba bilo koje elipse daje se

<sup>1</sup> Sur la théorie des foyers. Nouv. Ann. 12. 1853.

<sup>2</sup> Wellstein: Encyklopädie d. Elementar.-Math. II. § 13.

<sup>3</sup> Enriques: Probleme d. Wissenschaft. Leipzig 1910. Str. 170.

<sup>4</sup> Russell: An essay on the foundations of geometry. Traduction française. Paris 1901. Str. 38]

s pomoću jedne transformacije iz afine grupe (6a) transformirati na kanonički oblik. Elipse se naime s grupom afinih transformacija transformiraju opet u elipse, kako smo to već spomenuli. Tom istom transformacijom prelazi naša karakteristična grupa (8) u drugu isomorfnu grupu, ili u grupu iste teksture.

Pomislimo sada skup  $S$  prostornih elemenata: točaka, pravaca, ravnina, i označimo ih ukratko sa  $A, B, C$  i t. d.; među njima postoje redom relacije  $R_1, R_2, R_3$  i t. d. Nakon transformacije, koja ima biti jednoznačno recipročna, prijeći će skup  $S$  u drugi  $S'$  s elementima  $A', B', C'$  i t. d., u kojima će se eventualno namjesto pravaca i ravnina nalaziti druge krivulje i plohe. Među tim elementima postojat će relacije  $R_1', R_2', R_3'$  i t. d. Svim stavcima i dedukcijama, koje se tiču elemenata skupa  $S$ , odgovarat će uslijed ove transformacije stavci i dedukcije skupa  $S'$ . Mi ćemo opet reći, da ti stavci i te dedukcije imaju istu formu ili istu teksturu<sup>1</sup>, a u tome se i sastoji relativnost prostora<sup>2</sup>.

A što bi bilo, da smo kao koordinatnu krivulju uzeli hiperbolu? Već smo u afinoj geometriji spomenuli, kako se modificira metrika dužinâ na pravcu, ako se namjesto elipse uzme hiperbola kao koordinatna krivulja; a sada ćemo pokazati, kako će se modificirati metrika kuta. Ujedno će se pokazati, kako je takva metrika posve različita od metrike, kojom smo se bavili čas prije i koja najbolje odgovara našoj intuiciji.

Postupajući jednako, kako smo postupali, kad smo kao koordinatnu krivulju imali elipsu, naći ćemo grupu afinih transformacija, koja transformira pramen homotetičkih koncentričnih hiperbola, sa središtem u početku koordinata, tako da se svaka krivulja pramena

$$x^2 - y^2 = r^2$$

transformira sama u sebe, u obliku:

$$(16) \quad \begin{aligned} x &= \alpha_1 x' + \beta_1 y' \\ y &= \alpha_2 x' + \beta_2 y' \end{aligned}$$

uz uvjete:

$$(17) \quad \alpha_1^2 - \beta_1^2 = 1, \quad \alpha_2^2 - \beta_2^2 = 1, \quad \alpha_1 \beta_1 - \alpha_2 \beta_2 = 0.$$

<sup>1</sup> Richard: Sur la philosophie des Mathématiques. Paris 1903 Str. 235.

<sup>2</sup> Poincaré: Wert d. Wissenschaft. Leipzig 1906. Str. 47.

Ako s grupom (16) kombiniramo još grupu paralelnih pomaka, dobit ćemo karakterističnu grupu ove geometrije u obliku:

$$(18) \quad \begin{aligned} x &= \alpha_1 x' + \beta_1 y' + a \\ y &= \alpha_2 x' + \beta_2 y' + b \end{aligned}$$

uz uvjete (17).

Početak koordinata idu dva pravca, koju su prema transformaciji (16) invarijantna. Ta su dva pravca zadata jednadžbom

$$x^2 - y^2 = 0.$$

Analogno vrijedi za svaku drugu točku. Ti se pravci zovu asimptote, koje su sada realne. Sve homotetičke hiperbole imaju među sobom paralelne asimptote, one sve idu dakle kroz iste dvije realne beskonačno udaljene točke. Prema tomu će sve hiperbole, koje su s koordinatnom hiperbolom homotetičke, imati u ovoj geometriji rolu „kruga“. Sve njihove asimptote određuju dvije beskonačno udaljene točke, koje imaju rolu „kružnih“ točaka.

Ako normalnost dvaju pravaca definiramo i ovdje s pomoću konjugiranih dijametara koordinatne krivulje, dobit ćemo stavak, koji slabo odgovara našoj intuitivnoj predodžbi o normalnosti. Taj stavak glasi: Svakom točkom u ravnini idu dva pravca, od kojih je svaki sam na sebi normalan. Ti su pravci asimptote hiperbola, koje su s koordinatnom homotetičke, jer su asimptote dijometri, koji su sami sebi konjugirani.

Nadalje bismo u ovu geometriju prirodno mogli uvesti namjesto cirkularnih funkcija hiperbolne i definirati  $\operatorname{ch} u$  i  $\operatorname{sh} u$  kao apscisu i ordinatu bilo koje točke na koordinatnoj hiperboli, gdje je  $u$ , kao obično, dvostruka plošnina hiperbolina sektora. Grupa zadata jednadžbama (17) i (18) karakterizira nam dakle jednu geometriju, koja je tako isto bez protuslovlja kao i geometrija grupe zadate jednadžbama (8) i (15), ali zato ipak ne odgovara našoj intuiciji. Razlog tome je u ovome: U običnoj geometriji, koja se osniva na našoj intuiciji, uzimamo, prvo: da se svaki pravac dađe vrtjeti oko jedne svoje točke, i drugo: da se ta vrtnja može nastaviti dotle, dok obje zrake, koje izlaze iz središta, ne zamijene svoj položaj.

Naša geometrija dopušta doduše točku 1., ali 2. zabacuje<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Poincaré: *Wiss. u. Hyp.* Leipzig 1906. Str. 47.

## Osnovne konstrukcije.

Kod dosadanih promatranja, koja su bila u glavnome naravi analitičke, istakli smo neke operacije s dužinama i spomenuli geometrijski kalkul, komu su te operacije podvrgnute. Prelazeći sada s analitičkoga promatranja na čisto geometrijsko, pitat ćemo se: kako će se te operacije čisto geometrijski, konstruktivno, moći izvesti, ostavljajući pitanje o empirijskoj izvedbi konstrukcije s pomoću fizičkih instrumenata za čas po strani?

Prije svega nastaje pitanje: kako da si konstruiramo beskonačno udaljeni pravac i na njemu dvije kružne točke? Taj je pravac s onim točkama kod geometrijskoga konstruiranja od osnovne važnosti. Ili još točnije: koje su to konstrukcije izvedene jedamput za uvijek u dijelu ravnine, koji nam je pristupan, koje će nam kod konstruiranja zastupati beskonačno udaljeni pravac i na njemu kružne točke? Utvrdivši jedamput te osnovne konstruktivne elemente, pokazat ćemo, kako će se moći izvesti osnovna konstrukcija affine geometrije, a ta je, da se svakomu zadatomu pravcu kroz bilo koju točku konstruira paralela.

Zatim ćemo pokazati geometrijsko značenje kalkula s tensorima i vektorima.

Prelazeći dalje na metričku geometriju, nastat će potreba konstruiranja normala i konstruktivnoga prenošenja dužinâ s jednoga pravca na drugi različita smjera.

Kako je naša zadaća sada samo to, da pokažemo mogućnost i geometrijsko značenje konstrukcije, ne će se ovdje izvesti dotične konstrukcije. Potanje o tim konstrukcijama i njihovu značenju može se čitati u već spomenutom djelu Enriquesa i drugova<sup>1</sup>.

Kod takoga apstraktnoga konstruiranja imamo elemente, koji dolaze u konstrukcijama, pomišljati jednom za uvijek nacrtane. Ti se elementi imaju dakle pomišljati kao „eksistentni“<sup>2</sup>.

Na osnovu svojstva „četverostrana“ pokazuje se u geometriji projektivnoj, kako se može konstruirati točka harmonička za svaku od tri zadate točke. Ako jedna od tih točaka pane u beskonačno udaljeni pravac, onda druga pada u sredinu dužine određene trećom i četvrtom točkom. Beskonačno udaljena točka na nekom pravcu

<sup>1</sup> Enriques: Fragen d. Elementargeometrie II. Leipzig 1907.

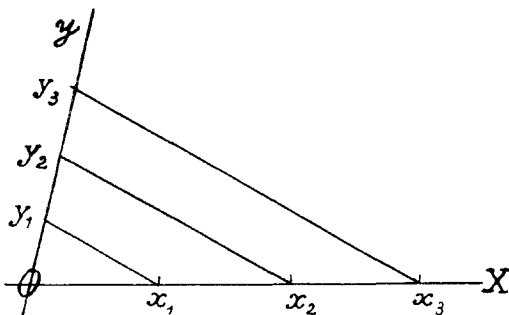
<sup>2</sup> Weber-Wellstein: Encyklop. der elem. Math. II. Str. 14. Leipzig 1907.

zadata je grafički jednim pravcem, koji je zadatomu paralelan. Ako dakle imamo dva paralelna pravca i na jednom od tih pravaca zadatu dužinu, vidi se, da ćemo tu dužinu moći podvostručiti, ako konstruiramo harmonički pridruženu točku za jedan kraj dužine s obzirom na drugi kraj i na beskonačno udaljenu točku. Sličnim postupkom moći ćemo tu dužinu i raspoloviti.

Obrnuto, ako je na nekom pravcu zadata dužina i njena sredina, moći ćemo tim pravcem povući paralelu kroz svaku točku izvan njega. Napokon ćemo moći dužinu podijeliti na  $n$  dijelova. Kod svih tih konstrukcija imamo samo „vući“ pravce<sup>1</sup>.

Odavle slijedi važan zaključak: Ako je sa zadanim pravcem zadat i jedan s njim paralelan pravac, moći ćemo sa zadatom dužinom na njemu učiniti sve racionalne operacije samo „crtajući“ pravce. U ovom se kao specijalan slučaj nalazi gore spomenuto eperiranje s vektorima, koje je samo zbrajanje<sup>2</sup> i odbijanje dužina a i pomicanje dužine po zadanu pravcu.

Ako je pak u ravnini zadan još jedan par paralelnih pravaca, moći ćemo crtajući pravce kroz bilo koju točku bilo kojim pravcem povući paralelu i pomicati zadata neku dužinu paralelno u ravnini. Jer, od ta dva para promatrajmo jedan, koji neka se



Slika 1.

siječe u točki  $O$ . Onaj drugi par određuje na svakom pravcu prvoga dvije točke, koje ćemo označiti sa  $x_1$  i  $y_1$ . Na pravcu  $OX$  konstruirajmo točke  $x_2, x_3$  i t. d. tako, da bude

$$Ox_1 = x_1x_2 = x_2x_3 = \dots$$

<sup>1</sup> Enriques: l. c. Str. 70 i d.

Tako isto na pravcu  $OY$  konstruirajmo točke  $y_2, y_3$  i t. d. Spojimo sada pravcima točke, koje imaju jednake indekse. Ti su pravci paralelni, pa će oni na svakom pravcu ravnine odrediti jednake segmente; iz toga izlazi, prema onom što je rečeno prije, mogućnost navedenih konstrukcija. Ovo je konstruiranje analogno operiranju tensorima.

Iz toga, što rekosmo, slijedi, da se sve konstrukcije affine geometrije dadu izvesti crtanjem pravaca, ako je u ravnini konstruiran jedamput za uvijek jedan paralelogram. Taj nam paralelogram zastupa svojim paralelnim stranicama dvije beskonačno udaljene točke, kojima je određen beskonačno udaljeni pravac.

Dva nam pravca paralelna, kako vidjesmo, grafički zastupaju jednu realnu beskonačno udaljenu točku. No sada nastaje pitanje: što će nam zastupati dvije kružne točke, koje leže na beskonačno, udaljenom pravcu, ali su imaginarne? Jer kako smo s pomoću njihovom definirali normalnost dvaju pravaca, služiti će nam one dotično njihovi zamjenici, za konstruiranje normalâ, a ta je konstrukcija osnovna u geometriji metričkoj.

Iz projektivne je geometrije poznato, da su imaginarni elementi zadati dvama parovima realnih elemenata, koji su međusobno rastavljeni, kao par dvojnih elemenata involucije zadate onima dvama parovima realnih elemenata.

Prema tomu bit će nam jasno, da je za konstruiranje normalâ potrebno, da su osim onoga paralelograma negdje u ravnini konstruirana još i dva para normalnih pravaca razna smjera<sup>1</sup>. Jer dva para normalnih pravaca, ako ih paralelno pomaknemo u istu točku, određuju cirkularnu involuciju u pramenu zraka, koji imade zrake apsolutnoga smjera kao dvojne elemente; a takav pramen određuje na beskonačno udaljenom pravcu apsolutnu involuciju s kružnim točkama kao dvojnim elementima.

Spojimo li dalje paralelogram i dva para normalnih pravaca razna smjera u jedan lik, dobit ćemo kvadrat, koji nam prema tomu zastupa u konačnosti beskonačno udaljeni pravac s njegovom apsolutnom involucijom. Osim tih konstrukcija i osim konstrukcije zakretanja dužine za  $90^\circ$ , koja je konstrukcija već u pojmu kvadrata, dopušta nam kvadrat još i zakretanje dužine za  $45^\circ$ . Zakrenuti dužinu za koji drugi kut ne možemo s pomoću kvadrata. Da uzmognemo dužinu zakrenuti za bilo koji kut, treba da imamo u

<sup>1</sup> Enriques: l. c. II. Str. 75.

ravnini negdje konstruiran jedan čvrsti krug sa svojim središtem. No tada ćemo lako moći konstruirati i onaj paralelogram i ona dva para normalnih pravaca. Prema tome moći ćemo konstruirati sve zadaće i afine i metričke geometrije „crtanjem“ samih pravaca, ako je u ravnini zadat krug sa svojim središtem. Ovaj važni i zanimljivi rezultat elementarne geometrije našao je Steiner<sup>1</sup>, pa se onaj krug po njemu i zove „Steinerov krug“.

## Geometrijski instrumenti i istraživanja Hilbertova.

Kod svih konstrukcija, o kojima smo prije govorili, uzimali smo, da su elementi, od kojih se sastoji konstrukcija, eksistentni. A geometrijski osnovni elementi eksistiraju na osnovu postulata, kojima te elemente u geometriju uvodimo. Prema tomu su konstruktivne zadaće, uzete teoretički, samo teoremi eksistencije, koji nam kazuju, da eksistencija elemenata, koji se prema uvjetima zadaće imaju konstruirati, slijedi logičkim zaključivanjem iz elemenata, čija je eksistencija zagarantovana postulatima ili aksiomima. Tako su se konstruktivne zadaće shvatale već u starini<sup>2</sup>.

Da sebi eksistenciju elemenata, što ih traži konstrukcija, barem približno predočimo zorno, treba da ih empirički konstruiramo, a za to se služimo fizičkim instrumentima.

Pitanje dakle: koji su geometrijski instrumenti u elementarnoj geometriji za konstruiranje i rješavanje problema nužni i dovoljni, u tijesnoj je svezi s pitanjem: koji su aksiomi nužni i dovoljni, da se na njima konstruira čisto racionalan geometrijski sistem. Do danas je jedno od najboljih rješenja ovoga važnog problema dao Hilbert<sup>3</sup>. On je geometriju Euklidovu osnovao na ovih pet grupa aksioma: spajanja, poređaja, kongruencije, paralela i neprekidnosti. Među tim posljednjima nalazi se i poznati aksiom Arhimedov, pa je Hilbert pokazao, kako se velik dio geometrije dade osnovati bez uporabe toga aksioma. Vrijedi to naročito za nauk o proporcijama i plošninama, koji se do sada obrazlagao uvijek uz pomoć aksioma Arhimedova. Tako osnovana geometrija zove se nearhimedaska. Prije Hilberta bavio se ovim problemom Veronese<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Constructioner ausgeführt mittelst d. geraden Linie und eines festen Kreises. Berlin 1833. Ostwalds Klassiker 60.

<sup>2</sup> Zeuthen: Math. Ann. 47.

<sup>3</sup> Grundlagen d. Geometrie. III. izd. Leipzig 1909.

<sup>4</sup> Fondamenti di geometria. Padova 1891.

Na osnovu aksioma spajanja smijemo držati kao riješene ove zadaće:

1. povući pravac kroz dvije zadate točke; — 2. naći presjecište dvaju pravaca; — na osnovu pak aksioma kongruencije: 3. zadatu dužinu nanijeti iz zadate točke na zadatu pravcu. Za rješavanje prvih dviju zadaća služimo se linealom; kod treće rabi nam i opet lineal, ako pretpostavimo, da na njemu možemo označiti dužinu, koju valja prenijeti.

Kako nam pak aksiom o paralelama omogućuje riješenje zadaće, da kroz svaku zadatu točku nacrtamo zadatim pravcem paralelu, moći ćemo svaku dužinu prenijeti s pomoću instrumenta, koji dopušta prenošenje jedne jedine dužine, koju ćemo uzeti kao jedinicu dužine. Takav instrument zove Hilbert<sup>1</sup> njemački: „Eichmass“; mi ćemo ga zvati „transporteur“<sup>2</sup>.

Na osnovu dakle prvih četiriju grupa Hilbertovih aksioma mogu se legitimno upotrebljavati samo ova dva instrumenta: lineal i transporteur. Svaka uporaba drugih instrumenata kod rješavanja konstruktivnih zadaća implicira nov aksiom, koji se u one četir grupu ne nalazi.

Sada nastaju dva pitanja:

1. koje se sve zadaće dadu riješiti s pomoću lineala i transporteuru? i 2. koje se sve zadaće od onih, koje se rješavaju s pomoću lineala i šestara, mogu riješiti linealom i transporteurom?

Probleme ove vrste rješava analitička geometrija uz pomoć algebre.

Kako Hilbertovo<sup>3</sup> računanje s dužinama samo je operiranje s tensorima i vektorima, pripada dakle geometriji afinoj, može se odmah napisati jednadžba pravca u paralelnim koordinatama. Uzмимо pravac  $l$ , koji ide početkom koordinata. Za njega postoji relacija:

$$\frac{x}{a} = \frac{y}{b}$$

Da nađemo jednadžbu pravca, koji je s pravcem  $l$  paralelan a siječe os  $X$  u daljini  $c$ , imamo koordinatni sistem paralelno po-

<sup>1</sup> l. c. Str. 107.

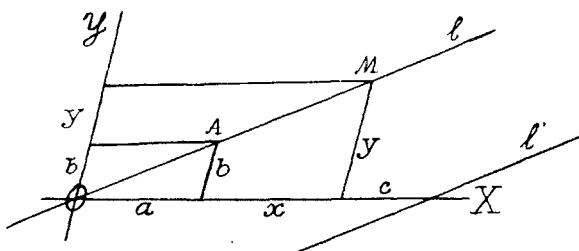
<sup>2</sup> Halsted: l. c. Str. 56.

<sup>3</sup> l. c. §§ 15. i 25.

maknuti u smjeru pozitivne osi  $X$  za  $c$ , dakle u gornju jednadžbu namjesto  $x$  pisati  $x - c$ . Jednadžba pravca ima dakle oblik

$$bx - ay - bc = 0.$$

Iz toga izlazi, da crtanju pravaca i paralela pa i paralelnomu prenošenju dužina analitički odgovaraju zbrajanje, odbijanje, množenje i dijeljenje dužina na način Hilbertov.



Slika 2.

Prenošenje dužina na pravce, koji nijesu paralelni, obavlja se s pomoću transformacije rotacije, izlazi dakle iz područja geometrije affine i traži novu operaciju s dužinama, koja se ne nalazi među onima, što su nabrojene čias prije.

Neka je  $O$  početak koordinata,  $E$  jedinična točka na osi  $X$ , a  $A(a, b)$  makar koja točka u ravnini. Zavrtimo sada ravninu oko točke  $O$  za kut  $\angle AOE$ , to će se sada sve točke ravnine transformirati, kako izlazi iz jednadžbi (14) i (15), ovako:

$$x' = \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}} x - \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} y$$

$$y' = \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} x + \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}} y.$$

Prema tome prenošenje dužina od jednoga pravca na drugi, koji nije istoga smjera, iziskuje analitički k onim spomenutim operacijama s dužinama još i operaciju

$$\sqrt{a^2 + b^2} = a \sqrt{1 + \left(\frac{b}{a}\right)^2};$$

$b$  i  $a$  su dužine, koje su već nastale s pomoću tih pet operacija.

Hilbert uvodi dalje područje  $\Omega$  svih onih algebarskih brojeva, koji nastaju od broja 1, ako konačni broj putâ izvedemo četiri temeljne operacije, i petu  $\pm \sqrt{1 + \omega^2}$ , gdje je  $\omega$  broj, koji je već nastao s pomoću onih pet operacija. Valja naglasiti, da se u ovom području nalaze samo realni brojevi. U ovom području realizirana je jedna analitička geometrija, kako smo je skicirali gore, ali u njoj očitô vrijedi aksiom Arhimedov, jer taj aksiom vrijedi za brojeve, u kojima je ta geometrija realizirana.

Kod konstruktivnih zadaća imamo uvijek odrediti pojedine točke, koje su analitički zadate sa svojim koordinatama. Ako su sada koordinate traženih točaka brojevi područja  $\Omega$ , onda se takova zadaća daje riješiti s pomoću lineala i transporteura.

Dalje je Hilbert s pomoću teorije brojeva pokazao<sup>1</sup>, koje se između zadaća, što se rješavaju s pomoću šestila, dadu riješiti i s pomoću samih lineala i transporteura.

Rezultat njegova istraživanja može se izreći ovako: s pomoću lineala i transporteura dadu se konstruirati oni izrazi, koji su nastali racionalnim operacijama i vađenjem kvadratnih korijena iz datâ, i koji ostaju realni, ako predznake korijena bilo kako izmijenimo i ako zadate parametre pustimo da poprime sve vrijednosti, što ih poprimiti mogu.

Prema tomu se izraz  $\sqrt{a^2 + b^2}$  daje uvijek konstruirati linealom i transporteurom, dok se n. pr.  $\sqrt{ab}$  ne da tim instrumentima konstruirati, nego za konstruiranje traže šestilo, jer bi izraz mogao biti i imaginaran, kad je jedan od parametara bio negativan. A u tom slučaju ne bi taj izraz mogao padati u područje  $\Omega$ , koje sadržaje same realne brojeve, a prema tomu ni izraz  $\sqrt{ab}$  ne pripada tomu području. Razumije se, da se izraz  $\sqrt{ab}$ , kad je jedan parametar negativan, ne da konstruirati ni šestilom.

Tako se isto ne da linealom i transporteurom konstruirati ni izraz  $\sqrt{1 - a^2}$ , jer bi za  $a > 1$  bio taj izraz imaginaran; za  $a < 1$  daje se taj izraz šestilom konstruirati.

<sup>1</sup> l. c. § 39.

Euklidovi postulati prvi i treći dopuštaju kao moguće, da se svake dvije točke u ravnini spoje pravcem i da se oko svake točke svakim polumjerom opiše krug. Te se dvije fundamentalne konstrukcije mehanički izvode s pomoću dvaju fizičkih instrumenata: lineala i šestara. Konačno se sve geometrijske konstrukcije u elementima Euklidovim svode na crtanje pravaca i krugova; prema tomu su, kako se je držalo, lineal i šestar jedini legitimni instrumenti elementarne geometrije. Steiner je, kako smo već spomenuli, dokazao, da se sve ove konstrukcije dadu izvesti i samim linealom. ako je negdje u ravnini zadat jedan čvrsti krug sa svojim središtem.

Međutim je novija kritika iznijela, da uporaba šestila onako, kako se to obično čini, nije dovoljno zagarantovana trećim postulatom Euklidovim, jer nam taj postulat a i ni jedan drugi u Euklida ne jamči za eksistenciju točaka, u kojima jedan pravac siječe krug ili u kojima se dva kruga sijeku.

Na osnovu Hilbertovih aksioma daje se dokazati eksistencija samo onih točaka, u kojima krug sijeku pravci, koji idu njegovim središtem. Jer iz jednadžbi:

$$x^2 + y^2 = a^2 \quad \text{i} \quad y = kx$$

slijedi

$$x = \frac{\pm a}{\sqrt{1+k^2}}, \quad y = \frac{\pm ka}{\sqrt{1+k^2}},$$

koji brojevi pripadaju Hilbertovu području  $\Omega$ . Naprotiv se ne da dokazati eksistencija presjecišta kruga

$$x^2 + y^2 = a^2$$

i bilo kojeg pravca, n. pr.

$$y = b,$$

koji ne ide središtem kruga, jer brojevi

$$x = \pm \sqrt{a^2 - b^2}$$

ne pripadaju području  $\Omega$ . Kako pak u geometriji, koja je realizovana u tom području, vrijedi i aksiom Arhimedov, vidimo, da

ni taj aksiom nije dovoljan, da nam zajamči eksistenciju točaka, u kojima ma koji pravac siječe krug.

Ako hoćemo dakle da upotrebljavamo šestilo kao legitiman instrumenat, valja nam uvesti poseban postulat ili aksiom, t. zv. aksiom šestila. Njega bismo mogli uvesti primjerice u ovom obliku<sup>1</sup>: ako jedan pravac ima jednu točku unutar jednoga kruga, onda on ima dvije točke na krugu. Iz toga aksioma slijedi kao korolar eksistencija dviju točaka, u kojima se mogu sjeći dva kruga.

Ne ćemo li da uvodimo posebna aksioma, treba da se kod toga dokazivanja eksistencije poslužimo poznatim Dedekindovim postulatom neprekidnosti<sup>2</sup>.

## Pojam veličine i geometrija.

Ima još jedna stvar, što ju je apstraktna geometrija, u koju spada i Hilbertova, osvijetlila; ta se stvar tiče nauka o kongruentnosti i ekvivalenciji.

Naša geometrijska intuicija uzima dužine, kutove, pljoštine i t. d. za veličine, jer im očevidno pripadaju svojstva jednakosti ili nejednakosti, koja su značajna svojstva pojma veličine. Da li n. pr. među dvije dužine ili dva kuta postoji relacija jednakosti ili nejednakosti, o tom se uvjerimo s pomoću skroz fizičke operacije, a to je polaganje neke dužine ili kuta za drugu dužinu ili kut. Ali je novija kritika pokazala, da se spomenute geometrijske tvorine ne smiju ubrojiti u kategoriju veličina bez posebna postulata. Ako se to učini, uvodi se u geometriju nov nedefinovan pojam, pojam veličine, sa svim aksiomima, koji su potrebni za uvođenje toga pojma. Te je aksiome uveo i Euklid, to su njegove *κωναὶ ἕνωσις*.

Nastaje sada pitanje, je li uopće nužno uvoditi u matematiku pojam veličine i one aksiome. Na to je pitanje bilo kritici to teže odgovoriti, što se sve do pod konac XIX. vijeka držalo, da je matematika nauka o veličinama, pače da su i brojevi samo vrsta veličine. Ujedno je broj bio primjer tako zvanih diskretnih veličina, dok su gore navedene geometrijske tvorine služile za primjer neprekidnih veličina.

Novija je matematička kritika (Weierstrass, Dedekind) iznijela, da će mjerenje kao jednoznačno recipročna korelacija

<sup>1</sup> Halsted: l. c. Str. 274.

<sup>2</sup> Enriques: Fragen I. Teil V. Artikel.

među veličinama i brojevima imati samo onda neko značenje, ako brojeve uvedemo nezavisno o veličinama<sup>1</sup>. Vrijedi to naročito za iracionalne brojeve, koji imaju izvesti tu korelaciju za neprekidne veličine.

Kad je jedamput uveden pojam broja nezavisno o intuiciji i veličini, pošla je matematika korak dalje k jedinstvu i logičkoj svojoj izgradnji time, što je neprekidnost definovala s pomoću broja (Cantor). U drugu je ruku novija geometrija pokazala, da su pojmovi jednakosti dužina i kutova fundamentalni pojmovi, izraženi aksiomima kongruencije, pa se nauk o njima osniva na te aksiome, a nije nužno da se napose kaže, da kutovi i dužine jesu veličine, i da se dedukcije, u kojima nastupaju dužine i kutovi, imaju osnivati na aksiomima o veličinama.

No ako je pojam jednakosti dužina i kutova primitivan i ne-definovan, identičan s pojmom kongruencije, to se pojam plošne jednakosti ili, kako se to drukčije kaže, ekvivalencije poligona može definirati.

Tako je Hilbert<sup>2</sup> nauk o ekvivalenciji poligona osnovao na aksiomima spajanja u ravnini, zatim na aksiomima poređaja, kongruencije i paralela, bez aksioma Arhimedova i bez supozicije, da je pljoština poligona veličina.

A što će biti posljedica toga stanovišta apstraktne geometrije? Svake dvije dužine i svaka dva kuta, koja su empirijski jednaka — o kojoj se jednakosti ili nejednakosti uvjerimo, kako već gore istaknusmo, polaganjem jedne dužine na drugu ili jednoga kuta na drugi kut —, bit će kongruentni u smislu apstraktnom, ali ne obrnuto. Dvije dužine ili dva kuta, koja su apstraktno jednaka, ne moraju biti jednaka i empirijski.

## Krug i projektivna metrika.

U svojim dosadanjim promatranjima o metrici imali smo posla s krivuljama drugoga stepena, koje su homotetičke s koordinatnom krivuljom. Takvih krivulja ima u ravnini  $\infty^3$ , a sve imaju ova dva svojstva: sve su njihove točke jednako udaljene od jedne čvrste točke, središta; i sve te krivulje idu kroz dvije beskonačno udaljene dvostruke točke. Naročito, kad je koordinatna krivulja

<sup>1</sup> Russell; Principles. Str. 278.

<sup>2</sup> l. c. Kap. IV.

elipsa, imat će te krivulje in abstracto sva svojstva, što ih ima naš empirijski krug, izim intuitivnoga oblika. No kod tih smo promatranja dužinu uzimali onako, kako je uzimamo u elementarnoj geometriji; a uz to smo se kretali u području geometrije Euklidove, budući da smo uzimali beskonačno udaljeni pravac za posebice u ravnini istaknut.

Ali pojam se kruga daje još jače generalizirati, ako ostanemo u ravnini projektivnoj i na njoj uvedemo elemente metričke — dužine i kutove — s pomoću projektivnih pojmova. Tako definirani krug moći ćemo s jednakim pravom i s jednakim uspjehom uporabiti u sve tri metričke geometrije<sup>1</sup>.

Kako je u projektivnoj metrici dualitet potpuno usčuvan, to ćemo često govoriti o distanciji dvaju elemenata, razumijevajući time dužinu, ako su elementi točke, a kut, ako su elementi zrake pramena.

Za projektivno definiranje distancijâ služi nam takova krivulja drugog stepena, koju zovemo „absolutum“ ili „apsolutnim čun-sjekom“. Svaki pravac ravnine a i svaki pramen ima s tim čun-sjekom zajednička dva elementa, koja mogu biti realna, ali i imaginarna; ta dva elementa čine apsolutni par pravca ili pramena.

Distanciju određenu s dva elementa definiramo onda ovako: to je logaritam dvoomjera, što ga ta dva elementa čine s apsolutnim parom te osnovne tvorine. Da se pak za distanciju dvaju realnih elemenata dobije realan broj, množi se taj logaritam konstantom, koja ima biti realna ili imaginarna, već prema tome, kako je onaj logaritam realan ili imaginaran. Ako se na taj način uvedu metrički pojmovi, razabire se, da se dužine a i kutovi mogu mjeriti apsolutnom jedinicom. Ta se jedinica uvede tako, da se kaže: dva elementa, koja s obzirom na absolutum leže harmonički, određuju jedinicu mjere. Na taj se način mogu isporođivati među sobom dužine i kutovi, koji ne pripadaju istim tvorinama.

Tako se isto odavle vidi, da su svi pravi kutovi jednaki, jer se svaki dade izraziti istim brojem, i to brojem  $\frac{\pi}{2}$ . ako se konstanta zgodno odabere. Poznato je, da je Euklid taj stavak uzeo kao aksiom.

<sup>1</sup> O projektivnoj metrici isporođi n. pr. Salmon-Fiedler: l. c. Kap. XX.

Već smo jedamput spomenuli, da projektivna geometrija pozna samo dvije vrste nedegeneriranih čunosjeka: imaginarnu i realnu. U homogenim projektivnim koordinatama imaju ti čunosjeci jednadžbe:

$$(19) \quad x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 0$$

$$(20) \quad x_1^2 + x_2^2 - x_3^2 = 0.$$

A kao granicu kod prelaženja jedne vrste u drugu dobit ćemo još k tomu degenerirani čunosjek:

$$(21) \quad x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 0, \quad x_3 = 0.$$

Uzmemo li sada kao apsolutum redom čunosjeka (19), (20) i (21), dobit ćemo tri vrste geometrija metričkih: eliptičku, hiperboličku i paraboličku, kako ih je nazvao Klein<sup>1</sup>.

Vratimo se sada k jednadžbi koncentričnih krugova sa središtem u početku koordinata u Euklidovoj geometriji. Ta će jednadžba u homogenim Kartesijevim koordinatama imati oblik:

$$(22) \quad (x^2 + y^2) - r^2t^2 = 0,$$

gdje je  $r$  parametar. Tu jednadžbu možemo pisati i u obliku:

$$(23) \quad (x + iy)(x - iy) - r^2t^2 = 0.$$

Uvedimo sada nov koordinatni trokut, komu su dvije stranice:  $x_1 = x + iy$  i  $x_2 = x - iy$  pravci apsolutnoga smjera, a treća stranica:  $x_3 = t$  beskonačno udaljeni pravac, moći ćemo jednadžbu (23) pisati u obliku:

$$(23a) \quad x_1x_2 - r^2x_3^2 = 0.$$

Jednadžbe (22) i (23a) jesu oblika:

$$(24) \quad \begin{aligned} C - kP &= 0, \\ P_1P_2 - kP_3^2 &= 0. \end{aligned}$$

<sup>1</sup> Math. Ann. 4, 1871.

Prva od jednadžbi (24) znači u simbolici Plückerovoj pramen (njem. Büschel  $\infty^1$ ) čunosjekâ, koji se svi dvostruko dotiču čunosjeka  $C$  u one dvije točke, u kojima pravac  $P$  siječe taj čunosjek. Druga jednadžba predstavlja u istoj simbolici pramen čunosjekâ, koji se dotiču pravaca  $P_1$  i  $P_2$  u onim točkama, u kojima ih treći pravac  $P_3$  siječe.

Prema tomu nam jednadžbe (22) i (23a) kažu, da je kružnica krivulja, koja se dotiče krivulje  $x^2 + y^2 = 0$  (t. j. apsolutuma Euklidove ravnine) u točkama beskonačno udaljena pravca  $t = 0$ . Svi krugovi Euklidove ravnine idu kroz te dvije točke, koje se zato zovu kružne točke. Ili možemo i ovako reći: kružnice su krivulje, koje se dotiču pravaca apsolutnoga smjera u točkama na beskonačno udaljenom pravcu. Pravci apsolutnoga smjera jesu dakle tangente kruga, potegnute na nj iz njegova središta. Degeneriranu krivulju  $x^2 + y^2 = 0$  smijemo također smatrati kružnicom, koja je koncentrična s kružnicama (22), kojoj je središte u početku koordinata, a polumjer  $r = 0$ . Kružne točke imaju dakle od početka koordinata distanciju ništa, one leže na minimalnim pravcima.

Uzmimo sada, da nam  $C$  u prvoj od jednadžbi (24) predstavlja opću jednadžbu nedegenerirana čunosjeka u homogenim projektivnim koordinatama, dakle da je

$$C \equiv x_1^2 + x_2^2 + \varepsilon x_3^2 = 0, \quad \varepsilon = \pm 1,$$

to će nam ta jednadžba i opet predstavljati pramen koncentričnih krugova, ako središte i polumjer definiramo projektivno. Ti krugovi pripadaju sada geometriji neeuklidskoj. S obzirom na jednadžbe (22), (23) i (24) definirat ćemo središte kao pol pravca  $P$  s obzirom na apsolutni čunosjek  $C$ . Pravac  $P$  bit će dakle apsolutna polara središta. No središte je pol pravca  $P$  ne samo s obzirom na  $C$ , nego i s obzirom na svaki drugi čunosjek, koji ga se dotiče u točkama pravca  $P$ . Kako pak konjugirani polovi dijele harmonički one dvije točke, u kojima dijametar siječe čunosjek, slijedi, da su sve točke onih čunosjeka u projektivnom smislu jednako udaljene od središta.

Sada ćemo moći definovati krug ovako:

*Krug t. j. geometrijsko mjesto točaka, koje su sve jednako udaljene od jedne čvrste točke, središta, jest čunosjek, koji se apsolut-*

noga čunosjeka dotiče dvostruko u one dvije točke, u kojima ga se dotiču tangente potegnute na nj iz središta kruga<sup>1</sup>.

Promatrano s toga gledišta, izučavanje svojstva neeuclidskih krugova samo je izučavanje invarijanata i kovarijanata dvaju čunosjeka. Analogna primjedba vrijedi uopće za izučavanje neeuclidskih čunosjeka<sup>2</sup>.

Kako je u geometriji eliptičkoj apsolutni čunosjek imaginaran, to ga se svaki krug eliptičke ravnine dotiče dvostruko u imaginarnim točkama. Zato ćemo u eliptičkoj ravnini imati samo jednu vrstu kruga, koja je identična s krugovima Euklidove ravnine.

Ispravnost dakle naše definicije prokušat ćemo moći u hiperbolskoj ravnini, gdje je apsolutni čunosjek realan, pa ga se krug može doticati i u realnim točkama.

Pišimo jednadžbu toga apsolutnog čunosjeka u homogenim Weierstrassovim koordinatama ravnine hiperbolske u obliku<sup>3</sup>:

$$(25) \quad x^2 + y^2 - p^2 = 0.$$

Ova geometrija mogla bi se u ravnini Euklidovoj realizirati u području kruga, kome je jednadžba u homogenim koordinatama:

$$x^2 + y^2 - t^2 = 0.$$

Kako je (25) realan čunosjek, bit će one dvije točke, u kojima ga se dotiču oni čunosjeci, što smo ih definirali kao krugove, realne i različite, realne i iste, ili pak konjugirano imaginarne.

Uzmimo slučaj prvi, a jednostavnosti radi neka budu te dvije točke one, u kojima pravac  $x = 0$  siječe čunosjek (25).

Jednadžba svih čunosjeka, koje se apsolutuma dotiču u onim točkama, bit će dakle:

$$(x^2 + y^2 - p^2) - kx^2 = 0$$

ili pisano drugčije:

$$(26) \quad (1-k)x^2 + y^2 - p^2 = 0,$$

<sup>1</sup> Vidi n. pr. Pascal: Repert. II. Str. 518.

<sup>2</sup> Coolidge: l. c. Str. 142.

<sup>3</sup> Liebmann: Nichteuklidische Geometrie. Str. 166. Leipzig 1905.

a ovo je jednadžba ekvidistante, koja je od osi  $y$  udaljena za  $d$ , gdje je

$$1 - k = \text{cth } d.$$

Za  $d = 0$  dobijemo  $1 - k = \infty$ , a jednadžba (26) prelazi u pravac  $x = 0$ , koji se zove medijana. Ekvidistanta je dakle krug (cyclus), kome je središte idealno t. j. koje leži van apsolutnoga čunosjeka; sve točke tih linija jednako su udaljene od medijane  $x$ , jer je ta medijana polarom onog idealnog središta. Od te ekvidistantnosti potječe krivulji ime.

Te su krivulje ortogonalne trajektorije pravaca, koji su na medijani normalni i u ravnini hiperbolnoj nemaju realnoga središta. Središte im je, kako vidimo, idealno, u središtu cikla. Uzmimo sada, da dirališta padaju u jednu točku na apsolutnom čunosjeku. Tangenta u toj točki neka je pravac, kome je jednadžba

$$x - p = 0.$$

Jednadžba svih čunosjeka, koje se apsolutnoga čunosjeka u toj točki dotiču četverostruko, bit će:

$$(27) \quad (x^2 + y^2 - p^2) - k(x - p)^2 = 0.$$

To je jednadžba cikla, kojima je središte na apsolutnom čunosjeku, pa im je prema tome polumjer beskonačno velik. Zato se i zovu te linije granični krugovi. Za  $k = -1$  dobijemo granični krug, koji ide početkom koordinata a jednadžba mu je ovo:

$$y^2 - 2x(p - x) = 0.$$

Granični su krugovi ortogonalne trajektorije pravaca, koji su u smislu geometrije Lobačevskoga paralelni, t. j. koji se sijeku u jednoj beskonačno udaljenoj točki na apsolutnom čunosjeku.

Konačno, ako su dirališta imaginarna, dobijemo krugove, koji su identični s krugovima ravnine eliptičke i parabolske. Takve će dvije imaginarne točke biti primjerice one, u kojima apsolutum siječe pravac  $p = 0$  t. j. polaru početka koordinata.

Jednadžbe koncentričnih krugova sa središtem u početku koordinata bit će prema tomu:

$$(x^2 + y^2 - p^2) - kp^2 = 0 \text{ ili}$$

$$x^2 + y^2 - (1 - k)p^2 = 0.$$

Polumjer tih krugova bit će parametar  $r$ , gdje je

$$1 + k = \text{th } r.$$

Ti su krugovi ortogonalne trajektorije pramena pravaca s realnim vrhom.

Apsolutum možemo računati u koju god vrstu od te tri. Dobi-  
jemo ga uvijek, ako postavimo, da je parametar  $k = 0$ . Veličina  
 $k$  u našim jednadžbama jest negativna, kako se vidi iz relacija

$$1 + k = \text{th } r, \text{ i } 1 - k = \text{cth } r.$$

Tim smo dokazali, da se naša definicija kruga doista smije upo-  
trijebiti u sve tri metričke geometrije.

Kako ta definicija pripada projektivnoj geometriji, ističe se po-  
lara središta kao njegov dualan element, pa ćemo tako dobiti i  
dualnu definiciju kruga kao zamotaljku pravaca, koji svi čine jed-  
nake kutove s polarom središta, koja se sada zove os kruga. Krug  
je sam sebi dualan. Tako se isto vidi, da smo s jednakim uspjehom  
mogli definirati pramen koncentričnih krugova kao sistem ortogo-  
nalnih trajektorija pramena pravaca. I ta bi definicija vrijedila u  
sve tri geometrije. Kako hiperbolska geometrija pozna tri vrste  
pramena zraka, dobijemo i opet tri vrste ortogonalnih trajektorija.

Uzmemo li dakle u ravnini hiperbolnoj jednu realnu točku, to  
je smijemo držati krugom s polumjerom nula. Pomislimo sebi dalje,  
da kroz tu točku idu krugovi, kojima polumjeri bivaju sve veći  
i veći, dok napokon za beskonačno velik polumjer ne prijeđu u  
granični krug, kome je središte na apsolutnom čunosjeku. Uzmimo  
još, da to središte postane idealno, to će granični krug prijeći u  
ekvidistante, a ove opet u pravac, kad im središte bude u apso-  
lutnom polu onoga pravca. Odmiče li se središte još dalje, valja  
nam pomišljati, da se s druge strane primiče apsolutnomu čuno-  
sjeku; onaj pravac prijeđe u ekvidistante, koje su sada zakrivljene  
na protivnu stranu. Te opet prelaze u granični krug, a ovaj u  
krugove s realnim središtem, koje se sve više približava početnoj  
točki. Ti će krugovi prijeći konačno u onu točku, koja je krug  
s polumjerom  $r = 0$ .

### Grupa kolineacija i gibanje.

U relacijama (8) imali smo grupu kolineacija, koja nam u ravnini Euklidovoj predstavlja gibanje. Tu definiciju gibanja možemo sada generalizirati. Karakteristika je grupe gibanja, da metričke elemente t. j. distancije i kutove ostavlja invarijantne. Kako su pak ti elementi definovani sada s pomoću točaka i pravaca, koji pripadaju apsolutnomu čunosjeku, to će ti metrički elementi ostati invarijantni, ako ostanu invarijantni apsolutni elementi. Prema tomu ćemo definirati gibanje kao grupu kolineaciju, koja ostavlja apsolutni čunosjek invarijantan. Kako je grupa svih kolineacija u ravnini osmeročlana, a čunosjek određen sa pet točaka, bit će grupa gibanja u ravnini tročlana grupa. Sada ćemo dokazati, da se svako gibanje u ravnini daje zamijeniti rotacijom oko jedne konačne ili beskonačno udaljene točke. Druga od jednadžbi (24), koja se može pisati u obliku

$$(28) \quad x_1 x_2 x_3^{-2} = \text{konst.},$$

daje nam, ako je interpretiramo u geometriji neeuklidskoj, pramen koncentričnih krugova, sa središtem u presjecištu pravaca  $x_1 = 0$  i  $x_2 = 0$  i s osju u pravcu  $x_3 = 0$ .

Svaka grupa kolineacija ostavlja invarijantna 3 pravca u ravnini. Ona grupa kolineacija, koja ostavlja pravce  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = 0$ ,  $x_3 = 0$  invarijantne, ima oblik:

$$(29) \quad x_1 = \lambda x_1', \quad x_2 = \mu x_2', \quad x_3 = \nu x_3'.$$

Ta će grupa krugove (28) transformirati tako, da svaki krug pramena prijeđe sam u se, kada bude

$$(30) \quad \lambda \mu \nu^{-2} = 1.$$

Uza to ta grupa ostavlja invarijantan i apsolutni čunosjek, koji se nalazi među krivuljama (28). Poradi (30) ta je grupa jednočlana, dakle je to grupa rotacijâ.

Kako krugovi (28) imaju istu os i kako su krugovi sami sebi dualni, slijedi, da je i rotacija, dakle gibanje uopće, sama sebi dualna. Iz jednadžbi (23a), (28), (29), (30) slijedi, da se krugovi

i čunosjeci dađu predstaviti kao krivulje  $W$ , koje možemo definirati jednadžbom<sup>1</sup>:

$$x_1^m x_2^n x_3^p = \text{konst.}, \quad m + n + p = 0.$$

Iz jednadžbe (30) dobijemo:

$$v = +\sqrt{\lambda \cdot \mu} \quad \text{ili} \quad v = -\sqrt{\lambda \cdot \mu}.$$

Prema tomu imamo dvije rpe transformacija. Transformacije prve rpe čine infinitezimalnu grupu gibanja (rotaciju), a druga nam rpa daje simetrične transformacije, koje ne čine grupe<sup>2</sup>.

### Parabolska geometrija.

U geometriji parabolskoj, dakle i u Euklidovoj, degenerira apsolutni čunosjek na jedan par točaka; spojnica tih točaka (beskonočno udaljeni prostor) zastupat će nam apsolutni čunosjek.

Svaki pramen ravnine ima dvije zrake, koje idu kroz apsolutni par točaka; s pomoću tih dviju zraka definiramo kut onako, kako se to čini i u geometrijama eliptičkoj i hiperbolskoj. Metrika pramenâ (kutova) i u ovoj je dakle geometriji eliptička.

No drugačije je to s metrikom pravca. Pravac ne siječe više apsolutum u dvije odijeljene točke, nego u takve dvije, koje padaju u jednu. Za jedinicu dužine uzimali smo u projektivnoj metrici distanciju dviju točaka, koje leže harmonički spram apsolutnih točaka dotičnoga pravca. U parabolskoj geometriji pada svakoj točki pravca harmonički pridružena točka s obzirom na apsolutne točke skupa s ovima; možemo dakle za jedinicu dužine uzeti koju mu drago dužinu.

Parabolska geometrija pozna doduše apsolutnu jedinicu za mjerenje kutova, ali ne pozna apsolutne jedinice za mjerenje dužina na pravcu.

S nestatkom te apsolutne jedinice dužine ulaze u parabolsku geometriju slični likovi, kojih eliptična i hiperbolna geometrija ne poznaju. Uz tročlanu grupu gibanja ulazi još i jednočlana grupa

<sup>1</sup> Klein: Höhere Geometrie I. Str. 329.

<sup>2</sup> Salmon-Fiedler: Kegelschnitte. Leipzig 1888. Str. 709.

transformacijâ sličnosti u grupu kolineacija, koje ostavljaju apsolutni čunosjek invarijantan. Prema tomu je ekviformno metrička grupa Euklidove ravnine četveročlana, dok je kod onih dviju drugih geometrija samo tročlana<sup>1</sup>.

Kad je jedamput nestalo apsolutne jedinice dužine, ne možemo više isporučivati distancije točaka na pravcima različita smjera, dok ne definiramo kruga.

A i na istom pravcu možemo koje mu drago dvije dužine učiniti jednakima, ako zgodno odaberemo osnovne točke projektivne metrike. Tekar kada one dvije dužine učinimo s pomoću fizičkih instrumenata jednakima, bit će jedna od osnovnih točaka točka beskonačno udaljena u smislu empiričkom.

Da uzmognemo sada isporučivati distancije na različnim pravcima, uzmimo u ravnini gdjeod jednu krivulju drugoga stupnja kao „krug“ i kojugod točku u ravnini kao „središte“ toga kruga, iz koje se na tu krivulju mogu povući dvije imaginarne tangente. Pravce, koji idu tom točkom, zvat ćemo „dijametrima“ kruga, a dužine između središta i točaka na krugu nazvat ćemo „polumjerima“. Tada ćemo definirati: svi su polumjeri jednaki. Polaru središta uzet ćemo za „beskonačno udaljeni“ pravac; svaki pravac ravnine (projektivne) imat će s tom polarom jednu točku zajedničku, a to će biti njegova „beskonačno udaljena“ točka. Svi pravci, koji imaju zajedničku beskonačno udaljenu točku, bit će „paralelni“ u smislu ove metrike. Imaginarne tangente imaju s beskonačno udaljenim pravcem zajedničke dvije točke, koje će biti „kružne“ točke i zastupati „absolutum“. Naš se dakle krug dotiče apsolutnoga čunosjeka. „Središte“, točka na „krugu“ i „beskonačno udaljena“ točka određuju na svakom pravcu kroz „središte“ tri osnovne točke za uvođenje projektivnih dužina na pravcu<sup>2</sup>.

Kad je jedamput uvedena projektivna metrika na pojedinim pravcima pramena kroz „središte“, lako ju je uvesti i na pravce, koji su „paralelni“ s pravcima našega pramena. Najlakše se to čini projiciranjem iz jedne „beskonačno udaljene“ točke.

Ova „beskonačno udaljena“ točka jest takva samo u smislu naše metrike. Uzmemo li drugu točku za „središte krugu“, postat će druge točke „beskonačno“ udaljenima, a one, koje su to prije bile, past će u konačnost.

<sup>1</sup> Heffter u. Koehler: l. c. Str. 236.

<sup>2</sup> Weber-Wellstein: l. c. II. § 18.

Samo ako konstruiramo empirički jednake dužine s pomoću fizičkih instrumenata t. j. ako konstruiramo empirički krug s pomoću šestila, bit će „beskonačno udaljeni“ pravac, kao polara središta, i u empirijskom smislu beskonačno udaljeni.

Ispoređivanje pak distancije na pravcu s distancijama u pramenu (s kutovima) posve je nemoguće.

Metrika dužinâ na pravcu u parabolskoj geometriji ima međutim i jednu veliku praktičku prednost, a ta je, da se dužina u ovoj geometriji daje vrlo jednostavno dijeliti na koliko hoćemo dijelova, dok je naprotiv ista konstrukcija u one druge dvije geometrije tako isto teška, kako je teško dijeljenje kuta u sve tri metrike.

Iz toga, što je ovdje rečeno, izlazi ne samo to, da je metrika euklidska različna od metrike neeuklidske, nego još i to, da je metrika pravca različna od metrike kuta u ravnini euklidskoj, a to ona u neeuklidskoj ravnini nije.

Prema tomu moći ćemo metričku euklidsku geometriju podijeliti na dva dijela: na metriku pravca i na metriku kuta. Prva ulazi kao metrika paralela u afinu geometriju. Afina je geometrija specifički euklidska; svi stavci, koji ulaze samo u geometriju euklidsku, pripadaju ovoj geometriji. Ima doduše i jedna neeuklidska afina geometrija (geometrija Lobačevskog); ali ona se ni u čem ne razlikuje od metričke hiperbolske geometrije.

Iz afine se geometrije prelazi obično u ekviformnu tako, da se na beskonačno udaljenom pravcu istaknu dvije imaginarne točke kao točke kružne.

No u geometriji eliptičkoj, ili ako hoćemo: u geometriji pramena i snopa, nema afine geometrije; tu se geometrija ekviformna veže neposredno na projektivnu geometriju. Znak je to, da se može metrički ekviformna geometrija uvesti, a da se ne uvodi prije geometrija afina<sup>1</sup>. Čini se to tako, da se kao nedefinovani objekti uzmu točke i njihove distancije, uza zgodne aksiome, među kojima imaju biti i aksiomi kongruencije. Tako osnovana geometrija bit će euklidska i neeuklidska. Eksistencija sličnih likova u parabolnoj ravnini ili nestadak apsolutne jedinice za mjerenje dužina, imala je u historiji paralela znatnu ulogu<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> V a h l e n: Abstrakte Geometrie. Str. 233.

<sup>2</sup> B o n o l a: Nichteuclidische Geometrie.

Tako je Wallis držao, da je dokazao peti postulat na osnovu stavka, da se svakomu trokutu može nacrtati sličan trokut kojegod veličine. No taj je stavak ekvivalentan petome postulatu.

Tako je isto Lambert ispitujući tako zvanu hipotezu šiljastoga kuta nabasao na apsolutne dužine. On je našao, da svakoj dužini uz tu hipotezu odgovara jednoznačno i recipročno jedan kut (u Lobačevskoga: kut paralela). Kako se pak kut može mjeriti apsolutno, slijedila bi i za mjerenje dužinâ jedna apsolutna jedinica, što nije moguće; — zaključio je Lambert i držao, da mu je pošlo za rukom time oboriti ovu hipotezu.

Vidjeli smo, da je grupa gibanja, ili kongruentna transformacija, u sve tri metričke geometrije tročlana grupa. Ali ako kongruentnu transformaciju definiramo kao grupu kolineacijâ, koja ostavlja absolutum invarijantnim, dobit ćemo u geometriji parabolskoj četveročlanu grupu, koja uz kongruentne transformacije sadržaje još i transformacije sličnosti. Te transformacije glase dakle:

$$x = a_1 x' + b_1 y' + c_1,$$

$$y = a_2 x' + b_2 y' + c_2$$

uz uvjete:

$$a_1^2 + a_2^2 = b_1^2 + b_2^2, \quad a_1 b_1 + a_2 b_2 = 0.$$

Nastaje sada pitanje, kako da se iz ove četveročlane grupe izluči tročlana grupa gibanja.

Ne ide to drugačije nego s pomoću Helmholtzova aksioma monodromije<sup>1</sup>, koji možemo ovako formulirati: ako se kruta dužina giba u ravnini tako, da joj je jedna točka čvrsta, onda sve ostale njene točke opisuju zatvorene crte, t. j. krug je zatvorena crta. Analitički je taj uvjet izražen sa

$$a_1^2 + a_2^2 = 1.$$

Aksiom je monodromije u ravnini nezavisan o ostalim Helmholtzovim aksiomima<sup>2</sup>.

Helmholtzovi aksiomi u prostoru, kako ih je modificirao Lie<sup>3</sup>, služe za to, da se između svih šesteročlanih grupa jednoznačno definira grupa gibanja.

<sup>1</sup> Helmholtz: Über die Tatsachen, die der Geometrie zu Grunde liegen. — Gött. Nachr. 15. 1868.

<sup>2</sup> Isp. Klein: Höhere Geometrie II, Str. 228.

<sup>3</sup> Theorie d. Transformationsgruppen. Bd. III.

Lie je dokazao, da je aksiom monodromije u prostoru sadržan u onim drugim aksiomima, pa je zato suvišan.

Imamo doduše i u prostoru jednu sedmeročlanu grupu Euklidovih gibanja skupa sa transformacijama sličnosti, koja apsolutnu plohu drugoga stupnja ostavlja invarijantnom. Ali iz ove se sedmeročlane grupe daje grupa gibanja izlučiti kao jedina njena šesteročlana podgrupa.

U ravnini toga nema. Iz gore napisane grupe u konačnom obliku dobit ćemo, ako se služimo uobičajenom simbolikom teorije grupâ, jednostavnim postupkom<sup>1</sup> grupu u infinitezimalnom obliku:

$$\overline{p, q, xq - yp, xp + yq}.$$

Ta grupa ima beskonačno mnogo podgrupa, između kojih su invarijantne ove dvije:

$$\overline{p, q, xq - yp} \quad \text{i} \quad \overline{p, q, xp + yq};$$

prva je grupa gibanja, a druga grupa paralelnih pomaka skupa sa transformacijama sličnosti. Sve ostale grupe imaju oblik:

$$\overline{p, q, xq - yp + k(xp + yq)} \quad k > 0.$$

Konačne jednadžbe te grupe jesu:

$$\begin{aligned} x' &= e^{c\omega} (x \cos \omega + y \sin \omega) + a \\ y' &= e^{c\omega} (x \sin \omega + y \cos \omega) + b. \end{aligned}$$

Trajektorije jednočlane grupe

$$\overline{xq - yp + k(xp + yq)}$$

jesu logaritmičke spirale.

I doista su logaritmičke spirale također krivulje  $W$ , ako ih predočimo u koordinatnom sistemu, kojemu osnovni trokut čine kružne točke u beskonačnosti i asimptotička točka spirale<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Isporedi n. pr. Lie - Scheffers: Vorles. über kontinuierliche Gruppen. Leipzig 1893.

<sup>2</sup> Klein: Höhere Geometrie. I. Str. 331.

Ako ravnu geometriju ne promatramo nezavisno, nego u svezi s trodimenzionalnom geometrijom, postaje aksiom monodromije potpuno suvišan. Kako se iz tih promatranja vidi, pojmovno uvođenje parabolske geometrije znatno je teže negoli uvođenje geometrije eliptičke i hiperbolske, premda je ona praktički kud i kamo jednostavnija od ovih.

### Aksiom paralela.

Kriteriji, na osnovu kojih smo do sada mogli parabolsku geometriju definirati i razlikovati je od eliptičke i hiperbolske, bili su bitno analitički. To su kriteriji: apsolutni čunosjek i značajne grupe transformacijâ kongruentnih.

Vratimo se za čas na elementarno geometrijske kriterije: na aksiom o paralelama ili na aksiom o broju nepravih (njem.: un-eigentlich) točaka na pravcu, pa na stavak o sumi kutova u trokutu.

Dehn je pokazao, koliko ti stavci mogu karakterizirati pojedine geometrije<sup>1</sup>. Kod toga je od velike važnosti aksiom Arhimedov. Rezultati Dehnovih istraživanja bit će nam osobito jasni, ako ih ispedimo s nekim faktima iz historije paralela.

Ako se uzme, da vrijedi aksiom Arhimedov i da je pravac beskonačna otvorena crta, onda suma kutova u trokutu ne može biti veća od dva prava kuta, nego ili jednaka dvama pravim kutovima ili manja od njih. To je stavak Legendrov<sup>2</sup>.

Legendre a pred njim već Saccheri i Lambert polazili su uvijek od pretpostavke, da je pravac beskonačan i da postoji aksiom Arhimedov; zato im i ne bijaše teško oboriti hipotezu tupa kuta.

Uzmemo li naprotiv, da je pravac konačna, zatvorena crta, onda je suma kutova u trokutu veća od dva prava kuta, vrijedio aksiom Arhimedov ili ne.

Ako se Arhimedov aksiom isključi, konstruirao je Dehn jednu nearhimedsku geometriju, u kojoj je suma kutova u trokutu veća od dva prava kuta, a točkom van pravca ide beskonačno mnogo pravaca, koji ga ne sijeku. Na svakom dakle pravcu ima besko-

<sup>1</sup> Math. Ann. 53. 1900. Isporedi i Pascal: Repertorium II. 1. Str. 528.

<sup>2</sup> Bonola: Nichteuklid. Geom. Str. 58 i d.

načno mnogo nepravih točaka. Tu je geometriju Dehn nazvao „nelegendreovom“ geometrijom.

Ako te nepravne točke uzmemo za idealne i pridodamo ih pravima, dobijemo ravninu eliptičke geometrije.

Dalje je Dehn pokazao, ako se isključi aksiom Arhimedov i ako je suma kutova jednaka dvama pravima, da će na pravcu biti ili jedna nepravna točka (geometrija Euklidova) ili njih više (semieuklidska geometrija). Sve nepravne točke Euklidove geometrije leže na jednom beskonačno udaljenom pravcu. U semieuklidskoj geometriji ima pak osim ovih nepravih točaka još i drugih. Ako ove druge kao idealne pridodamo pravim točkama, dobit ćemo sve točke Euklidove ravnine.

Ako je pak suma kutova manja od dva prava, dobijemo geometriju hiperbolsku, ali koja ne mora biti hiperbolska geometrija Lobačevskoga. U ovoj od dvije točke, koje su s obzirom na apsolutni čunosjek konjugirane harmonički, jedna je uvijek realna, a druga idealna; u Dehnovoj geometriji mogu biti i obje idealne. Geometrije, koje je konstruirao Dehn, nijesu dakako zorne, kako su predočene gore; to su analitičke nearhimedske geometrije, kako ih je realizirao Hilbert<sup>1</sup>.

Aksiom je o paralelama dovoljan, da karakteriše geometriju Euklidsku; stavak o sumi kutova u trokutu može to činiti samo onda, ako mu još dodamo i aksiom Arhimedov.

## Inhaltsangabe.

Diese Arbeit soll als Versuch einer kurzen zusammenfassenden Darstellung der bekannten Hauptresultate und Sonderheiten der ebenen euklidischen Metrik betrachtet werden.

Es wird von der projektiven Geometrie ausgegangen und nach einer kurzen Berührung der Metrik auf der Geraden, welche der sogenannten affinen Geometrie angehört, die eigentliche metrische Geometrie eingeführt. Dies geschieht durch Einführung eines Zentralkegelschnittes als Eichkurve, durch Definierung des Kreises als eines zur Eichkurve homothetischen Kegelschnittes und durch Entwicklung der zur betreffenden Kegelschnittsart gehörenden Transfor-

<sup>1</sup> Isporedi n. pr. i Schur: Grundlagen d. Geom. No. 41.

mationsgruppe. Von da zu der bekannten allgemeinen nichteuklidischen Definition des Kreises ist nur ein Schritt. Dieser Schritt wird durch Einführung des Büschels homothetischer konzentrischer Kegelschnitte getan, welche mit dem Absoluten eine zweifache Doppelberührung eingehen und den Büschel konzentrischer Kreise vertreten. Zur Prüfung der Definition werden die Gleichungen der Lobatschewskijschen Zyklen entwickelt.

Bei der Einführung der Hyperbel als Eichkurve begegnen wir einer zwar euklidischen, unserer Anschauung aber ganz fremden, von Poincaré als „vierte Geometrie“ bezeichneten Geometrie.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich von selbst die Unmöglichkeit einer logischen Reproduzierung der anschaulichen Form von geometrischen Grundgebilden sowie auch die daraus folgende Relativität des Raumes.

Bei jeder Gelegenheit wird der Unterschied zwischen den beiden Metriken, jener der Geraden als auch der des Winkels, betont. Der Unterschied wird später wegen der Vollständigkeit vom Klein'schen und Lie'schen Standpunkte referierend beleuchtet, und es wird gezeigt, wie dieser schliesslich zur Entstehung einer affinen und einer äquiformen Geometrie Veranlassung gegeben hat.

Zwecks der Vollständigkeit wird auch in aller Kürze über die projektive Bedeutung der elementarsten Konstruktionen sowie auch über die Arbeit Hilberts referiert.

## Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije.

*Primljeno u sjednici razreda matematičko-prirodoslovnoga Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 30. maja 1912.*

NAPISAO PRAVI ČLAN DR. VLADIMIR VARIČAK,

a prilaže na diku

gospođe MARE pl. MIROŠEVIĆ-SORGO rođ. pl. NATALI,

u koje se porodici do današnjega dana

sačuvala književna ostavina velikoga Ruđe Boškovića.

Iznosim ovdje rukovijet pisama, što su ih Boškoviću pisali njegova sestra Anica Bošković (3. XI. 1714. — 12. VIII. 1804.), francuski matematik A. C. Clairaut (7. V. 1713. — 17. V. 1765.), J. J. le Français de Lalande (11. VII. 1732. — 4. IV. 1807.), astronom francuski, pa Ch. M. de La Condamine (28. I. 1701. — 4. II. 1774.), fizik i matematik iz Ženeve G. L. Le Sage (13. VI. 1724. — 9. XI. 1803.) i engleski kemik J. Priestley (13. III. 1733. — 6. II. 1804.).

1. **Porodica Boškovića.** Da sam i pored ovakih imena na prvo mjesto stavio pisma Boškovićeve sestre, razlog je, što nam se u njima po prvi put malko više otkrivaju život i domaće prilike porodice, iz koje je Ruđe potekao. Odviše je mršavo i bezbojno, što se o tom u njegovim biografijama navodi. A moći ćemo iz tih pisama uhvatiti i po koju to crtu, koja će nam i njegovu ličnost još bolje osvijetliti.

Pisma Aničina padaju u vrijeme od godine 1762. do 1781. Porodica se Boškovića bila već prorijedila. Otac im Nikola nije tad više bio u životu; bar se u ovim pismima spominje samo jednom. U početku pisma od 12. augusta 1766. izvinjava se Anica kao obično, što i opet „prilaže“ svoju „knjižicu“ u knjigu brata Bože, premda mu je i pisala odskora. Veli, da mu piše: „za

\*

poćučet te i opeta, toliko od majčine koliko moje strane, za istu tvoju prošastu nemoć, u koliko vidimo, kako si ti piso, da bi to mogo biti flanak<sup>1</sup>, i da si se pripo, da kako je pokojni čaće umro od tega, da tako možeš i ti<sup>2</sup>.

Od braće spominje se ovdje još samo Božo i Baro, a u roditelja im bilo je u svem devetero djece: šestero muške i troje ženske. Anica je bila najmlađa, a Ruđe tri godine stariji od nje.

Boškovići imali su dvije kuće: jednu u gradu, a drugu izvan gradskih zidina. U Ulici Boškovićevoj u Dubrovniku pokazuje se Boškovićeva kuća na lijevoj strani ulice: ulaz su joj vrata treća po redu. Predaja je, da se u toj kući naš Bošković rodio<sup>2</sup>. Drugu im kuću spominje i Boškovićev životopisac Ricca. Kad se Ruđin brat Pero (1705.—1727.) razbolio, ležao je najprije u toj kući van grada. Poslije su ga prenijeli u grad poradi lakše dvorbe, jer se i drugi brat jedan u isto doba razbolio. I tu se Pero skončao strmoglavivši se s prozora. Iz Aničina pisanja razbiramo, da im se kuća van grada, u kojoj su običavali provoditi ljeto, nalazila na Ilijinoj Glavici. U pismu od 6. novembra 1764. opisuje Anica s humorom tu kuću ovako: „Mi se ovo još odi nahodimo, ma čemo veće sít u grad prije nedjelje, najveće cjeća majke, er su veće počele bure puhat, koje su odi strašne. Može bit, da bi ti imo i u temu česa oservat i koji nauk za pisma izvadit, a mi ne umijemo drugo, nego da kroz staru kuću puha nam sa svijeh strana, a najveće s nebesa kroz šupljotine od poda, koje su rođene još za tvoga doba, a sada su starije koje godište, zato i većma podložne zimi.“ Pa nišaneći na to, koliko se u Ruđa tražilo savjeta od raznih vlasti, kad je trebalo popraviti kakvu monumentalnu građevinu, produžuje: „I zato ponapravit (riparare) ne bi bilo potrebe dovodit iz Pavije il celebre P. Boscovik, da prividi, i arkiteta, na koji će se način iznačinjat. Zadosta bi bio jedan meštar s kaćicom u ruci, a drugi s pilom i s aškom, a Božo prid njima da kaže.“

<sup>1</sup> Kamenac, mal de fianco. *Akad. Rj.*

<sup>2</sup> *Spomenica Rugjera Josipa Boškovića*. Dubrovnik 1911., str. 192. U ovoj spomenici doneseni su u prilogu faksimilirani „Genealoški podaci o obitelji Boškovića“, pa se tu nabraja osmero djece. I Rački spominje osmero; to su: Mara, Marija, Božo, Bartuo, Ivan, Petar, Ruđer i Anica. No Ricca spominje između Ivana i Petra još Antuna, koji je umro od sedam godina.

Preko ovoga brata Bože vodi se dopisivanje s Barom i s Ruđom. Kadšto im on samo u kratko kaže, šta Ruđe piše, pa onda ide amo tamo po gradu, da ih pokaže Jezovitima i svojim drugim znancima. „To ti je i Božu pjadžer<sup>1</sup> legati<sup>2</sup> ih družijem“, veli Anica. Božo se brinuo oko uzgoja svoje braće, a razumije se u svaki poso. Zalazi rado i u društva. „Gostiš se po objedima“, piše jednom Anica Ruđu, „ali ni Božo ne propuštava; ovamo u naše Gospode često je tamo i ovamo.“

Brat im Baro čini se da je bio druge čudi, živući samotno i najradije za sebe. Kad je bio iz Rekanatija pozvan, da suplira Ruđu (kad je ovaj otišao na put u Pariz i London) u rimskom jezuitskom koledžu, ostao je samo godinu dana. Nije mu se računalo boraviti u tako velikom gradu i u tolikoj duhovnoj obitelji. Bit će da se stoga za nj u jednom rodoslovlju dubrovačkih porodica reklo, da je „di grandi talenti, posseduto di pigrizia“<sup>3</sup>. Dok je Ruđe i svoju najneznatniju stvarcu držao vrlo vrijednom, Baro do svojih pjesama nije mnogo držao, pa se priča, da ih je većinu i spalio, naročito *Eclogae Piscatoriae*. A meni se čini, da u one dvije tri elegije Barove ima više poezije i istinskoga čuvstva, negoli u svim velikim i učenim stihotvorenjima Ruđinim. U ostalom bi tkogod od pozvanih trebao da ocijeni i prikaže pjesnički rad Ruđin. Ruđe je bio čovjek za veliko društvo i umio se snaći u visokim krugovima. Kad je na dvoru korota, pečati i on svoja pisma crnijem pečatom. „Naša je djevojka vidjela tvoju knjigu crnijem zapečaćenu i rekla: što je ovo? A ja sam je uglavila, za kijem je to. Ko bi ti reko, kad si se rodio u ovoj kući našoj, da ćeš i ti korotovat Mariju Tereziju ćesaricu!“ — piše mu tako jednom Anica.

Već smo vidjeli iz prvoga Ulomka Boškovićeve korespondencije, kako su se Ruđe i Baro lijepo pazili. I ovdje se pripovijeda, kako su se njih dva bili našli na Livornu i u Firenci, da vide „sve ljepote, koje su se činile tamo novoj njihovoj gospodi, i na koje naš P. Baro toliko se arajdavo<sup>4</sup>, da se zaboravio u temu sasvijem od svoga došašća u Dubrovnik“.

<sup>1</sup> veselje.

<sup>2</sup> čitati.

<sup>3</sup> *Genealogie delle Famiglie Ragusee*. Prijepis u arhivu Jugoslavenske akademije.

<sup>4</sup> veselio.

2. **Boškovićeve majka.** Kako je već spomenuto, u ovo im je vrijeme majka Pava još živjela. Ona je bila kći dubrovačkoga trgovca Bara Bettere. U svakom pismu javlja Anica bratu, kako je zdravlje majčino, a majka se zahvaljiva, što se i on o njoj toliko brine. „Ja sam joj sve tvoje pozdrave i poklone prikazala i od tvoje strane i u ruku poljubila. Ali sada taku čas često prima, er sva djeca i djevojčice . . . kada u nas dođu (a dohodi ih dosta), ončas hode njoj u ruku poljubiti“. I ove dvije ženske glave prate u misli Ruđu na svakom njegovu putu i vazda se za nj Bogu mole. U istom pismu od 23. marta 1772. piše Anica: „Ovo su veće zvonile 23.<sup>1</sup> Ja pišem odi u tvojoj nekadašnjoj maloj kamarici, a ona je malo prije prišla odovle onamo u Božovu, da joj se bolje vidi plestit bječvu, i evo me zove, da joj donesem kraljež, da rečemo korunicu Djetinstva Jezusova — idem, er se ni meni ne vidi, već se smrklo —, gdje ćemo i tebe osobito priporučiti.“

Molitve, pa hođenje u crkvu i hvale Bogu i svetom Bambinu često se u ovim pismima spominju. Ama se imalo i za što. Majka im je u dobru zdravlju dočekala i stoto godišće; a u svem je živjela sto i tri godine. U onom pismu s Ilijine Glavice piše bratu, kako su novi jezuitski đaci bili jedan dan kod njih, pa je jedan pitao, koliko je majci godišta, a ona mu rekla, neka goneta, što bi rekao. „I odgovorio je 60. Govorim: priloži, još, još! Kad je čuo, da je svršila 90, ostali su začuđeni i rekli, da tega tamo nije“. Drugi put opet veli za majku: „Ovo je dar osobiti Božji: vidi, čuje, dobro spi, dobro ije, sve zna i čuti, ne zaboravlja ništa, nego vele bolje od mene i zna i pametuje“.

U oktobru 1766. došle su im bile na jednom tri „knjige“ Ruđine. Božo je bio u Gružu, pa su se htjele pritrpjeti, dok on ne dođe, jer nijesu imale običaj otvoriti pisma bez njega. No ovoga puta misleći o Ruđinu zdravlju, rekla je majka, da se otvori jedna. Pogodili su najposljednju, u kojoj im Ruđe javlja, da će poći u Kaliforniju motriti prolaz Venere ispred sunca na 3. juna 1769. I sad mu Anica piše, kako im je teško bilo na taj glas, jer za Kaliforniju veli ne samo da nijesu nikada čule, nego su to ime jedva i izgovorile. I da u pismu, što ga je njoj pisao, nije bila

<sup>1</sup> Po ovom se vidi, da su Dubrovčani na talijanski način računali ure. Ure dana počinjale su se nanovo brojati pola sata poslije sunčanoga zapada i tekle su od 1—24. Neprilika je kod toga, da podne ne pada vazda na istu uru. Ura 24. zvala se Ave Maria.

spomenuta Amerika, „niti bismo znali, što je, ni kako, ni gdje se to divje mjesto nahodi“. Majka se ipak tješi i govori mu: „I prije si se spravljao u Indije, ma nijesi izvršio. Ako li i to bude, hvala Bogu! Samo mi je žd, da ćeš bit premdaleko, kad ja otidem na veći put, koga imam dobro učinit, i tako da će ti docna moć doć glas od moje smrti, a meni dugo pomoć od tvojijeh misa i molitava.“

I majka je doista pogodila. Na svoju sreću Ruđe ne ode u Kaliforniju, kamo su ga Englezi htjeli poslati, kao što nije otišao ni u sjevernu Ameriku, kamo se spremao po istom poslu god. 1767. „To je veliko čudo, ja promišljam sama sobom, da Inglezi toliko tebe katolika i jezuvita ćute, da te obiraju između svijeh njihovijeh“, piše Anica. Ne znam pravo, zašto su se razbili njegovi pregovori s Englezima, ako nije radi ondašnjih progona jezuita. De Lalande izrazuje u pismu od 27. aprila 1767. sumnju, da li se ne će Boškoviću pomrsiti putna osnova poradi toga, što tada više nije bilo jezuita ni u Španiji ni u Kaliforniji. Mjesto njega otišao je u Cap San Lucar abbé Jean Chappe, koji je doduše izvršio svoj nalog, ali je ondje poginuo od epidemije neke, a s njim svi njegovi drugovi izim jednoga. „Bog Vas je sačuvao, a neprilike Vaše družbe spasle su Vam život“, piše Boškoviću La Condamine 21. marta 1770.

Putovanja i mnogi poslovi Ruđini nijesu bili majci njegovoj po volji. Kad je bilo govora o putu u Kaliforniju, reče Anici: „Reci mu, govorio je naš dobri P. D. Nichei, komu nije dosta, što je dosta, ništa mu nije dosta. Tako i tebi.“ Drugoga puta, kad su joj došli čestitati na nekom odlikovauju Ruđinu, odgovorila je: „Bolje bi, da čini missioni.“

Spomenuti D. Nikola Nichei bio je kapelan u crkvi Sv. Nikole. Kad je umro, 13. oktobra 1764., „iza duga paćenja od trupike<sup>1</sup>“, javlja to Anica bratu, „neka izvršiš tvoje držanstvo svetom misom“ . . . „er ti je bio meštar. Od njega si bio potpomožen u prvijem naucima, bez kojijeh ne bi bio mogo doprijeti do take svrhe“.

Kako je Ruđe bio erkovan kao dijete, vidi se iz jednoga mjesta, što Anica piše o nekom dječaku, „koji se ne dijeli od jezuvita, nego pomaga sve po crkvi.“ A „majka sveđ govori: kako naš Ruđe“.

<sup>1</sup> Idropica, debela bolest. Budmani u *Radu* 65, str. 166.

Zna se, kako je Ruđe bio nagle i žestoke čudi. Naslijediti toga nije mogao od majke, koju Anica jednom ovako opisuje: „...ako su u njoj izmiješani jedino temperamenti naravni u tijelu, koji joj davaju po milosti Božjoj dobro zdravlje i dug život, tako na isti način, po milosti istoga, razređeni su i affetti od duha i srca! Niti saviše uživa, ni jako žali, ni veoma se brine, nego sve spuštava u ruke Božje, i zato uživa jednako zdravlje u tijelu i mir u pameti. Stega nije se smutila ni smela ni na taki glas.“ Misli se daleki put u Kaliforniju. „Moće ti, ako pođeš na ti dugi put, ona još i od ovamo dat svoj blagosov —, koji bi ti dosta pomogo —, i to bez suza, kako ti ga je dala najprije, kad te odpravila za obuć se<sup>1</sup>, a paka nazad 20 godišta, kad si od ovamo otišo, i od česa je ja sved s radosti spomenem, budući te vidjela prid njom kleknut i pitat blagosov. Ako Bog ushtije, može te i opeta dočekat.“

Ali ga nije dočekala. Ruđe se posljednji put svratio u Dubrovnik godine 1747.; — to je, što se ovdje veli „nazad 20 godišta“ — i u njem sproveo ljetne praznike od 20. juna do 1. oktobra.<sup>2</sup>

Treći dan januara 1774. navršila mu je majka ravnu stotinu godina. Kako su taj dan proslavili, javila je Anica bratu u Pariz u dva pisma. „Toliko smo imali veselje i rados i duhovnu i tjelesnu, da se nijesmo tolikoj nanadali. Zato ako si i franačkim stranami odmaknut od nas, odredila sam, da ću ti i ja pisati, što je i kako slijedilo, er znam, da će ti bit drago i ugodno. A možeš ovega puta primit je ne kako moju knjižicu, nego za jedan — kako ih mi zovemo — foljet, u komu se napisuju stvari izvan običajnoga reda.“ Ta se pisma doista lijepo čitaju i zato ne ću iz njih ovdje ništa prenositi. Samo ću spomenuti, da su najzad došli majci čestitati „governatur, vlastela, arkibiskup i konsuo od Francije“. „A sada promisli majku, kad se vidjela u takijem častima. Sve, što je u sebi dušila, sparalo<sup>3</sup> je kako lumbarda nakrčana. Obratila se na mene i govori, kako je ona pričica iz grčkoga jezika od tovara, koji je cijenio, da se njemu čine časti, koje su se davale slici Božjoj, koju je on nosio.“ I još je dodala: „Ovo ništa meni, sve godištima.“

<sup>1</sup> Naime: u svećeničko ruho.

<sup>2</sup> *Život i ocjena djela R. J. Boškovića*, 1887./8. str. 24.

<sup>3</sup> Provalilo, probilo.

Kad je ta slava prošla, piše Anica bratu: „Ona, hvala budi njegovoj dobroti, ista je poslije, kakva je bila i prije tih godišta; samo što sada leži u odru, ali ne od nemoći, nego cjeća zime. A u sebi i u svijesti kakva je, ne bi mogo nigda zamisliti, dokle je ne bi vidio.“

Ruđe je tom zgodom majci bio poslao svoju „priliku lijepo učinjenu lapisom<sup>1</sup>“, a Anica je svojim perom nacrtala majku, što je bolje umjela, i poslala njemu. A budući da joj je „bio reko jedan dobar pop, koji dođe majku ispovidet, da je razlog — kad čini družijem pjesni — učinit i za nje sto godišta“, poslušala ga i složila dvije prigodnice.

Istaknut ću još, da im je u majke bez sumnje bio razvijen smisao za ljepotu. Piše naime Anica jednom, kako nju „gusta<sup>2</sup> vidjet sve lijepe stvari“.

**3. Boškovićeva sestra Anica.** Poslove Ruđine gleda Anica posve drugim očima nego majka. Ona se ponosi, što joj je „Bog dao takoga brata“. Nasuprot majci drži ona, „da za iste misioni kadgod i veće pomože jedan, koji ima milos prid kraljem, nego svi oni, koji su spravn i za upravit se“. A bratu dodaje još: „Vašem u redu hoće se i još sad, da te tako dobro hoće sva gospoda za veću Božju slavu“. Njoj je milo, što se i dubrovačka gospoda na Ruđu obraćaju u svojim poslovima. Kad joj je Ruđe pisao iz Pariza, kako ga „čuti jedna nada sve od tih gospoda, da ne bi mogla veće ni majka“, žali ona, što je ne može „poljubit u ruku za take milosti, koje od nje primaš“.<sup>3</sup>

Vazda se zahvaljiva na „knjižici“, kojom je počasti. A nada sve „arajdavam se“, piše bratu, „da u svemu temu slijediš ovako lijepo naški“. Drugi put i opet kaže: „na koje pismo naški, ja se sved većma arajdavam.“ A još četiri godine za tim, što ih je dobila, spominje Ruđine „knjige“ „iz Carigrada i dugo u naški prilijepo ispisane“.

<sup>1</sup> olovkom.

<sup>2</sup> veseli.

<sup>3</sup> Pričajući de Lalande o Iakoći, kojom Bošković gradaše stihove, veli: „il ne se trouvoit gueres dans des sociétés, sans faire quelques impromptus pour les hommes de mérite et pour les femmes aimables. Au reste il ne leur faisoit pas la cour autrement; car il étoit d'ailleurs d'une austérité exemplaire.“ I u ovim pismima pozdravljaju ga mnoge gospode od društva, a i kalkulatorica s opservatorija pariskoga.

Već godine 1761. kanilo je Kr. učeno društvo u Londonu poslati Boškovića u Carigrad, da izvrši opažanja kod prolaza Venere ispred sunca. Ali on nije mogao na vrijeme poći, jer je imao u Carigrad putovati s novim mletačkim poslanikom. Bošković je bio vičan putovanjima. Otišavši iz Londona, proputovao je još Holandiju, a došavši u Carigrad, pisao je kući, da mu je „bilo lasno otit kako put Gruža“.

Onđe je ostao punih sedam mjeseci. Oporavljujući se poslije bolesti, koju je ondje zadobio, preveo je u dokolici Aničin *Razgovor pastirski vrhu porođenja Gospodinova*. U prvom pismu Anice, što ga ona piše na Spasov-dan 1762., ravne tri nedjelje prije odlaska njegova iz Carigrada, vidi se, koliko se ona obveselila, da je njena Ljubica stekla tu sreću u Carigradu. Ljubica, Tratorka i Lovorko, to su lica u njezinoj pjesmi.

Prepisujući taj talijanski prijevod, da ga pošlje bratu Baru, piše Ruđi: „To mi je od vela rekreacion<sup>1</sup>. I para mi<sup>2</sup> sve, da si ti polak mene za tavinom<sup>3</sup>.“

Jednom moli Ruđu, neka dade preštampati neku molitvenu knjžicu. „Jes jedno malahno libaree, naški, od Novena od Božića, aliti od priprave na njegovo Sveto Porođenje, štampano, kako cijenim, još njегда od P. Cameli.“ Sad je već vrlo rijetko. „Ja ga imam, er sam ga čuvala i gledala kako dijamanat. Kad dođe ovo brijeme, sve ga dohode u mene pitat; kogodi, je da imam saviše; kogod, je da ga mogu dohavit; kogodi, da ga pripiše; a kogod svaka dan posila ga uzet za smolit i opeta vraća. I sad mi ga nije doma. Sved mi je bila velika požuda, da bi se kakogodi rištamalo.“

I kad joj je on želju ispunio, mnogo mu hvali, pa veli: „Vjeruj mi, nijesi u more vrgo ta tri cekina“. . . . „Osvem slave Božje, koja ufam se da će bit dosta velika i našem jeziku korisna, ja ću ti ostat držana, doklegodi sam živa.“

Za akademiju o Neoskvrnjenom Začecu držanu u Rouenu god. 1780. ispjevao je bio Ruđe Bošković u jedan dan pjesmu *Virgo sine labe concepta* od preko 200 stihova latinskih. Ta pjesma bit će da nije štampana nigdje. No Kukuljević je štampano njezin hrvatski prijevod, držeći ga originalom Ruđa Boškovića<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> odmor, naslada.

<sup>2</sup> čini mi se.

<sup>3</sup> stolić.

<sup>4</sup> I. Kukuljević, *Glasoviti Hrvati prošlih vjekova*, 1887.

U Bajamontovoj književnoj ostavštini našao je Ivan Milčetić latinski original, dva različita talijanska prijevoda i hrvatski prijevod pomenute pjesme<sup>1</sup>. Bolji talijanski prijevod je Bajamontov. Pismo drugoga talijanskoga rukopisa je žensko — jamačno Aničino, veli Milčetić, te pita: „Čiji je hrvatski prijevod? Možda Anice Bošković, ali se sačuvao samo u Bajamontovu prijepisu.“

Žao mi je, što nijesam mogao dobiti tih rukopisa, da ih ogledam. Kako imam pri ruci ova originalna pisma Aničina, mogao bih vidjeti, je li ono doista pismo Aničino.

Aničino pismo od 14. marta 1781. unosi nešto svjetlosti u to pitanje. Iz njega se razbira, da je Anica doista u „naški“ prevela ovu pjesmu, a govori se u njem i o talijanskom prijevodu, koga je učinio neki „skular“<sup>2</sup>. Aničino je pismo lijepo i jasno. Prepisujući njena pisma današnjim pravopisom, udopunio sam interpunkciju, kako mi se činilo da je potrebno poradi lakšega razumijevanja. No ovdje ću ovo zanimljivo mjesto prepisati sasvijem, kako ga je ona napisala. „*Donio mi e isti Skular koi je istomacio u Italianski tvoju pjesan B. G. od strane Mesctriza gorgne skulle da je posgljem Tebbi nemogu od magne nego mu pogodit er sam odgovorilla da chje bit sluscen, ja neznam ma mi se čini da nie argħjavo, vidjehjesc ti, ako budè dobro to chje bit isti Mesctar pomogò Marchetti Lucches, koi je u svemu priisvarstan. Bila je onomadne Accademie, i ti e Skullar recitò tu ovo tvoje, meghju ostaljem, da plachjasc kgnighe, nebih ti tako lasno posilala, i meni e isisclo prinjeti sve do svarhe u nascki, imala sam u temu velik piager, i cjudim se i ja kako sam istomacila do rjeci pobrajajuchi svè one tvoje poglavite svjesde onako kako stojè ondì Pianeti. ma ti ne posilam nego te parvo pitam hochjescli da ti poscgljem alli ne? isctom chju stavit odi pocetak neka vidisc jeli kako.*“

Po ovom mi se čini očito, da je Anica prenijela to u naški iz onoga talijanskog prijevoda. A onaj drugi, slabiji talijanski prijevod, što ga spominje Milčetić, mogao bi biti upravo taj, što joj ga je donio onaj „skular“.

Uz Anicu bile su još dvije sestre. Po kraticama M-a Cat., M-a Rug-a na svršetku Aničina pisma od 23. marta 1772., gdje se Ruđi isporučuju pozdravi, držim, da su obje te sestre

<sup>1</sup> I. Milčetić, *Dr. Julije Bajamonti i njegova djela*. Rad 192., str. 117.

<sup>2</sup> đak. Dakle ne brat, kako je prije rečeno.

još te godine bile žive. One kratice ja čitam: Marija-Katarina i Marija Ruđina. Prva djeca u Boškovićevih roditelja bile su dvije kćerke i obje su se zvale Marije. Starija od njih udala se za Ruđu, sina Marka Dragia. Nju spominje i na kraju pisma, što ga je pisala bratu „u preteli četvrtak“ 1774: „Prvoj sestri Mar-i i Rug-i anniversario na 19 ovega; ne će ti prispjet, ma učini poslije.“ Mlađa je sestra ušla u manastir dumna Sv. Katarine i ondje se nazvala dumna Marija-Katarina. Iz roditeljske kuće ponijela je ona sa sobom dar od 1000 talira, kako veli Rački, dok je po spomenutim genealoškim podacima ponijela 1000 dukata i jednu srebrnu pliticu.<sup>1</sup>

G. Niko I. Gjivanović saopćio je izvadak iz oporuke, koju je Anica napravila godinu dana pred svoju smrt, na 19. juna 1803. Kapeli samostana, u kom joj je bila sestra, ostavila je statuu S. Bambina<sup>2</sup> sa svime, što je uza nj bilo, kao kandioce srebrno, dva svijejnjaka od srebra i t. d.<sup>3</sup>

Anica je, preživjevši majku i svu braću, ostala na posljetcu sama. Posljednje njeno pismo, koje se ovdje priopćuje, zacijelo će bit upravljeno Antunu Luki Sorgu, čija je ona šticeńica bila. Pismo se odnosi na ostavinsku raspravu po smrti Ruđinoj. Tom je prilikom bivši Boškovićev tajnik Luigi Tomagnino istupio s nekim zahtjevima. Anica, koja je bila jedina baštineica<sup>4</sup>, pristaje, da se P. Favi ovlasti, da radi, kako nađe da je najbolje. „Za to sve, što Vi vidite i ti P. Favi da je razložito, ja sam prikontenta da mu se sve dâ i učini“.

Kad je B. Zamanja održao slovo na svečanim zadušnjicama R. J. Boškovića dne 21. maja 1787., Anica mu je za to u stihovima zahvalila. Za te zadušnice komponirao je Julije Bajamonti misu; kompozicija je stigla prekasno u Dubrovnik, no Dubrovčani je izvedoše u privatnoj akademiji. Bajamonti je,

<sup>1</sup> Maria <sup>2da</sup> — fu monaca in cl. Cattarina col donativo di ducati mille ed un Baicle d'Argento. Ovo su možda dubrovački srebrni dukati, koji su vrijedili 54 austrijska novčića.

<sup>2</sup> Sv. Djeteta Isusa.

<sup>3</sup> *Spomenica R. J. Boškovića*, Dubrovnik, 1911. Članak Nika I. Gjivanovića: Anica Boškovićeva, Rugjerova sestra, str. 143.

<sup>4</sup> Na kraju svog elogija pripovijeda Ricca: „Poco dopo per la legge di albinagio che lo Stato di Milano verso alcuni popoli tuttavia conserva, si capi essere il suo piccol asse devoluto al Regio Fisco, ma S. M. Imperiale ebbe la clemenza di rilasciarlo alla sorella superstite.“

kako veli Milčetić, bio vrlo dobro poznat s Anicom Boškovićevom. On je prevodio i njezine hrvatske pjesme na talijanski. Kad je u Dubrovniku izišao Bajamontov *Elogio del Padre R. G. Foscovich*, piše mu A. L. Sorgo: Sestra Boškovićeva, vaša dobra prijateljica, a moja šticienica (pupilla), zahvaljuje Vam na elogiju.<sup>1</sup>

Godine 1804. preminula je Anica Boškovićeva u noći među 11. i 12. augusta u 91. godini života.<sup>2</sup> U epigramu, što ga je u smrt njenu sastavio Brnja Zamanja, veli se na kraju: memor usque Rhacusa Rogerii, una te semper in ore feret.

4. **Sadržaj ostalih pisama.** Povod sporu s Boškovićem, o kom radi pismo Priestleyevo, spomenuo sam već u Uvodu i prvom Ulomku Boškovićeve korespondencije. Bošković se bio potužio Priestleyevu protektoru Lordu Shelburneu, da ga je Priestley u svom djelu prikazao pristalicom najekstravagantnijega materijalizma. Bošković zove taj njegov postupak klevetom, koja udara na njegovu vjeru, poštenje i čast, i traži, da Priestley to opozove.

Priestley se bio upoznao s Boškovićem u Parizu, te se još i u ovom pismu, koje je pisano vrlo oštro, sjeća ugodnih razgovora, što ih je imao s njime. Kao genijalna čovjeka, koji je nauči učinio vrlo važnih usluga, štovat će ga Priestley vazda i želi, da Boškovićevo djelo o teoriji prirodne filozofije bude prevedeno na francuski jezik, koji je tako raširen. No vrlo mu zamjera, što se nije obratio ravno na nj, ako mu je imao što reći, nego je išao pisati lordu Shelburneu, što je njemu moglo mnogo naškoditi. Još veli Priestley, da je on samo poprimio Boškovićevu teoriju o prirodni tvari, ali nigdje nije rekao, da Bošković ima i najmanjega pojma o tom, na što će on njegovu teoriju primijeniti. Priestley drži, da je njegovo (Priestleyevo) naučanje jedino u skladu s pravim sistemom Otkrovenja, dok je vulgarna hipoteza, koju on pobija, bila uzrok najgrubije korupcije kršćanstva, naročito pak ko-

<sup>1</sup> I. Milčetić, u navedenoj radnji str. 167, 218, 244.

<sup>2</sup> N. I. Gjivanović, u navedenom članku, str. 142. Onaj gospodin Luka, koji je imao brata Miha i radi slaba zdravlja išao u Noceru, da se liječi — što sve spominje N. I. Gjivanović na str. 146. —, to je A. Luka Sorgo.

A budući da je on bio šticienik Aničin, razumijemo, kako su literarna ostavina Boškovićeva i Boškovićeva pisma rodu dospjela u bogatu biblioteku Sorgâ i tu se srećom očuvala.

rupcije rimske crkve, kojoj je Bošković član, dok je Priestley drži protukršćanskom i malo boljom od besboštva.

Boškovićev odgovor dao bi se stegnuti u tri riječi, kako je on to i učinio na kraju svoga pisma, poručujući Priestleyu, da mu je: Prijatelj, do oltara. Cijeni Priestleyeve zasluge za fiziku, ali kad on — polazeći od njegove teorije — izvodi konzekvencije, po kojima se za papu veli da je Antikrst, a nauka rimske crkve da je zabluda, tad on nema dosta oštrih riječi, da ustane protiv toga. Bošković nije umio engleski, te nije sam mogao suditi o djelu Priestleyevu, ali mu je neki akademik pariski kazivao, što ima u njem.

U pismima de Lalandea i Lacondaminea ima višeput govora i o D' Alembertu. Za cijelo da su i oni skrivili u nekoliko, što se D' Alembert i Bošković nijesu lijepo gledali. D' Alembert je krivo učinio Boškoviću, kad je držao, da je on u francuski prijevod svoga izvještaja o mjerenju stepena u papinskoj državi, sakrivajući se za svoga prevodioca, uvrstio onu bilješku, o kojoj D' Alembert piše Lagrangeu 17. augusta 1771.<sup>1</sup> Meni se čini očito, da je prevodilac abbé Chatelain doista sam tu bilješku napisao. Iz posljednjega pisma Lacondamineova razbira se, da je Bošković htio da se ta bilješka izbací, ali Lacondamine ne da, jer da je i de Lalande bio njome vrlo zadovoljan, te dodaje: „et nous trouvons l' un et l' autre qu' il y a trop de delicatesse en vous de vouloir la supprimer . . . Consultés qu' il vous plaira, je suis persuadé que vous ne trouveres personne qui ne vous conseille de la laisser telle quelle est“. U drugu je ruku P. Frisi podjarivao D' Alemberta. Frisi je god. 1758. od francuske akademije bio dobio nagradu za neku svoju raspravu. U njezinu devetom odsječku dotaknuo se i Boškovićeve radnje o atmosferi mjeseca. Taj odsječak prepisao je iz rukopisa i poslao Boškoviću spomenuti njegov prevodilac, te mu još kaže, da ga Frisi pobija žestoko, jer se boji Boškovićeve konkurencije. To mu šalje, da bude spreman s odgovorom, kad to izade.

I de Lalande je ogorčen postupkom Frisijevim prema Boškoviću, pa veli, da će mu to dati osjetiti; gledat će da spriječi, da se ne štampa njegova nagrađena rasprava. U drugu ruku veli, da će uvrstiti Boškovićeve stvari i preko reda. Ako Frisi štogod uspije protiv Boškovića u francuskim časopisima, de Lalande

<sup>1</sup> Rad, 181, str. 107.

će odgovoriti mjesto Boškovića; neka mu on samo pošalje odgovor. Od D'Alemberta ne treba se više ništa bojati; njegova je glava iscrpena, ne podnosi ni najmanjega napora. On se već ne bi mogao zabaviti problemom, koji mu Bošković hoće dati.<sup>1</sup>

Najviše ovdje ima pisama de Lalandeovih. On je god. 1765. putovao tri mjeseca po Italiji; Bošković ga je pratio neko vrijeme, a i inače mu u svemu pomagao. De Lalande mu ne može dosta zahvaliti. „Vous avés rendu mon voyage d'Italie si agreable, si commode, si prompt, que je ne penserai jamais aux delices de l'Italie sans penser a celui qui me les a presque toutes procurées.“ Za opis toga puta, koji je u drugom izdanju obuhvatio devet sve-

<sup>1</sup> U *Journal des savans*, od februara 1792. god. na str. 113.—118., objavljuje de la Lande Bajamontov elogij te kaže: „Déja M. de la Lande, son ami intime, en avoit publié un dans le Journal de Paris du 13 mars 1787, et dans la feuille de M. de la Blancherie, du 19 janvier 1788.“ Na kraju veli: „Quoiqu'en aient dit les geometres qui ne l'aimoient pas, c'etoit un homme de génie. L'esprit d'invention que l'on trouve dans ses ouvrages suffit pour le mettre au dessus de beaucoup de ceux a qui le calcul intégral a fait une réputation: il lui est arrivé de démontrer sans calcul l'erreur d'un de nos plus grands calculateurs, et ce fut peut-être une de choses qui lui fit le plus de tort.“ Ovo se odnosi na D'Alemberta.

Kako je teško uhvatiti pravu sliku čovjeka po pričanju i najboljih njegovih znanaca, možemo vidjeti po tom, što Ricca priča, da Bošković nije htio ni čuti za Rousseaua i Voltairea; dok on sam jednom piše P. Durazzu: „... parlandosi de' caratteri di Rousseau, e di Voltaire, dissi che il primo si distingueva colla forza del suo stile, il secondo col brio de' continui suoi lampi, e misi il mio sentimento nel seguente distico:

Russous Hercules fortis sermone triumphat,  
Volter Apollineo fulgurat igne micans.“

Tako se isto obično pripovijeda, a izlazi to i iz njegovih listova bratu Baru, da je Bošković bio umjeren u jelu, a de Lalande veli: „Il étoit d'une constitution si forte, qu'il sembloit destiné a vivre bien plus long-temps; mais il mangeoit beaucoup, et la confiance dans la force de son tempérament l'empêchoit de faire assez de réflexions sur le danger qui en résulte toujours.“

Budući da je *Journal des savans* rijedak, neka mi se dopusti prenijeti još zaključne riječi de Lalandove: „Le pere Boscovich étoit d'une grande taille; il avoit une phisionomie noble, un caractere obligant; il se plioit facilement aux foiblesse des grands qu'il fréquentoit; mais il étoit un peu vif et irascible, du moins son ton en avoit l'air, même avec ses amis; c'est le seul défaut qu'on lui ait connu; mais il étoit racheté par toutes les qualités qui constituent un grand homme.“

zaka s atlasom, traži de Lalande neprestano podataka od Boškovića. Kako u tom ima raznih teškoća, piše Boškoviću, da njemu trebaju samo nacrti ulica, trgova i crkava, a ne detalji utvrđâ, tako da ne bude nikakvih sumnja. U svom putopisu spominje de Lalande Boškovića više puta s najvećom hvalom.

Kad je Bošković imao iz Italije preko Francuske poći u Englesku, de Lalande mu vraća pažnju, koju je Bošković iskazao njemu u Italiji. Izradio mu je, da smije Francuskom proći u svom habitu, poskrbio mu se za putnicu i preporuke, daje mu adrese svojih prijatelja u Lyonu, da se na njih obrati. Lacondamine mu daje stan u svojoj kući, kad dođe u Pariz, i t. d.

Boškoviću je boravak u Francuskoj dosta otežčavalo to, što je bio jezuita. Značajno je u tom pogledu, što se pripovijeda na početku prvoga pisma Clairautova, kako su se pronijeli bili glasovi, da je Bošković napadnut poradi njegovih konspiracija s Englezima: „Ces mauvais plaisans avoient donc dit que votre société vous avoit envoyé en Angleterre pour tramer des moyens de la deffendre ici, et que le peuple s'en etoit emu et vous avoit fait un mauvais parti“.

U ostalom je Bošković imao i mnogo prijatelja u Francuskoj. Kad je god. 1773. dokinut jezuitski red u Italiji, onda su de Borde, de Durfort, de Boynes, de Vergennes i gospođa de Sivrac Boškovića nagovorili, da dođe u Pariz i ondje mu priskrbili mjesto ravnatelja optike u pomorskom ministarstvu. To su mu mogli stim lakše priskrbiti, što se Bošković mnogo zanimao optikom, a naročito teorijom ahromatičkih teleskopa.

Francuska je akademija bila raspisala nagradu od 1500 lira francuskih za najbolju metodu priređivanja stakla za leće. Bošković je vodio o tim pitanjima veliku prepisku sa Stefanom Conti u Luki i s P. Liesganigom. U Francuskoj je bila glasovita tvornica stakla u St. Gobainu, a i na više drugih mjesta radilo se na fabrikaciji flint-stakla; pače i na opservatoriju bila je uređena peć, gdje je nekoliko kemikâ izvodilo pokuse. Nadali su se, da će moći postići dobrza iste rezultate kao i u Engleskoj, gdje je Doldond bio na osobitu glasu. Ali nijesu; nagrada se ona morala prenijeti u drugu godinu. Jednom piše de Lalande Boškoviću: „Je suis enchanté de votre succès pour le flint, vous etes encore a temps de concourir pour le prix qui est renvoyé a l'année prochaine.“

Jednom de Lalande odgovara Boškoviću, da mu nije poznato, jesu li kod njih rađeni pokusi s Eulerovim formulama. Francuski optici ne će toga ni da čine, dok im se ne dâ specijalan primjer, gdje će daljine fokusa i zakrivljenosti leća biti posve određene, tako da ne trebaju činiti nikakovih redukcija ni računa. De Lalande želi, da to izvede Bošković, a on će to dati posebice štampati. No teoretičke radnje nijesu uopće znatno utjecale na praksu<sup>1</sup>. Osobito je zanimljivo u tom pogledu, što Boškoviću piše Clairaut javljajući, da je tih dana dobio od Eulera pismo o ahromatičkim dalekozorima, po kojem mu se čini, da je taj vršni matematik vrlo daleko od pravih principa, premda je učinio dosta vrlo učenih i vrlo duhovitih istraživanja o aberacijama. Euler drži, da prednost Dollondova pronalaska potječe odatle, što Dollond uzima zelenkasto staklo, koje propuštajući samo jednu vrstu zraka, može dati samo jedan fokus. „Il regarde les varietes de dispersions des couleurs suivant la nature du verre qu'on employe comme une chose bisarre et chimerique. Combien un habile geometre qui veut tout tirer de la Theorie, sans avoir recours aux experiences, peut s'ecarter du vray dans les sciences physico mathematiques! M. Euler est l'auteur de l'idée qui a fait reussir Dollond et loin d'en tirer parti comme l'a fait cet artiste, il ne se trouve pas en etat, même après le succès de l'autre, de faire le leger pas qui lui restoit à faire avant la remarque de Dollond.“

Što Bošković piše Clairautu o svojim istraživanjima u optici, uvršćuje Clairaut u *Journal des savans*.

Clairautu je drago, kad mu je Bošković jednom javio, da će mu odsada pisati francuski. Bošković nije sasvim vladao francuskim jezikom, pa zato Clairaut njegov francuski govor zove „Boškovićevim jezikom“. „Vous m'y annoncés que vous m'ecrirés desormais dans la langue Boscovichienne que je connois si bien et qui rappellera le plaisir que j'avois de vous l'entendre parler. C'est une langue bien riche entre vos mains parce qu'elle fournit plus d'idées que de mots.“ I de Lalande ga moli, da mu piše francuski, ako i bude ortografskih pogrešaka, jer će mu lakše biti priređivanje njegovih članaka za štampu.

<sup>1</sup> Vidi, što o tome pripovijeda Dvořák u raspravi „Boškovićev rad na polju fizike“ u: *Život i ocjena djela R. J. Boškovića*, str. 478.

O neprilikama, što je Boškoviću donio izum „vitrometra“<sup>1</sup>, može se nešto vidjeti u pismu de Lalandea od 4. juna 1777., u kojem mu ovaj javlja, kakve je izjave dao, samo da umiri akademiju i da spriječi, da se ne podnese tužba ministru pomorstva; i kad se prioritet ne da utvrditi, kako treba, svjetuje mu, da ga se odreče.

O poznatom Boškovićevu prijedlogu o teleskopu napunjenu vodom izriče de Lalande neke sumnje. Njemu se čini, da bi za porast brzine u takvu tubusu trebalo više vremena, nego što ga treba svjetlost da prođe kroz cijev od dvije do tri stope dužine. Oko motričovo moralo bi biti u vodi, jer zraka svjetlosti izlazeći iz vode i iz stakla napušta smjer, koji je postigla u vodi.

De Lalande uvršćuje u *Journal des savans* izvadak iz Boškovićeve pjesme o pomrčanjima sunca i mjeseca, objavljuje njegove sekcije konusa, preuzima vijesti iz milanskoga lista i t. d. veleći mu: „Je voudrois que ma foible plume put contribuer a votre gloire et a celle de vos amis ou de vos compatriotes“. Zato i traži od Boškovića, da mu šalje književne talijanske pojave od vrijednosti.

On preporučuje Boškoviću, čim bi bilo vrijedno, da se pozabavi. Budući da su pomrčine mjeseca od male važnosti, preporučuje mu, da na milanskom opservatoriju dade motriti drugi satelit Jupitrov. Taj je slabo poznat, a važan je poradi određivanja geografičkih dužina. Daje mu uputu za kontrolno ispitivanje milanskoga sekstanta i t. d. Za drugo izdanje svoje astronomije moli Boškovića da mu pošalje bilježaka, što više može, i hvali mu, što je neke njegove dokaze pojednostavnio; „je me ferai une gloire de vous la presenter comme un ouvrage qui vous devra une partie de sa perfection“. I doista ga u tom djelu češće spominje.

Više puta ima u ovim pismima govora o paralaksi sunca, kako se određivala s pomoću prolaza Venere god. 1769. Još više se spominju kometi i određivanje njihovih putova. Kad de Lalande daje Boškoviću elemente koga kometa, upotrebljuje još znakove;  $1^s = 30^0$ , t. j. trideseti dio ekliptike.

De Lalande predaje francuskoj akademiji radove, koje mu Bošković pošalje, no tu im mnogo smeta „despot akademije“ D'Alembert, pa mu de Lalande svjetuje, neka to drugdje objavi, u Italiji ili u Njemačkoj. De Lalande je najposlije gledao, da kako izmiri D'Alemberta i Boškovića, ali uzalud.

<sup>1</sup> Isporedi kod Dvořáka u navedenoj raspravi na str. 500.; i kod Račkoga str. 57., 58.

U prerasnolikim se zgodama obraća de Lalande na Boškovića, a da bi se mogle sve pobrojati. Svakako se po ovim pismima dobiva jasniji pogled na Boškovićeve naučne sveze. Jedanput mu de Lalande piše: „Vous etes mon oracle, et je viens vous proposer d'etre celui de la France, dans une matiere ou je n'ai pas dissimulé que vous etiés peut etre le seul en etat de décider.“ Patte, za koga de Lalande veli da ga je Bošković vidio u Parizu, publicirao je raspravu, koja radi o predmetu vrlo važnu po akademiju arhitekture, po kralja i po red sv. Geneviève. Odlična lica zamolila su de Lalandea, da u Boškovića zatraži mišljenje o tom, da li je moguće podići kupolu na tako malim stupovima i da li su računi o tlaku svodova dobro primijenjeni. U Parizu, veli, ne imamo, tko bi u tom pitanju umio bolje suditi nego Vi. Kako je poznato, Bošković je imao prilike više puta raspravljati o takim stvarima.

Posve je prirodno, da je Bošković dopisivao s Le Sageom; ovdje su dva pisma Le Sageova. Osnivač čiste atomistike imao je s Le Sageom mnogo toga da raspravi. Samo je Le Sage već tada bio gotovo posve klonuo i teško je čitati sve nevolje, koje ga muče. I u Lacondamineovim pismima mnoga je staračka tužaljka. Na pismu te dvojice vidi se, kako su već oslabili; kadšto se jedva čita, a interpunkcija je do zla boga rdava. Naprotiv su pisma de Lalandeova upravo kaligrafisana, pa se lijepo čitaju, i ako su im slova vanredno sitna. Samo de Lalande počinje i rečenice malijem slovima, a tako piše i lična imena, pa i imena zemalja i gradova. Vrlo je jasno i čitko pismo Clairautovo. Akcente ni jedan od njih ne meće, kako treba.

Jednom piše Lacondamine Boškoviću, neka se čuva: „Ménages votre sante, mon Reverend Pere; tout jeune que vous etes, je vois que les infirmités vous attaquent deja, et que vous vous ressentés de toutes les fatigues de vos voyages. Je vous repete ce bien sincerment que les sciences, les lettres et l'Europe entiere feroit en vous une grande perte.“

A na koliko načina de Lalande varijira ono, što mu piše u pismu od 27. septembra 1769.: „vous avés toujours la gloire de vous distinguer dans tous les genres, et d'exceller dans tout ce que vous entreprenés!“ I ako se što šta mora odbiti na običaje 18. vijeka, gdje su učeni ljudi jedan drugoga obasipali hvalom, čar ličnosti Boškovićeve bio je bez sumnje velik. Ova nam pisma to jasno potvrđuju.

## 1.

J. M. J.

Iz Dubrovnika na dan S. Križa 3. maja 1762.

Eto ti prikojučer na prvi ovega Boža doma s mnoštvom tvojih knjiga. Puna radosti, da kad sam ih vidjela toliko, rekla sam: „bićeš dô dukat!“ Odgovorio mi je, kako si i ti piso, da nije ništa, i tako imale su dvije koristi: i da se nijesu platile, ni legale u sekretariji. Kad ti paka eto Ljubice (što se nijesmo mogli nadat), od priproste, kakva je bila, učinjene kako plemenite — dosta je rijet, od Dubrovkinje Italinkinje; promisli, kako smo ostali i koliko se temu arajdali. Nije dosta to, nego, među ostalijem, i meni knjiga, na koju, za odgovorit i zahvalit i na jednomu i drugomu, prilagam i ja, kad Božo piše, u njegovu ovu knjižicu. A bilo bi razlog, kako bih i učinila, da se može, s velikom knjigom. Ali ako budemo živi, ostaje bremena. Utoliko zahvaljivam ti iz svega srca, i čudim se, da ti basta još i o meni mislit i o mojoj Ljubici. A ja sam ti je onada majde s nekijem i sramom poslala, misleći, da ne rečeš: Što mi si ovo slala? I zato nijesam ti u drugoj knjizi iza tega ništa htjela rijet o njima, samo da sam ti pisala po onemu mrnaru, ako bi se izgubile i tebi ne došle, da se ne zasramim bez potrebe. Ali sada vidim, da je Ljubica do kraja razumna, a i pravedna, er videći, da ne dostoji onijeh hvala, koje su joj dane, iznašla je tako moguća intercessora prid tobom — kako je ti veliki poklisar od Frančije — za doć u tvoje ruke, da bi je ti priobrazio i uresio, neka prohodeći kroz take ruke učini se dostojna svake hvale. Nu ko bi joj reko, da će tu sreću u Carigradu steć? Eto vidim, da si tu došo za nje koris, a i za tvoju; er hoć, da ti istinu rečem, kako ćutim? Čini mi se, da si učinio u temu jedno djelo toliko veliko od podniženstva, da ne znam, jesi li u vas tvoj život većega, i sve se snebivam, kako si se mogo na to stavit i skućit se toliko, da tvoje ime mijేశaš s mojijem i tvoja djela s mojijem sastavljaju se. Ali mi je opeta uvelike drago, da umiješ i to činit, što će ti služit kako sovarnja u drijevu za hodit uprav. Evo ti pravoga ćućenstva, koga je probudila u meni tvoja italijanska Filide. Ja još nijesam svekoliko na moj način prolegala; er je stoprv došlo, nije mi Božo joštera

prido, nego nosi sobom tamo i ovamo legat. Jučer je bio na Pilam u g. Mata Lucova na objedu i to s njim, a jutros, reko mi je, da je bio u jezuvita i da je prolego štogodi P. Lupati i meštrima, a jučer tamo P. Roku. Ma ono, što sam čula od njega prolegat, vidim, da se veoma ugađa također i knjiga, a ne mogu biti inako nego lijepi i verzi, kako će rijet i govori, ko se u temu bolje od mene razumije. Drago mi je, da se ispunila požuda staroga Lovorka za moć bit čuveni na daleke strane. Eto će ga, može bit, čuti još i talijanske djevojčice, jeda se štogodi okoriste.

Ma koliko ti basta — i koje tvoja glava — časom, časom, kako mimogred i to učinit. Da je prije došlo i ne stalo po putu, bilo bi ti došlo, dokle si doma zaludu stojo, čuvajući se iza nemoći. Bio bi dospio. Ja ti i opet govorim, da ti ja ne umijem podobno zahvalit, ali zahvaljivam ti, kako umijem i mogu, na časti, koju si podo Ljubici i meni zajedno s njom. A imena stoje dobro. Pripisaćemo na svaki način i poslat P. Baru. Spravljaju se do brzo za Jakin. On će se u ovo dobro razumjet.

A sada opeta zahvaljivam ti, ma iz svega srca, na ovijem lije-pijem stvarima, koje mi si piso od srca Jezusova, i na librima, kojijeh imam primit može biti po konzulu od Smirne, komu se odi do brzo nadaju. To su sve dari Božji, ali po putu tvomu, i zato ne umijem ti izrijet, koliko ti se spoznam držana. Jedno s družijem, ja sam tebi dosta i dosta oblegana. I zato, ne imajući drugoga načina za moć ti odvratit, nastojim s molitvom, kakva god je. I umijem ti rijet (na slavu Božju), da bih se lašnje zaboravila molit za mene, nego za tebe, svaki dan po veće puta. Htjela sam ončas sada pisat temu dobromu starješini, što ću dobrovoljno učinit za tebe poslušat, ma mi je reko Božo, da počekam, dokle dođe čas; tada ću mu zahvalit, koliko uzumijem bolje. Za dosta je, da mi si reko, da je priličan dobromu P. Maggi, za ne imat savišnje soggezioni, paček jednu dostojnu venerazion izmiješanu sa svom konfidenzom. Nestaje. Ah koliko smo se arajdali, da se ovamo vraćaš. Dobro ti ćeš izit iz tega mjesta, koje je samo za Turaka i za razlikijeh poklisara, koji stoje za nevolju, er ne mogu inako, u takijem perikulima. Ja sam jedva umjela i prolegat sva ona mjesta, kud si ti obišo, a imamo karte doma; kupio je Božo.

Poz. te majka V. D. i zahvaljiva, er se toliko njom brineš. Ona je, hvala Bogu, dobra. Poz. te i sestra i svak ostali. Moli Boga i ti za nas!

## 2.

S Iline Glavice na 6. 9-ra 1764.

Hvaljen Jezus, Marija i Jozef.

Bila sam u misli i prošastoga mjeseca priložit jednu knjižicu i moju u knjizi Božovoj, ma kako je on u gradu bio piso i prido knjige, tako nijesam bila veće na vrijeme, kad je doma došo. Toliko veće žudeći to ispunit, koliko onega puta bio si me spomenuo, govoreći, da si hotio i meni pisat iz Milana, da se nijesi zadržo udugo na onemu lijepomu pjadžeru, o komu tolike si velike stvari napiso, za potvrdit istinito djelom, da ja tega poništa ne gledam, kako sam vele puta rekla, da ti odgovaraš na moje knjige. Zадosta je, da ti nije premneugodno, da ja tebi kadgod i pišem; da umiješ pritrpjet moje knjige i da imaš dobrotu za prolegati ih. Ovega puta priložio se jedan uzrok, koji mi čini nikako propustit, i jes smrt našega D. Nikole Nikei, koji je umro na 13. 8-ra iza duga paćenja od trupike. Ovo je bio naš ispovjednik i kapelan u crkvi sv. Nikole velika godišta. Ja mu sam dosta držana molit Boga za njega, ali si mu držan i ti, er ti je bio meštar. Od njega si bio podpomožen u prvijem naucima, bez kojijeh ne bi bio mogo doprijeti do take svrhe. Zato ti davam na znanje, neka izvršiš tvoje držanstvo svetom misom.

Mi se ovo još odi nahodimo, ma ćemo veće sit u grad prije nedjelje, najveće cijeca majke, er su veće počele bure puhat, koje su odi strašne. Može bit da bi ti imo i u temu česa oservat i koji nauk za pisma izvadit, a mi ne umijemo drugo, nego da kroz staru kuću puha nam sa svijeh strana, a najveće s nebesa kroz šupljotine od poda, koje su rođene još za tvoga doba, a sada su starije koje godište, zato i većma podložne zimi. I za to ponapravit (riparare) ne bi bilo potrebe dovodit iz Pavije il celebre P. Boscovik, da prividi, i arkiteta, na koji će se način iznačinjat. Zадosta bi bio jedan meštar s kaćicom u ruci, a drugi s pilom i s aškom, a Božo prid njima da kaže, koji umije i druge stvari i čini od pravoga arkiteta. I ne mogu rijet, da je naučio od tebe, er nije na tvoju skulu dohodio, niti da se uvrgo u tebe, budući ti mlađi koliko od njega. Ne može bit drugo, nego da si se ti u njega uvrgo, i ono što je ostalo u njemu zatvoreno, ne budući bilo ovamo onijeh ključa, koji su potrebni za tega, u tebi se sve

rastvorilo po finijem rimskijem viticam. Nu vid sada, koliko si mu držan? Ovo ti, neka se nasmiješ.

Mi smo, hvala Bogu, zdravo, a majka nada sve, koja, hvala Bogu, veoma je dobra i hodila je sved na nogami u s. Andriju na misu. Samo na s. Siniuna nijesmo joj dali, er je bilo premrdavo vrijeme. Da vidiš, koliko su se ovi tvoji novi meštrici na nju arajdavali, koji su nam bili došli jedan dan. Od srednji(h) pito je, koliko ima godišta, a ja sam rekla: goneta(j), što bi reko? I odgovorio je: 60. Govorim: priloži, još, još! Kad je čuo, da je svršila 90, ostali su začuđeni i rekli, da tega tamo nije. Ona te poz-a V D, i zahvaljiva na ljubavi i pomnji, koju imaš za nju. Priporučivaš B o ž u, da je čuva od zime. Promisli, još ima tvoje čokolade od nazad jedanes godišta, što hrani za nje, er joj to kad-godi malahno s kafom primiješa. Ovi meštri pripovijedali su nam dosta o tebi, osobito od gornji(h), na koga sam se ja uvelike izarajdavala i dosta š njim porazgovarala, er nije bilo Bo ž a doma. Veoma mi je bio njegov razgovor po čudi. Osvem što je skladan i razdriješen, sudim po njegovijem sentimentima, da će izit jedan od pravijeh jezuvita. Reko nam je, da te vidio skoro, kad si s kardinalom hodio, od pape poslan.

Ti se u velike pjadžeraš, ma ćeš bit veće i to sabiknuo. Eto te opet tu blizu nas, čujemo, ako i za malo. Ma po tolikijem putovanjima ne možeš nego propatit i ozepstít. Neka se vratiš u tvoju štufu! Čuvaj se, er nijesi ni ti veće najmlađi, kad sam i ja ostarila; svršila 50 godišta prikojučer. Gostiš se po objedima, ali ni Bo ž o ne propuštava; ovamo u naše gospode često je tamo i ovamo. A jeda cijeniš da sada na prijašnju kuhinje i trpeze? Sve na italijansku, kuhači i kuhinja. Sada ti asisti i arkiteta na građi od kuće, koju načinja g. L u k š a M i š i č i ć. Nestaje knjiga, ako i ne riječi. Drago nam je, da je opeta P. B a r o došo blizu; tu će vidjet P. O r s a t a i P. M a d u. Moli Boga za mene, i sluga.

Bila sam u M-e K a t-e, koja te poz-a i rekla: „Drago mi je, da si tako lijepo ispjadžero P. B a r u; da sam gdje bliže, mogla bih se nadat, da bi i mene.“

## 3.

9. X-re 1764.

Caris-mo Sig-e Fratello.

Hvaljen Jezus! Budući mi reko B o ž o, da ide sad za pisati, ne mogu se ustručat, da ne priložim i ja jednu knjižicu i ovega puta za čestitit Božić, koji se veće približe, i od moje i majčine strane, kako činim moleći iz svega srca pris-to Djetešce Jezusa, da ti napuni svojijem milostima i upravi sve tvoje trude na njegovu slavu. Znam, da sam ti i skoro pisala, i mogu mislit, da ove moje i malahne knjižice ne mogu ti bit od nijednoga gusta, nego za smetat. Ali pritrpi i to na slavu istoga Djetešca pris-a, za koga ljubav možeš svekoliko i neugodno podnijeti. U isto doba neka ti rečemo: i dobar si došo! Er ufamo, da će te nać ove naše knjige u svomu mjestu, na zdravlje povraćenu, gdje ćeš biti prihitio opeta tvoje posle od skule. Nijesmo imali s ovom tvoje knjige i bilo nam je neobično, ma se ne strašimo zato, er se B o ž o nije ni nado, zamislljajući te u to doba po putu, kako cijenim da je i bilo, što ćeš nadomjestit drugi put. Mi smo, hvala Bogu, svi zdravo, a majka osobito uzdrži se veoma dobra. Bila je i na dan s. Franca Saveria u vašoj crkvi na paneđeriku meštricovu, i na B. Gospu od Končecioni u Maloj Braći, zasve da u segetti<sup>1</sup> za bolje, a bila je drugi put i na nogami. Pisat će ti B o ž o, da imamo sada predikoca fratra od Male Braće gospodi, koji je od tamo, i podnosi se veoma dobro, a najveće, er je dobra života. Netom je došo, uklonio se na Daksu, gdje stojeći provodio je brijeme, pripravljajući se na predike s molitvom i studijom, i došo je od tamo, kad je imo početi. Ovi je od tamo, iz okolo Milana ali iz Milana. Ostali smo začuđeni onomadne, kad je došo u nas; a još veće, kad mu je rekla sluga, da nije gospara doma, isko je nas. Sišla sam ja ončas prva dol, dokle je i majka polako došla, misleći, otkuda zna za nas. Toť od strane nekoga, ako spomenjivaš tvoga P. Leopolda, koji je bio došo ovamo za letura, priporučen nami od tebe. I on je bio veoma i dobar i skladan fratar. To ti je bio meni dobar pjadžer aliti rikreacion porazgovarat se, er mi je činio i devocion; i o tebi smo govorili. Bio je š njim za kumpanja njeki fratar iz

<sup>1</sup> Nosiljka.

Captata, što se zove Rad i ć, koji je bio 6 godišta u tvojoj Lucchi, ma ne kad i ti, ali te pozna. I on je izvrstan u svaki konat. Poslo mi je paka predikalac po Božu inkunice Bambina Svetoga od Ara Celi, koju nijesam prije imala ni vidjela, ma jesam bila čula njegova čudesa, što mi je drago imat, i š njom i druge njeke inkunice. To mu je napomenuo ovi naš Bambin, koga je vidio u nas. Eto je i ovo bilo sve po tebi. Ufam, da ćemo ga i opeta vidjet. Zato ti zahvaljivam. Da Bog dā, da učini koristi! Napomenjiva sada i meni, ali za rijeti bolje, nadiše me isti S. Bambin, da te molim za jednu milos, koju ti lasno po njegovu daru možeš učinit na njegovu slavu. Jes jedno malahno libaree, naški, od Novena od Božića aliti od priprave na njegovo Sveto Porodjenje, štampano, kako cijenim, još negda od P. Cameli. Donjekle nahodilo ih se u jezuvita i davali su ih, ma jes dosta da ih je nestalo, nego ako kogodi uhranio ga je u sebe. A veoma je i lijepo i devoto. Ja ga imam, er sam ga čuvala i gledala kako dijamanat. Kad dođe ovo vrijeme sve ga dohode u mene pitat: kogodi, jeda imam saviše; kogod, jeda ga mogu dohavit; kogodi, da ga pripíše; a kogod svaka dan posila ga uzet za smolit i opeta vraća. I sad mi ga nije doma. Sved mi je bila velika požuda, da bi se kako-godi rišampalo. A jest dosta bremena, da si mi ti u pameti od nazad dosta godišta, da bi ti učinio to dobro djelo, ako ti otide napredak, a eto ti je otišo. Zato moliću te za slavu istoga, da to učiniš, kad se ti usčutiš. Malahno, kako lunario. Nestaje knjiga. PV majka. Ja sved molim Boga, koliko mogu, za tebe.

## 4.

7. del 65.

Viva Gesù Bambino ne' n-ri cuori.  
Caris-mo Sig-e Fratello.

Hvaljen Jezus! Na 3. ovega došli su nam tvoje knjige, dan, u koji majka vršila je 91 godište, i tako tvoji pozdravi služili su za veselit se i š njom i s nami. Ti je dan bila dobra, a paka mi je reko Božo, da ti je piso, da je nješto malo zločesta, ma nijesu stvari; cijenim, malahno flusioni, nije febra. On je to jučer piso; bila je nedjelja, kad meni nije moglo bit pisat, a žudjela sam za zahvaliti i veselit se s tobom na velikijem stvarima. Ma ne budući jučer zatvorio knjige, prilagam jutros ovu knjižicu, koju ufam da

češ pritrpjet s običajnom tvojom dobrotom. I jutroska osvanula je bolja i od te malahne nemoći, a u sebi je, hvala Bogu, toliko dobra došla s Iline Gla-e, da se svak na nju arajdava. Budi što On hoće, dokle i kako hoće. U toliko slijedi ti molit ga za nju na posvetilištu od s. mise, kako i za svijeh nas.

Ovega puta hoće se da ti zahvalim duplo na tvojoj knjižici, s kojom si i mene počastio, u koliko, komu se kraljevi dostoje pisat, od veće su časti i njihove knjige. Zato zahvaljivam ti, koliko umijem, na uspomeni i ostajem začuđena ne manje nego oblegana, da umiješ i možeš iznać vrijeme i da hoćeš istrajat ga za i meni pisat; ma u isto doba i arajdavam se, da u svemu temu slijediš ovako lijepo naški. Ovamo nami posilaju čestitati kraljevske knjige, osobito majci, da je to dočekala; i još prilagaju, da se ne uzoholi. A ona, znaš li, što odgovara za ukazat, da se ne će u temu uzdignuti? „Bolje bi, da čini misioni.“ A ja prilagam, da za iste misioni kadgod veće pomože jedan, koji ima milos prid kraljem, nego svi oni, koji su spravni za upravit se. Vašemu redu hoće se i još sad, da te tako dobro hoće sva gospoda, za veću Božju slavu. Ma koje lijepe knjige! Ja sam se najveće arajdala, kako su užasno upisane i lijepo složene. To ti je i Božu pjadžer legati ih družijem.

Znaš li, što ti majka odgovara na ono od P. Nichei? „Ja bih hotjela, da i tebi bude bolje na onemu nego na ovemu svijetu, kako govoriš da će biti njemu.“ I tako je, ufam, istinito. I da se arajdaš, još je izrekla u latino, da ti pišem od nje strane, čujuć tolake veličine, pjadžere, rasmijanja od gospode etc., još i pir: „Nemoj, da ti se dogodi čut recepisti bona in uita tua.“ Ovo je ona izustila s onom ljubavi i autoritati, koju ne gasi ni smanjkava u jednoj materi ni najviše stvari svoga sina. Ma ja ne samo da ufam, nego i znam, er poznam odamna način tvoje naravi i urednos tvoga srca, da prvo po Božjoj milosti, a paka s tezijem tvójijem nehajanjem uzdržaćeš se, kako On hoće i kako mi žudimo. Ja ga sveđ molim za tebe i para mi, da bih prije propustila za mene, nego bih za tebe. Ovo govorim ne za tvoju koris, nego za moje držanstvo.

Ono sam ti bila pisala o kući na dvoru, neka se nasmiješ o Božovoj arkiteturi, a on je ne načinja, er tu premmalo postojimo. Ti tamo dobro si učinio tako iznačinjat za zime. A izarajdavali smo se na take love, a što nije tu? Što ti nijesi vidio? Pisala sam ti skoro moleći te za rištampu od nekoga libarca No-

vene od Božića. Kako sam ti rekla, ti si mi odamna u pameti za tega dobra djela. Kad ti najkomodnije uzbude, ako te nadahne Bog, ja ću ti poslat libarce kako lunario. Da je što za mene, ne bih imala toga obraza, u koliko čitnuo si me lijepim oficicem, a tolikijem librima, koje sve uživam, a eto ćeš i Boža kanoćalom, osvem družijeh galantarija, koje si na moje ime bez nikakva moga dostojanstva isposilo. Ovo ćeš čitnut Bambina Jezusa, koji sve dostoji.

Dospijeva knjiga, dospijevam i ja. P V D majka i sestra i Margarita Bettera. Evo je u nas.

## 5.

12. Agos-o 1766.

Caris-mo Sig-e Fratello.

Hvaljen Jezus, Marija i Jozef! Zasve da sam ti i skoro pisala knjižicu, čini mi se razložito, da je i sada priložim ufajući, da ćeš me umjet pritrpjeti tvojom običajnom dobrotom. Najprije za početjet te i opeta, toliko od majčine koliko moje strane, za istu tvoju prošastu nemoć, u koliko vidimo, kako si ti piso, da bi to mogo biti flanak i da si se pripo, da kake je pokojni ćeće umro od tega. da tako možeš i ti. To bi moglo bit, i ništa lašnje; ali s istijem razlogom moglo bi jednako lasno i ne bit. Da su sinovi našega prvoga oca Adama umrli od iste očine nemoći, ne bi se nahodila na svijetu nego jedna sama nemoć, er opeta njihovi sinovi, kako i njihovi oci, a unuci, kako i svoji; slijedilo bi do svrhe isto. Ovo mi je došlo na pamet slušajući Boža legat tvoju knjigu i došlo mi se nasmijat. I sada, pišući moju, pridošla mi je ova miso: da ako nije to slijedilo u tijelu, slijedi u duši, u koliko ne da mremo, nu se rađamo svikolici s istom njegovom nemoći, i mogla bih se, mješte nasmijat, grozno zaplakat. U toliko, umro je od tega ovamo i dobri P. Đuro iza duga paćenja, ali ufam nekako u Boga, da ti ne ćeš vele ni patit, da će to bit bilo što-godi malabno, što se ne će ni povraćat, a buđi i u tebi i u nami kako i svemu ostalomu sve, što Bog hoće.

Drugo za zahvaliti na spomeni i pomnji, koju si imo za ne zaboravit se od štampe onijeh libaraca, za kojijeh sam te lani molila, u koliko piše G. Frano Stay Božu, da se stoje štampanjavuđi. Osvem slave Božje, koja ufam da će bit dosta velika i

našemu jeziku korisna, ja ću ti ostat držana, doklegodi sam živa, er ćeš me ispjadžerat vele i vele veće, nego da si me izveo iz Dubrovnika i poveo na svoje spendze, kako se govori, da se izarajdavam na sve ljepote, koje su se činile tamo na Livornu i u Fiorenci novoj njihovoj gospodi, i na koje naš P. Baro toliko se arajdavo, da se zaboravio u temu sasvijem od svoga došašća u Dubrovnik, ako mu je štogodi bilo došlo na pamet. Njegda sam promišljala, da kad mi bude od potrebe staviti prve očale, da ću se na tebe obratit, da me dobaviš, ali sada ne hajem ni za to, ni ću ti dodijevat, er se to može i u Žudjela s perperom ali i s manjijem dobit, kad si mi tu milos pogodio, da ovega Božića, ako dočekam, mogu na slavu prisvetoga Djetešca Jezusa svakoga smirit i svakomu dijelit, a bićeš ti udionik od svega. Ja nijesam hotjela smetat te s napomenivanjem, nego sam pustila. Ma eto nije bilo ni potrebe. Ali te molim još, neka štogodi čini vezati, ako i ne može sve, er će se — cijenim — tamo s veoma malijem moći to učinit stavit pelice od same knjige. Dosta je toliko; nije od potrebe, kako mi para, ni tankoga kartuna; neka je lašnje i cjenje, samo da se drži zajedno. Tako su od same knjige pelice i prije bile, a vidjećeš u onemu libarcu, što sam ga za izgled poslala. Ako li ne možeš ni to, a mi ćemo se ovamo promučiti. Mi smo hvala Bogu zdravo; ja sam bila od flusioni u kući i priležala dva dni, er je tega bilo po gradu, ma sam veće bolja, a majka, hvala Bogu, slijedi bit dobra. Da je vidiš, arajdo bi se na nju. Bila je na dan s. Injacija u jutro u Maloj Braći, a po objed u vašoj crkvi i na panediriku P. Mattei, a pak se svratila u Matije, sišla odizgar do njega na nogami niz skal, — a da vidiš, kako je lijepa sada nova skala, svak se na nju arajdava —, a ostalo nosi se u segetti svuda. A Matija odavna ne izlazi iz kuće, nego sjedi doma, er se trese; ne može se uzdržat na nogami. Ovo je dar osobiti Božji: vidi, čuje, dobro spi, dobro ije, sve zna i čuti, ne zaboravlja ništa, nego vele bolje od mene i zna i pametuje. Zahvali mu, kako sam ti i prije pisala! Tebi je veće vakanca i bićeš na komu pjadžeru; ako ništa, u Milanu. A mi se još nahodimo u vručini u gradu. Jedno: Božo ima posala, a drugo: lašnje je i za majku. Ma cijenim, kad prođu tri feste, koje idu po Velikoj Gospi, da ćemo iziti. Ovamo su došli dva mlada jezuvita, P. Brnja i P. Mato, s meštricima, i jedan fratello, ma ih ja nijesam još vidjela. Govore, da su famozi. A P. Stjepo, komu su se nadali, nije mogo, nego je osto. P. Brnja ima odi jednoga neputa Pjerka glasovitoga, koji

se ne dijeli od jezuita, nego pomaga sve po crkvi F. Đovani. Sveđ majka govori: kako naš Ruđe, F. Matiji. Ovi bi htio na svaki način biti jezuit. I slijedi u toj požudi i takomu životu toliko godišta sin g. Franatice Sorgo, i otac bi ga pustio dobrovoljno, ma ne ima drugoga, a ima osam sestara ne manje, što nije u družijeh. Ima mu majka i sada rodit. On čeka, jeda bude brat, s ufanjem, da bi ga pustio. U toliko nahodi se s (*nečitljivo*) u tolikoj felicitati još veće, er je došo iznenadi.

P V D majka, sestra i nepuća. Moli Boga za nas! Mi, a osobito ja, molim za tebe. I čuvaj se!

Nemoj se ti brinut za odgovarat mi!

## 6.

Iz Iline Gla-e 13. 8-e 1766.

Vazda budi hvaljen Jezus!

Ovega puta čekajući s većom požudom tvoju knjigu za čuti, što je od tvoga zdravlja, ne buduće je imali prošastoga mjeseca, a čuli po B. B., da si ne vele zdrav, dočekali smo, što se nijesmo nadali. I ako smo se smirili u jednomu, er hvala Bogu vidimo, da si potpun dobar, našli smo veliki uzrok za smestit se u drugomu. Ma nije čudo. Tako se događa na svijetu, gdje nije potpuna mira niti se može nadat, da će ti sve otit po čudi. Govori se: u d r i p o š i j i, b o l i p o v r a t u.

Bio je Božo u Gružu, kad su nam donijeli tvoje knjige, i arajdala sam se vidjeti tri ujedno prikupjene. Mi ne imamo običaj otvorat ih bez njega. Zasve da nam on sveđ govori, zašto ne, pritrpimo počekat. Ovega puta, misleći o tvomu zdravlju, rekla je majka, da se otvori jedna i pogodili smo na najposlednju, u kojoj našla sam i meni knjižicu, na kojoj veoma ti zahvaljivam. Dosta je bilo vidjet P r a t o za rijet sve, što je majka govorila, kad bi se ovamo stanio; čas tamo, čas ovamo. Legajući paka naprijed i nahodeći Kaliforniju, koju ne samo da nijesmo nigda ni čuli, nego jedva i izgovorili, i da nijesmo našli u mojoj drugijem čuvenjem imenom od Amerike, niti bismo znali, što je, ni kako, ni gdje se to divje mjesto nahodi. Promisli ti, koji umiješ bolje od mene mislit (zasve ne znam u temu), kako smo ostali, zasve da od rečena do stečena dosta ostaje. Poz. te majka V D. i govori: „Pišeš, da ćeš se uputiti đunja; još je dosta do tada. Car li, oso li? Što

može bit? I prije si se spravljo u Indije, ma nijesi izvršio. Ako li i to bude, hvala Bogu! Samo mi je žô, da ćeš bit premdaleko, kad ja otidem na veći put, koga imam dobrzo učinit, i tako da će ti docna moć doć glas od moje smrti, a meni dugo pomoć od tvojijeh misa i molitava. Ma se uzdam, da ćeš slijedit za moga života, kako ufam i znam da činiš; to će g. Bog i primiti ih za onakoga bića, u kakvu se budem nahodit.“

Ovo mi sad napomenjiva: „Reci mu: govorio je neki naš dobri P. D. N i c h e i: komu nije dosta, što je dosta, ništa mu nije dosta. Tako i tebi; a ovo je njeka sentenca latina.“ To majka. A ja ti prilagam o njoj, da ako su u njoj izmiješani jedino temperamenti naravni u tijelu, koji joj davaju po milosti Božjoj dobro zdravlje i dug život, tako na isti način, po milosti istoga, razređeni su i affetti od duha i srca. Niti saviše uživa, ni jako žali, ni veoma se brine, nego sve spuštava u ruke Božje; i zato uživa jednako zdravlje u tijelu, i mir u pameti. Stega nije se smutila ni smela ni na taki glas, kako bi druga učinila — i bilo bi joj dopušteno, er razložito. Ona, hvala Bogu, slijedi bit dobra. I jučer bili smo u tri crkve, er je bila misa od sakramenta. Ma sveđ u segetti. Zahvaljiva ti, da je toliko čutiš i njom se brineš. Moće ti, ako podeš na ti dugi put, ona još i od ovamo dat svoj blagosov, — koji bi ti dosta pomogo —, i to bez suza, kako ti ga je dala najprije, kad te otpravila za obuč se, a paka nazad 20 godišta, kad si od ovamo otišo i od česa je ja sveđ s radosti spomenem, budući te vidjela prid njom kleknut i pitat blagosov. Ako Bog ushtije, može te i opeta dočekat. Budi, što je ugodno njemu i za slavu njegovu!

Prije dan tvojijeh knjiga bila sam iznašla one iz Carigrada i dugo u naški prilijepo ispisane, dostojne za bit uzdržane, za vidjet u njima ime onega starješine, koji mi je poslo ona libra frančeza, er je bio reko P. B e t t e r a, da nam je hotio dovestit nekoga jezuita u bradi, koji je došo Symirne i učinio odi kontumaciju za otit u Bavijeru misionant. Htjela sam ga upitat, je li živ i je li u Carigradu, misleći, da će on znat, parajući mi držanstvo žudjet mu svako dobro za dar, koga mi je onda po tebi učinio. Ali paka nije nam ga doveo. U njoj našla sam, da govoriš majci, da bi poživjela još 2 godišta za vidjet te. I eto te poslušala 4. A sada ne znam; dugo je. Ti ćeš se tamo zadržat veće nego govoriš.

Ja ti vjerujem, da imaš onu veliku svrhu za najprvu od s. vjere, i ne može bit inako, nego da bi to bilo od koristi, kako Ti govoriš, i vašijem jezovitima i svijem kršćanima, cijeca tebe. To je veliko

čudo, ja promišljam sama sobom, da Inglezi toliko tebe katolika i jezuvita čute, da te obiraju između svijeh njihovijeh. Eto koliko može dobra pamet, koju niko drugi ne dava nego sam g. Bog; i kad je komu udijeli, da je za njegovu slavu! Ufam, da će se i sada osobito na tu svrhu tobom služiti, da bude u tijem dalekijem stranami većma spoznan i čašćen. Još bih o tomu slijedila, ma ćemo imat breme i opeta ti pisat; zato prihodim na moje držanstvo zahvalit na libarcima, zasve da ih nijesam još primila, er nije nikoga iz Mletaka. Dokle ko ne dođe, prispjet će za Božića. Ja sam dosta držana tvojoj ljubavi u vele stvari, budući je poznala i primila na vele načina, u ovemu sada osobito. I zasve da je to od slave Božje, On plaća, a platio ti je naprijed u svemu tomu, odvrćaš. Vjeruj mi: nijesi u more vrgo ta tri cekina. Na slavu Jezusa, Marije i Jozefa poklonio si ih njima zajedno svetijem kraljima u spili od Betlema, koji su se vratili u strane istočne nakreani njihovijem milostima. Ja ću ih moliti, osobito svetijeh dana, da nadare i tebe svijem onijem krepostima, koje su potrebne, ako se staviš na to sa zapadnijeh strana na njegovu slavu.

Bio mi pise P. Maggi, da ga je molio njeko, da mu dobavi štogodi u koju pjesan od Srca Pri-a Jezusova u naški jezik, koji je veoma njemu devot; zato da mu učinim i pošljem po meštricima. Učinila sam i poslala, što je po čudu i milosti od istoga izišlo dobro i devoto. Govori mi P. B. Bet[ter]a, da pošljem našem P. B[aru]. Ako mu pošljem, moće i tebi ukazat, er cijenim, da ćete se opeta vidjet prije dijeljenja. Stega uzela sam pripisivat i tvoju Ljubicu mojom rukom, da mu opeta i to pošljem, er znam, da će se P. Maggi u velike arajdat. Još mi je malo. To mi je od vela rekreacion. I para mi sve, da si ti polak mene za tavolinom.

P. V. majka i opet. Ja molim Boga za tebe i činim, da i družu mole; neka Bog upravi! — Pisaću ti opeta i u dulje.

## 7.

Iz Dubrov-a, na 23. Mar-a 1772.

Fratello Caris-mo.

Hvaljen Jezus, Marija i Jozef!

Oni isti razlog, koji potiče mene, da ti opeta pišem, pritegnuće i tebe za iznova me pritrpjet. Pokli je pravo najprije zahvalit ti

na lijepoj knjižici tvojoj, s kojom si me na odgovor od moje po-  
 častio, na koje pismo naški ja se sved' većma arajdavam, kako  
 sputno, lijepo i razbrito govoriš i u malahnoj knjižici s malo riječi  
 dosta razlikijeh stvari stavljaš i izgovaraš, što ja ne umijem. Ali  
 zato ti si veliki naučitelj, a ja nijesam ni mali učenik. Drugo, za  
 izvadit te sasvijem iz brinuća, koje bi ti moglo igda doći, cjeća  
 onega, o čemu sam ti bila pisala. B o ž o mi je govorio: „Otkud  
 si ti pošla za to govoriti išta?“ Er njemu nijesam bila ni rekla,  
 nego samoj majci, zašto sam tako bila moljena. A da ti rečem,  
 kako ćutim, nije ni meni bilo ni malo ugodno, nego mučno, ma  
 se nijesam umjela izmaknut, da ne pogodim. A znala sam, da  
 stega što ću samo pisat, ne će bit najmanje štete, truda etc. ni  
 tebi ni B o ž u, mogući se i ja nadat, da ćeš tako odgovorit, i da,  
 s jednom riječi, ja ću ga bit služila, a svak će ostat na svomu.  
 A i ja ista ćudim se, otkud mu je taka na pamet došla. Sada je  
 u šupi na baštini. Ja ću ga lasno uglavit, a ti budi miran, koliko  
 da se nije ni reklo. Svakako mi je to i on bio kako u isповijes  
 reko.

Imala sam ti najprije, kako i ti meni, o našoj majci pisat. Ja  
 sam joj sve tvoje pozdrave i poklone prikazala i od tvoje strane  
 i u ruku poljubila. Ali sada taku čas često prima, er sva djeca i  
 djevojčice, koje nijesu premdorasle, kada u nas dođu (a dohodi  
 ih dosta), ončas hode njoj u ruku poljubit. I to je na sadanju. Ona  
 slijedi, hvala g. Bogu, biti dobra, i čini nam se, da je ovu zimu  
 provela bolje nego lanjsku. Da je samo vidiš, kakva je. Umio bi  
 ti bolje nego mi Bogu zahvalit; zato mu zahvali od tamo i za nas  
 s svetom misom! Sada malo izlazi, ma je bila i na Gospu Kande-  
 loru u crkvi. Ja sam govorila, da je oni dan prisveto Djetesće  
 Jezus i njoj dalo snagu i jakos, er on ćuti starce i ljubi, kako i  
 s. Simiunu. Senex Puerum etc. Puer autem etc. Obro je s. Jozefa,  
 koga drži se za starca, za svoga oca cijenjenoga; pohodio je naj-  
 prvo starca i staricu s. Zakariju i Lizabetu; podo se najprije na  
 ruke u templu staromu svecu; obro je, da ga proslavi, staru udo-  
 vicu Anu Proroč-u. Tot vidiš, koje nam je izgledu ostavio još iz  
 svoga djetinstva i potvrdio, da je tako. A mi imamo jednoga Bam-  
 bina, koji je veoma glasovit u našem gradu; On je krjepi. Ovo  
 su veće zvonile 23. Ja pišem odi u tvojoj nekadašnjoj maloj ka-  
 marici, a ona je malo prije prišla odovle onamo u B o ž o v u, da  
 joj se bolje vidi plestit bječvu, i evo me zove, da joj donesem  
 kraljež, da rečemo koronieu Djetinstva Jezusova — idem, er se

ni meni ne vidi, već se smrklo —, gdje ćemo i tebe osobito priporučit.

Ovo sam jučer počela, a jutros dospijevam. Sada čestita ti ta prilijepa tabaknica. Ako ti ne služi za držati u njoj tabak, služiti će držati je za dik. Da smo tamo bliže, i mi bismo se na nju arajdali, a majka nada sve, koju gusta vidjeti sve lijepe stvari, a za ostalo ne bismo ti je ni malo požudjeli. Hoć vjerovat, da ni ovo, što mi imamo, ništa nam se veće za srce ne zadijeva, videći se (kako i ti o sebi govoriš) s godištima sasvijem put onamo, gdje ništa prem ne služi; samo kad Bog da se uzima u toliko čijem mirno na njegovu slavu priživjet. Dobro je, da su naša gospoda imali tebe tamo, koga su poznali i tako isćučeli, i da si im lijepo poso opravio. Govoriš, da si dužan, ma ćeš se to časom izdužit, samo da ti g. Bog bude zdravlje uzdržat. Ja sam te mislila moliti još za jedan Život, da mi ga pošlješ, kako si tolika libra i od prije; ma kad je tako, ne ću ovega godišta, nego drugoga, ako živa budem. Er cijenim, da možeš podnijet tad-kad učinit mi taku lemozinu, a ja dopustit samoj sebi za pitat je, kad mi je Bog dô takoga brata.

Drago nam je, da si tako dobro zdravo, a veće se o nozi i ne govori. Ono je čudnovato dar Božji. Govoriš o majci i ćaći. Ko ti zna, šta će bit? Od sad može sve inako; ma budi sve, što Bog hoće. Ti si pripravan odavna na smrt. Znaš li, kako si se još u Carigrad spravio i govorio, da ti je bilo lasno otit kako put Gruža. Zato blago tebi, ma ne znam, što će od mene bit. Koja su čeljad ovamo od lani pomrla! Vlastela veće od 20; eto i Sabo Zamanja. Umro je skoro na Pilam jedan čovjek star. Govore, da se on spomenjivo od velike tréšnje, i da je imo 110 godišta. Imo je sve zube u glavi i nije nigda u život krvi pustio. Rekli su, da je bio u mlados ovi naš sodat. Rekla sam, da ću ti to pisat, er bi ga tamo štampali u gazete. Sada ne znam, je li ko veće od majke stariji, er su pomrli sva i stara čeljad, i ona na Posadu Marija Betterina, u koje si i ti bio. To nam je rodica; priporučiti je! Poz. te V D majka, M-a Kat-a, M-a Ruđ-a etc.

Moli Boga za nas, mi molimo za Tebe! Juće nam je poslo ukazat ovi konzuo ćesarov abat Milišić medalje ruke s. Stjepana, što su mu posli.

## 8.

Iz Dubrov-a na 7 denara 1774.

Pridragi brate! Hvaljen Jezus!

Misericordias D-m-ni in eternum cantabo.

Uvijeke će usta moja milosrđa pjevat Tvoja.

Po milosti Božjoj dovršise se veće majčine sto godišta. Mi smo ovamo dali hvale njegovoj dobroti, kako smo mogli i umjeli, a znam, da ćeš i ti biti tamo izvršio tvoje i naše držanstvo. Toliko smo imali veselje i rados i duhovnu i tjelesnu, da se nijesmo tolikoj nanadali. Zato ako si i franačkim stranami odmaknut od nas, odredila sam, da ću ti i ja pisati, što je i kako slijedilo, er znam, da će ti bit drago i ugodno. A možeš ovega puta primit je ne kako moju knjižicu, nego za jedan — kako ih mi zovemo — foljet, u komu se napisuju stvari izvan običajnoga reda.

Jošter od lani Božo govorio je, ako Bog dâ, da majka dočeka do sto godišta, da će činit kantat Te Deum u Maloj Braći za zahvalit Bogu na toj milosti. Ma da ti rečem, cijenila sam i ja; a hoćemo li to činit, dosta je, da i ovako pokriveno zahvalimo. Ali sam vidjela, da sve što se većma približa, sve se i on veće spravlja ispuniti, što je namislilo, i prije 2 tri dni reko je: „Ja sam bio u Maloj Braći molit starješinu, da bi mi kanto misu veliku s Te Deum.“ Majci, promisli, kako je to bilo čuti! Ukazala je neugodnos, da ona nije dostojna, da se za nju čine take i tolike stvari. Ja sam joj govorila: „Kad bismo mogli dati Bogu hvalu, er je stvorio najmanjega crvica od zemlje, ne bi ništa saviše bilo, er koliko je manja stvar, o kojoj zabvio se on svojom mudrostim i mogućstvom, toliko je nami otkrio veću svoju dobrotu i ljubav.“ Vidjela sam, da se u njoj od sto godišta sada ispunilo ono, što je toliko istinito, da ko se podniživava, bit će uzvišen. Mi smo bili namislili učinit festu samo u crkvi za dat slavu Bogu, a paka čeljad po sebi uz-množili su je i produljili i u kući. Čuj, na koji način! Sad ću ti vas dan prikazat od 3 den-a, neka se i ti (još ako si i u Paridu) arajdaš.

U jutro otišla sam i ja s Pavlom u Malu Braću, er sam htjela po svaki način namjerit se i použivati taki lijepi duhovni festin, i kleknuli smo mi doli na dno crkve, koju smo našli svu ogrnutu svilom i načinjenu još taku od najposlednjega dana godišta, u

koji na s. Silves-a bude u fratara tihjeh velika festa. Tu zasve da mi nijesmo nikoga invitavali, ali njeke gospođe i gospari, koji su čuli i obaznali, sami su se po sebi obećivali i spravljali za doći. Mi smo bili otišli malo ranije. U njeko doba počeli su dohodit jedni za drugim i prikupilo se nekoliko i druge čeljadi. Na uru određenu od 17 užegli su se svijećé, izišla misa s asistencom na veliki oltar, počeli kantat pod organe velike, koji su lijepo svirili, a fratri veoma lijepo raskantavali; da, jedan sam glas, koji je priko vjerovanja zakanto *Et incarnatus est de Spiritu Sancto etc.*, govorili su da je veoma lijepo bilo zakantano. Kad je dospjela misa, tada *Te Deum* iz kora pod organe. Sve prilijepo revuškalo! A kad se sve dovršilo, gori je kleko Božo, svak se podigo, i hodili k njemu čestitićivat, a bili su quasi naši rođaci svikolici i G. Lukša Sorgo na svoj festi. Eto ti opeta k nami doli gospođâ za čestititi. I naše jedna iza druge govore mi: „Idemo sada u majke za veselit se š njom, er po objed bit će i družijeh.“ Kad sam to čula, digla sam se i ja ončas, er sam znala, da će joj bit mučno nać se samoj s tolíkijem posjedima. I tako sam i našla, da joj su bili nekoliko od našijeh gospara, i gdje se sve arajdava, da je nijesu zaskočili u odru, nego da je bila đusto ustala i tako iz male kamarice prišla u onu malo veću od solara. Tu smo je našli mi, kad smo došli, gdje sjedi, a bile su tu deset gospođa od našijeh, koje, izakako su š njom učinili svoje čestitanće, poklekli su svekoliko prid našega Bambina, polak koga je ona sidjela. za dat mu slavu na njegovoj milosti. U to je došla većé ura od objeda, i razišli su se svaka na svoju stranu, a mi — cijeneći, da će biti na temu većé dospjelo — sjeli smo na običajnu za našu trpezu. I kako nijesmo bili namislili činit drugoga veselja nego samo duhovni[h], tako nijesmo bili ni pripravili ništa saviše objedu, misleći: neka se danaska dâ hvala Bogu, a mi se možemo počitat i drugi dan, kad štogodi pribavimo. Kad eto ti priko objeda od gospođe Bassegli dvije bučice lijepoga moškatjela, neka se majka pokrijepi; eto iza nje od g. Ligne tacun šipaka i krušaka (er zna, da to majku gusta) i s tijej vina od Čipra. Tot od treće mavazije famoze i drugoga vina, četvrte dinja i razlika vina bijeloga. Kad iza tega eto ti bačila cukara, tridesti paneta; opeta drugi od gospara Sorgo, a ono je bilo od gospođe, i tu tridesti. Eto trećega bačila, četvrtoga, petoga, šestoga. Eto ti i tacuna kafe, a odizgara marcapana. Ovo su čeljad i gospari, kojijem je Božo običan časti posilat, a ja bih govorila: „Ovo se u more meće, er druga čeljad

jedni družijem odvrćaju, a nami ne će niko, er ne ima nikakve prigode za primat.“ I zasve da smo po Božjoj milosti dočekali ove majčine sto godišta, nijemo se nigda temu nadali. A sada promisli majku, kad se vidjela u takijem častima! Sve, što je u sebi dušila, sparalo je kako lumbarda nakrcana. Obratila se na mene i govori, kako je ona pričica iz grčkoga jezika od tovara, koji je cijenio, da se njemu čine časti, koje su se davale slici Božjoj, koju je on nosio. „Ovo ništa meni, sve godištima.“

Po objed vizite. Governatur, vlasteli, čestitance i od arkibiskupa. A sutra konsu[o] vaš od Frančije, i još đura je. Doće i madama; a što nije? Ona je bila u ned-u na 2 u s. Nikoli i učinila svoje devocioni. Hvala Bo[gu], i sad je dobra, ali je u odru od zime. Poz. te V. D. Moli za nju! Ja i mi svi molimo za tebe. Nemam gdje o tebi rijet ništa, er nije knjige; sprešila sam. A evo ti sad majka govori: „A sve opeta čestitance od P. Ruđe; velike stvari, ko će odoljet?“

Lega[i], ako uzumiješ, za sve da si razuman.

*Posljednju rečenicu napisala je zato, jer je i sama vidjela, da se svršetak pisma teško čita; pisala ga je naime gusto i po rubovima sa strane.*

## 9.

Iz Dubrov-a u Pretili Četvrtak.

Brate pridri-i. Hvaljen Jezus!

Bit ćeš primio moju knjižicu, u kojoj ako i u kratko pisala sam ti veselje duhovno i tjelesno, koje smo učinili i koje smo imali u dovršenju majčinijeh 100 godišta; i bićeš nam i ti tamo pomogo dati hvale g. Bogu, od koga samoga ta milos ishodi i po komu slijedi uzdržati se nje zdravlje. Ona, hvala budi njegovoj dobroti, ista je poslije, kakva je bila i prije tijeih godišta; samo što sada leži u odru, ali ne od nemoći, nego cijeca zime. A u sebi i u svijesti kakva je, ne bi mogo nigda zamisliti, dokle je ne bi vidio. Ti si njoj poslo tvoju priliku lijepo učinjenu lapisom, a ja tebi šljem odi prikazanu mojom penom, kako sam bolje umjela. Budući mi bio reko jedan dobar pop, koji dođe nju izpovidet, da je razlog — kad činim družijem pjesni — učiniti i za nje sto godišta, i zato sam ga poslušala. Reko mi je Božo, da mogu priložit pō lista velike knjige u njegovu, i budući vidjela, da mi će

stat, odredila sam ti poslat ove pjesni. Žô mi je, da nijesu u frančeski jezik, da ih prolegaš tezijem gospođami; ali ćeš ti umjet izgovorit im, da razumijedu, što se u njima uzdrži. Mi imamo jednoga Bambina veoma glasovita u našem gradu, na koga se svak arajdava; pun je srcâ od srebra i zlata, i sveđ prihode. Ja cijenim, da bi se arajdale na njega ne samo te tvoje velike gospođe, nego i ista kraljica, i kleknule prida nj. Nijesam mogla podnijet, da njega i njegove milosti i pomoći ne stavim u pjesan. I zato sam drugu naponase učinila, erbo molitve, koje se prid njime čine, pomagaju prvo majku, a paka nas i tebe, pokli svaki dan govorimo s nekom molitvicom Zdravu Mariju za tebe prid njime.

Ovo je došla filjužica i nije bilo tvoje knjige, ma ufamo, da si zdravo, er su rekli ovi Frančezi, koji su odi, da nijesu knjige prispjele na postu. Hvala Bogu, koji je dô tebi tamo toliko dobro! Po njegovoj milosti on će udijeliti, da ti put bude za raja, er inako bio bi ništa. Piso si, kako te čuti jedna nada sve od tijeħ gospođa, da ne bi mogla veće ni majka; to bi se htjelo da joj može i umije majka ista pisat za zahvalit joj na tolikoj ljubavi, a ja poljubit u ruku za take milosti, koje od nje primaš. Ma pokli se ne može ni jedno ni drugo ispunit, molimo te, da ti nadomjeriš za nas prid njom od naše strane, a mi ćemo molit našega S. Bambina, da joj on odvrati, i svijem ostalijem gosparima i gospođami tvójijem i kralju istomu, da ga prosvijetli.

Biće ti Božo piso strahoću od grāda, koja je bila ovamo; stvar priko mjere običajne. Da je bilo prikupit sve, što je palo grada u majčina godišta, ne znam, bi li se toliko nakupilo. Na Placi učinio se led veliki i visoki, da se nije moglo hodit, nego su ga u karetu iznosili. A smrti od nazadu koje godište slijede svako. Jednoga srdobolje, drugoga ponture, febre etc. Pomrli su toliko čeljad, skoro i Antun Alleti, a za njim kći od 8 godišta, a i žena mu je dosta zločesta. Strah me, što će bit; a to je sestra Monsig-ra Stay. Prikjučer su došli iz Napule Mato Stella i Santa kći Marije Miha Zuzzeri, nepuća D. Bena biskupa Zuzzeri, nakon šest godišta, i bila je u Siciliji, u Palermu. Još je nijesam vidjela. Nje sestra, koja je odi najmlađa, umije sama po sebi pengat i izvadila je iz ovega tvoga ritrata drugi lapisom, i ne zlo. Ma mi govorimo, da je oni u kvadru sâm puki ti. Ako dođeš ovamo, kako govoriš, i Bog dâ, da te dočekamo, vidjećemo. A ti ćeš rijet letanije prid Bambinom, kako čine svi sačerdoti, koji u nas dođu.

Pitaš Boža, što čine ovamo svrzi-jezuviti? Čine veliki kompasijun! Stoje vezanijeh ruka; ne imaju, što im je od potrebe. Dva popa, koja su izabrali najboljijeh, čine skule, a treći dotriniću djevojčicam u istoj crkvi. Ma su primili gospoda za ona tri dni od poklada stavit Gospodina u fratara malobračana, što je bivalo u vašoj crkvi, i oni će učinit sermuna. Sve privelika neobika! Velici su naši, a ne vaši grijesi.

A sada, rekla sam, da ću ti pisat, kad bi mogo kakogodi po komu obaznat, što bih veoma žudjela, je li na zdravlje došo jedan mladić Tudešak, koji je bio došo odi skulu činit i s nami učinio prijateljstvo, koje se najveće moglo. Kako si ti reko, tako i ja opeta govorim tebi, da, da si ti ovamo došo, ne bi mogo drugako majku ljubiti i cijenu kazat. Piso nam je s Rijeke i obećo opeta iz mjesta. A govori Božo, da to konfina s Francijom i zove se Dusseldorf, a on Stanislavo Guljelmo Coustol. Ako možeš obaznat na koji način, je li došo doma na zdravlje, er se strašimo, kad nije piso, a malo je dobra zdravlja. Po. (t)e V D. majka i Pavla. Moli za nas; i sluga.

Prvoj sestri Mar-i Ruđ-j anniversario na 19 ovega; ne će ti prispjet, ma učini poslije

J. M. J.

U dovršenju svojijeh sto godišta na 3 den-a g. G. 1774. P. B.

Pjesan.

Plodni stabar voćke koje	Krši, lomi, vije grane,
Rodi obilno voće svoje,	Voće pada na sve strane;
Kê se vidi sjedinjeno	Kad li silni grad se svrati,
Sa svijeh strana nakićeno.	Sve potuče i pomlati,
Ali u temu nije paka	Tako da od svega broja
Svakoj voćki čes jednaka.	Pomalo se vidi koja
Jedne netom cvijetak svrgu,	Da je nedaću svaku prošla
Sebe i svoj život vrgu.	I do zdrele svrhe došla.
Otrjebjene druge opeta	Nu ako s' sreće nenadane
Prijeka štetna magla sreta,	Jedna nad svijem izostane,
Koja zatijem iznenada	Koju šteta nije snašla,
Blijedi, sahne i opada.	Neg' se u zimno doba iznašla
A nezdreljeh kida i bere,	Puna soka, zdrava, cijela,
Kad se tuđa ruka stere.	Neoprhla, lijepa, zrela,
Nu kad vihar dođe s gore,	Svak se čudi, svak je gleda,
Njoj donese štete gore:	Svud se o njoj pripovijeda.

Taka voćka najposlije  
 — Svak promislit lasno umije —  
 Kô dostojna kralja u svemu  
 Pokloni se na dar njemu.  
 Ovo je živa u naravi  
 Má prilika, izgled pravi.  
 Eto veće moga tijeka  
 Dovršena cijela vijeka.  
 Iz mojijeh se ljeta odi  
 Niko sada ne nahodi:  
 U djetinstvo njeko svoje,  
 Njeko u mlados otišo je,  
 Mnozi opeta po pomoru,  
 Jedni u sinjem leže moru.  
 Njekijem konac svojijeh dana  
 Smrt prikide nenadana.  
 S neprijateljske kogod ruke  
 Pun izginu truda i muke,  
 Mnozi druge kroz načine,  
 Tko i od trijeska iz visine.  
 Tako, da od svijeh tko malo je  
 Do starosti dopro svoje.  
 Tega puka neizbrojnoga  
 Osvem mene nije drugoga,  
 Kî su sa mnom rasli onada,  
 Sred našega vidjet grada.  
 Ja sam milos sama imala,  
 Da sam živa izostala.  
 Stega sve, što može draže,  
 Svak mi ljubav svoju kaže:  
 Što dostojnos mû nadhodi  
 Svak me ćuti i pohodi.  
 Nu da znadu, sva godišta  
 Da su magla, dim i ništa;  
 I ova, na kâ ja sam došla,  
 Sva su kako sjena prošla.

Ja najbolje mogu rijeti,  
 Da je ništa sve na svijeti.  
 Neka žive iz mladosti  
 U Božijoj svak milosti,  
 Er svjetovna dobra ina  
 Sva su izpraznos i taština!  
 Ali i ona voćka lijepa  
 U spoznanju svom je slijepa,  
 Niti može, ni umije  
 Da svû sreću razumije.  
 A ja spoznam: neizređeni  
 Ovo višnji dar je meni;  
 Mene vidim, očito je,  
 Milosrđe čeka svoje,  
 Da u početom vijeku ovemu  
 Veću harnost kažem njemu;  
 Da se u dobroj jošter svijesti  
 Jednom razum moj rasvijesti,  
 Da uzbudem, ako ikada,  
 Njega sama ljubit sada.  
 Zato i prišlu na dar Tebi  
 Mene davam, kralju od nebi!  
 Nu ti stvori, Bože, u meni  
 Čisto srce, duh pravedni<sup>1</sup>,  
 Da sve budu, kô bih [h]tjela,  
 Nove misli, riječi i djela;  
 Ja ću, [s] Svetijem kraljem rijeti:  
 Počela sam sad živjeti.<sup>2</sup>  
 I kad snage nije u sebi  
 Druge službe podat Tebi,  
 Od ljubavi neka Tvoje  
 Rastapa se srce moje,  
 Da po višoj vazda mjeri  
 Ljubav za sve nadomjeri,  
 A u vijeke će usta moja<sup>3</sup>  
 Milosrđa pjevati Tvoja!

Svrha.

<sup>1</sup> Cor mundum etc.<sup>2</sup> Ego dixi nunc cepi . . .<sup>3</sup> Misericordias Domini in eternum cantabo!

J. M. J. U istoj prigodi od iste. Pjesan.

Na čas Pris-a Djetešca Jezusa.

Dovršena cijela vijeka	A po vjeri istino je,
Neizbrojenijeh ja sam dana ;	Da po tom je začet bio,
Odkle milos ovolika,	Još u krilu majke svoje
Mene pitam, tebi je dana?	On je starijeh pohodio.
Ni bi mogla ti po sebi	Pak na ruke starca sveta
Jaku staros igda imati,	On u templu sebe dô je,
Niti koje djelo u tebi	A udovicu davnijeh ljeta
Moglo bi je dostojati,	Za objavit ga odabro je.
Neg' je ovako dopušteno	Sveti starac pun radosti
Cijeć ljubavi neizrečene	Tad Djetešce nosio je,
S kom Djetešce Božanstveno	A Djetešce po milosti
Svôm dobrotom gleda mene.	Starca u temu krijepilo je. <sup>1</sup>
Mâ je sreća priveлика,	Djetešce ovo ljubežljivo
Er se srcim i ustima	Mogu poznat i po ovemu,
Njegova odi sveđ prilika	Da i meni milostivo
Časti mojijem prid očima.	Svoju jakos dava u svemu.
I da nije sumnje o temu,	U ono zimno doba od ljeta
Premočiti biljezi su,	Dan poroda vršim moga,
S kojijem kaže on u svemu,	Kad otajstva crkva sveta
Da ovo dari njegovu su.	O[d] djetinstva časti svoga. <sup>2</sup>
Iz djetinstva on toliku	U dan oni, ki je po srijedi
Ljubav starijem nosio je,	Obrezanje dočim prođe,
Da starosti priveliku	Prije neg' za tijem, koje slijedi,
Cijenu i čas ukazo je	Od Kraljeva svetijeh dođe.
Sebi Čačka cijenjenoga	Malo težijeh prije dana
U svom dobu starijega	Porodjenje sveto imamo,
Za vladanja On je svoga,	A u templu ga prikazana
A ne u mlados, obro njega.	Ne do vele spominamo.

<sup>1</sup> Senex Puerum portabat, Puer autem senem regebat.

<sup>2</sup> Na 3 đen-a.

Nu su starci sveti u svemu  
Te milosti dostojali,  
Er su željnu prima njemu  
Svoju ljubav vazda imali.

Ah Djetešce! A ja reću,  
Da sam s Tobom do starosti  
Za veliku moju smeću  
Prošla s mnogom neharmonosti.

Nu Ti činiš, da istječe  
Isto sunce zlijem i dobrijem<sup>1</sup>  
I jednako daš da teče  
Nepravednijem i pravednijem.

Da što učinit mogu sada?  
O Jezuse moj ljubjeni!  
Neka svjetlos tvá me vlada,  
Ti mi isti napomeni!

Sve mi vrijeme u čas prođe  
O[d] djetinstva i mladosti,  
A ovo, koje za tijem dođe,  
Bez snage je i jakosti.

Nu se ufanje mē ne gubi,  
Pokle istu platu davaš<sup>2</sup>,  
Rano i docna ko te uzljubi,  
Svijeh jednako nadarivaš.

Znam, što prose želje tvoje:  
Išteš srca na dar Tebi,  
Za sve da je ovo moje  
Izgrizeno, staro u sebi.

Ni me straši, ni me smeta,  
Pokli Ti si, koji vraćaš  
Nemoćnicim zdravlje opeta,  
Mrtvijem život svoj povraćaš.

Ti ga primi, kakvogod je,  
Ki ga možeš pritvoriti!  
Kad u ruke dođe tvoje  
Na ugodnos će tvoju iziti.

Čini Tvojnoj po ljubavi  
Života ovo, što mi ostaje,  
Vazda svetoj u zabavi  
Tvojnoj samoj slavi da je.

A kad budem doživjeti,  
Ti pokrijepi slabos moju,  
I da uzbudem sveto umrijeti,  
Udijeli mi milos tvoju!

Budi Jozef, ćaćko blagi,  
I Marija, majka tvoja.  
Š njima i Ti, sinak dragi,  
Kad se uzdijeli duša moja!

U toliko sa svom moći  
I svijem srcem ja za tada  
„Budite mi u pomoći!“  
Svu Trojicu zovem sada.

Na smrtnomu času momu  
Vi ćete mi milos dati,  
Za u ranjenom sreću tvomu  
Najposlednji duh pridati.

Svrha.

<sup>1</sup> Math. 5, 45.

<sup>2</sup> Math. 20.

## 10.

Iz Dubrov-a na 14. marča 1781.

Hvaljen Jezus! Brate pridragi!

Neka i ovega puta priložim i ja na običajnu moju knjižicu, za ukazati, da se ne zaboravljam, ne samo misliti o tebi, na molitvi spomenjivat te, nego i za s tobom se porazgovarat, i da mi je zadosta tvoje ustrpjenstvo, s kojijem pritrpiš i mene za činit mi ne propustit ovo kratko pismo, ne ištući po nijedan način tvoga truda i dangube za meni odgovarat. Hvala Bogu, da smo imali zajedno veće tvojijeh knjiga, i u najposlednjem vidjeli smo najbolje tvoje zdravlje. Bilo je i ovamo tjih malijeh nemoći, ali nije smrtnijeh, ma smo mi, istomu i opeta hvala, dobri. Božo kakav je i bio, slijedi sve, što je i činio, a ja za čudo: nijesam nigda mogla nadati, da u ovijem godištima mogu se ovako povratit i provestit zimu bolje nego u mlados. Već sam i zaboravila krv pustit. Držana sam zato i tebi i tvomu liječniku. Što ti je od njega? Ali cijenim, da je veće otišo doma. Imaš tu u Paridu drugoga velikoga, onega, koji je tako čudnovito ozdravio tvoju veliku gospođu. Slijedi li ona bit tako zdrava? Naša je djevojka vidjela tvoju knjigu crnijem zapečaćenu i rekla: što je ovo? A ja sam je uglavila, za kijem je to. Ko bi ti reko, kad si se rodio u ovoj kući našoj, da ćeš i ti korotovat Mariju Tereziju ćesaricu!

Donio mi je isti skular, koji je istomačio u italijanski tvoju pjesan B. G. od strane meštrica gornje skule, da je pošljem tebi. Ne mogu od manje nego mu pogoditi, er sam odgovorila, da će bit služen. Ja ne znam, ma mi se čini da nije rđavo; vidjećeš ti. Ako bude dobro, to će bit isti meštar pomogo Marchetti Lucches, koji je u svemu priizvrstan. Bila je onomadne akademija i ti je skular rečito tu ovo tvoje. Među ostalijem, da plaćaš knjige, ne bih ti tako lasno posilala. I meni je izišlo prinijeti sve do svrhe u naški. Imala sam u temu velik pjadžer, i čudim se i ja, kako sam istomačila, do riječi pobrajajući sve one tvoje poglavite zvijezde onako, kako stoje ondi pijaneti. Ma ti ne posilam, nego te prvo pitam, hoćeš li, da ti pošljem, ali ne? Istom ću stavit odi početak, neka vidiš, je li kako.

Predika u Gospi retur skolapija. Filozof glasoviti i hvaljeni, na koga mjesto došo je drugi priličan, piše iz Urbina, gdje je otišo, da sveđ uzdiše za Dubrovnikom; da je tamo s tijelom, a ovamo s pametim. Bio je veoma i cijenjen i ćučen. A dobro im je; imaju dosta, ali su i oni dobri. Kako su lijepo crkvu iznačinjali i koju festu činili! O pokladima sva je 3 dni isti Marchetti prediko. Nije nam se veće, hvala Bogu, treslo nijedan put. Božo mrsi, a ja ne; da ti, mrsiš li se? Poz-a te neput i nepuća v. d. Moli Boga za nas; i ja i mi molimo za tebe. Čuvaj se! Od brodâ pisaće ti Božo da su bolji glasi; sve odhode i dohode.

Noć bijaše, a nebesa  
Vedra sa svijeh stranâ sjahu;  
Zvijezde pune svijetla uresa  
Svuda zdrake prospipahu.

Dove od onud gdi svijetlaše  
Kazaše se meni u temu,  
Svôm svjetlosti blagom sjaše,  
I kê družu zvijezde njemu.

Sva, kâ laze, hode i lete,  
Nijeme i čete vodne i morske  
Snom dubokijem bjehu uzete  
Ptice, ovce, zvijeri gorske.

Mrkijem (nero) pasom nada svime  
On se vidi opasani,  
Zato među svijem inime  
Na njemu je razaznani.

Ljucki narod u toj vrime  
Prostiraše sred pokoja  
Na ložnicam mekahnime  
S danjijeh trudâ uda svoja.

Marte narav svoja to je  
Krvavljenijem ognjem dosti,  
Tad na nebi svijetlio je  
I on takoj po svjetlosti.

Ne ja tako: nu držeći  
Kantulu usku prid očima,  
Kâ eklo bistro uzdržeći  
Čudnovitu krepos ima.

Već u moru sakrivaše  
Sasvijem sunce zdrake svoje,  
Merkurio jur bijaše  
Sašo: običaj njemu kê je.

Proz kû u doba mukle noći  
Mû običaj slijedio sam,  
Po svijeh strana sa svom moći  
Nebeske ognje razbiro sam.

Još Danica ukazala  
Ne bijaše zlatna čela,  
Tmine u propas otjerala,  
A od istoči zoru izvela.

Od ovuda Saturnova  
Kasna (tarda) zvijezda, srijed u koga  
Kruži prsten, i njegova  
Družba okolo njega istoga.

Kad zapanjen vidim toli  
Čudnu odasvud svjetlos sjati,  
Nebo gori, zemlju doli  
U čas jedan obasjati.

Oči obrćem; ah, u temu  
 Kê viđenje mene sreta,  
 Po komu je sva u njemu  
 Svijes i pamet mâ uzeta!

Dvanes zvijezda izabrane  
 Svijetle zdrake puštavahu,  
 Sjajnom krunom prikazane  
 Slavno čelo obkružahu.

Ženskiem činom puna uresa,  
 Ali neumrla slika,  
 Kojijem zdracim sred nebesa  
 Sjaše svjetlos nje velika!

Pod nogami viđaše se  
 Mjesec, kakav onda biva,  
 Kad po mijeni ukaže se,  
 Tank u način luka kriva.

Isto Sunce stapaše se  
 I okolo nje stojeći  
 Odasvuda prikriavaše  
 Lice i snježane pleći.

Zmaj strahovit oko koga  
 Na klupka se smotavaše,  
 Ter iz kruga ljuštarnoga  
 Oštru kudu pruživaše.

## 11.

J. M. J.

Priuzviš-i, a prizneš-i gosp-u!

Kako ne mogu nikada odvratit Vašijem milostima, tako ne umijem ni prikazat držanstva moga spoznanja Vašoj dobroti, s kojom sveđ većma zaduživate me, da ne nahodim drugoga načina, nego molit iz srca Onega, koji sve može i hoće, bude se dostojat i sa mene umnožit Vam i uzdržat sve one njegove dare, s kojijem Vas je tako obilno za slavu njegovu a koris i pomoć iskrnjijeh nadario.

Zasve da ste toliko sniženi, ali se čudim, zašto toliko sa mnom tratite podniženstvo. Koliko ste istrudili za i meni ovoliko ispisat, kad nije bilo potrebno ni slovo! Ja sam Vas molila, da Vi budete na sve odgovarat onako, kako biste za jednu od Vašijeh kućnijeh slugu, bez igda pitat išta mene, i tako potvrđivam i sada za vazda. Ali za dat Vam na ovo odgovor, kako mi zapovijedate, ja sam prikontenta, da ovemu P. F a v i date svu slobodu za činit sve, što njemu para za bolje, er vidim, da i Vami čini se tako dobro, i da mu, molim Vas, sveđ zahvalite na njegovoj tolikoj pomnji i ljubavi. A temu prijatelju L u i g i recite, da ne ima na čemu meni zahvaljivat, er sam ja pripravna učinit za ljubav, koju mu je nosio moj brat, pa i on njemu službu činio, sve, što bih mogla. Za to sve, što Vi vidite i ti P. F a v i da je razložito, ja sam pri-

kontenta da mu se sve dâ i učini. Prostitute, čeka čovjek. Zahvaljavam još i na pomnji za pripisat ovo K u n i ć a. Ono sam bila darovala, a služi za družijeh.

Ljubi Vam ruke prisniženo i dospijevam.

### Dodatak<sup>1</sup> pismu br. 1.

Hvaljen Jezus!

Meni je knjige nestalo, a odi B o ž u ostalo; zato prilagam još za rijet, što sam mislila, a ne imala gdje. Govoriš, da ono obraćaš bez dicionara italijanskoga. Čudo je, da to činiš bez naškoga! Kako vrlo ti razumiješ, da si se pouzdo moć svekoliko doprijet za razumjet, kako vidim da je istinito.

Samo mi je došlo na pamet, da kad dođeš na L o v o r k o v u pjesan, na penultimomu listu 53, u najprvomu verzu, načeš ove dvije riječi prilične jedna drugoj: „prigled“ i „ogled“. Prva hoće rijet „l' oggetto“, a druga „specchio, esempio ecc.“, jedna stvar, koja nam služi prid očima za izgledat se, za način od našijeh djelovanja.

Piso mi si, da si poklonio jedno libarce g. arkibiskupu od moje strane, i da mi zahvaljiva. Dobro si učinio; ma bi on drugo dostoj. Ali će, držim, umjet dobro jezik; ne će ga bit zaboravio kako i Magrin. A Čigrija govore, da je kalepin<sup>2</sup> od toliko jezika.

Božo čeka. Ostani s Bogom i opet!

Eto 21 ura. Sad će majka otit odi u s. Vlasi, er je prid križem Ss-mo esposizion. Napomenuću joj, da te priporuči za dobar put pris-mu sreću Jezusovu ondi u pris. sakrament i s. našem Vlahu.

<sup>1</sup> Ovaj se dodatak nalazi na trećoj strani pisma, što ga piše Božo bratu Ruđi dne 3. maja 1762. Dobio sam ga, kad je br. 1. bio već odštampan.

<sup>2</sup> *Calepino*. Chi è molto erudito, specialm. in latinità. Ispor. P. Petrocchi, *Novo dizionario universale della lingua italiana*. I, 323.

## 12.

A monsieur monsieur l'abbé Boscovich

a Paris.

Sir

I am very sorry to have any cause of complaint against a person for whom I have always had so great an esteem as I have had for the abbé Boscovich. You have been informed, it seems, that I have represented you as a favourer of the most extravagant materialism, which you consider as „abominable, detestable, and impious“. You call my conduct „an atrocious calumny, which attacks your religion, probity, and honour“. You say, I „must retract what I have advanced, that I shall find in you a zealous opponent, that you shall be obliged to give public notice, in the Journals, of this insult of mine upon you, and that what I have advanced has been without even reading your book.“

All this, and more to the same purpose, you express in a letter to Lord Shelburne, which his Lordship has just put into my hands. Now I cannot help observing that, had you had something better than mere hear-say for all this, it would have become a man of honour to have remonstrated to myself on the subject, and not to have immediately written to my patron about it; when you must have been sensible that it could only tend to do me an injury; and for any thing that you knew, it might have been an irreparable, and fatal one.

But, Sir, it would have become a man of your years and character, to have seen what I had actually said before you had used such language as this on the occasion. Had you done this, you would have found that, whatever guilt I have contracted by my late publication, I have not made you an accomplice with me in it; for that I have only adopted your theory of the nature of matter, without supposing that you had the most distant idea of the use that I have made of it.

As to my doctrine itself, it is the object of my work to prove it to be the only one that is consonant to the genuine system of revelation, and that the vulgar hypothesis, which I combat, has been the foundation of the grossest corruptions of true christianity, and especially those of the Church of Rome, of which you are a member; but which I consider as properly antichristian, and a system of abominations little better than the atheism.

If, as you seem to hint, you chuse to write against me, I hope that, for your own credit, you will first see what I have written; and if anything you advance shall appear to me to be worth my notice, I shall certainly reply to you: but I must take the liberty to say that, from the specimen you have given of the imprudent violence whith which you express yourself in the outset of the business, I have not, at present, any expectation that this will be the case.

If, as you have thought proper to threaten, you should proceed, in the mean time, to animadvert upon my conduct in this business in any of the literary Journals, you will, if you have any pretension to the character of a man of honour, give me proper notice of it, that I may have an opportunity of replying to you in the same.

You must allow me to say that, after the many very agreeable conversations that I had with you at Paris, in which I frequently expressed a high approbation of your work, I am particularly surprized that you could suppose I had quoted it without having read it myself. I shall be glad to see a translation of so valuable a work into a language so generally known as the French.

It is a great mortification to me that anything should contribute to lessen the good opinion I have hitherto entertained, and which I have always expressed of you. As a man of genius, and one who has rendered important services to the interests of science, I shall still honour you; but the very inconsiderate and violent step which, without any provocation, you have taken with respect to me, will make me more sparing of my encomiums with regard to others things, which, however, are by much the most valuable ingredients in the human character. If you be capable of feeling any impropriety of conduct, and of making reparation for the injury you have done me, I shall expect to see another of your letters to Lord Shelburne, written in a strain somewhat different from that of your last.

I am, not without respect, but with much less than formerly

Sir

your very humble servant

J. Priestley

19. Aug. 1778.

*Uz original nalazi se i prijepis ovoga pisma i prijevod njegov na francuski jezik.*

## 13.

**Coppie de la reponse de M. l'Abbé Boscovich a M. le Docteur Priestley.<sup>1</sup>**

Monsieur,

Dans le moment de sortir de Paris pour une campagne éloignée j' ai reçu la lettre, que vous m' avés fait l' honneur de m' écrire le 19 du mois d' Aoust. Comme elle étoit écrite en Anglois, que je n' entend pas, je n' ai pas pu repondre avant de trouver quelqu' un, qui sçaurroit votre langue, ce que j' ai trouvé par hazard ces jours passés. Vous y vous pleignés, Monsieur, de la demarche, que j' ai faite dans ma lettre à Milord Shelbourn votre protecteur, et vous y dites, que j' ai vous ai fait une injure atroce sans être provoqué, que je l' ai fait dans la seule vue de vous faire du mal: que mes plaintes portées contre vous dans cette lettre sont injustes, parceque dans votre ouvrage, vous dites, qu' il n' y a pas ce que l' on m' a supposé; et vous demandés une réparation par une lettre contraire à écrire au même Milord.

Je ne puis rien dire sur le contenu de votre ouvrage par un examen, que je ferois par moi même, et je ne pouvois pas le faire à Paris, parcequ' il étoit écrit dans une langue, que je n' entend pas. J' en ai eu la relation d' un des principaux membres de l' Accad-e Royale des Sciences, qui l' ented bien, et qui l' avoit lu. Celui-là m' a assuré, et il me l' a confirmé dans plusieurs conversations, que nous avons eu sur cet objét, qu' a son grand étonnement, vous enseignies dans votre ouvrage le materialisme tout pur, et sans le moindre menagement, tout à decouvert: que vous pretendies le tirer de ma theorie sur la matiere, en me faissant de cette maniere complice d' une doctrine, que je deteste, et que j' abhorre comme impie du coté de la Religion, et sotté du coté de la saine philosophie. Il m' a ajouté, que vous parliez de ma theorie comme par une relation qu' on vous en avoit faite.

Vous pouvés bien vous imaginer, combien ce recit m' a frappé surtout ayant dans mon ouvrage déclaré avec toute la clarté, et la précision possible mes sentiments opposés en parlant de la grande difference, qui passe entre la matiere, et l' esprit, et en disant tout

<sup>1</sup> *Ove su riječi napisane Boškovičevom rukom, a samo pismo je od druge ruke.*

ce, que j'y ai mis dans l'appendix de Anima, et Deo. Je ne pouvois pas supçonner mon ami, ni d'ignorance, ni d'infidelité: ainsi je ne voyois pas aucune utilité dans la demarche, que j'aurroit fait en ecrivant a vous même: n'esperant pas de vous une retraction formelle de celle, que je regarde comme une calomnie atroce publiée par l'impression de complicité dans une doctrine de cette nature. Je n'avois eu jammais l'honneur de vous ecrire, ni d'avoir de vos lettres. Milord m'avoit montré toujours toute la bonté pour moi: j'avois eu l'honneur de lui ecrire autres fois; j'avois une occasion de lui ecrire alors: je l'ai saisie pour le prier de vous obliger à une retraction, puisque je sçavois bien, quel pouvoir il avoit sur votre esprit. Ce n'a pas été pour la moindre envie de vous faire du mal, ni pour aucun mouvement de vengeance; mais pour chercher par la maniere la plus efficace mon indemnité, puisqu'une imputation de cette nature outre l'horreur, qui m'a inspiré dans moi même, devoit me faire un tort infini parmi le très grand nombre de personnes, qui n'examinent les choses à fond, et qui connoissent votre grande reputation en Phisique.

Je ne puis pas, comme je l'ai dit, juger de vos expressions par moi même: quand je serai à Paris, je tacherai de trouver quelqu'un, qui puisse me donner la traduction de ce, qui me regarde. Mais en attendant je vois dans votre lettre même, que j'ai toute la raison de me plaindre infiniment de vous, et que vous m'avez provoqué, en me faisant un très gran tort, que je serai obligé de reparer dans des journaux. Vous y dites, que vous avez adopté ma theorie sur la matiere, et que vous en avois tiré des consequences, quoique sans dire, que ces consequences son à moi, par les quelles vous accusés d'erreur toutes les differentes branches de la Chretienté suivies aujourd'hui, et surtout l'Eglise Romaine, de la quelle je suis membre selon vos expressions mêmes, en resuscitant les vieilles appellations injurieuses, que vous donnez à son chef d'Antichriste. Est ce que vous croyés, que ce n'est pas une injure très grave, que vous me faites, de publier, que ces, que je dois regarder, et que je regarde comme impietés, et sottises, sont de consequences necessaires de ma theorie, qui en est si éloignée comme le ciel de la terre? Qu'est ce, qui dans toute ma theorie peut avoir la moindre apparence de rapport avec le materialisme, et beaucoup plus avec ces injures grossieres du Pape Anticriste, qui parmi les gens de bon sens sont passées de mode beaucoup plus encore, que la coutume de bruller le Pape en effigie

supprimée même parmi le populace. La simplicité des éléments de la matiere, et leur inextension, qui m' est commune avec les monades de Leibniz, les points de Zenon, les éléments d' un grand nombre de Peripatheticiens, qui n' avoient, qu' une espece d' extension comme ils l' appelloient, seulement virtuelle, les attractions, et repulsions mutuelles, qui me sont communes avec les Newtoniens, la maniere de prouver leur loi, avec l' infinité de la repulsion dans les plus petites distances, avec tant de passages d' une à l' autre, et la maniere d' en deduire les proprietés generales, et particulieres des differents especes des corps, ce qui est reellement propre à moi, certainement n' ont rien à faire avec ces objets, que j' abhorre: j' espere, que je pourrai aisément le faire voir à tout le monde, et je ne puis pas même imaginer par quelle maniere vous pouviez vous efforcer de y faire même supçonner une liaison, pour m' y fourrer là dedans.

J' estime votre grand merite dans la Phisique, ou vous avés fait tant de belles decouvertes, mais absolument vous auries bien fait, de ne passer ces limites, et vous ne devies pas vous efforcer de m' y rendre complice, en publiant dans un ouvrage imprimé, que des propositions, que vous sçavoies bien devoir être regardées par moi comme (je reviens à les caracterizer) des impietés, et des absurdités, étoient une consequence necessaire de ma theorie.

Vous voyés, Monsieur, que je ne suis pas en état de me retracter auprès de Milord; mais plutôt de renouveler mes plaintes sur l' objet même enoncé dans votre lettre, si ce n' est pas encore sur tout le reste, quand j' aurai eu une traduction du morceau de votre ouvrage, qui me regarde. Je ne chercherai pas de le combattre sur tout le reste, aimant d' employer mon temps à coltiver les sciences à mon ordinaire, et laissant aux autres le soin de deffendre, et même de venger la religion attaquée mal à propos; je me bornerai seulement à faire voir l' injustice, que vous m' avés faite, en declarant ma theorie complice de vos egarremens. Je vous demande pardon des expressions, que j' ai employées dans cette lettre, et dans la precedente à Milord: il n' y en a pas d' assés fortes, quand il s' agit de mettre à l' abri ma religion et mon honneur. Amicus usque ad aras. J' ai l' honneur d' etre

Monsieur

Votre très humble et très obeissant serviteur l' Abbé Boscovich.

Au Bignon près Sens le 17 Octo. 1778.

## 14.

Au très reverend Père le très reverend Père Roger-Joseph Eosovich, de la Compagnie de Jesus, Membre de la Société Royale de Londres, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, Professeur de Mathématiques et de Philosophie.

Monsieur

Après avoir vainement attendu une réponse à ma grande lettre du 30-em Mai 1766, envoyée par la poste, et à mon petit billet du 23-em Aoust 1768, envoyé par le Comte de Schulenburg, je perdois tout espoir, quand je reçus enfin l'explication de ce silence, par M. Sigorgne, le 21-m. 9-bre 1769, et je recommençai à espérer. Mais la suite m'a fait craindre, que vous n'eussiez égaré ma lettre, et je n'ai pas eu le courage de recommencer.

M. Sigorgne m'a écrit que vous trouviés mes Corpuseules ultramondains peu naturels, et que vous ne saviés pas, comment je pourrois en deduire la Cohésion. Je lui ai répondu sur ces deux points, et je pense, qu'il vous aura communiqué mes réponses. Cependant: Il faut bien, qu'il n'ait pas été content de mes éclaircissemens sur le 2-d point, puisqu'il vient de m'en demander de nouveaux; que je lui ai envoyés, et que je vous enverrai aussi, quand vous le desirerés.

Nôtre correspondance, ne pouvoit pas être renouvelée, par une occasion plus agréable pour moi, que celle qui m'est fournie par M. De Saussure, excellent professeur en philosophie de ce pays; qui sait mettre à profit nos vacances academiques, pour aller accroître ses connoissances en botanique etc, déjà très vastes et très exactes. Les voyages qu'il a fait récemment en Angleterre, en France et en Hollande ont, ajouté beaucoup d'agrément, à la solidité de sa conversation, de sorte que j'espere, que vous me saurés gré, Monsieur, de vous l'avoir adressé, pour qu'il puisse profiter de la profondeur et des delices de la vôtre.

J'ai l'honneur d'être avec un grand respect Monsieur

Votre très humble et très  
obéissant serviteur

Le Sage.

A Genève, près de St. Pierre, le 22-m Juin 1771.

## 15.

Au très reverend Père le très reverend Père Boscovich,  
 Professeur Royal d'Optique et d'Astronomie dans les  
 Ecoles Palatines, Directeur de l'Observatoire, etc  
 à Milan.

Monsieur

Quelque tems après avoir reçu vôtre bonne lettre du 13-e Juillet 1771, et comme je me disposois à y répondre, j'appris par les gazettes, que vous aviés été de nouveau arraché à vôtre cabinet, pour des affaires qui concernoient le cours des rivières, ce qui m'engagea à suspendre cette réponse, jusqu'à ce que je vous süsses arrêté quelque part. Or, depuis cette époque là; je n'ai absolument plus entendu parler de vous de sorte que, même à présent, je ne vous écris qu'avec quelque doute, sur le sort qui attend la présente lettre. Mais, je ne pouvois ni ne voulois attendre plus longtems à vous écrire, surtout, ayant un service à vous demander, pour un de mes amis. Cet ami, est M-r I. A. De Luc, dont je vous ai quelque fois annoncé les belles recherches sur les principales modifications de nôtre atmosphère, ouvrage, qu'il vient enfin d'achever, qu'il a fait imprimer a ses fraix, et qu'il se propose de débiter par souscription. Et le service que j'attends de vôtre bonté, c'est de faire connaître le plan et le mérite de ce traité, en distribuant convenablement, les exemplaires de programme, qui vous seront remis pour cet effet par M. Martelli Lemardy, et en disant vous-même, ce que vous en pensés. Ce que je puis bien vous certifier, c'est que l'auteur, n'annonce rien, qui ne soit réellement contenu, développé et prouvé dans le livre même; que même, il passe sous silence, dans ce programme beaucoup de choses très intéressantes, qu'on trouvera cependant dans le livre; qu'on peut parfaitement compter sur l'exactitude de ses observations le plus délicates et de ses expériences le plus difficiles. Et, qu'en général, l'exécution de l'ouvrage est encore fort au dessus de l'idée qu'on peut en prendre dans le prospectus.

Je vous remercie beaucoup de l'accueil obligeant que vous avez fait sur ma recommandation à un autre de mes compatriotes, M-r le professeur De Saussure, et entr'autres, de la complaisance avec laquelle vous lui avés fait voir ce bel Observatoire, que vous avez fait construire à vos fraix, et que vous avez enrichi de tant d'instrumens ingénieux de vôtre invention.

A l'occasion de ces généreuses dépenses et de ces ingénieuses découvertes, permettez-moi, grand homme, de laisser échapper ici une faible expression de l'admiration, que vous m'avez inspirée. Quel spectacle consolant et ravissant pour un véritable ami de sciences, que de voir au milieu de ce siècle (où le gens de lettres, sont presque tous intéressés et dissipés, copistes et superficiels) un savant désintéressé et laborieux, original et profond, le quel réunit au plus haut degré, tous les talens le plus différens, et qui sont presque incompatibles!

Dans la page 95-e de ma brochure j'avois prétendu démontrer, que l'action de la gravité, n'étoit pas continue. Mais, dans ma lettre du 30-e May 1766, je vous avoit dit, que je n'étois pas content moi-même de cet argument, parcequ'on pouvoit supposer, que la cohésion mise en opposition avec un poids, étoit du même ordre que lui. À cette occasion vous exposés avec la plus grande netteté la doctrine de la gravité continue, que j'avoue, depuis 8 ou 10 ans, satisfaire aux phénomènes de ce genre tout aussi bien que la gravité discrète. Mais, vous y partés de la supposition gratuite d'un être, dont je ne puis me former aucune notion, je veux dire, d'une vitesse en puissance, par la quelle vous entendés une détermination à une certaine vitesse, qui aura lieu actuellement dans le mouvement, pendant les tems continus suivans, si rien ne s'y oppose. Ce qui m'engage, à n'admettre que des vitesses en acte, tant que vous ne m'aurez pas prouvé, qu'il y en a d'autres.

Voici ce que je répondis à M-r Sigorgne, quand il me rapporta, que vous ne trouviés pas naturelle mon explication de la pesanteur: „Que veut-on de plus naturel qu'un mouvement rectiligne de particules denuées de toutes qualités, sous toutes sortes de directions indistinctement? Et, quand on voudroit tout exprès imaginer un chaos, en y introduisant beaucoup de vuide, à cause de ce qu'on sait sur l'imperceptibilité de la résistance des cieux, comment pourroit-on se le figurer plus simple? Cependant de ce chaos seul quel bel ordre n'en résulte t-il pas, ne fut-ce, que les trois loix de Kepler!“

Quant à la superfluité de la plûpart de mes corpuscules ultramondains, je vous avois déjà répondu assez au long dans la grande lettre que vous avés égarée. Et je vous répéterai ces réponses, si vous le désirés.

Enfin, quant à ce que ce système vous paroît une hypothèse arbitraire, et sans preuve directe, je me sens en état de faire voir, qu'il est susceptible de tous les mêmes genres de preuves, et au même degré au moins qu'aucune vérité de physiques, qui ne tombe pas immédiatement sous les sens.

Un savant subtil et éloquent avoit voulu me faire accroire que vous n'étiez pas content de mon explication de la cohésion par la seule gravité Newtonienne, combinée avec les densités. Mais, vous m'avez appris, Monsieur, que c'étoit là une fiction de sa part. Dans le même tems, j'ai appris aussi, que ce même savant s'étoit permis d'autres fictions pareilles pour parvenir à de petites fins, qui même n'étoient pas toujours louables. Plaignons-le, de ce qu'il se prive par là de l'estime dont on accompagnoit la considération due à ses talens.

Vous exposés avec toute la clarté possible, comment la cohésion se déduit de la gravitation, combinée avec l'immense supériorité de la densité des élémens sur la densité des composés. Mais vous oubliez, ainsi que je l'avois fait dans mon *Essai* (page 9-me), une considération absolument essentielle, dont je vous parlerai bientôt. Dans les *Additions et Corrections* (à la fin de la page 68-me et au commencement de la 69-me de toute la brochure) je remarquois, que j'avois commis cet oubli, et j'annonçois un moyen de le réparer, moyen que je vous communiquerai, si vous le désirez, ainsi que d'autres moyens que j'ai imaginé ensuite.

Voici la considération omise. C'est que, pour procurer cette immense rareté des composés, il faut, que les élémens, soient prodigieusement clair semés. Or alors, il arrivera très rarement, que ceux d'un corps viennent à s'appliquer aux élémens mêmes d'un autre corps; au moins, si l'on en juge uniquement par le calcul des probabilités.

L'intérêt que vous daignés prendre à moi m'autorise à vous informer, qu'à l'impossibilité absolue où j'étois déjà depuis plus de dix ans, de faire aucun usage littéraire de mes yeux, à la chandelle, et même pendant une partie du jour, et à plusieurs autres infirmités, qui me rendoient la composition extrêmement difficile, se sont jointes depuis quelque tems, d'autres infirmités, si fréquentes, que je désespère quelquefois, de pouvoir jamais publier le quart, ou même la douzième partie des matériaux que j'ai amassés sur différens sujets philosophique (parceque la rédaction me coute dix ou vingt fois plus que l'ébauche).

Ces nouvelles infirmités sont principalement les trois suivantes. 1<sup>o</sup>. Des digestions laborieuses, et extrêmement longues pendant les quelles il ne m' est pas possible de donner la plus légère attention à quoi que ce soit sans faire naître tout de suite un mal de tête qui rend mes idées entièrement confuses jusqu' au soir. 2<sup>o</sup>. Des maux de nerfs, si fréquens et si quinteux, que je ne puis plus ni rien faire de suite, ni compter sur aucun bon moment. 3<sup>o</sup>. Un affoiblissement ultérieur de ma mémoire, la quelle étoit déjà si débile, que je ne pouvois ni entendre la lecture d' une période, ni en dicter une, sans oublier dans la dernière phrase quel étoit le contenu de la première (et par conséquent, sans pécher contre le régime de la grammaire etc.), et que j' étois obligé d' employer la moitié de mon tems à prendre note de (*iskinuto*) bagatelles, qui sont les élémens de la composition des choses importantes. Vous ririez d' abord, mais vous compatiriez ensuite un peu à ma situation, si vous étiez (*iskinuto*) de l' empressement avec lequel je cours mettre à profit, toutes les demi-heures supportables, tous les quarts-d' heure lumineux, qui se présentent entre la fin d' une digestion, et un nouveau besoin d' alimens ou le coucher du soleil, entre une attaque de nerfs et un devoir indispensable etc. de la façon brusque, avec laquelle je quitte ou je repousse dans ces momens là mes meilleurs amis, ou les personnes les plus respectables.

On pourroit croire, que je n' ai qu' à me faire aider, pour rédiger ces développemens, qui me coutent beaucoup plus qu' a personne, et je l' ai crû moi-même autre fois pendant quelque tems. Mais hélas! J' en suis bien désabusé. Comme dans toutes mes meditations, j' ai jugé convenable de partir du point où mes prédécesseurs en étoient restés (ce que chaque auteur devoit toujours faire, pour rendre ses travaux véritablement utiles), il faudroit, que mes compagnons de travail fussent aussi avancés, qu' on peut l' être sur les objets philosophiques dont je m' occupe. Or cela est un peu rare, à cause que ces objets là ne sont pas de ceux qui mènent directement à un établissement (comme seroient la théologie, la médecine, ou la jurisprudence). Et le petit nombre de savans qui se trouvent dans ce cas, préfèrent de travailler sur leurs propres vuës à des ouvrages qu' ils puissent donner comme étant entièrement à eux, sans penser, qu' ils retireroient peut-être autant d' honneur à s' annoncer pour simples rédacteurs d' un auteur vivant, qu' à passer (comme cela leur arrivera presque à



Tous nos amis communs et surtout M-r de Boccage et M-r Trudaine de Montigny Vous font mille complimens et mille amitiés. J'ai fait part à M-r de la Lande de la Note qui le regardoit et j' imagine qu' il vous ecria à ce sujet.

Je voudrois bien vous rendre le plaisir que m' ont fait toutes les choses interessantes dont votre lettre est remplie, par quelques nouvelles agreables de notre republique litteraire. Mais je n' en sais point dans ce moment cy qui soit digne de vous. Je ne me refuserai pas la satisfaction de vous entretenir de mes occupations, mais ce ne sera qu' en consequence de l' interêt que votre amitié vous fait prendre à ce qui me regarde et non que j' attache aucune importance à mes productions.

Nos libraires de Paris m' ayant demandé une seconde edition de ma Theorie de la Lune, je viens de la leur remettre avec divers changemens et simplifications dans l' analyse de mes problemes. Je ferai paroître a la fin de cet ouvrage mes nouvelles Tables de la Lune que j' ai comparées à près de 200 observations sans trouver jamais plus de  $1\frac{1}{2}$  minute d' erreur. Je crois que si j' avois eu le tems de reprendre tous mes calculs, je seroit arrivé à quelque chose de plus juste encore, mais il faudroit un aussi bon ami que l' abbe de Caille pour me donner de nouvelles forces dans ce travail.

Je compte aussi que je rassemblerai dans peu en un volume tout ce que j' ai fait sur la nouvelle branche d' Optique dont la premiere idée est due à (*iskinuto*) Euler et Dollond, celle qui corrige les iris des images par l' assemblage des lentilles faites de matieres differemment refringentes. Parmi les differens essais que j' ai faits, rien ne m' a mieux reussi qu' une matiere qui vient du pay, ou vous etes actuellement. On l' appelle Strass c' est une espece de verre très chargé de plomb dont la refraction est très considerable, on en fait ici des diamants faux, et j' en fais des Lunettes très fidelles. Ce que cette matiere a d' avantageux, c' est que sa refringence combinée avec le verre ordinaire donne des dimensions très comodes pour la construction. L' objectif se trouve composé de deux lentilles  $a b c d$ ,  $e f g h$  dont la 1-ere tournée du coté de l' Objet est convexe des deux cotés à faces egales. La 2-de doit etre planconcave et telle que la surface con-



cave *ef* soit d' un meme rayon que les deux convexes *ad, bc*. La 1-ere lentille est de verre commun et la seconde de Strass.

Je suis avec des sentiments remplis de respect et d' estime

Mon reverend Pere

Paris 23. fevrier 1763.

Votre très humble et très obeissant  
Serviteur

Clairaut.

Mille amitiés de la part de l' ecoliere dont vous avés bien voulu vous souvenir.

## 17.

**Au Reverend Reverend Pere Boscovich à la Maison de Jesuites a Venise. Italie.**

Mon Reverend Pere

J' ai été charmé de voir que vous avés été content de mes recherches sur les nouvelles Lunettes, et les reflexions qu' elles vous ont occasioné de faire m' ont fait beaucoup de plaisir. Comme je suis bien aise de donner aux amateurs tous les sujets d' émulation possibles sur cette matiere j' ai fait faire une traduction de votre morceau, et je vais l' imprimer dans le Journal des Savans, imaginant bien que vous ne serés point faché de l' y voir paraitre. Lorsque vous aurés des dissertations pareilles que vous destinerés au même usage, je vous prierai d' employer le moins des figures qu' il sera possible, parceque c' est un sujet de mecontentement pour l' imprimeur que je me trouve comme obligé d' appaiser en entrant dans les fraix.

L' artiste qui a suivi ma Theorie, et est cause qu' elle a reussi dans la pratique n' a point pour le present de lunette prête, mais la premiere qui le sera, ce qui ne tardera pas je pense beaucoup, sera destinée pour le Prelat dont vous me parlés. J' espere qu' il en sera content. Aucune de celles que mon homme a livrées n' a manqué de reussir, mais il faut avouer qu' il eu bien longtems à les executer, et que presque personne des artistes n' a pu reussir que lui. Tant il est difficile de faire des lentilles bien centrées et du foyer que l' on desire. La matiere d' Angleterre est aussi très difficile à avoir bien pure. Je suis bien charmé que vous ayés mis en train le P. Liesganig à faire fondre des matieres analogues

au Strass, s'il y reussit, il rendra un grand service à la Dioptrique. La refraction moyenne de celui que j'ai eu d'Allemagne étoit d'environ 1,65 comme celui que vous avés trouvé et le d m à peu près double de celui du verre ordinaire. Sa couleur est jaune verdâtre en bloc; lorsqu'il est travaillé mince comme une lentille, on ne l'apperçoit gueres de la couleur. Je m' imagine qu'à Venise où l'on a si bien travaillé les glaces et où il y a de bons artistes, vous vous sérés amusé à faire quelques essais, vous me ferés grand plaisir de m'en parler ainsi que de vos autres objets de recherches. Mais je crois que je vous pricrai de m' ecrire désormais en latin, car malgré mes belles resolutions pour me mettre à l'étude de l' Italien à chaque lettre que je reçois de vous, je ne puis trouver le tems d' executer mon projet. En quelque langue que vous m' ecrivies, je vous supplie d' ecrire le plus proprement que vous pourrés et d' éviter les abbreviations, parceque je suis très mauvais dechiffreur.

J'ai fait vos complimens à tous les amis que vous me rappellés; il n'y en a pas un qui ne se souviene de vous avec plaisir. M-r de Montigny Trudaine e M-r et M-c de Boccage aux quels j'ai eu recours pour la traduction de vos lettres, ont été bien charmé de se voir cités particulièrement. Je m' entretiens très souvent de vous avec eux, ainsi qu' avec la calculatrice qui vous remercie de votre bon souvenir et vous fait mille complimens.

Je suis avec tout l' attachement et toute la consideration possible

Mon reverend Pere Votre très humble et très obéissant serviteur

Paris 8. May 1763.

Clairaut.

## 18.

Mon reverend Pere

J'ai reçu vos deux dernieres lettres avec tout le plaisir que je ressens toujours de ce qui vient de vous, celle surtout que vous avés ecrite en entier en françois, et le petit billet de la même langue qui étoit dans l' autre m' ont plus satisfait que les autres, jusqu' a vos fautes de françois m' ont plû parcequ' elles m' ont mieux rappellé le tems où nous vivions ensemble, tems que je regretterai toujours, ou du moins jusqu' a ce que je trouve quelqu' intervalle assés long pour vous aller trouver.

Au reste vos fautes de langage n'empêchent pas que vos lettres ne soient très intelligibles et c'est plus par l'orthographe que par tout autre endroit que vous pechez. Lorsque vous m'envoyez donc l'Extrait de votre Philosophie (ouvrage dont je vous remercie de tout mon cœur) écrits le moi en français, il suffira de laisser un peu de marge pour que je puisse y faire les petits changements que je jugerai nécessaires avant d'en faire usage. Je vous prierai d'en user de même pour les mémoires que vous destinerez à l'impression dans le journal ou ailleurs. Vous m'éviterez par là la peine de traduire, ce que je n'aime guères, ou de faire traduire par d'autres, ce qui est sujet à quelques embarras, quand on s'adresse à des négligés ou à des personnes qui n'entendent pas assez bien la matière.

Votre dernier morceau m'a mis dans un cas encore plus fâcheux, c'est que celui à qui je l'avois confié pour le traduire afin de le faire imprimer, soit dans le recueil des Savans étrangers, ce qui seroit un peu long, soit dans le Journal des Savans, celui dis-je qui s'en étoit chargé me l'a égaré. Comme il m'a paru fort intéressant et plein de vues ingénieuses, je vous exhorte à m'en envoyer une autre copie, mais toute française ou bosco-vichienne si vous l'aimez mieux. Je vous recommanderai seulement que les figures soient le mieux faites qu'il vous sera possible, surtout pour les machines. Je n'ai pas pu comprendre, par exemple, celui de vos moyens de mesurer la sphéricité d'une len-



tille, qui dépendait d'une figure faite ainsi. Quant à l'autre lettre qui contenoit un Instrument que vous appellés Vitrometre, votre figure est encore plus mal faite, et comme on ne sauroit avoir trop de secours pour entendre une Machine que l'on ne voit pas exécutée, il me faudra une autre édition un peu soignée de cette pièce, et en français si vous le voulez bien.

Je doute que vous réussissiez avec votre machine, à détruire totalement les couleurs par l'assemblage du verre et de l'eau. Car sans avoir eu rien de si précis que doit être l'instrument dont vous me parlez, j'ai très bien vu avec le prisme à charnière qu'un de mes confrères avoit exécuté, que les couleurs subsistoient toujours quelqu'inclinaison que l'on donnât au Prisme d'eau puisque ces couleurs se renversoient aussitôt que l'on avoit atteint le point où elles étoient les moins fortes. L'assemblage d'un prisme courbe de flintglass avec un prisme rectiligne de verre ordinaire m'a

fourni la même facheuse verité, mais ce me semble d' une maniere moins marquée. Mais cet inconvenient n' empeche pas que les deux lentilles combinées ne fassent un admirable effet quand elles sont bien travaillées. M-r A n t h a u m e que vous pouvés connoitre de nom pour avoir remporté un Prix à l' Academie de Petersbourg sur l' aimant, vient de s' exercer à faire deux objectifs composés suivant les dimensions que je lui ai données, le 1-er qui est de 7 pieds de foyer a été jugé equivalent à une lunette de 30 ou 40 pied. Le second est de 9 pieds et paroît encore meilleur qu' a raison de sa plus grande longueur. J' avois pensé comme vous à détruire l' aberration de l' objectif par celle de l' oculaire, mais l' obliquité des rayons auxquels il faut avoir egard, pour que la lunette ait quelque champ, empeche de se servir de cet expedient, ainsi que vous l' avés très bien remarqué. Quant aux oculaires composés de deux matieres, j' ai tenté de m' en servir, mais je n' ai pas reussi. M-r A n t h a u m e tout habile qu' il est, m' en a fait un de S t r a s s et de verre (j' ai choisi le S t r a s s comme donnant des courbures moindres) et il ne vaut pas mieux qu' un oculaire ordinaire. La difficulté de faire de très bonnes lentilles de 3 lignes, et de les bien centrer, empeche de profiter de l' avantage qu' on devroit tirer de la combinaison des verres. Au reste l' iris et l' aberration des oculaires ne sont jamais nuisible comme celles des objectifs.

Je demanderai à M. de la L a n d e les conjonctions de Venus et vous les enverrai la premiere fois par le P. A n s c l e p i, dont je serai charmé que vous m' entreteniés comme vous vous le proposés.

M. T r u d a i n e, M-e du B o c c a g e et tous nos amis communs vous font mille remerciemens de votre bon souvenir, et vous disent mille choses. La Calculatrice vous salue également. Pour moi j' aurois de la peine à vous exprimer tous les sentimens d' estime et d' attachement et de respect avec les quels je suis Mon Reverend Pere

Votre très humble et très obeissant  
serviteur

Paris 15. Janv. 1764.

C l a i r a u t.

A la 1-ere fois si vous le voulés bien nous finirons nos lettres plus à la françoise, c' est à dire sans ceremonie.

## 19.

**Au Reverend Reverend Pere Boscovich Jesuite de l'academie de l'Institut, de la Societé Royale de Londres, Correspondant de l'Academie de France etc.**

**a Rome. Italie.**

Mond Reverend Pere

Je vous rends mille graces de la lettre que vous m'avez ecrite de Bassan laquelle est remplie de faits et de reflexions très interessantes, ainsi que toutes celles qui viennent de vous. Vous m'y annoncez que vous m'ecrirés désormais dans la langue Boscovichienne que je connois si bien et qui rappellera le plaisir que j'avois de vous l'entendre parler. C'est une langue bien riche entre vos mains parcequ'elle fournit plus d'idées que de mots. Ne la mettés jamais à la gêne parcequ'il n'y auroit qu'à y perdre, et que si vous m'ecrivés des choses dont je veuille faire usage pour mon journal, il me sera aisé d'y faire les petits changements que la pauvreté et la severité de notre idiome exigeront. Si vous avez par exemple des eclaircissemens sur le probleme dont vous me parliés dans votre derniere, ainsi qu'un plus grand detail sur les experiences qu'elle contient, envoyés les moi en forme de petit memoire et j'en tirerai bon parti. Je vous dirai à propos de ce que j'ai imprimé ainsi de vous, dans le Journal des Savans que la correction dont vous me parliés pour une de vos formules n'étoit arrivée à tems et que je l'ai employée dans le memoire que j'ai imprimé avec le titre d'Extrait d'une lettre du R. P. Boscovich à M. Clairaut.

J'ai reçu il y a peu de jours une lettre de M-r Euler sur les lunettes acromatique, c'est ainsi qu'on les appelle maintenant, dans laquelle cet habile geometre me parut bien loin des vrais principes, quoiqu'il ait fait des recherches très savantes et très ingenieuses sur les aberrations. Il s' imagine que tout l'avantage de la decouverte de Dollond vient d'employer un verre verdatre qui par la raison qu'il est coloré ne laisse passer qu'une sorte de rayons et partant ne peut donner qu'un foyer. Il regarde les varietes de dispersions des couleurs suivant la nature du verre qu'on employe comme une chose bizarre et chimerique. Combien un habile geometre qui veut tout tirer de la Theorie, sans avoir recours aux experiences, peut s'ecarter du vray dans les sciences

physico-mathematiques! M. Euler est l'auteur de l'idée qui a fait reussir Dollond et loin d'en tirer parti comme l'a fait cet artiste, il ne se trouve pas en état, même après le succès de l'autre, de faire le léger pas qui lui restoit à faire avant la remarque de Dollond.

J'apprends avec bien du plaisir que vous avés fait une édition nouvelle de votre Theorie newtonienne, et que vous m'en destinés un exemplaire. C'est un present au quel je serai infiniment sensible. Mais ne me trouverés vous pas bien ridicule si je vous fais une priere a cette occasion, ce seroit de m'envoyer de votre facture ou de celle d'un ami qui travailleroit sous vos yeux, un Extrait de ce (*iskinuto s pečatom*) comme il seroit certainement beaucoup mieux de l'auteur que de tout (*iskinuto*) que d'ailleurs je serais bien aise de mettre plus de tems à lire votre ouvrage que je ne dois differer d'en faire l'extrait; vous m'obligeriés par un tel Extrait.

Vous voyés Mon Reverend Pere comme je suis libre avec vous, c'est votre amitie qui me donne tant de hardiesse, c'est la mienne qui me fait vous assurer que vous n'avés point de correspondant qui vous soit plus veritablement attache que votre très humble et très obeissant serviteur

Clairaut.

### 30.

**Au Reverend Reverend Pere Boscovich Professeur de Mathematiques a la Maison des Jesuites a Rome. Italie.**

Mon reverend Pere,

comme vous avés oublié de datter votre derniere lettre, je ne suis pas en état de savoir si c'est a quelque retardement de la poste que je dois m'en prendre pour vous paroître inexact, ou si l'inquietude obligeante que vous avés sur mon compte vient de la disproportion qui est entre nos activités. Pour simplifier la question je m'accuserai d'un peu de nonchalance, mais j'espere que vous n'en infererés rien sur la nature de mon attachement pour vous parcequ'il est inviolable, et qu'il est fondé sur la plus sincere estime.

Je me flatte que ma precedente vous aura été remise et que vous y aurés vû le plaisir que vous m'avés fait en m'envoyant

vos dissertations et votre ouvrage. Je vous ai exhorté à me renvoyer ces memes recherches d'optique dans la langue boscovichienne que j'aime beaucoup, et a reduire autant que vous pourrés le nombre des figures; ainsi qu'a reexaminer le tout relativement aux petites inadvertances de calcul aux quelles votre vivacité vous expose, et qu'il est difficile de faire corriger par un autre que l'auteur quand on a perdu l'objet de vue, et que l'errata qu'il envoie ne dit pas positivement, au lieu de telle ou telle chose lisés telle autre.

Je ne sais pas de quelle longueur est l'extrait dont vous parlés, mais je suis bien disposé à l'adopter quel qu'il soit et a n'y faire que de petits changemens de stile. Quoi qu'il en soit je l'attends avec impatience. Mais je crains que le dessechement de vos marais ne vous prenne beaucoup de tems. Vous acceptés donc toute espece de besogne; prenés bien garde je vous supplie à ne vous pas excéder et n'allés pas alterer une santé precieuse aux mathematiens. Je crains surtout l'air de ces marais.

J'ai fait vos complimens à toute la société dominicale ainsi qu'à quelques autres amis qui s'occupent de vous bien volontiers. Vous n'en avés aucun qui vous ait plus souvent present à l'esprit que moi, et qui vous aime et respecte davantage.

Paris 24 fevrier 1764.

Clairaut.

## 21.

**Au Reverendissime et illustrissime Pere Roger Boscovich jesuite professeur de mathematiques, membre des academies de Paris, de Londres, de Bologne etc.**

**a Pavie.**

Mon tres reverend pere, et illustre confrere.

J'ai reçû avec une volupté incroyable, les marques precieuses de votre souvenir et de votre amitié, dans le billet que le P. de la Grange m'a envoyé de la main de v. P. R. J'avais eu la satisfaction d'apprendre par M. de la Condamine que vous etiés enfin etabli dans la chaire de Pavie avec tous les honneurs et tous les avantages qui vous sont dus; je vous en fais mon compliment et je m'en félicite moi meme, parceque cela m'assure que j'aurai le bonheur de vous voir l'année prochaine en Italie, et que je ne serai point obligé d'aller en Turquie, en Asie, etc. pour vous rendre mes hommages.

Je suis ravi de voir que votre genie fecond et inventif s'est exercé sur l'optique et sur les experiences nouvelles de la lumiere; je ne suis point etonné de vous y voir faire des découvertes. Dès que la dispersion des couleurs et l'étendue du spectre dans differens milieux refringens n'a point de rapport déterminé avec l'angle de refraction moyenne je ne suis point etonné de voir que les différentes parties du spectre ne soient point situées proportionnellement; mais je serai fort satisfait de voir les proportions et la loi que vous aurés trouvées dans cette irregularité. Je souhaite que vous enrichissés souvent les Memoires de l'institut de Bologne de vos savantes recherches, cela nous les fera rechercher et demander avec empressement, et determinera sans doute l'institut de Bologne à faire imprimer plus exactement la suite de ces memoires.

On publiera dans peu de jours un grand traité d'astronomie que j'ai fait imprimer en 2 vol. in 4<sup>o</sup>, mais je souhaiterois que sur 1800 pages d'impression il y en eut quatre de la force des vôtres; mon seul objet est de contribuer un peu aux progrès lents de cette science, et de lui procurer des eleves.

Parmi les choses qui se sont faites cette année dans ce genre on peut remarquer l'eclipse du 1. avril qui m'a fait reconoitre avec certitude que le diametre apparent de la lune ne souffre aucune diminution sensible quoique vue sur le soleil; il est le même que quand la lune est vue avec toute sa lumiere.

Des observations assez rares que j'ai faites sur Mercure, m'ont enfin appris que l'équation de l'orbite de cette planete n'est que de 23<sup>o</sup> 37', quoique dans les tables de M. Cassini elle aille jusqu'à 24<sup>o</sup>, et je suis en état de faire actuellement des tables fort exactes de cette planete, jusqu'ici peu connue. M. D'Alembert vient de donner le 3-e volume de ses opuscles, dans le quel il n'y a pour ainsi dire que des memoires d'optique.

On écrit de Londres que M. Lawison après avoir envoyé sa montre marine a la Guadeloupe, pour une seconde épreuve, a obtenu un entier succès, et qu'il en est en état de reclamer le prix des longitudes; vous avés pu voir dans la Connoissance des mouvemens celestes pour 1765 le detail des expériences antérieures de cet habile mecanicien.

Je suis très content mon reverend pere de ce que vous m'avez fait la grace de m'écrire en italien; c'est une langue que j'aime beaucoup et dont je m'occupe actuellement sans relâche pour me préparer au voyage d'Italie que je médite pour l'année prochaine;

ce n' est pas que je ne lise et n' écrive le latin avec la même facilité, mais je suis plus empressé de lire de l' italien, et je pense de même que vous aimés mieux mon françois que mon latin, puisque c' est une occasion pour vous de cultiver une langue de plus.

J' ai l' honneur d' estre avec un profond respect

Mon Reverend pere

Votre tres humble et tres obeissant serviteur

A Bourg en Bresse le 14. Sept. 1764.

Delalande.

22.

Paris, 21. janvier 1765.

Mon tres Reverend pere

et en meme temps mon illustre et aimable confrere.

J' ai reçu votre lettre du 20 nov. 1764 avec toute la reconnoissance imaginable. Je suis enchanté de voir la complaisance que vous avés eu de faire passer le prospectus de mon astronomie dans les journaux d' Italie; en voyant les nouvelles marques de votre bonté pour moi je sens augmenter le desir d' aller moi même en recueillir le fruit, et je partirai certainement au mois de Septembre prochain, pour aller a Turin, et de la a Pavie et a Milan. Je n' ai pas encore vû dans les memoires de Bologne la solution curieuse du probleme ou vous cherchés la maniere de corriger les degrés observés pour determiner l' ellipse de la terre, mais cela nous parviendra bientôt selon toutes les apparences.

J' ai repondu au P. Lagrange au sujet du mural dont vous me faites l' honneur de me parler, et j' attens sa décision; mais on ne peut faire un mural de 6 pieds en Angleterre a moins de 6000 livres de France. Cela passe beaucoup le prix qu' on s' étoit proposé d' y mettre et il n' y a gueres qu' a Paris ou l' on peut faire un mural pour 3000 livres ou environ.

Je ne manquerai pas de mettre dans le paquet du P. Lagrange et mon astronomie et les 3 vol. des opuscules de D' A l e m b e r t, et je vous envoie la Connoissance des mouv. cel. de 1765 que j' ai eu beaucoup de peine a trouver, car depuis longtemps ni moi ni les libraires nous n' en avons plus aucun exemplaire. Je vous enverrai celle de 1766 avec les autres livres; on imprime actuelle-

ment celle de 1767. Vous y verrez le succès des nouvelles expériences de Harrison qui ont réussi aussi bien que les premiers. Il offre précisément de mettre son secret a la portée de tout le monde, et je ne doute pas qu' il n' obtienne le prix entier de 20 mille livres sterling.

J' ai vû ici plusieurs fois le Baron de Tot qui a eu l' honneur d' estre avec vous a Constantinople, et avec qui j' ai eu un plaisir extreme de parler d' un ami aussi cher et aussi illustre que vous.

Je vous remercie beaucoup de nouvelles que vous me donnés des ouvrages du P. Beccaria, du P. Riccati, et du P. Belgrado. Il n' y a rien ici de nouveau que le volume des memoires de M. Fontaine sur le calcul integral, in 4<sup>o</sup>, et la nouvelle edition des Tables de la Lune de M. Clairaut et de sa Theorie.

M. De L' etang vient de faire une nouvelle lunette achromatique de 8 pieds de foyer qui surpasse encore celle de M. Antheaulme. Elle admet 3 pouces d' ouverture. Nous esperons qu' on n' aura plus besoin d' aller a Londres pour ces sortes d' ouvrages.

Je suis avec un profond respect, mon tres reverend pere, votre tres humble et tres obeissant serviteur

Lalande.

### 23.

Al Reverend-mo Padre Boscovich Lettore di Matematica  
della Compagnia di Gesù Pavia.

A Gênes le 30 nov 1765. au soir.

Mon cher et illustre pere, maitre, confrere, ami.

Je reçois votre lettre a Gênes avec une nouvelle reconnaissance et je me hate d' y repondre en vous remerciant encore de tous les soins que vous avés pris pour moi pendant trois mois. Vous avés rendu mon voyage d' Italie si agreable, si commode, si prompt, que je ne penserai jamais aux delices de l' Italie sans penser a celui qui me les a presque toutes procurées. Mais j' aurai beau y penser mille fois, je ne viendrai jamais a bout de vous dire combien je vous ai d' obligations. Vous trouverez dans votre belle ame la plus agreable recompense de tant de peines, celle d' avoir comblé un de vos serviteurs de plaisir et de bonheur; j' aurai le plaisir de vous en parler plus d' une fois, pour celle ci la poste nous presse, je n' ai que le temps de vous prier d' assurer de mes tres

\*

humbles respects M. et Mad. de Belgioioso, Mad. la mar. de Belisomi et le P. Rossignol et d'être convaincu pour jamais du profond respect et de la tendre reconnaissance avec lesquels j'ai l'honneur d'être.

Mon reverend pere

Votre tres humble et tres obeissant serviteur

Delalande.

Le dauphin n'est point mort. J'ai le prospectus du P. Lecqui.

#### 24.

A Paris le 15 fevrier 1766.

J'ai reçu, cher et aimable confrere, le 8 de ce mois par la voie de M. de Choiseuil votre lettre de 22 janvier. Votre lettre a croisé la miene car j'ai eu l'honneur de vous écrire le 21 janvier par le P. Correard, pour vous renouveler mes actions de graces, et vous entretenir du plaisir que j'ai encore tous les jours a penser a notre agreable voyage. Les plaisirs que vous m'avez procuré en Italie vous et vos amis seront longtemps presents a ma memoire et je vous en parlerai souvent, en attendant qu'un second voyage vienne les faire renaitre.

J'ai un voyage a faire après demain a Versailles; je porterai la Conoiss. des mouvements celestes et le Journal des savans du mois de janvier chés M. de Choiseuil pour vous les faire parvenir, daigné les agréer comme un foible hommage de mon respect et de ma reconnaissance. Je vais travailler a une seconde edition de mon astronomie, en consequence je vous demande instamment de faire le plus de notes qu'il vous sera possible sur les articles que vous aurés la patience de lire, afin que la seconde edition soit moins mauvaise que la premiere; je me ferai une gloire de vous la presenter comme un ouvrage qui vous devra une partie de sa perfection. Je vous suis déjà très obligé de l'article 918 dont en effet la demonstration etoit d'une complication bien etrange en comparaison de la vôtre. J'ai été bien touché de la mort de notre cher Giuseppino; un caractere aussi bon que le vôtre a du souffrir beaucoup de la perte d'un serviteur aussi attaché, qu'il l'étoit a votre personne. Il est bien singulier que le P. Liesganig ait encore couru risque de sa vie dans une si longue maladie en

voyage; je n' ai pas encore des nouvelles de son arrivée a Vienne, je lui écrirait bientôt si je n' en reçois pas.

J' ai bien remis votre lettre a M. Watelet, il m' a dit qu' il vous avoit écrit, et que sans doute les lettres s' estoient perdues, il a été bien sensible a votre souvenir.

Je fais passer cette lettre par les mains du P. Correard: j' espere que vous lui tiendrés compte de l' argent que lui coutera notre correspondance. Quand a moi vous pourrés m' écrire directement par la poste. Je vous prie de bien renouveler a la marquise Belisomi les assurances de mon respect et de ma reconaissance; j' ai appris avec bien de l' inquietude la maladie de la marchesina sua figlia, et je vous prie de m' en donner des nouvelles.

La description que vous avés faite pour nos peres de Naples de vos instruments et de votre methode pour les lunettes achromatiques, ira a merveille dans la traduction de l' optique de Smith que le P. Pezenas fait imprimer; envoyés m' en je vous prie une copie et quand je l' aurai lue je l' enverrai au P. Pezenas pour l' inserer dans sa traduction.

Je n' ai point conaissance que l' on ait employé jusqu' ici trois substances en Angleterre et toutes les lunettes que j' ai vû venir de ce pais la n' avoient que flintglass et crownglass.

Le docteur Bevis a qui j' ai parlé des plaisirs que vous m' avés procuré me charge de vous faire mille complimens et de vous remercier de lui avoir procuré la correspondance de P. Liesganig, il en a reçû une lettre savante qui lui a fait grand plaisir.

On travaille dans la manufacture des glaces de S. Gobin en Picardie a faire du verre semblable au flintglass propre aux lunettes achromatiques, et j' espere qu' alors nous aurons le moyen de profiter de votre découverte, et d' essayer vos formules.

Je me suis un peu occupé depuis mon retour, des tubes capillaires. Je veux faire un memoire pour mettre hors de doute l' effet de l' attraction des tubes, que personne n' a bien compris excepté peut etre M. Clairaut qui l' a rendu d' une maniere inintelligible. M-rs Weitbrecht, Jurin, Hauksbée; le P. Paulian, le P. Abat, le P. Gardil, M. Formey dans l' Encyclopedie n' ont rien dit de raisonnable sur cette matiere.

Je vais travailler ces jours ici a l' extrait de votre poëme sur les eclipse pour le Journal des savans, et j' y mettrai le catalogue de tous vos ouvrages tel qu' il est dans l' edition de Venise.

Il me manquoit une de vos dissertations sur la lumiere imprimée a Rome en 1749 en deux parties l' une de 44 pages, l' autre de 58, avec deux planches; vous m' avés donné la premiere partie mais je n' avois pas la seconde; je les ai trouvé par bonheur a Paris, mais je ne sai pas si cette seconde partie est celle qui est annoncée sous ce titre a la page XVII de votre catalogue: *Dissertationis de lumine pars secunda publice propugnata a pp. soc. jesu, Romae ex typographia Komarek.* Je ne trouve point ce titre a la seconde partie.

Le 17 fevrier.

J' ai été a Versailles; j' ai remis a un des secretaires de M. le duc de Choiseuil votre paquet et il partira par le premier courrier.

J' ai été voir M. le Roi de votre part, il a eu le plus grand plaisir de savoir de vos nouvelles; il m' a parlé de vous avec toute l' admiration qui vous est due, et m' a promis de m' apporter une lettre pour vous la premiere fois qu' il viendra a Paris. M. le m. de Durfort qui étoit notre ambass. a Naples vous fait mille complimens. Si vous allés a Milan pour les vacances assurés bien de mes respects M. le duc de Modenc, le P. Palavicini, le P. Lagrange, le P. Luino, M. le conte Verri, Le P. Frisi, la casa Lita et surtout la marquise qui fait inoculer si philosophiquement ses enfans, le comte et la comtesse Caravaggio, en les priant de les presenter au due de Tursi, mad. la marquise Trotti ou nous avons fait un si agreable diner, et une chere si delicate et si fine.

Je suis avec un profond respect

Mon reverend pere

Votre tres humble et tres  
ob. serv. De la Lande.

25.

6 avril 1766.

Mon tres reverend Pere et cher confrere.

J' ai reçu votre lettre du 5 mars il y a déjà quelques jours; je vous fais mille remerciemens des notes que vous me donnés sur mon livre, et je vous prie en grace de continuer quand vous le pourrés, car j' ai bien envie de rendre la seconde edition moins

mauvaise que la première; vous avez bien raison au sujet de la lunette de M. Antheaume, mais lui même s'étoit trompé en me donnant la description de sa lunette. La lentille convexe *ABH* est de Crown-glass, et elle est tournée vers l'oculaire, la figure 144. doit se renverser.

Je vois avec le plus grand plaisir que vous allés faire faire une vérification exacte du sextant de Milan, cela est bien important, les astronomes ont bien tort de négliger cette précaution qui est aussi nécessaire que celle de bien observer. Mais je vous recommande de ne pas placer le sextant horizontalement pour faire cette vérification, il est trop pesant, il ne conserveroit pas sa figure, il faut faire un équipage pour porter le compas et le microscope en laissant l'instrument vertical; cela est difficile mais nécessaire.

J'ai écrit au docteur Bevis tout ce que vous m'avez chargé de lui dire. J'ai envoyé votre lettre pour M-le Brunfeld et l'on m'a assuré qu'elle étoit à Londres dans Conduit Street près de Hannover square; quand vous aurés des lettres pour Londres, vous pouvés bien me les envoyer, je les ferai parvenir sûrement.

J'ai déjà fait un extrait de votre beau poëme sur les éclipses, mais je ne le donnerai pas au journal avant que j'aie reçu une réponse à celle ci, pour que vous ayés la bonté de me noter les passages qui vous font le plus de plaisir et que vous desirés voir transcrire de préférence dans cet extrait, de même que les notes les plus intéressantes s'il y en a dont vous vouliés que je parle.

Le P. Liesganig m'a écrit tous ses malheurs. La bonté qu'il a eue pour moi lui a été bien funeste, comme la votre vous a été bien fatigante; tout le plaisir a été pour moi qui ai fait le voyage le plus curieux et les plus amusant qu'on puisse imaginer, je n'y pense jamais qu'avec un souvenir délicieux, anche adesso mi pare di non scrivere ma di parlare a v. r., d'essere a seder con lei nella sedia, e discorrere insieme con la solita liberta e confidenza; j'ai seulement quelquesfois du regret des désagremens que mon imprudence ou mon obstination vous ont causé, mais j'espère que vous me pardonnerés tout cela, et que peut être vous n'y pensés plus, mais j'ai besoin que vous m'en assuriés expressement par votre lettre.

On m'écrit d'Angleterre que l'on imprime de nouvelles tables de la lune de Mayer corrigées par 1200 observations de M. Bradley.

On grave les details et les desseins de la montre des Longitudes, de Harrison. On a calculé des tables très amples pour corriger

les distances de la lune aux étoiles observées en mer et les dégager del' effet des refractions et des parallaxes, on les imprime et l' on va calculer une ephemeride nautique en Angleterre sur les nouvelles tables, pour servir a trouver les longitudes en mer.

Cette lettre vous trouvera de retour de Milan, apprenés moi si l' on y fait quelques observations. Recommandés leur surtout le second satellite de Jupiter, il est mal connu, et cependant fort ne; cessaire pour les longitudes a cause de la promptitude de son mouvement. Les erreurs des tables vont a 5 min. Donnés moi des nouvelles du comte Verri, des Caravaggio, Trotti, Lita; quand vous aurés occasion de leur faire mes remerciemens, je vous prie de ne pas l' oublier; aussi bien que de presenter mes hommages a S. A. S. M. le Pr. de Modena, Mgr. Stay etc. Avés vous vû M. Menafoglio, que fait-il?

Vous verrés dans les nouvelles litteraires du Journal des savans d' avril 1766 une note à l' honneur de votre traité des sections coniques; en voici une partie: „Le génie de l' auteur y brille autant que dans ses ouvrages les plus sublimes . . . Un geometre profond qui justifie dans les moindres choses la réputation qu' il a depuis longtems d' un des plus grands mathematiciens de notre siecle, . . . . . Le traité le plus curieux que nous ayons vu sur les sections coniques“. (Et je n' ai rien outré.)

Apprenés moi je vous prie s' il y a deux improvisatori a Pavie, j' ai oti citer le P. Luca domenicano, et le P. Corvesi augustiniano; existent ils tous les deux et ont ils du talent? Je voudrois bien savoir aussi si le journal litteraire qu' on avoit promis a Livourne commence de paroître, car je veux le faire venir. Vous m' avés dit que le comte Firmiani voyoit le Journal des savans; en consequence j' ai mis un petit compliment a son honneur dans l' extrait du livre du P. Ré ou de Regi sur les eaux courantes; je ne sai pas quand il paroitra, mais en attendant vous trouverés dans le journal d' avril un extrait du caffè de Milan avec quelques mots a l' honneur du comte Verri, du P. Frisi, de Galilée, du comte Algarotti. Je voudrois que ma foible plume put contribuer a votre gloire et a celle de vos amis ou de vos compatriotes, et j' y travaillerai du moins toute ma vie, par justice, par inclination, et par reconnoissance. M. le Roy dont je vous ai donné des nouvelles après mon dernier voyage de Versailles et qui m' avoit promis de m' apporter une lettre pour vous n' a tenu parole. Je vous envoie sa lettre avec celle de M. de la

Condamine; il désire aussi bien que moi de vous revoir en France, venés y, nous vous y procurerons des agrements.

Je vous prie d'assurer de mes respects Mad. la marquise Belisomi, et de lui dire que j' ai fait ces jours ci une petite description du cabinet que j' ai eu le plaisir de voir chés elle; c' est une partie des curiosités que je decrirai dans mes lettres sur l' Italie. Je n' y ai pas été assez longtemps pour parler de beaucoup de choses; mais celles que j' ai examinées avec soin, ou pour lesquelles j' ai consulté des gens habiles ne se sentiront pas du peu de temps.

Je vous prie de vouloir bien m' envoyer le titre en entier et le lieu de la publication des histoires de Pavie connues sous ces noms abrégés: Bern. Saec. hist-Ticin.-Brevent-his-Ticin-Hieronimo Boss. his. u. s. de Rebus Ticin. . . Emman-Thesaur-orig-Reg. Lombardorum. La conoissance des livres est toujours une des choses qui m' interesse le plus, et dont je veux orner mes lettres sur l' Italie. Vous ne m' avés point dit si vous avés reçû la conoissance des mouv. celestes de 1767 et le journal, que j' ai remis dans un Bureau de M. de Choiseuil. Je suis avec un profond respect

Mon cher et reverend pere

Votre tres humble et tres  
obeissant serviteur

De la Lande.

Quand vous écrirés a Rome, a Naples, a Veronne, parlés je vous en prie de moi comme je parle de vous a vos amis. Je vous prie de mettre les adresses de ces deux lettres au P. Lagrange et au P. Correard, et de les leur envoyer.

26.

Paris le 16 juin 1766.

Mon tres cher et tres reverend pere.

J' ai reçû en peu de jours les deux lettres dont vous m' avés honoré le 10 et le 24 de may. Je vous ai bien de l' obligation de la peine que vous prenés pour moi, et du temps que vous me sacrifiés. C' est une plaisanterie que vous me faites en disant que je suis trop occupé pour entretenir une correspondance exacte; la

votre est si flatteuse et si agréable pour moi que je ne connois aucune occupation preferable pour mon coeur. Comptés vous pour rien l' instruction que j' en retire et le plaisir que j' ai de songer au voyage le plus agreable que j' aie fait de ma vie, dans votre aimable compagnie? Le P. Frisi est ici depuis longtems; j' ai bien rempli votre comission auprès de lui, il y a été tres sensible, et vous fait mille complimens; il vient a l' academie regulierement; il a présenté un nouvel ouvrage manuscrit sur les calculs de l' attraction, et il se propose de le faire imprimer a Paris s' il trouve un libraire qui en fasse les frais.

On travaille déjà a une pendule pour M. le comte de Firmian, en consequence de l' ordre que vous m' en avés donné et je lui en donnerai avis directement; j' avois déjà pris la liberté de lui écrire pour lui demander une once du poid de Milan, et je ne doute pas qu' il ne m' honore d' une reponse. Le compliment que je lui ai fait dans le journal de juin (1-er vol.) est court, et n' est pas tel que je voudrois l' avoir fait, mais j' y ajouterai a la premiere occasion; au reste il ne tombe pas sur la bonté du livre du P. Regi qui en effet est peu de chose, et dont je n' ai parlé qu' a cause du comte, et du P. Frisi notre ami.

Je vous remercie bien d' avoir présenté mes hommages al serenissimo, et je vous prie de le faire encore a la premiere occasion. J' ai voyagé dernièrement avec le comte de Maillebois, qui m' avoit recommandé a S. A., nous en avons beaucoup parlé, et de vous aussi, dont je lui ai raconté toutes les bontés pour moi.

M. l' abbé Morrelet m' a apporté deux exemplaires de votre livre sur le port de Rimini dont je vais donner aussi l' extrait. Je vous en remercie de tout mon coeur, de meme que de votre disert. sur la lumiere. J' ai envoyé a M. Short l' exemplaire qui étoit pour lui par un chirurgien anglois qui le connoit, et j' ai mis a la poste la lettre pour milord. On m' a assuré que M-le Bromfield voyage en Italie; son frère est mort, mais son pere vit toujours dans Conduit street Hanover square London; cependant je n' ai point reçu de reponse du docteur Maty a qui j' avois envoyé votre lettre pour elle; j' en attens incessamment des nouvelles. Nous mettrons volontiers dans le Journal des savans ce que vous voudrés publier, et quand il y aura trop de calculs je les presenterai a l' academie pour les volumes des correspondants.

M' importa poco il ridicolo presso que' sublimi singolari maestri dell' universo, presso i quali lei sarebbe un italiano che ha del

nom e<sup>1</sup>. Vous serés toujours pour moi dans mes ouvrages un des grands hommes que je conoisse, et celui de tous que j' aime le plus.

Les articles de votre poëme que vous m' avés indiqué me suffisent, d' autant plus que j' en avois déjà mis plusieurs autres passages dans mon extrait. M. Vatelet est en campagne; dés qu' il sera ici je lui demanderai sa traduction de l' exorde du 5<sup>e</sup> livre.

Je vais écrire au P. Liesganig comme vous m' y invités afin de le presser pour la publication de son ouvrage.

J' ai lu avec la plus tendre reconnoissance et le plaisir le plus sensible l' assurance que vous me donnés que malgré les choses qui vous ont déplû en moi vous m' aimés toujours; je vous prie de me conserver toujours cette précieuse amitié, jusqu' a ce que j' aille en profiter en Italie, car j' y veux retourner assurément, et je ne connois pas de partie de plaisir plus agreable, aussitot que j' aurai vû la Hollande.

J' ai donné par écrit a M. Le Roy vos complimens pour la société de M. des Marchais. Les observations faites avec le sextant pour la latitude de Milan vaudront bien mieux que celles du gnomon, mais je suis déjà bien aise de savoir qu' elle est plus grande de 2' qu' on ne croioit auparavant; il faudroit bien actuellement verifier le sextant par les étoiles qui passent prés du zenit, observées dans deux situation, et nous saurions tout de suite la latitude a 5'' prés.

Le catalogue des auteurs que vous avés obtenu du P. Tiraboschi m' a fait grand plaisir, me voila reformé sur un article, je voudrois bien pouvoir l' etre sur les autres, mais ce seroit pour vous un bien grand embarras d' envoyer mon manuscrit de différens cotés; je ne sai pas si j' oserai profiter de votre bonté jusqu' a ce point là, mais du moins je n' imprimerai point ce que peut etre sujet a incertitude. Cy joint une lettre pour le P. Leccchi que je vous prie de lui envoyer. Je suis charmé que M. Menafoglio cherche a nous procurer du flintglass; on va proposer ici un prix de 1500 livres de France pour celui qui nous donnera la meilleure methode de faire du verre convenable a nos lunettes.

Je vous remercie des notes interessantes que vous m' envoiés sur mon Astronomie; c' est le plus grand bien que vous puissiés me

<sup>1</sup> Ovo je aluzija na riječi D' Alembertove: Cependant un Geometre Italien, qui a du nom dans les mathématiques . . .

Isporedi V. Varićak: *Matematički rad Boškovićev*, Rad 181, str. 107.

faire, et aux étudiants d'astronomie que de vouloir bien continuer a parcourir ce mauvais livre pour le rendre un peu meilleur dans la nouvelle edition. Je vous conjure de faire la dessus tout ce que vous pourrés comme mon maitre et mon ami, car j' ai grand besoin de vos conseils a ce sujet. Le P. L a g r a n g e a eu la complaisance de m' envoyer aussi bien des notes dont je lui vais faire mes remerciemens, mais vous etes admirable dans la brieveté et l' elegance de vos demonsttrations. Essaiés voir de demontrer cette regle que les refractions sont proportionelles aux tang. des distances au Z. diminuées de 3 fois la refraction, cela m' epargneroit tout le calcul que j' y ai mis.

Envoyés moi aussi votre demonsttr. de l' applatissement par le moyen de deux degrés de la terre, ou dites moi dans quel ouvrage elle se trouve imprimée.

Il me semble que je n' ai point supposé la force refractive constante, mais uniformement croissante, si ce n' est dans la demonstration de M. C a s s i n i, qui adoptoit cette supposition comme une hypothese equivalente, satisfaisant assez aux observations, pour servir a remplir les intervalles des refractions observés, mais non pas comme une loi veritablement existante. C' est ce qui paroît assez par mes expressions (1720).

J' ai bien fait votre comission auprès de M. M a i r a n, il y est très sensible.

Je n' ai pas eu le temps de vous parler des deux cometes qui ont été appereues successivement a Paris, parcequ' elles n' ont fait que paroître et disparoître. La seconde etoit bien visible avec une longue queue, mais elle tendoit a sa conjonction; on ne l' a vû que pendant quatre jours. Elle etoit bien dans la M o u c h e mais cette constellation n' est pas vers le pole austral car elle est entre Persée et le Taureau; voici leurs elemens :

Comete du 8 mars.		Comete vue au commencement d' avril.	
noeud	8 <sup>s</sup> 4 <sup>o</sup> 11'	. . . . .	1. 17. 5
inclin.	40 50	. . . . .	8 20
perihelie	4 23 15	. . . . .	6 25 15
le 17 fevr. 8 <sup>h</sup> 50'	T. moyen	le 16 avril 17 <sup>h</sup> 30'.	Directe
Log. dis. perih.	9.70357		9.80525

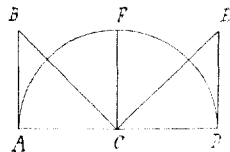
On attendoit celle ci au commencement de mai, mais le crepuscule etoit trop fort et on ne l' a pas revûe.

A-t-on parlé en Italie de la destruction de l'empire du Mogol, et de la ruine de la famille de Tamerlan, qui vient d'être consommée par une irruption de Tartares qui en dependoient.

Quel est le Freeman de Naples auquel vous repondiés en 1750 dans le journal de Pagliarini. Comment s'appelle en italien cet Ageni dont l'éloge est a la fin de votre poëme? Ou demeure-t-il actuellement? Vous avés été a Pesaro, y a-t-il encore un grand theatre dont j'ai beaucoup entendu parler? A Ancone les juifs portent-ils toujours un chapeau dont le dessus est rouge? Le P. Calsabigi a Perugia m'avait promis la reponse a quelques questions sur Cortone; je lui laissai le memoire, le 15 octobre. Faites moi le plaisir de lui faire faire mes complimens et de le faire solliciter pour qu'il ne m'oublie pas.

Je me servirai toujours de l'extrait du P. Lecchi, mais si je reçois bientôt son livre j'y ajouterai des resultats, et des reflexions de journaliste. Ce livre là m'est cher parceque je sai que vous y avés travaillé, et que vous vous y interessés. D'ailleurs il sort d'une compagnie dont je me regarde toujours comme membre, et disciple.

La piece de Lagrange est fort belle (vous savés qu'il va a Berlin, et M. Euler a Petersbourg), il determine la cause des equations qui etoient connues. Il en determine plusieurs qui ne l'etoient pas, et il fait voir celles qui peuvent produire les sauts qu'on a remarqués; mais les masses des satellites que l'on est obligé de deduire des inegalités observées, font encore bien de la difficulté. Je me sais bon gré d'avoir voulu que l'on proposat ce sujet là, malgré D'Alembert et beaucoup d'autres. Le livre de M. Bailli qui vient de paroître sur le meme sujet contient aussi du bon. Je ne puis pas encore me déterminer a croire que si la tangente  $AB$  est positive, la tangente  $DE$  soit negative; cest la ligne  $ACD$  qui est la separation des plus et des moins; tout ce qui est audessus est necessairement de meme denomination, et tout ce qui est



au dessous de denomination contraire. La formule  $\text{Tang. } A = \frac{\sin. A}{\cos. A}$  ne prouve rien contre mon sentiment, parceque  $\cos. A$  est negatif non pas par raport a la ligne  $AD$  mais par raport a la ligne  $CF$ ; c'est une quantité heterogene par raport à  $ACD$ , ou bien il faut

dire que le rayon  $CD$  étant d'une autre denomination que le rayon  $CA$  on a  $\frac{\text{Tan. } A}{-1} = \frac{\text{sin. } A}{-\text{cos. } A}$ , ce qui revient au meme que

$\text{Tang. } A = \frac{\text{sin. } A}{\text{cos. } A}$ . Il est evident que  $CD$  est negatif si les cosinus que vous prenés sur  $CD$  sont negatifs.

J'espere que je determinerai le P. Frisi a faire quelque changement a sa piéce quand a l'article qui concerne votre piéce sur les atmospheres; peut etre empecherai je qu'elle ne soit imprimée, puisqu'elle l'est en Italie. Enfin nous le refuterons dans les journaux, s'il y a quelque chose qui ne vous convienne pas.

La piéce de M. Short pour le passage de Venus ne m'en impose point par le grand nombre des resultats; ils sont tous fondés sur l'observation du Cap. Or l'observation de Rodrigues étant contraire a celle du Cap, il reste toujours a savoir si c'est M. Pingré ou M. Mason qui se sont trompés. Tous les calculs qui ne partent pas de l'une ou de l'autre de ces deux observations sont peu concluants. M. Legentil qui étoit allé aux Indes pour observer le passage de 1761. va a Manille dans la mer du sud observer celui de 1769; il nous a écrit de l'Isle de France. Le P. Hell va publier un recueil d'observations faites a la Chine par nos peres depuis 1717 jusqu'en 1752. Je suis avec un profond respect

Mon cher et illustre maître

Votre tres humble et tres ob.  
serviteur De la Lande.

27.

Al Rever-mo P-re Sig-re P-ron col-mo il P. Ruggerio Giuseppe Boscovich Prof-re di Matem-a nell' univ-ta di Pavia, della Soc. Reg. di Londra etc. Pavia.

Mon tres cher et tres reverend Pere.

Quoique votre dernière lettre fut du 11. fevrier, je n'y ai pas repondu fort promptement parceque je n'avois rien d'interessant a vous apprendre. Le P. Frisi étoit parti et alloit vous donner des nouvelles de Paris; sans doute vous l'avez déjà vû. J'ai été bien aise de voir ce que vous repondiés a son allegation sur la

proposition du voyage de Californie; j' en ai retenu une note, et j' en ferai usage dans quelque endroit, mais je pense qu' il faut attendre que vous soyés en chemin, pour ne point désobliger les Anglois, avant que le voyage soit bien certain. Mais actuellement que les jesuites ne sont plus en Espagne ni en Californie cela ne dérangera-t-il point le projet?

Si M. d' A l e m b e r t désapprouve les trois substances, il fera voir combien il est peu instruit dans l' experience des couleurs, car non seulement vous l' avés bien démontré, mais M. Clairaut même avoit annoncé que deux matières ne corrigeoient pas les couleurs (Memoire de l' acad. 1757, page 528) et il ajoute: Cela vient sans doute de ce que les parties du spectre que chaque matière refringente donne ne sont pas exactement proportionnelles aux longueurs totales de ces spectres. D' A l e m b e r t qui n' a jamais manié de prisme ne sait rien de tout cela. Au reste il n' a pas dit que les trois substances étoient inutiles, du moins dans le memoire qu' il a lû a l' academie, mais comme il prepare un volume d' opuscules qui auront principalement l' optique pour sujet, c' est probablement dans ce volume qu' il mettra ce dont le P. F r i s i vous a parlé. J' aurai soin de vous donner avis de ce qui paroitra sur ce sujet. On travaille toujours beaucoup en divers endroits pour obtenir du flintglass; on a fait construire un fourneau a l' observatoire Royal pour les experiences et il y a plusieurs chymistes qui s' en occupent. Je ne doute pas que nous n' en ayons bientôt comme les Anglois.

Si vous avés de la peine a recevoir les lettres de Londres, écrivés leur de me les adresser, et je vous les ferai parvenir promptement.

Je suis bien fâché d' avoir parlé si mesquinement de votre dissertation sur les cometes, mais je ne l' ai jamais lû et mon erreur est excusable; je la reparerai a la premiere occasion et specialement dans mon Astronomie, mais puisque votre grande dissertation n' est pas dans l' arithmetique universelle de Castillon, je la chercherai chés M. de Mairan, avant que de faire ma seconde édition.

J' ai recû en effet le memoire de M. Alticozzi sur Cortone. Je vous prie en grace de lui en faire mes tres humbles remercîmens; je ne l' ai pas encore lû assez attentivement pour lui en rendre compte et lui demander des éclaircissemens; je le ferai dans peu, en le remerciant de sa complaisance. J' ai bien du

regret de voir que le college de Milan n'est plus entre les mains d'un Palavicini, mais je me réserverai exactement tout ce que vous m'avez dit a ce sujet.

Vous m'avez dit ce semble que M. le C. Firmian avoit un memoire sur Mantoue qu'il vouloit m'envoyer; je lui ai écrit a ce sujet. Il m'a fait reponse sur d'autres articles, et ne m'a rien dit sur celui là.

Si vous n'avez pas la grande carte du passage de Venus de 1769. que j'ai donné avec un memoire particulier sur ce passage, je vous l'enverrai par la poste car vous ne pouvez pas vous dispenser de lire ce memoire. M. Pingré va en publier un avec une carte de la mer du Sud. Ses calculs sont d'accord avec les miens, mais il veut absolument qu'on aille dans la mer du Sud; l'avantage y est en effet incomparablement plus grand que partout ailleurs. L'abbé Chappe voudroit bien y aller. Nous avons écrit en Espagne pour voir si cela est possible sur des vaisseaux espagnols, qui traversent la mer du Sud. M. Pingré fait une longue dissertation sur ces isles qui la plupart estoient méconoissables sur les cartes.

Lorsque j'écrivis a M. de Choiseul en lui envoyant l'histoire de la Californie, je le previns sur votre voyage; il me fit reponse le 11 janvier dans ces termes: je ne doute pas que le Roy n'ait la bonté de permettre a ce savant de traverser la France en habit non prohibé pour se rendre d'Italie en Angleterre, et je proposerai bien volontiers dans le temps a sa Majesté de lui faire expedier un sauf-conduit a cet effet. Cela veut dire qu'il vous donnera toutes les suretés necessaires; j'irai moi même les solliciter a Versailles. Ne nous privés pas du plaisir de vous voir a Paris, a moins que vous ne vouliez que j'aille vous attendre en Holland, car je ne veux pas que vous partiés, mon cher et illustre maitre, mon ange gardien, mon proteeteur et mon bienfaiteur en Italie, sans vous aller souhaiter un bon voyage.

Je voudrois bien que vous me dissiez quelques mots dans une de vos lettres sur ce qu'il y a de plus remarquable a Viterbe ou vous avez été prendre les eaux et a Bagnaiia du Card. Lante.

Avez vous vu près de Chiusi le val de Chiana, et la maniere dont on divise les eaux de la Chiana entre le Tybre et l'Arno.

Le P. Benedetti que l'on m'a cité comme un des savans distingués de l'Italie, dans quelle ville demeure-t-il?

Le P. Mazzolari dont vous m'avez parlé est-il le même que le P. Joseph Marie Mazzolini qui a écrit sur les belles lettres; a quel endroit demeure-t-il?

Je vous prie de vouloir bien envoyer cette lettre à M. Attilio Arnolfini lorsque vous écrirez à Lucque, de même que celles du P. Lagrange et du P. Belgr. Notre ami Lacondamine vous écrit par ce même ordinaire, et j'en profite pour vous envoyer toutes mes lettres par la voie de M. Boyer.

Si l'y avoit quelqu'un de nos pères à Rome qui eut occasion de voir le Cardinal d'York il faudroit bien les engager à faire compléter l'exemplaire du Tempio vaticano de M. de la Condamine pour lequel vous sâvez que nous avons recouru à la Calligraphie et l'on nous a renvoyés à la sacristie de S. Pierre.

J'ai eu bien du plaisir à lire l'article de notre aimable Française Mad. la comtesse Bellisomi; je vous fais mille remerciemens de m'avoir rappelé à son souvenir, et je vous prie de lui présenter mes très humbles respects.

Je suis avec un profond respect

Mon très cher et très Reverend Père

Votre très humble et très obéissant serviteur

27 avril 1767.

Lalande.

28.

Al Ill-mo Sig-e, P-ron col-mo il P Rugerio Bosovich  
prof. di matemat. etc. Pavla.

A Paris le 15 janv. 1769.

Mon cher et illustre maître.

J'ai reçu par M. de la Condamine avec un extrême plaisir la lettre dont vous m'avez honoré le 18. dec. M. de la C. m'a aussi communiqué tous les détails ou vous êtes entré avec lui sur la vérification de votre mural. J'ai fait des reproches à M. Carnivet de s'être négligé à ce point là. J'ai vu qu'il étoit si dégoûté par la grandeur de l'entreprise et le prix au quel il s'étoit fixé, qu'il regrettoit son temps et sa peine. Il dit que pour entreprendre un semblable ouvrage avec toute la perfection possible il auroit fallu 1500 livres de plus, et en Angleterre 3000 livres de

plus. Mais enfin j' espere qu' avec le soin que vous avés pris nous aurons une vérification equivalente a la perfection de l' instrument. Je vous remercie des notes que vous me donnés sur les 4 pages que vous avés eu occasion de lire de mon voyage en Italie. Je vois par cet echantillon qu' il n' y aura gueres de page ou un homme aussi instruit que vous l' etes ne trouve quelque faute, mais j' en corrigerai beaucoup à la seconde edition. D' ailleurs tel qu' il est nos François avoient besoin d' un guide pour le voyage d' Italie, et il leur sera encore utile.

Je me réjouis du retablissement de votre santé, et plus encore du projet que vous semblés avoir pour en obtenir la parfaite confirmation. Je suis de la plus grande impatience de vous embrasser et de vous faire de vive voix tous les remercimens que je vous dois.

M. Hennin qui est a Paris et avec qui j' ai souvent parlé de vous se propose de vous écrire pour vous demander la permission de faire imprimer votre voyage de Turquie.

M. l' abbé Chappe s' est embarqué le 15 de Cadix sur un brigantin de 7 hommes d' equipage, pour aller en Californie.

M. Pingré est a Rochefort d' ou il part pour la Martinique. M. le Gentil est arrivé a Pondicheri, le P. Hell a Wardhus. La Russie envoie 6 observateurs:

a Kola	50 long.	69 lat.
Ponoi	65	67
Koveda	50	67
Astracan	67	46
Orembourg	77	52
Jakutskoi	147	62.

M. D y m o n d et W a l e s Anglois vont a la Baye d' Hudson.

M. M a s o n et D i x o n prés de la Nouvelle Zemble.

M. G r e e n avec le capitaine C o o k e dans la mer du sud, ou les Espagnols n' ont pas voulu nous permettre d' aller.

Ainsi j' espere que notre passage de Venus sera très bien observé.

M. le Marquis B e l i s o m i a-t-il reçu la feuille de mon voyage ou je parle de son cabinet? La complaisance qu' il a eue de m' envoyer un plan de Pavie m' a fait regretter de n' avoir pas donné plus d' etendue a cet article, mais ce sera pour la seconde edition, comme bien d' autres choses.

Dites moi je vous prie si vous conoitriés quelque gens de lettres à Ancone a qui je pusse faire de questions?

Je suis avec un profond respect

Mon tres Reverend Pere

Votre tres humble et tres ob. serv.

de la Lande.

29.

Au reverend Pere Le Reverend Pere Boscovich de la  
Compagnie de Jesus à Pavie.

15 mai 1769.

Mon tres Reverend pere.

J' ai reçu avec votre lettre du 25. avril la figure que vous avés eu la bonté de me renvoyer.

Je suis charmé que vous ayés adressé a la Societé royale votre pendule nouveau; il merite bien d' être publié, surtout après les accessoires que vous avés ajoutés au memoire. Si M. d' A l e m b e r t n' avoit pas été directeur cette année, et si je n' avois pas été avec lui comme vous le savés, je ne me serois fait aucune difficulté de le présenter à l' academie; je suis encore prest a le faire, si vous le désirés; si non je vous renverrai le manuscrit dont je souhaite que vous fassiez usage ailleurs, puisque vous avés pris la peine de l' ecrire. Pour moi je ne saurois souffrir que ce que j' ai écrit ne soit pas imprimé, a plus forte raison les écrits d' un aussi grand homme que vous.

Je crois comme vous que la methode de M. Conti est excel-lente, je la tiendrai fort secrette, et je suis persuadé qu' il aura le prix de l' academie; je lui ai envoyé le programme imprimé, par la voye de M. l' abbé Niccoli chargé des affaires du grand Duc. Demandés lui s' il a reçu, quand vous aurés occasion de lui écrire. M. Hennin est parti, M. Boyer part demain pour aller passer 3 mois en Provence dans sa famille.

Je ne manquerai pas de faire vos complimens a M. de la Con-damine. Je ne doute pas que vous n' ayés démontré plus simplement que moi la regle de Bradley; je presenterai volontier votre memoire sur cette matiere à l' academie. Je vous invite a l' ecrire en latin et a faire les figures sur un papier séparé, pour

la commodité du graveur; je ne doute pas qu' on ne le fasse imprimer dans le volume des savans étrangers, le despote de l' academie (M. d' A. L.) n' ayant rien fait sur cette matiere n' élévera pas de difficulté a ce que j' espere.

J' avois bien pensé comme vous que la methode de M. de Mairan et de M. de Courtivron (*iskinuto*) hauteur du pole n' étoit qu' une curiosité analytique. Dès qu' on employe la mesure du temps pour une semblable recherche, il ne peut y avoir aucune précision. L' extrait que j' ai fait de votre dernier ouvrage n' est pas encore imprimé.

Vous m' obligerés sensiblement de me procurer des notes sur mon voyage d' Italie; cependant comme ce livre ne vaut pas la peine de vous occuper, ce n' est que par vos amis que je desire obtenir cette grace. Je vous en envoie 2 volumes en feuilles detachées que j' ai remises a M. Marshall de Sainsey qui vient de partir pour l' Italie, et qui les remettra ou au P. Correard a Genes ou au P. Lagrange a Milan, avec dix louis que j' envoie a celui cy. Je vous prie de le lui dire quand vous lui écrives ou que vous le verrés.

Si vous aviés quelque occasion pour faire venir de Brescia un poid que M. Cristiani m' envoie, le P. de la Grange me le feroit passer par le retour des Francois qui reviendront du Conclave; j' en ai besoin pour lever l' enorme discrepance qu' il y a entre l' evaluation de ce poids qui est dans le livre de M. Cristiani, celle que notre ambassadeur a envoyée au ministre, et celle que M. Cristiani m' a envoyée a moi meme, que sont toutes les trois très différentes.

J' ai communiqué votre lettre a M. de la Condamine, qui vous fait mille complimens, et vous desire toujours beaucoup ainsi que moi; il paroît que vous n' aviés pas encore reçu la lettre qu' il vous a écrite en dernier lieu.

Je suis avec un profond respect  
Mon Reverend Pere

Votre tres humble et tres ob. serv.

De la Lande.

## 30.

**Au Reverend le tres Reverend pere Boscovich professeur royal de mathematiques aux écoles pala ines, a Brera a Milan.**

A Paris le 30 mai 1770.

Mon tres Reverend pere.

J' ai reçu avec bien du plaisir vos lettres de 18 et 28 avril, 29 avril et 9 mai, avec le beau plan de Ravenne qui m' a donné une veritable satisfaction. Je suis bien reconnoissant des peines qu' il vous a données, et M. le légat nous a servi avec bien de la bonté et de la generosité. J' ai fort a coeur le plan d' Ancone, et si on peut le faire lever pour 10 ou 12 sequins, je vous prie de le demander. La ville ou les magistrats d' Ancone devoient y contribuer. Nous leur enverrions une belle gravure, qui leur feroit honneur et plaisir, autant d' exemplaires qu' ils en voudront.

Je crois vous avoir mandé qu' on avoit fait a l' academie le rapport de votre pendule. On m' a dit beaucoup de bien, et le jugement de l' academie vous fait honneur. J' ai aussi présenté votre memoire sur les refractions, le rapport en a été fait tout de suite, et il sera imprimé dans le recueil des memoires présentés. Il est vrai que cet impression est fort lente et fort retardé, ainsi que cela ne vous empeche pas de le publier en Italie si vous avés quelque occasion pour cela. Je presenterai a la premiere assemblée votre nouveau memoire sur la trigonometrie differentielle. Je vous en rendrai compte au premier jour.

Je vous ai bien d' obligation d' avoir envoyé la partie de Rome, de votre exemplaire de mon voyage; je vous enverrai maintenant par la premiere occasion tous les volumes qui vous manqueront. Ainsi ne faites point difficulté de les disperser pour le bien de l' ouvrage qui en a grand besoin. Je ne laisserai pas ignorer au public les obligations que vous auront les voyageurs de leur fournir un guide exact et sur pour cette belle partie de l' Europe.

Je voudroit bien que vous tirassés de M. Vanvitelli quelques notes sur l' architecture de l' eglise de Loreto, et sur le clocher qu' il y a fait constuire. J' ecris a M. Ardinghelli pour demander les notes de M. Vanvitelli au P. de la Torre.

Que veulent dire les *ducati* dans la description de Loreto? J'ai remis vos lettres à M. Betramelli, Lacondamine, Chatelain. Celui cy ne veut point me communiquer votre note sur la figure de la terre, mais vous pourrés m'en envoyer le resultat. J'aurai le temps avant que cette partie de mon livre s'imprime de recevoir la reponse que vous me ferés a loisir.

Je n'ai aucune esperance de reussir pour l'abbé de Caveyrac. C'est auprès de M. le C. Bernis a Rome qu'il faudroit négocier cette affaire. Cela m'afflige beaucoup.

J'ai fait faire vos complimens à Mad. Marchais et au Prince Pignatelli, qui sont fort sensibles a votre souvenir.

Je suis bien content que M. le Comte Firmian veuille bien me procurer le plan de Mantoue. J'espere aussi le plan gravé de Rimini dont vous m'avez parlés.

On nous écrit que nous recevrons bientôt les observations de l'abbé Chappe.

J'apprens avec bien de plaisir que vous avez pris votre part de l'observatoire, et que vous allés le mettre en valeur. Je vois qu'il en avoit grand besoin. Vous pourrés faire de fort bonnes choses avec un mural bien vérifié. Je crains seulement que vos fils d'argent ne soient trop peu solides pour une lunette mobile, et à découvert.

M. Verzura ne s'est pas souvenu de votre lettre, mais bien de la cassette de Bruxelles qu'il a envoyée aussitot qu'il l'a eu reçue a M. Bono a Lion pour la faire passer a sa destination.

Le livre de M. Lambert sur les refractions est un petit in 8°, imprimé a Leyde en 1759, intitulé *Les propriétés remarquables de la route de la lumiere*. Il a traité le problem de la trajectoire du rayon, comme Taylor, Bernouilli, Simpson, Euler et vous, mais ses recherches n'ont pas la simplicité et l'elegance des votres. Il y a aussi une *Photometria*, excellent ouvrage sur la lumiere, du même auteur.

Je n'ai pas vu son opuscule sur les cometes, mais je vous prie bien de me faire copier ce qu'il y a d'essentiel sur les cometes dans votre dissertation. Je payerai volontiers le copiste. Si elle n'est pas fort longue il faut la copier en entier, a votre choix.

Je ne manquerai pas de faire part a l'academie de votre reponse aux objections qu'on avoit proposées contre l'idée de la lunette d'eau; l'idée est tres ingenieuse.

Je suis avec le plus tendre attachement et le plus profond respect, Mon tres Reverend Pere

Votre tres humble et tres ob. serv.

La Lande.

31.

**Au reverend Le reverend Pere Boscovich, professeur impérial et Royal de mathématiques, de la Société royale de Londres, de l'academie royale des Sciences de Paris etc. Chés m. le Comte de Choiseul ambassadeur de France a Turin.**

a Paris le 11 juin 1769.

Mon reverend Pere et tres cher maitre.

J' ai reçu avec bien du plaisir votre lettre du 17 mai qui m' apprend votre depart pour la France. Je m' en réjouis comme M. de la Condamine, M. de Mairan et vos autres amis. M. Morenda qui j' en ai parlé vous attend avec plaisir. Je vous envoie une lettre pour un de mes amis qui est fort obligeant, et qui est toujours a la ville, ne sachant pas si les autres y seront dans cette saison là. Vous pourriés aussi aller voir le P. Beraud notre ancien professeur de mathématiques pour qui vous n' avés pas besoin de lettre en vous nommant; il demeure chés M. Mallebay, negotiant, rue Mercière, et sera enchanté de vous voir. M. le vicomte de Choiseul ambassadeur a Turin a aussi un correspondant a Lyon qui fait toutes ses affaires, à qui il pourra vous adresser.

Quand vous serés a Lyon ne manqués pas d' envoyer a la poste, parceque vous y trouverés surément une lettre de moi qui vous donnera encore quelques indications.

Si M. Gavinet n' étoit pas par hasard a Lyon je vous envoie une lettre pour le directeur de la poste qui vous rendra également de bons offices.

Je vous remercie de tout mon coeur des bons conseils que vous me donnés sur ma description de l' Italie, et des soins que vous voulés bien prendre pour la corriger; je vous ai envoyé dernièrement une partie des feuilles séparées, je vais envoyer les autres au P. Correard comme vous me le permettés.

Je suis bien reconnoissant aussi de la peine que vous avés prise pour la demonstration de la loi de refraction. J' ai encore des éclaircissemens a vous demander, mais c' est pour le temps ou j' aurai le bonheur de vous voir, temps que j' attens avec impatience.

Je vous prie de m' écrire de Turin le jour ou vous croyés arriver a Lion, parceque je crains que la maladie de ma mere ne m' oblige a partir bientôt de Paris. Dans ce cas je me trouverois a Lion le jour que vous y passeriés et nous ferrions au moins une petite route ensemble.

Je suis avec le plus tendre respect

Mon Reverend pere

Votre tres humble et tres obeissant serviteur

De la Lande.

### 32.

Le P. Boscovich a Turin.

A Paris le 2 Juillet 1769.

Mon très cher et illustre maitre.

Je pars demain 3 Juillet pour aller a Bourg en Bresse qui est a 10 lieues de Lyon. J' y serai le 7 et j' y attendrai avec impatience des nouvelles de votre passage a Lyon pour vous y aller attendre. Si vous y arrivés sans que j' y sois, vous pourrés vous adresser a mes amis dont voici la liste et qui vous donneront certainement les marques de distinction dues a votre reputation, a votre merite, a votre caractere et a la tendresse que j' ai pour vous.

M. Tabareau, directeur des postes.

M. Mathon de la Cour, place S. Jean, à coté de S-e Croix.

M. l' abbe Beraud cy devant jesuite, rue Merciere chés M. Mallebay.

M. de Jussieu de Montluel conseiller a la Cour des monoyes place Royale.

M. Gavinet, maitre apoticaire, de l' academie des sciences de Lyon, place Royale, mon ami intime.

M. de Tournes libraire, rue S. Dominique.

M. l' abbé de la Forest, Curé de S-e Croix, beaufreere de M. Mathon de la Cour. En leur faissant voir cette lettre cy, ils veront bien que je leur aurois ecrit a tous, si j' avois pensé que

cela put vous servir, et que je serois au desespoir si je ne puis le faire moi même.

Si vous pouviez passer a Bourg en allant a Paris, cela ne vous detourneroit pas beaucoup, et vous me rendriés heureux au de la de toute expression.

Je suis avec le plus tendre respect

Votre très humble et tres obeis-  
sant serviteur

De la Lande.

Je viens de recevoir votre lettre du 14 juin; je vous ai une obligation infinie des soins que vous prenés pour mon mauvais livre.

M. de Saint a satisfait M. Conti; je n' ai pas perdu un instant dès que j' ai eu reçu sa lettre.

Je vous prie de m' écrire de Turin a Bourg en Bresse par Lion, en affranchissant votre lettre, et j' espere que je serais a Lion aussitot que vous. M. de la Condamine vous écrira a Turin, je vais l' en prier.

M. Bartoli antiquaire du Roi a Turin, mon bon ami, vous procurera bien des passeports de l' ambassadeur de France. Quand même vous n' auriés pas d' autre conoissance, adressés vous a lui.

Vous trouverés a Paris plusieurs de mes amis empressees a vous servir en mon absence.

Je vous ai envoyé a Turin l' original de cette lettre; je vous la récris a Lion, de peur qu' elle ne vous aie manqué.

Paris le 3 Juillet 1769.

Mon reverend et tres cher Ami, pere ou non. Res enim in aleae jactae vertatur. Aussitôt votre lettre du 14 juin reçue (et elle ne m' est pas venue que le 1 de ce mois), j' ai écrit a M. le duc de Choiseul pour le prier de vous recomander au baron de Choiseul (*nečitljivo*) ambassadeur a Turin, et je ne doute pas qu' il ne le fasse. Je mande au Duc que malgré ce que vous a dit l' Empereur vous craignés le parlement et que je le prie de vous rassurer. Comptés que vous (*nečitljivo*) tres en sureté. Je vous adresse cette lettre a Turin chez M. l' ambassadeur. Si vous n' y etes plus elle vous suivra a Lyon. Je souhaite qu' elle vous ataigne a Turin. Je n' y ai plus de conoissance depuis le depart de Marquis Chauvelin. Vous serés surement bien reçu du Roi de Sardaigne et du Duc de Savoye. J' en juge par moi même.

M. de la Lande vous envoie la liste de ses connoissances a Lyon. Les deux miennes sont le Pere Beraud Jesuite mathema-

ticien, auprès du quel vous n'avez pas besoin de recommandation. Mais je vous prie de lui faire mes tendres complimens, ainsi qu'à M. B o r d e academicien, le même que vous avez vû et connu a Rome; home d'esprit, tres aimable, tres bien repandu. Montrés lui ma lettre, vous n'aurez pas besoin d'autre chose. Mais vous le connoissés et c'est a moi de vous prier de me rapeller a son souvenir et de le prier d'assurer de mon respect les Dames auxquelles il m'a presenté. M. de la Lande vous ira trouver a Lyon. Vous etes en bonne main avec M. B o r d e et lui.

Votre chambre et votre lit sont tous prêts et vous ne serés pas aussi bien que je le desirerois. On passera par votre chambre pour entrer dans la mienne, mais vous serés plus tot levé que moi. D'ailleurs il y a un passage par le jardin. Je ne partirai pour la Picardie qu'a la fin d'acoust au plustot; ainsi j'aurai six semains a passer avec vous. Alors je vous laisserai le maitre de la maison. Je vous chercherai un domestique intelligent et fidele. Je crois que vous pourrés l'avoir a 25 sols par jour; il m'en coutoit 3 livres a Londres pour un yvrogne tres négligent. Adieu jusqu'au plaisir de vous voir. Je suis avec un respectueux attachement Monsieur et cher ami

Votre tres humble et tres obeissant serviteur

La Condamine.

Mad-e de la Condamine me charge de mille complimens pour vous. J'ai lu l'article de votre lettre a M. M o r a n; voici ce qu'il m'a repondu au sujet du chirurgien de Bruxelles.

Si vous m'ecirés de Turin je vous previens qu'il faut afranchir jusqu'a la frontiere.

*Na posebnom papiru stoje ove riječi:*

J'ay tiré S. A. R. le P. Charles du danger imminent dans lequel il etoit par une iambe menacée de gangrene, et qui le tenoit au lit depuis 5 ou 6 mois. J'ay eu le bonheur de le guerir en cinq semaines, marchant alors avec une canne.

Au cours de 15 mois il eut une enfure a l'autre iambe, pour laquelle il se contenta d'appeller un chirurgien de Louvain, des conseils du quel S. A. R. se trouua bien. Le Prince l'a retenu auprès de luy a Bruxelles, et il est à la cour.

## 33.

Au Reverend Le Reverend Père Boscovich professeur de l' université de Pavie, membre des academies de Paris, de Londres, de Bologne etc., a la poste restante  
a Turin.

A Bourg en Bresse le 9 juillet 1769.

Mon très reverend pere et tres cher maître.

Me voici arrivé auprès de ma mere a Bourg en Bresse ou j' at-  
tens avec impatience des nouvelles de votre arrivée a Lion pour  
vous y aller joindre, ou de votre passage a Bourg pour vous y  
attendre et vous accompagner ensuite a Chalon qui est sur le  
chemin de Paris. J' ai trouvé ma mere en assez mauvais etat, et  
je suis bien ravi d' être auprès d' elle pour lui donner des secours.  
Je viens de recevoir de M. de la Condamine un billet par le  
quel M. le duc de Choiseul lui donne avis qu' il a fait expedier  
votre passeport pour venir en France et qu' il l' a envoyé a  
l' ambassadeur du Roi a Turin pour vous le remettre a votre pas-  
sage. Ce billet est du 4 juillet. De mon coté le prince Pignatelli  
fils de l' ambassadeur d' Espagne a Paris me promet le 2 qu' il  
alloit faire écrire son pere a Turin pour vous recommander de  
tout son pouvoir a l' ambassadeur d' Espagne et a celui de France,  
et si vous n' êtes pas encore arrivé a Turin dans le moment que  
j' écris ceci, vous y trouverés tous les agrements que vous pouvés  
desirer. Pour moi je serois déjà a Lion pour vous y attendre si  
votre derniere lettre ne m' avoit laissé une trop grande incertitude  
sur le temps de votre depart, car personne ne desire plus vivement  
que moi de vous revoir, de vous embrasser, de vous renouveler  
les tendres assurances de la reconnoissance de l' attachement et du  
respect avec les quels je suis pour la vie

Mon cher et illustre confrere

Votre tres humble et tres  
obeissant serviteur

De la Lande.

Le pied de M. Toaldi est fait, et M. de la Condamine va  
le faire partir, j' ai pris soin de la verification. Vous auriez tord

de ne pas aller a l'academie, vous y serés vu avec beaucoup de plaisir, et M. d'Alembert ne vous y fera point d'impolitesse certainement.

## 34.

A Monsieur Monsieur l'abbé Boscovich celebre professeur de mathematiques de Pavie a Bruxelles.

A Bourg le 27 sept. 1769.

Mon cher et illustre maitre.

J'ai appris avec bien de la douleur que vous n'aviés eprouvé a Paris aucun soulagement et que vous étíés parti pour Bruxelles, je vous y souhaite plus de bonheur, mais je saurai bien mauvais gré a la chirurgie si vous ne parvenés pas a en tirer le secours dont vous avés besoin. M. Gavinet, M. Bernard et moi vous attendons avec impatience mais nous voudrions ne vous voir que gueris.

J'ai reçu avec plaisir les observations que vous m'aviés envoyées de la comète; voici les resultats que j'en ai tirés, par lesquels on voit qu'elle ne ressemble a aucune des 55 cometes que nous avons calculées. Inclinaison  $41^{\circ} 0'$  . . . , noeud  $5^{\circ} 25^{\circ}$  perihelie  $4^{\circ} 25^{\circ}$ , passage au perihelie le 7. oct.  $8^h 50'$ , distance perihelie 0'1158, celle du soleil etant 1.

L'abbé Thierriat gentilhomme meritant, mon élève et mon ami m'a appris toutes les marques de complaisance et d'amitié que vous lui avés données en ma consideration; je vous en fais mille remerciemens. Les marques de consideration d'un homme tel que vous sont bien flatteuses, et bien cheres a mon esprit et a mon coeur. Il y a plusieurs grands chirurgiens a Lion; M. Gavinet qui est leur amis, vous fera faire une consultation qui ne vous coutera rien et qui vous sera peut etre très utile. Ainsi il faut vous disposer a vous arrêter un peu dans cette belle ville avec moi.

Je suis ravi d'apprendre que vous avés fait executer votre pendule et qu'il a aussi bien réussi; vous avés toujours la gloire de vous distinguer dans tous les genres, et d'exceller dans tout ce que vous entreprenés.

Mad. le Paute n'a fait qu'une partie de ce que j'aurois bien voulu faire moi même a Paris pour vous prouver combien je sens

toutes les complaisances que vous avés eues pour moi en Italie; d'ailleurs elle connoit comme moi le merite qu'il y a de servir un grand homme.

Je suis avec un profond respect

Mon Reverend pere  
Votres tres humble et  
tres obeissant serviteur

De la Lande.

M. Michel qui m' a euvoyé la lettre cy jointe pour vous, me charge de vous faire mille complimens de sa part.

### 35.

Al Rever-mo P-dre, P-dre Col-mo, il P. Rugerio Giuseppe  
Boscovich prof. di matematica Milano.

A Paris le 10 decembre 1769.

Mon tres cher et tres Reverend Pere.

J' ai reçu avec grand plaisir les deux lettres que vous m' avés fait l' amitié de m' ecrire en partant et pendant votre voyage; je vous remercie bien sincerement des bons conseils que vous me donnés sur l' attention que je dois mettre dans mes ecrits, et je vous promets bien sincerement de faire tous mes efforts pour en profiter. Je donne surtout actuellement le plus grand soin a la seconde edition de mon astronomie. Je suis enchanté d' apprendre que vous ayés été logé si commodement a Lion que vous n' ayés point été dans le cas d' accepter le logement de mon ami Gavinet. C' estoit un pis-aller que je vous offrois et lui aussi de bien bon coeur.

M. Le Roi m' a promis de faire dans peu de jours l' extrait ou le rapport de vos deux memoires, et je suis persuadé que vous en serés content.

Nous parlons souvent de vous avec Mad. du Boccage, M. le comte Betramelli, M. de la Condamine, M. de Mairan. M. le prince Pignatelli m' a demandé hier de vos nouvelles, et nous desirons beaucoup d' apprendre votre parfait retablissement. J' ai reçu de M. Le Roi le livre d' electricité du P. Beccaria et je ne tarderai pas a en faire mention dans le Journal des savans.

Si vous voulés m'envoyer un extrait mieux fait que le mien de vos dissertations d'optique j'en ferai usage dans le Journal des savans avec grand plaisir, il sera toujours temps.

Je vous prie de dire au P. de Lagrange que j'ai reçu 130 livres de son frere mais je n'ai pas encore pu être payé de ses pensions sur les oeconomats; ce sera à ce que l'on espère dans peu de jours. Mes calculs sur la comete étoient bien d'accord avec les observations faites le soir à l'orient du perihelie, les nouveaux calculs que j'ai faits sur ces dernieres observations sont peu differens de precedens

noeud	5 <sup>s</sup>	25 <sup>o</sup>	0'	43''
inclin.		40	37	33
perih.	4	24	5	54
dist. perih.		0,12376		
	7 octobre 12 <sup>h</sup> 30'.			

M. d'Alembert m'a remis une lettre pour vous du P. Frisi, quoique je n'imagine pas qu'elle vous soit fort utile; je vous l'envoie cependant à tout événement.

Je voudrois bien pouvoir parler dans mon astronomie de votre pièce sur les cometes; ne pourriés vous point me dire en peu de mots ce que je puis en citer. Je n'ai pu la trouver, je ne l'ai point, et je ne sais comment l'avoir.

Le comte de Merey est parti pour Vienne il y a 8 jours, et le Baron van Swieten va à Rome comme ministre.

Je vous fais bien des remerciemens du memoire sur Pavie et sur la maison Bellisomi, je vous prie bien d'assurer de mes respects Mad. et M. Bellisomi. Je savois que mon plan de Mantoue étoit defectueux, mais puisqu'il est difficile d'en avoir un bon, engagés de grace vos amis à mettre au moins les noms qui y sont en bon italien, à rayer ce qui n'existe plus, et à ajouter par chiffres de renvoi les cinq ou six objets principaux qui y manquent; cela vaut mieux que rien du tout.

Je vous prie de recommander au P. Bart. Bosc. le volumes du voyage d'Italie que le P. Correard a eu la bonté de lui envoyer pour lui demander des corrections, si vous aviez quelque ami à Ravenne et à Rimini qui put me procurer les plans de ces deux villes, en payant tout ce qu'il faudroit pour celui qui en feroit la copie, cela me feroit un grand plaisir, j'ai déjà fait bien des tentatives pour les avoir, mais elles ont été infructueuses, j'ai

déjà rassemblé presque tous les plans qui me manquoient des villes d'Italie, je voudrois pour tout au monde parvenir a me procurer ceux là. Mais j' ai honte de toutes les peines que je vous donne; je finis en vous assurant que personne n' est avec autant de respect et de tendresse que moi

Mon cher et illustre maitre

Votre tres humble et tres obeissant  
serviteur

De la Lande.

36.

Paris le 26 fev. 1770.

Mon tres cher et tres reverend Pere.

Vous avés quelque raison de vous plaindre de moi sur ma negligence a vous envoyer le resultat du passage de Venus  $9'' \frac{3}{17}$ , mais on etoit si empressé partout de le recevoir que je le fis mettre dans la gazette aussitot que j' eus fini, et vous n' auriés pas reçu ma lettre plutot que la gazette. Je suis en effet bien reconnoissant et bien confus de toutes les peines que vous prenés pour moi. J' etois bien curieux de completer mon atlas par les plans de Rimini et de Ravenne, je suis tres content de donner deux sequins et d' avantage pour ce qui est de ceux des deux petites villes dont vous me faites l' honneur de me parler. Je crois qu' on peut s' en passer, c' est a vous mon Reverend pere a en juger. Mais puisque vous avés tant de credit, je vous supplie de me procurer ceux d' Ancone et Civita vecchia, peut etre sont ils gravés; en tout cas il sera possible de les faire copier, en payant tout ce qu' il faudra. Cela contribuera a faire conoitre aux etrangers un pays que vous illustrés; je ne manquerai pas de vouse temoigner ma reconnoissance publique, et d' ailleurs vous etes si obligeant que le plaisir d' etre utile est votre plus chere recompense de tant de peines.

J' ai vu hier votre traducteur, il m' a fait voir les gravures qui sont un peu mieux que dans l' edition de Rome. Je lui ai preté le 2<sup>e</sup>. volume de St a y pour y prendre des notes. Le 3<sup>e</sup> a-t-il paru? Je prie le P. de Lagrange de me l' acheter et de me l' envoyer avec le recueil de chansons que le P. Correard a trouvé; je veux dire par la premiere occasion. Pour ce qui est

des plans et des memoires il faudra les envoyer par le ministre, ou bien a l'adresse de M. B o u r e t fermier general des postes. J'attens votre memoire sur les refractions pour refaire mon douzieme livre; on imprime le cinquieme.

M. P i n g r é est occupé a calculer les observations du passage de Venus faites en Amerique, car nous en avons reçu 7 ou 8, mais comme elles n'ont que l'entrée, et qu'elles supposeront la longitude connue, elles ne seront pas aussi concluantes que celle de la baye d' Hudson, que j' ai donnée. Nous esperons encore celle de Californie par l'abbé C h a p p e, celle de M. G r e e n dans la mer du Sud, et de M. le G e n t i l aux Indes; il y en aura surement de faites a la Chine; j' en ai reçu une lettre du P. C o l l a s qu' est arrivé a Peking avec le P. B o u r g e o i s le 1. juillet 1768. Il me mande qu' il y a quelques troubles contre les chretiens, on en a cité plusieurs au tribunal criminel, mais on ne leur a point fait de violence, mais on ne savoit pas le 24 novembre 1768. ce que l' empereur avoit envie de faire.

L' on a fait le 23 a l' academie le rapport du voyage en Amerique fait pour l' examen des montres marines de M. B e r t h o u d, le resultat est qu' elles ont donné la longitude ordinairement a un demidegré dans l' espace de deux mois, en calculant d' après le mouvement observé a chaque départ; car dans les differens relaches le retardement diurne n' étoit pas le même, et elles ont été près d' une année en experience, c' est un succès tres remarquable et très singulier. On m' ecrit de Londres que M. K e n d a l, horloger, a présenté au bureau des longitudes une montre faite sur les principes de H a r r i s o n et qu' on va la mettre en experience d' abord a Greenwich, ensuite sur un vaisseau.

Le livre de M. C a s s i n i le fils vient de paroître, contenant la relation de son voyage en Amerique, et la description des montres marines de M. le R o y qu' il étoit allé éprouver; le succès n' est pas tout a fait aussi complet que celui de M. B e r t h o u d, mais il est cependant encore fort remarquable. M. le R o y a découvert un fait important, savoir qu' il y a dans tout ressort un point ou l' on peut le fixer de maniere que les oscillations grandes ou petites sont toutes isochrones, et qu' avec un tel spiral on n' a pas meme besoin de fusée dans une montre.

Je rappelle de temps en temps a notre paresseux M. le R o y les rapports qu' il doit faire de vos memoires, et il me promet toujours que ce sera la semaine prochaine.

Je suis ravi que vous ayés confirmé par votre travail ce que je soupçonnois fortement, que les refractions de M. de la Caille sont trop fortes; le P. L a g r a n g e devoit bien observer la refraction a 4<sup>o</sup> de hauteur avec votre sextant bien verifié. C' est le point ou l' erreur de l' observation a le moindre rapport possible avec la refraction elle même.

Vous savés que notre nouveau controlleur general M. l' abbé T e r r a y fait des operations les plus violentes dans les finances; il a réduit la plupart des rentes et des pensions, il porte l' ecconomie dans toutes les parties de l' administration. On en conçoit la plus grande esperance.

Mad. du B o c c a g e et Mad. le P a u t e vous font mille complimentens. Elles sont enchantées de votre guerison, et moi surtout qui suis avec le plus tendre attachement et le plus profond respect

Mon tres reverend pere

Votre tres h. et t. ob. serv. De la Lande.

On me promet dans le mois prochain les nouvelles tables de la Lune, imprimées en Angleterre, qui sont de M a y e r, comparées avec toutes les observations de B r a d l e y.

### 37.

Au très Révérend père le très révérend père Boscovich  
jesuite, professeur royal de Mathematique a Milan.

A Paris 3 avril 1770.

Mon tres cher et tres reverend Pere.

J' ai reçu avec un' extreme satisfaction votre grand et beau memoire sur les refractions, non seulement je le mettrai presque en entier dans mon astronomie, mais je le presenterai a l' academie, aussitot que j' en aurai fait usage, pour etre inseré dans nos volumes des savans etrangers, mais l' impression en est si lente que je n' espère pas le voir paroître de longtemps par cette voye là, et si vous avés occasion de le faire imprimer en Italie, que cela ne vous en empeche pas.

J' ai vu votre lettre a M. de Fouchy dont j' ai lu la traduction a l' academie, aussi bien que l' extrait du livre sur les mulets, l' academie m' a chargé de vous remercier de votre attention.

M. le Roy a lu le rapport de votre pendule, qui a été approuvé avec éloge, et comme nouveau dans certaines parties; il se propose de faire au plutot avec M. Brisson les experiences d'optique necessaires pour pouvoir rendre compte de votre autre mémoire. Le P. Hugon Chatelain ne m'a point encore voulu communiquer votre note sur le degré d'applatissement qui resulte de la comparaison de tous les degrés; celui d'Hongrie est des plus favorables a la diminution de l'applatissement, mais celui du nord y est bien contraire; les corrections sont si grandes que l'on ne peut s'empêcher de croire que les circonstances locales des mers et des montagnes sont cause des variétés qu'on y trouve.

Il me semble que pour avoir dans un tube plein d'eau l'aberration dont vous parlés dans votre lettre a M. de Fouchy il faudroit que l'augmentation de vitesse eut lieu pendant un espace de temps qui fut sensible, au lieu que le temps pendant lequel il parcourt 2 ou 3 pieds est tout a fait nul; d'ailleurs il faudroit que l'oeil fut dans l'eau, car le rayon en sortant de l'eau et du verre pour aller a l'oeil perdra la direction qu'il avoit acquise dans l'eau; dites moi ce que vous pensés de mes deux objections.

Je ne suis pas etonné que vous vous fassiez une peine de travailler pour l'encyclopedie, mais du moins vous y serés souvent cité, et avec les éloges que vous mérités.

M. le comte de Mercy est de retour, j'ai fait ce que j'ai pu pour l'engager ainsi que M. Gatti a parler pour l'abbé de Caveyrac, mais ils disent qu'il vaudroit mieux faire des démarches a Rome auprès du C. de Bernis.

Il est vrai que l'abbé Thierriat est un peu mieieux et affecté, mais son admiration pour vous est sincere et je crois qu'il dit ce qu'il pense; il croit toujours que par le moyen de Mgr. Stay vous pourriés le placer a Rome.

Je suis bien indigné des procedés de Frisi et de son adherent, et bien édifié de votre douceur et de votre complaisance; non seulement je ne vous prie plus de lui faire de complimens pour moi, mais je compte trouver les occasions de lui faire voir combien je suis choqué de son impolitesse a votre egard.

Je commencerai a supprimer du Recueil des prix de l'academie son memoire sur les atmospheres, etant chargé de l'edition du 8<sup>e</sup> volume, et je le traiterai comme il merite, dans les occasions que j'en aurai. Je m'en suis plaint a Mad. du Boccage qui est en relation avec lui et qui vous fait bien des complimens.

Cependant je suis surpris que votre superiorité et votre philosophie ne vous mettent pas au dessus de ces petits inconveniens, et que votre gayeté en soit alterée, vous avés bien de quoi vous tranquiliser; a l'égard du P. de la Grange, si mes conseils ne le ramenant pas a l'obeissance qu'il vous doit vous devriés vous servir de votre credit pour mettre les choses dans l'etat convenable, je ne vois pas qu'il dut vous en savoir mauvais gré, vous devés avoir a tous égards la surintendance de l'observatoire; et je serai le premier a écrire a M. le C. Firmian ou au P. general a ce sujet, si vous pensés que cela put servir a quelque chose.

Je viens de recevoir d'Angleterre les nouvelles tables de Mayer, par lesquelles il paroît également que les refractions de la Caille sont trop grands. Elle est pour 28 pouces du barom. et 10° du therm. La refraction pour 45° est 57" 3, les corrections pour 10 lignes du bar. et 10° du therm. sont 1" 7 et 2" 6. La refraction de l'horizon est 30' 50" 8, les corrections 55" et 2' 9" 2.

Je viens d'écrire une lettre a M. Bettinelli, pour le remercier des notes qu'il a bien voulu m'envoyer sur Mantoue, et pour lui en demander encore quelques unes. Je vous prie d'insister a Rome pour que j'aie quelques notes sur les 3 volumes ou il est question de Rome. L'observation du P. Hell faite a Wardhus donne 9" 1 comparée avec celle de la baye d'Hudson. On nous fait esperer que nous aurons l'observation de l'abbé Chapppe, car M. Doz son compagnon de voyage étoit de retour a S. Blas, et prest a arriver a Mexico au commencement de decembre.

M. Messier et M. Cassini le fils vont être reçus dans l'academie a la place de l'abbé Chapppe.

On m'écrit d'Angleterre que le bureau des longitudes va faire imprimer les observations de M. Bradley, et celle de M. Maskelyne.

On va faire un nouveau voyage en Amerique pour observer les pendules marincs de Berthoud et le Roy, qui ont assez bien reussi dans les deux voyages precedens. L'abbé Trublet est mort, on dit que M. de S. Lambert aura sa place a l'academie françoise; c'est moi qui ai eu sa pension de censeur royal.

Je me recommande a vos bontés pour les plans d'Ancone, de Rimini, de Ravenne, de Civita vecchia, si cela est possible. Ne pourrois je pas demander a M. le C. Firmian la place de Mantoue que M. Bettinelli n'a pas pu obtenir des ingenieurs; je ne demande que les rues, les places, les eglises, je ne fais aucun

cas des details de fortifications, ainsi mon demande ne doit point etre suspecte.

Je suis avec un profond respect

Mon tres cher et tres R. pere

Votre tres h. et tres ob. serv.

Lalande.

M. le Gentil qui etoit aux Indes n' a pu observer le passage de Venus.

### 38.

**Au Reverend le reverend pere Boscovich, professeur royal de Mathematiques aux ecoles palatines de Milan a Milan.**

A Paris le 18 fevrier 1771.

Mon tres cher et tres R. pere.

J' ai reçu avec grand plaisir votre lettre du 12 janvier. dans laquelle vous me parlés de votre nouvelle methode des comètes. Vous avés du recevoir une reponse de M. Messier, qui a vu avec surprise que vous aviés apperçu la comete un jour plutot que lui; je recevrai avec plaisir votre nouveau memoire sur les cometes, et je le joindrai a l' autre dont on a fait un rapport tel que je le voulois et qui a été destiné a l' impression dans nos Memoires presentés par des savans etrangers.

Le plan d' Ancone nous est bien necessaire, il faudra bien donner les 20 sequins si on les exige; voyés si l' on ne peut rien rabattre, mais faites le faire.

Faites aussi vous efforts pour le plan de Mantoue. L' on se passera de Civita vecchia, comme etant une ville moins celebre et moins interessante.

Quand vous aurés le plan de Rimini, ou autres paquets semblables vous pouvés l' adresser a M. Dogny intendant general des postes. Mais il ne veut pas des lettres simples qui ont coutume d' aller par la poste, pour ne pas faire un tord evident a la poste, et donner de la peine a ses commis pour de choses de peu de consequences. Ainsi ces lettres il faudra les adresser a Monseigneur le chancelier, en mettant sur mon adresse M. de la Lande l' un des auteurs du Journal des savans, parceque M. le chan-

cellier étant le president de notre journal est obligé naturellement de se preter aux choses qui interessent le journal.

Avés vous la nouvelle edition des tables de Gardiner faite a Avignon, avec l'augmentation des quatre premiers degré en secondes? D'après un Ms. de l'academie elle coute 36 livres de France.

Elémens de la dernière comete, calculés par M. Pingré

n.	3 <sup>s</sup>	18 <sup>o</sup>	42'		
incl.		31	26		
perih.	8	28	23	22 nov. 1770	22 <sup>h</sup> 6' t. m.
distance	0,5282.	Retrograde.			

M. Euler le fils m'annonce le 3-e volume du Calcul integral et le 3-e volume de la Dioptrique de son pere, avec une Theorie des Comètes d'une simplicité et d'une utilité toutes nouvelles. Le 14-e volume des memoires de Petersb. aura 2 partie dont une sera toute astronomique. Le resultat qu'il tira de toutes les observations du passage de Venus est que la parallaxe moyenne est de 8''  $\frac{3}{4}$ . J'ai trouvé 8'' 8 par les observations de Californie et de Wardhus.

Quand vous écrirés a M. Stefano Conti a Lucques, demandés lui pourquoi il ne nous a pas envoyé sa pièce sur le flint-glass, qu'il m'avoit annoncée l'autonne dernier, et sur laquelle je lui avois donné des indications, dans le temps meme que j'avois la fièvre a Bourg.

Je suis avec un profond respect

Mon reverend Pere Votre tres humble et tres. ob. serv.

Lalande.

M. de Mairan est a l'extremité, il est désesperé des medecins. M. de Buffon est aussi très malade.

### 39.

A Paris le 15 juin 1771.

Mon tres cher et tres reverend Pere.

J'ai reçu le 29 mai votre lettre du 4, en allant chez M. le chancelier au Journal des savans. J'étois si languissant alors et si foible que je n'ai pas eu la force d'y repondre; je voyois

d'ailleurs qu'il n'y avoit rien de pressé, puisque vous aviez déjà vu la comète. J'ai fait votre commission auprès du Comte de Mercy, de M. de la Condamine, de M. Messier, de M. de S-te Palais. Celui-ci vous fait mille remerciemens de ce que vous avez bien voulu faire sa commission auprès de M. le Comte Arconati. S'il faut donner quelque chose pour le dessinateur, vous pouvez le faire, et je vous en tiendrai compte, M. de S-te Palais me le rendra; d'ailleurs cela fera honneur à M. le Comte, car cela sera imprimé dans la vie de Bayard, à laquelle travaille M. de Belloy, auteur d'une belle tragédie dont Bayard est le héros.

Puisque vous avez envie de calculer la comète je vous envoie les élémens calculés par M. Pingré. Noeud  $0^s 27^o 36' 29''$ , inclin.  $11^o 16' 6''$ , perihélie  $3^s 14^o 20' 11''$  avril 19, 32914, log. dist. 9.954812. Elle est directe. Le 16 mai à  $9^h 33' 14''$  son as. dr. étoit de  $101^o 52' 34''$  et sa declin.  $30^o 8' 6''$ . On la verra encore quelque temps.

La machine parallatique que vous avez est très bonne pour ces observations. M. Messier n'en a pas d'autre, mais il y faudroit une lunette à plus grande ouverture. Comme l'axe doit rester immobile entre le passage de la comète et celui de l'étoile, les inégalités de l'axe n'y font rien; il faut seulement avant l'observation que l'un des astres décrive exactement le fil du Lozange, et il y a une petite clef pour lui donner l'inclinaison convenable.

Je serai charmé que vous vouliez bien m'écrire tous le mois; je vous répondrai exactement, et je ne veux point que vous fassiez de dépense pour cela, puisque nous avons l'adresse de M. le chancelier, celle de M. le Duc de la Vrillière, de M. de la Ville, et de M. D'Ogny pour les paquets. Quand les lettres seront pressées mettez les tout simplement à la poste. Cela ne me fera aucune peine et j'en ferai de même quand les miennes seront pressées. Je serai surtout fort exact à vous annoncer les comètes puisque vous les aimez. Je vous fais mon compliment d'avoir le P. de Cesaris et le P. Puccinelli dans votre observatoire. Cela peut faire une belle moisson d'observations. Je vois avec grand plaisir les soins que vous prenez pour la vérification du mural; cela mérite bien toute votre attention.

L'observatoire de M. l'abbé Veneziani est une chose qui lui fait bien de l'honneur; si je l'avois su quelques jours plutôt je l'aurois cité dans la préface de mon Astronomie ou j'ai parlé de tous les observatoires de l'Europe; mais dès qu'il aura fait

quelques observations je m'empresserai de les publier dans le Journal des savans.

Je vous serai tres obligé de me faire venir les vues et le port d'Ancone gravés d'après Vanvitelli, en attendant que nous puissions obtenir le plan geometral de la ville. Je suis enchanté de ce que vous esperés avoir celles de Rimini et de Mantoue.

La nouvelle de Pologne est bien agréable. En France les jesuites se montrent ouvertement depuis l'exil du parlement et l'on parle beaucoup de leur retour dans leurs anciennes maisons. Vous pensés si cela me réjouit, et si je goute le plaisir de la vengeance.

Quoique je parle actuellement familièrement avec M. d'Alembert, je ne me flatterois pas de pouvoir le détourner de vous repondre; d'autant qu'il est persuadé a ce qu'il dit que vous vous trompés décidément. mais vous repliquérés sans difficulté, et d'Alembert n'a point assez de crédit pour empecher que votre replique ne soit publiée partout; je la ferai passer par le canal de M. de la Condamine a tous les geometres.

Vous savés que M. d'Angevillers a la survivance de la place d'intendant du jardin du Roi de M. de Buffon, et qu'il a obtenu pour M. de Buffon le titre de Comte et les entrées de la chambre du Roi. M. le Roy s'est chargé de lui faire vos compl. ainsi qu' a Mad. Marchais.

Les eclipses de Lune sont peu importantes, je vous invite a faire plutot observer les satellites de Jupiter, surtout celles qui arrivent depuis minuit jusqu' a 3 heures du matin, qui sont fort négligées dans tout les pays. Par la vous remplirés les lacunes de les observations et de ces theories qui sont fort importantes, et fort recherchées actuellement.

Mon Astronomie est prette a paraître, je vous envoie le prospectus. Si vous avés quelque relation avec des journalistes italiens qui puissent le faire paroître je vous en aurai obligation.

Je suis dans l'attente de la vente des livres de M. Mairan ou je trouverai probablement celles de vos pièces qui me manquent, et dont je suis très curieux.

Le 5-e tome in 4<sup>o</sup> de l'encyclopedie d'Yverdon est fini. J'y fais tous les articles d'astronomie. Les Transactions philos. de 1769, sont pleines d'observations du passage de Venus, mais je viens d'apprendre qu'on en a reçu une encore plus importante, fait par un Aglois dans la mer du sud, a l'isle George; je vous l'enverrai dès que je l'aurai reçu.

Je suis avec un profond respect mon tres reverend pere votre  
tres h. et. t. ob. serv.

L a L a n d e  
Place du Palais royal.

40.

Au Reverend

Le tres Reverend Pere Boscovich jesuite, de l'academie  
des sciences de Paris, de la societé royale de Londres, etc.  
A Genes.

A Bourg en Bresse le 13 octobre 1771.

On vient de me renvoyer a Bourg mon illustre confrere votre lettre du 8 septembre, et j' y avoit déjà reçu celle du 20 juillet avec les deux plans que M. Calindri a eu la bonté de m' envoyer par votre entremise; je lui enverrai surement un exemplaire de mon Astronomie ainsi qu' a vous et au P. Lagrange mais je suis parti de Paris avant qu' elle fut totalement imprimé, et je n' ai pu prendre des arrangemens pour cet envoi; je vais bientot retourner a Paris ou je serai a portée de l' executer.

J' ai reçu l' extrait du livre sur l' electricité, et j' en ai déjà fait usage dans le journal, du moins je crois l' extrait imprimé. J' ai reçu aussi le livre du P. Draghetti sur la psychologie, avec l' extrait que vous y avés joint, et je l' enverrai au premier jour a Paris; je vous prie de remercier l' auteur pour moi du present qu' il a bien voulu me faire. Quand vous voudrés faire annoncer dans notre journal des livres de vos amis, sans prendre la peine de m' en envoyer d' exemplaire il suffira que vous m' envoyés l' extrait avec le titre entier du livre et le nombre de pages; vous serés toujours servi avec empressement.

Votre second memoire sur les cometes etoit imprimé en entier dans le volume des savans etrangers, lorsque le 3<sup>e</sup> est arrivé, ainsi nous ne pourrons gueres le faire imprimer a moins que vous n' en tiriés en forme de suite ou de supplement ce qui est dans le memoire imprimé; je vous renverrai la copie si vous n' en avés pas gardé une.

Je serai enchanté de voir le livre des fluxions du P. Gianella, et l' extrait qu' il voudra bien prendre la peine de m' en envoyer.

La correction que vous m'envoyés pour votre 3-e memoire entrera, si vous le jugés a propos dans l'extrait que vous en ferés, et que nous ferons imprimer dans le meme volume.

Je vous prie de me procurer le plan d'Ancone gravé dont vous m'avés parlé, et que je ferai reduire a Paris; je vous tiendrai compte de tout ce que vous débourserez a ce sujet.

Je ne savois point encore que M. Slop m'avoit fait l'honneur de me dedier un livre sur les cometes. Je voudrois bien que vous me dissiez en quoi consistent les erreurs que vous y avés remarquées et d'ou elles viennent. Quand a la perfection de la methode je ne suis pas etonné qu'elle n'approche pas de la votre; qui est ce qui met dans ses ouvrages autant d'esprit et de savoir que vous?

Vous avés bien fait de m'avertir que mes lettres n'étoient franches que jusqu'a Genes, j'y prendrai garde a l'avenir, et je vous prie de tenir memoire de ce que mon paquet vous a pu couter, ou de ce que vous aurés payé pour affranchir mes lettres.

Aussitot que j'ai eu reçu les observations des Anglois faits dans la mer du sud je les ai mises dans la Gazette de France du 17 Sept. ou j'ai presumé que vous les verriés aussitot que dans une lettre de moi; en tout cas en voici un abregé.

L'isle de Taïti, que M. de Bougainville a décrite dans son voyage autour du monde, qu'il avoit nommée La nouvelle Cythere, a été nommée par les Anglois l'Isle du Roi Georges. C'est le lieu de l'observation  $17^{\circ} 29' 10''$  de latitude merid.  $10^{\text{h}} 7' 0''$  a l'occident de Paris. Contacts inter.  $9^{\text{h}} 44' 4''$  mat.  $3^{\text{h}} 14' 8''$  soir.

Cette observation comparée a celle de la baye d'Hudson donne  $8'' 34$ , avec celle de Cajanebourg  $8'' 29$ , avec celle du P. Hell  $8'' 10$ , en sorte, qu'il faudra — ce me semble — s'entendre a  $8'' \frac{1}{2}$  avec  $\frac{2}{5}$  de secondes d'incertitude. Je vous prie de communiquer cette observation au P. de la Grange, s'il ne l'a pas eue, et de lui faire mes plus tendres complimens.

N'esperons nous plus le plan et la description de Mantoue, il y a donc bien peu d'emulation dans cette ville là, quoiqu'il y ait une academie.

J'ai écrit le 17 juin au P. Belgrado recteur a Bologne, mais je n'ai point eu de reponse, je vous prie d'y suppléer en me procurant les volumes des memoires de l'institut de Bologne qui ont paru depuis 1747, c'est a dire tous les tomes a l'exception des 4 premiers qui sont publiés en 1731, 45, 46 et 47, et

cela en feuilles. Le P. Correard les joindra avec l'histoire de Venise de Diedo, et l'astrosophia de Capello que M. Toaldo lui enverra pour moi.

Pourriés vous me dire quelle edition d'Archimede a donné M. Torelli, est ce en grec ou en italien, in 4<sup>o</sup> ou in folio, y a-t-il des commentaires, ou a-t-elle été imprimée?

Adieu mon illustre maitre; dès que je serai de retour a Paris je vous écrirai, il y aura probablement plus de nouvelles a vous dire.

Est-on curieux chez vous du Nautical almanac de 1773 publié en Angleterre?

Je suis avec le plus tendre respect

Votre très humble et très obeissant  
Serviteur

De la Lande.

#### 41.

A Paris le 15 Dec. 1771.

J'ai reçu mon cher maitre a mon retour a Paris votre lettre de Genes du 26 octobre. Tant que j'ai été a Bourg en Bresse j'avois si peu de chose a vous marquer que je vous ai très peu écrit, actuellement je serai plus exact.

J'ai vu samedi M. le Comte de Mercy qui m'a dit, qu'il avoit entre les mains les additions a votre memoire imprimé sur les cometes, il m'a promis de me les envoyer, et je les ferai imprimer dans le meme volume, c'est a dire Tome VI des Savans étrangers qui est déjà fort avancé.

Je suis charmé de savoir que vous avés été appelé par la republique de Genes pour le port de Savone. Si vous pouvés m'envoyés quelques notes sur cette ville, sur ce qu'elle contient de remarquable, sur le nombre des habitans, la force et la nature du port et du commerce, cela fera un bon article pour mon Voyage, et vous n'y serés pas oublié. Si vous aviés quelque conoissance a S. Remo, cela me feroit aussi grand plaisir.

Vous ne pouvés pas vous dispenser de donner un ouvrage a part sur les cometes puisque vous avés tant travaillé a ce sujet. Vous faites très bien aussi de continuer a publier vos recherches sur la dioptrique, je vous invite a donner des resultats numeriques

pour les ouvriers de maniere qu' ils puissent executer des lunettes d' après vous, sans aucun calcul et aucun embarras.

J' ai reçu l' ouvrage que M. Slop m' a fait l' honneur de me dédier, il est vrai que les erreurs sont fortes, mais j' ai oui dire a M. Pingré que pour le comete de 1770 il n' a pu éviter une erreur de 12 a 15', elle a passé si près de la terre que la deviation de la parabole a pu y etre sensible, peut etre aussi y a-t-il quelque observation défectueuse.

Je vous remercie de tout mon coeur de ce que vous avés écrit a Rome pour m' avoir le plan d' Ancone, et de ce que vous me promettés de vous interesser pour celui de Mantoue auprès de M. le Comte Firmian. Ce grand ministre a bien a faire je le sens comme vous, mais aussi il doit avoir bien de gens a ses ordres, et l' on a bientot fait écrire quatre mots, pour aider le travail d' un homme des lettres, et d' un etranger qui lui en rendra hommage a la face de toute l' Europe. Je vous prie de l' assurer de mes respects, et de lui dire qu' il m' a fait promettre cette grace il y a 3 ans, que je l' espere de ses bontés et de sa protection. Je l' admire d' avoir tant fait a son age pour l' etat qui est confié a ses soins, et cela me persuade qu' il trouvera bien une minute pour concourir a la perfection d' un ouvrage utile a tous les voyageurs.

Je me chargerai volontiers de votre correspondance avec l' Angleterre, j' en reçois des nouvelles assez regulierement, et j' en fais venir des livres fort souvent, je viens de recevoir les Transactions philosophiques de 1770.

Je ne savois point de M. Salandri le digne secretaire de notre academie de Mantoue, et j' en ai bien du regret.

Mad. du Boccage que je vois souvent vous fait bien des compliments. M. de la Condamine ne revient que demain de sa campagne, la foiblesse de ses jambes augmente, et au lieu d' un carrosse il va prendre une chaise a porteur, il a perdu beaucoup dans les operations de finances de M. l' abbé Terray. Sa tete est toujours excellente, il traduit après diner l' Eneide en vers françois.

Nous avons dans le nord deux observations de la durée, et trois dans l' Amerique; voici le resultat de toutes le six:

	Cajanebourg	Wardhus
avec la baye d' Hudson	7" 9	9" 0
avec la Californie	8, 4	8, 8
avec la mer du Sud	8, 3	8, 7.

La plus grande difference des trois resultats avec Cajanebourg est de 0" 5, et avec Wardhus de 0" 3 seulement, en sorte qu' il y a plus de probabilité pour l' exactitude de l' observ. de Wardhus. Si donc on vouloit prendre le milieu entre les trois comparaisons en se tenant plus près de l' observation de Wardhus que de celle de Cajanebourg dans le rapport de 5 a 3 et qu' on prit ensuite le milieu entre les trois derniers resultats on auroit plutot 8" 6 que 8" 5. Toutes les comparaisons de M. Short pour le passage de 1761 partoient d' une seule observation du Cap de bonne esperance, et elles donnoient aussi 8" 6, mais elle supposoient la difference des meridiens rigoureusement connue et c' est un grand inconvenient de cette observation là; ainsi toute reflexion faite je m' en tiens a 8"  $\frac{1}{2}$ .

Je suis honteux que vous n' ayés pas encore reçu mon Astro-  
nomie; c' est mon absence qui en est cause, je m' en vais la faire  
partir aussitot que j' aurai repon.e sur les livres que demande le  
P. Correard, et j' y mettrai l' exemplaire de M. Calindri et  
celui du P. Lagrange.

Je suis avec respect mon reverend pere

Votre tres humble et tres obeissant serviteur

De la Lande.

Le P. Frisi a demandé a M. de Keralio la copie de l' extrait  
que j' avois fait de son livre *De gravitate universalis*, mais comme  
il n' y a que sept a 8 lignes cela n' a pas été fort difficile.

Le P. Correard ou le P. De la Grange vous remettront  
bientot ce que vous avés payé pour les memoires de Bologne.

#### 42.

Au Reverend

Le tres reverend pere Boscovich professeur de Mathemati-  
ques au College de Brera etc. a Milan.

a Paris le 21 jan. 1772.

J' ai reçu mon reverend pere avec bien de la reconnoissance votre  
memoire sur les lunettes, j' ai remis a M. de la Condamine et

a M. l'ambassadeur leurs exemplaires. J' ai reçu aussi votre second memoire sur les cometes, et je l' ai porté tout de suite a l' imprimerie ou il sera imprimé dans le meme volume que le premier, c' est a dire dans le VI<sup>e</sup> volume des savans etrangers qui n' est pas encore achevé d' imprimer.

J' ai reçu de M. S t a y les vues de la ville d' Ancone, franc de port, bien conditionnées, avec une lettre d' avis du 4 decembre, je vous prie de le remercier de son exactitude, de sa complaisance et de ses attentions quand vous lui écrirés; j' ai cru qu' il ne falloit pas lui écrire exprès pour cela; les ports de lettres sont trop chers.

Votre lettre du 28 dec. avec le memoire a été un peu longtems dans les bureaux, parceque vous n' aviés pas bien mis l' adresse, la voici: a M. de la Lande de l' academie royale des sciences, Place du Palais royal a Paris.

Je vous dois a peu près pour la comission de Bologne et pour celle de Rome 42 livres de France; je prie le P. C o r r e a r d de vous les envoyer, et je lui enverrai bientot les livres qu' il m' a demandés. En attendant j' ai fait mettre dans une caisse que M. D u r a n d, libraire envoie a M. R e c e n d s a Milan, pour le P. de L a g r a n g e, deux tragedies, des sermons, et la refutation du systeme de la nature, que je vous prieraï d' envoyer au P. C o r r e a r d.

Vous y trouverés l' artillerie de D u l a c q que je vous prie d' envoyer a M. C r i s t i a n i (*iskinuto*) je le lui dois depuis longtems, et le premier exemplaire que je lui avois envoyé a (*iskinuto*) par M. B a r n a r d bibliothecaire du Roi d' Angleterre.

J' y ai joint La conoissance des temps de 1773. que je vous prie d' accepter, de meme qu' un exemplaire de mon Astronomie, un pour celui qui nous a donné les plans de Ravenne et de Rimini, et un pour le P. L a g r a n g e. Je vous prie de le lui dire, en lui disant que si j' avois eu ses certificats de vie pour le second semestre de 1771. j' aurois peutetre été payé. Il me les enverra doubles pour ce semestre ici. Il recevra 66 livres que M. T o a l d o me doit, ce sera en deduction de ce que j' ai a lui.

Je crois que M. O r g a g n i sera remplacé par M. de L a g r a n g e habile geometre de Berlin; le parti de M. d' A l e m b e r t l' emportera.

Les vues d' Ancone ne remplissent point du tout mon objet; si jamais vous trouvés un moyen pour en avoir un plan, je vous prie de ne pas m' oublier.

Votre lettre du 27 juillet a été oubliée dans les bureaux de M. le chancelier et je ne l'ai reçue que ce mois-ci; vous y aviez joint une note sur la traduction du P. Cantova, mais je l'ai déjà annoncée de moi même dans le Journal.

Si l'on ne peut avoir un dessein des figures de M. le C. Arconati, ne seroit il pas possible d'avoir une page de description, pour satisfaire M. de S-e Palais et M. de Belloy, qui meritent bien cette complaisance de votre part et de celle de M. le C. Arconati.

Je vous prie de faire souvenir le Cavalier de Fermo, qui nous a promis des notes sur mon voyage.

M. d'Alembert ne seroit plus en etat d'entreprendre le probleme dont vous me donnés l'énoncé, il n'est plus en etat de s'appliquer, la moindre chose le fatigue, et sa tete est épuisé, je ne crois pas qu'il vous dise plus rien.

Les reflexions que vous m'avez envoyés sur la machine parallatique sont tres judicieuses, et tres elegantes.

Avez vous vu les recherches de M. Euler sur la comete de 1769 imprimées a Petersbourg, ou il trouve sa revolution par une seule apparition, a quelques années près.

Si quelcun dans votre pays avoit besoin d'une bonne pendule a secondes de M. Lepaute, il y en a une a Toulon, qui a couté 370 livres et qu'on donneroit pour 300 livres, le port sera peu de chose a cause du voisinage de Genes.

Le projet d'observations que vous m'avez fait le plaisir de m'envoyer est très bien; je souhaite que M. l'abbé Veneziani s'occupe d'astronomie autant qu'il vous l'a fait esperer, mais cela est bien rare et bien difficile a trouver parmi les amateurs.

La bibliotheque de M. de Mairan a été vendue a un Polonais, et j'aurai encore le désagrement d'etre privé de celles de vos dissertations, qui me manquent. Je serai bien charmé que vous fussiez réimprimer celle des cometes.

Les derniers calculs que j'ai faits sur la parallaxe du ☉ me donnent toujours 8" 5 ou tout au plus 8" 6, on n'a encore rien donné la dessus dans les Transactions de 1770. qui viennent de nous arriver, mais il y a plusieurs observations du meme passage. Je vais faire imprimer separement un grand memoire sur le passage de Venus, ou seront toutes les observations et tous les resultats. Je vous remercie de tout mon coeur d'avoir procuré l'impression de mon prospectus en italien. Je parlerai bientôt de votre

pièce sur les lunettes, comme elle le merite dans le Journal des savans.

Les observations du passage de Venus faites vers la mer Caspienne m'ont fait reconnoître 7<sup>o</sup> de trop dans les longitudes de ces passages là, sur nos meilleures cartes.

Savés vous quelle a été la cause de la disgrâce du marquis de Felino et du P. Pacciandi.

On vient de me dire que M. d'Alembert a deux volumes d'opuscules qui sont finis depuis longtemps et qui paroîtront cette année.

Adieu mon cher maître, je vous souhaite une heureuse année, et vous demande la continuation de votre précieuse amitié.

J'ai fait mention d'après votre lettre du second volume de Michelotti. Quand vous saurés quelque bon livre imprimé en Italie, je vous prie de m'en envoyer le titre, et de m'en dire votre avis, car on ne sait rien ici des nouvelles d'Italie. S'il paroisoit quelque petit ouvrage de littérature, histoire ou roman en italien bien fait, envoyés le moi pour exercer une personne qui veut traduire de l'italien.

Je vous prie d'envoyer cette lettre a M. Toaldo a Padoue par la poste. J'envoie celle ci a M. Regny directeur des postes a Genes; marqués moi si cette voie la est bonne, et quel jour vous aurés reçu cette lettre.

#### 43.

**Au reverend le reverend pere Bosovich professeur royal aux ecoles palatines a Milan.**

10 mars 1772.

J'ai reçu mon R. P. avec grand plaisir votre lettre des 11 et 15 fevrier. Je suis charmé d'apprendre que mes lettres adressées au directeur de la poste vous parviennent en 9 jours; je prendrai cette voie quand j'aurai quelque chose d'un peu pressé, mais aujourd'huy ayant a vous envoyer les feuilles de votre memoire imprimé, je prens une autre route.

M. le C. de Mercy m'a envoyé vos dissertations sur la verification du quart de cercele et sur l'orbite d'une comete, je les presenterai a l'academie de votre part, mais l'impression de nos

memoires des savans etrangers est si tardive qu'après qu'ils auront été approuvés je vous les renverrai si vous voulés pour les faire imprimer ailleurs; j'ai bien anticipé l'ordre des dates pour faire imprimer votre memoire sur les cometes, parceque vous paroissés y mettre plus d'interet qu'aux autres, mais je ne serois pas le maitre de faire souvent cette espece d'injustice a ceux qui sont anterieurs en date et qui attendent depuis plusieurs années.

La machine parallatique que vous voudriés avoir dans le dernier degré de perfection reviendrait aux armilles equatoriennes de Tycho, mais le quart de cercle et la pendule valent encore mieux. On a renoncé de meme aux azimuts parcequ'ils ne peuvent jamais s'observer avec la meme exactitude que les hauteurs.

Je mettrai la note que vous m'envoyés sur le mouv. diurne de la terre; et vous verrés par la feuille ci-jointe qu'on a corrigé la proportion que vous m'indiqués; c'est M. du Séjour qui a lu votre pièce la plume a la main et qui en a corrigé les épreuves.

Je ne suis pas étonné de la difficulté que vous trouvés a avoir des calculs numeriques qui soient surs; je suis dans le meme cas, et j'aurois fait bien des choses en astronomie, sans cet obstacle insurmontable.

J'ai vu avec bien du regret l'horrible catastrophe arrivée a notre cher ami Conti; ce que vous avés fait pour lui annonce bien votre generosité et votre belle ame.

Je suis bien satisfait de voir que M. l'abbé Veneziani a fait lui seul une bonne lunette, avec laquelle il observe déjà, il nous faudroit bien des eclipses des satellites, tant qu'il pourra.

Je ne vois pas que la methode des deux paraboles soit plus commode que celle de l'ellipse, par laquelle on peut satisfaire tout d'un coup a des observations voisines du perihelie et a des observations fort éloignées; le livre que M. Euler a donné l'année dernière sur la comete de 1769 renferme des methodes assez directes pour cet effet.

Tout ce que vous me dites de M. le C. Firmian ressemble parfaitement a ce que j'éprouvois ici avec M. le duc de Choiseul dans le temps qu'il avoit toute la France sur les bras, mais puisque M. le Comte Cristiani a la bonté de nous procurer un plan de Mantoue, il ne faut pas incommoder le ministre. Je vais bientôt vous adresser un de mes bons amis M. Joannin, qui passera a Mantoue; je vous prie de lui donner une lettre pour

qu' il y soit bien reçu et qu' il me procure des éclaircissemens sur cette ville.

J' adresserai volontiers M. Fromond a Londres a M. Maskelyne, M. Maty, M. Magalhaens, qui sont les seules personnes a qui j' ecrive habituellement; vous me dirés dans quel genre d' etudes il se distingue et quel est l' objet de son voyage a Londres.

Je ne sache pas qu' on ait fait ici aucune experience par les formules de M. Euler, et nos opticiens n' en feront jamais que quand on leur donnera un exemple clair, net, isolé, ou les longueurs des foyers et les courbures soient enoncées sans aucun embarras, aucune reduction, aucun calcul. C' est ce que je desire que vous fassiés, et je le ferai imprimer séparément, mais il faut un exemple sans aucun raisonnement.

J' ecrirai comme vous le conseillés a M-gr. St ay pour le remercier de son attention.

Je vous fais mon compliment le plus pressé des honneurs que vous avés reçu comme ministre de votre republique; on est charmé de trouver des occasions d' honorer un merite comme le votre. Cela doit vous consoler de la petite impertinence qu' on vous a faite au sujet de l' observatoire. Vous y avés fait plus d' attention que cela ne merite; les ministres conoissent trop votre merite pour que jamais vous ayés a vous plaindre d' eux. Si le P. Frisi ou quelque envieux a cru vous desservir, vous les payerés bien en meprisant ces attaques; gardés vous de quitter la partie, vous les feriés triompher, au lieu qu' ils ne meritent que de l' humiliation, et du mépris. J' en parlerai fortement au comte de Mercy; au reste vous ne devés pas etre obligé a des observations, vous qui avés fait d' autres choses si importantes et si belles. A votre age on dirige des observateurs, mais on n' observe pas.

Je serai charmé d' avoir le livre du P. Roberti sur la litterature italienne; le P. Lagrange vous en remboursera le prix, et me l' enverra par quelque occasion. Pour celui du P. Tiraboschi il sera trop considerable pour moi, mais j' en voudrois le titre tout au long avec un mot sur les objets qui y sont renfermés.

Si le P. F. imprime quelque chose contre vous dans les journaux françois, j' y repondrai si vous voulés, sans que vous y paroissiés, dés que vous m' aurés fourni vos reponses.

Votre methode pour trouver la difference entre l' hypot. elliptique simple et celle de Kepler est tres elegante et tres simple, et je la communiquerai a nos astronomes.

M. de la Condamine et Mad. du Bocceage sont bien sensibles a votre souvenir et vous font compliment sur votre dignité ministeriale.

J' ai été élu ces jours passés pensionnaire de l' academie, en sorte que je suis actuellement un des p a t r e s c o n s c r i p t i.

Un des plus habiles sculpteurs du Roi vient de faire mon buste, de grandeur naturelle; je voudrois bien plutot qu' il eut pu faire le vôtre.

Adieu mon cher maitre, mon aimable confrere, je vous aime si tendrement que je desire seulement de votre part la moitié de cette affection que vous m' avés inspirée.

Que pensés vous du P. Hell, l' avés vous vu observer, est il adroit, est il instruit? Je vois avec un extreme regret que son observation de Wardhus ne s' accorde avec aucune autre, et qu' il faut la rejeter.

M. de Bougainville va faire un voyage au pole arctique, il mènera avec lui M. Cassini le fils, et mon secretaire, pour faire des observations astronomiques. Peut etre iront-ils essayer de reconnoitre le detroit d' Anian entre l' Asie et l' Ameique.

#### 44.

Au reverend le tres reverend Pere Boscovich professeur royal de mathematiques aux ecoles palatines de Milan au College de Brera  
a Milan.

A Paris le 27 avril 1772.

J' etois prest a repondre la semaine passée a votre lettre du 28 mars, mais j' ai été incommodé une partie de la semaine, et je ne suis pas encore trop bien actuellement. Cependant j' ai été voir M. l' ambassadeur a qui j' ai raconté tous vos ennuis. Il m' a dit de vous faire mille complimens, qu' il avoit escrit et qu' il écriroit encore conformement a vos vues, mais que vous ne deviés faire aucun cas de la lettre venue des bureaux de Vienne, ou l' on est rempli de consideration et d' attachement pour vous.

Je presenterai a l'academie votre nouveau memoire sur l'aberration d'és qu'on sera rentré en fonctions. Il m'a paru fort bien fait, je vous en remercie, mais je vous invite de faire imprimer tout cela en Italie ou en Allemagne.

L'ambassadeur est aussi surpris que moi de ce que vous sentés avec tant de vivacité la scossa que vos ennemis vous ont occasionnée; c'est un effort impuissant que votre philosophie n'auroit pas un grand merite de mépriser totalement. S'ils savoient combien vous avés été ebranlé par ce hurto ils auroient trop de plaisir.

D'Alembert me dit l'autre jour que vous repandiés le bruit qu'il étoit devenu fou; je lui dis que le P. Frisi étoit un méchant homme, un calomniateur, un indigne, s'il faisoit courir de pareilles choses sur votre compte, et que vous m'écriviés toujours au sujet de M. d'Alembert avec moderation et honnêteté. Si vous voulés me repondre a ce sujet dans votre prochaine lettre je lui ferai voir l'article; je serois charmé de contribuer a votre réunion, ou du moins de faire en sorte que les explications soient moderées et honnêtes de part et d'autre. Il travaille a l'impression du 6-e volume de ses opuscules, mais lentement.

Avés vous eu un présent de la cour, comme député de votre republique?

La comete observée ici jusqu'au 3 avril, et que je viens de calculer étoit si petite que c'est un bien grand hazard qu'on l'ait vue. Voici ses elemens:

Noeud	8 <sup>s</sup>	12 <sup>o</sup>	43'	
Inclin.		19	0	
Perihelie	3	18	6	le 18 fevrier 20 <sup>h</sup> 51' T. moyen.
Distance perihelic	1,01814.			Directe.

Je vous envoie mon memoire par la poste, du moins jusqu'a Genes, mais je prie le P. Correard de ne pas vous l'envoyer par une voie trop couteuse jusqu'a Milan.

Vous deviés m'envoyer une lettre pour Londres, je ne l'ai point reçue.

Une personne occupée de l'histoire de la maison de Condé voudroit bien savoir s'il est bien vrai qu'il y ait a Lorette une figure du grand Condé, comme je l'ai dit T. VII., p. 378? En quel temps elle fut présentée, et qui est ce qui fit ce voeu, et

qui donna la citadelle qu' on y voit, et qu' on dit représenter celle du Havre? Si vous avés quelques relations avec les jesuites de Lorete on pourroit trouver cela dans les registres du thresor, ou dans quelque grand ouvrage imprimé sur Lorete, mais je ne sais s' il y en a.

Mille complimens au P. de la Grange; j' attens ses certificats de vie.

Je suis avec le plus tendre et le plus respectueux attachement

Votre tres humble et tres obeissant serviteur

De la Lande.

45.

A Paris le 9 juin 1772.

J' ai reçu le 2 juin votre lettre du 23 mai en reponse a la mienne du 27 avril. Ce que vous dites des livres du P. Roberti me donne de l' impatience de les voir, mais je suis fâché de la peine que vous avés prise d' ecrire a l' auteur. M. Barel m' a remis a peu près vers le meme temps le plan de Mantoue, que nous avons eu tant de peine d' avoir. J' ai reçu M. Barel avec toute l' amitié que je devois a votre recommandation. Il a accepté un seul jour mes soins et mes bons offices. Je les lui ai offert plusieurs fois avec empressement. Je lui ai donné toutes les indications, tous les conseils que je pouvois imaginer lui devoir etre agreable. Je l' aurai mené chez les gens illustres s' il m' avoit paru le desirer, mais il a voulu vivre simplement, comme un bon libraire, sans se repandre dans le monde.

Je vous prie de renouveler mes remerciemens a M. le comte Cristiani, et de savoir positivement si ce plan ne lui a occasionné aucune depense. Si je ne puis lui temoigner autrement ma reconnoissance je le ferai du moins dans l' ouvrage ou ce plan doit entrer, et pour cela je vous prierai de me dire son nom, son age, son etat, ses occupations, pour le distinguer des autres personnes qui ont porté le meme nom.

J' ai bien oui parler de votre memoire sur la machine parallatique, et je crois que M. l' ambassadeur l' a reçu, mais j' irai le voir incessamment pour en savoir des nouvelles. La derniere fois que je l' ai vu il ne m' a point paru avoir pour vous aucun me-

contentement, mais beaucoup de zele et d'amitié; il prendra toujours en très bonne part tout ce que vous lui écrirés.

Je suis persuadé que vous ne tarderés pas a avoir un coadjuteur qui vous dispensera de l'ennui des leçons. Cela est bien juste, et votre merite est assez connu pour que vous l'obtierés quand vous le demanderés avec chaleur. Pour moi je n'attendrai pas votre age pour me soulager du fardeau de mes leçons du college royal. On vient de faire un nouvel arrangement qui double nos appointemens et qui nous assure une retraite.

Vous avés bien fait de m'ecrire un article satisfaisant pour M. D'Alembert. Je le lui ai fait lire et je lui en ai donné une traduction françoise. Il y a été fort sensible, et il me paroît etre revenu de sa prevention a votre egard. Il a été mecontent d'une lettre du P. Frisi a M. de Fouchy, dont je vous envoie une copie, avec la quelle vous pourrés vous moquer de lui si cela vous fait plaisir.

Je vous remercie d'avoir écrit a Lorete au sujet de la figure du prince de Condé.

Le P. Asclepi a ce que je crois se trompe sur la comete de 1769. J'ai reçu de M. Lexell le resultat d'un travail immense fait sous les yeux de M. Euler, ou il y a 12 comparaisons différentes qui donnent toutes entre 430 et 542 ans, et il y en a plusieurs qui donnent a peu près 450. La comete de 1770 qui passa si près de la terre est bien difficile a représenter. M. Prosperin trouve qu'une parabole ne peut concilier les deux branches meme a 2 degrés près.

J'ai envoyé a Bouillon votre note sur P. Draghetti, et j'en ai retenu une copie pour le Journal des savans. M. de la Condaminé et Mad. du Boccage vous font mille remerciemens. Je vous envoie une note sur Aristote, que je vous prie de communiquer a votre bibliothecaire ou a quelqu'un de nos peres grecs de Brera.

Je vous prie de vous faire rembourser par le P. La Grange de ce que vous avés dépensé pour l'étui de fer blanc, et pour toutes mes autres comissions, et le port des livres de M. Calindri. Je ne veux pas qu'il vous en coute rien pour les plans que vous m'avés procurés. C'est beaucoup que vous vouliés bien perdre tant de temps pour moi.

Les memoires que vous m'envoyés et que je fais approuver par l'academie seront exactement cités et mentionnés dans l'histoire de l'academie pour l'année ou ils ont été présentés.

A l'occasion de votre lettre du 1. mai je vous observerai de nouveau qu' on peut faire avec le quart de cercle autant d' observations que l' on veut d' une comete, et aussi bien qu' avec la machine parallatique, dont la construction exacte et la verification sont fort difficiles.

Il n' y a pas d' erreur dans mon astronomie. Les 26<sup>o</sup> de Milan sont comptés du 1. meridien, 16<sup>o</sup> a l' occ. de Paris. Il y a fort peu de fautes dans mes tables, mais celles qui viendront a ma conoissance je les mettrai dans la *Conoissance de temps*, de meme que les erreurs des tables de logar. d' Avignon.

Je n' oublierai pas une autre fois de vous avertir de l' apparition des cometes, mais celle d' avril 1772 etoit si difficile a voir et a paru si peu de temps que vous n' auriés pas eu le temps de l' observer.

Vous vous etes trompé en accusant le P. Hell d' avoir donné sa lunette achromatique a un autre. Il s' en est servi lui meme pour les deux contacts interieurs, qui sont les seuls dont nous faisons usage. A l' egard du contact interieur de l' entrée, qu' on ne peut avoir avec exactitude, cela etoit indifferent.

M. le president de Saron qui a lu la seconde partie de votre memoire sur les cometes en a été très content. Il est a l' imprimerie et il entrera certainement dans le 6-e vol. des Savans etrangers, dont il y a 300 pages d' imprimées. Je voudrois bien que vous ne fissiés pas imprimer ailleurs cette partie là, avant la publication de notre volume, pour ne pas le déprécier.

L' ami que je me proposois de vous recommander ne fera point le voyage d' Italie; je vous ai la meme obligation des peines que vous vouliés bien prendre pour lui.

Je vous prie de dire au P. La Grange que j' ai payé le 20 mai 600 livres pour lui a M. Giambone correspondant de M. Calvi, et 126 livres pour 12 années du Journal des savans, que M. Durand s' est chargé d' envoyer a M. Reicends. Mad. de Se Ursule est morte, et j' ai encore les 100 livres qu' il m' avoit chargé de lui remettre pour le f. Sellierz, ou plutot 43 livres de reste. J' attens les certificats de vie pour le semestre de janvier. J' ai reçu par M. le Seigneur le livre venant de Verone.

Je suis avec un profond respect etc.

## 46.

A monsieur  
monsieur l'abbé Boscovich a Nointelle chez M. Bergeret,  
par Beaumont sur Oyse.

A Paris le 4 juin 1777.

Je viens d'apprendre mon cher et illustre confrere par M. Dagelet que vous n'avez point reçu la lettre que je vous ai écrite le 30, je me hate de vous repeter en peu de mots, que pour calmer l'academie et empecher qu'on ne portat des plaintes au ministre de la marine j'ai cru devoir déclarer que vous ne prétendiez rien a l'idée de M. Rochon de faire mouvoir un prisme le long de l'axe d'une lunette, que vous desirés que l'academie regardat comme non avvenu le memoire ou l'on a cru que vous vouliez vous l'attribuer; que la seule chose a la quelle vous pensiez avoir droit, étoit de substituer des prismes de verre a la place de ceux de cristal de roche. Je desire beaucoup que vous écriviez cela a l'académie et que vous m'envoyés la lettre pour que je la lise moi meme. L'esprit general de la compagnie étoit si fort contraire a votre pretention, que je ne crois pas pouvoir la calmer autrement. L'abbé Fontana n'a pas pu se souvenir que vous lui en eussiez parlé le premier, ni moi non plus; ainsi quand une priorité de date ne peut être constatée legalement, il est plus honnête d'y renoncer décidément.

Mille respects a M. Bergeret. Je suis avec le plus tendre respect

Votre tres humble et tres obeissant serviteur

De la Lande.

## 47.

A Paris le 25 juillet pour partir le 31.

Je repons avec empressement mon tres reverend pere a la lettre que vous avez eu la bonté d'insérer dans celle de M. de la Condamine. Je vous remercie de vos observations, je les communiquerai avec empressement a l'academie et elles feront d'autant plus de plaisir que nous n'en avons point eu depuis le 1. de

juillet. Elle doit paroître actuellement le matin vers  $24^{\circ}$  de declin. boreale, mais elle est si loin que nous n' avons pu l' appercevoir; d' ailleurs il a fait tres mauvais temps.

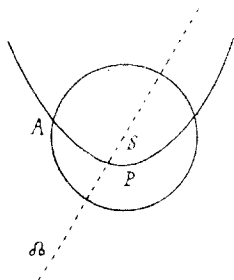
Votre memoire de differentiis triangulorum a ete très bien reçu et destiné a l' impression dans nos volumes des memoires presentés par les savans etrangers, en vertu d' un jugement de l' academie, ainsi que celui des refractions.

Vous pourrés continuer a m' ecrire par la voye de M. Boyer. Quand ce seront des lettres simples vous les pouvés bien mettre a la poste, la depense ne me fera aucune peine; a l' egard des paquets un peu gros comme un volume in 12 ou in  $4^{\circ}$  vous les adresserés s' il vous plait a M. Dogny intendant des postes, et vous pourrés y mettre ce que vous voudrés pour vos autres amis, a qui j' aurai soin de le faire passer.

Il est inutile de gronder votre traducteur a mon occasion, il est assez malheureux, je ne lui veux point de mal, et sa foiblesse est naturelle.

Je suis enchanté de votre succès pour le flint, vous etes encore a temps de concourir pour le prix qui est renvoyé a l' année prochaine.

Nous n' avons point encore les observations de Californie, mais, je suis toujours bien content de ce que vous n' y etes pas allé; la perte eut été irreparable.



Quoique je sois actuellement reconcilié avec M. D' Alembert et qu' il me fasse des politesses et des amitiés, je ne puis trouver rien a redire à la reponse que vous lui avés faite; elle est judicieuse et modérée. J' ai fait un extrait de la note sur l' aplatissement de la terre pour mettre dans mon Astronomie.

Voici les elemens de la comete calculés par M. Pingré sur les observations de M. Messier depuis le 4 juin jusqu' au 31.

Noeud	$4^{\circ} 17' 34'' 40''$	
Inclin.	1 43 18	
Perih.	11 26 6 18.	9 aoust $0^h 31'$ T. moyen
Dis. per.	0,6298.	Directe.

Le 1. de juillet elle étoit 54 fois plus près de nous que le soleil parceque quand elle a passé en *A* elle étoit presque perpendiculairement au dessus du lieu de la terre dans l'écliptique; voila pourquoi elle alloit si vite, et a paru presque au pôle de l'écliptique.

M. Messier et M. Cassini le fils sont de l'academie depuis quelques jours. Mille respects au P. de la Grange; ses remarques sur mon livre XI. m'ont fait grand plaisir et grand bien.

On ne paye point encore che M. de Sainsey.

Je suis avec un profond respect mon tres reverend pere

Votre tres humble et tres obeissant serviteur

De la Lande.

Je vais partir pour Bourg en Bresse, j'y serai jusqu' au 1. novembre. Si vous avés envie de m'envoyer quelque lettre simple, sans enveloppe par la poste, voici une adresse qui ne me coutera rien et qui est de convention, pourvu qu'il y ait une grande croix. Donnés cette adresse au P. de la Grange.

A madame madame Le François directrice des postes a Bourg en Bresse.

*Uz to je priklopljen poseban list papira, na kom piše drugom rukom:*

Observations de la comette de 1770 faites a l'observatoire royale par M-r Cassini le fils de l'ac. r. etc.

	Temps moyen	Ascension droite	Declinaison
Le 24 juin	12 <sup>h</sup> 3' 24"	273 <sup>d</sup> 58' 40"	10 <sup>d</sup> 24' 0" australe
25	11 26 19 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	274 14 24	8 40 32
27	13 16 4	275 12 36	2 11 43
29	11 59 23	277 54 10	14 45 30 boreale
30	12 14 38	282 45 0	38 40 0" Estimée mais nullement certaine.

#### 48.

P. Boscovich a Milan.

Mon cher et tres reverend pere.

Vous etes mon oracle, et je viens vous proposer d'etre celui de la France, dans une matiere ou je n'ai pas dissimulé que vous etiés peut etre le seul en etat de décider. M. Patte que vous

avés vu a Paris vient de publier un memoire dont l' objet est tres important pour lui, pour l' academie d' architecture, pour le Roi et pour l' ordre de S-e Genevieve; des personnes de distinction m' ont prié de vous demander votre avis; je vous envoie le memoire, et je vous prie de l' examiner avec soin, le plutot que vous pourrés, et de me mander si vous croyés possible d' elever une coupolle sur ces petits piliers, et si les calculs de la poussée des voutes sont bien appliqués. Enfin je vous demande une décision, ne conoissant personne a Paris qui puisse juger mieux que vous dans une pareille question, quand a la theorie et a la pratique. Vous ne serés point compromis, je ne dirai que ce que vous jugerés a propos, je ne publierai que ce que vous me permettrés de publier, et rien si vous ne voulés. Si vous employés des termes d' architecture je vous prie d' en mettre la traduction tant que vous le pourrés, ou la définition. Pardonnés la liberte que je prens dans une matiere aussi importante et qui a fait suspendre de très grands travaux par ordre du gouvernement.

Il y a une autre chose moins importante, mais qui interesse des personnes d' un très grand merite, aux quelles vous serés charmé d' avoir fait plaisir. M. du Bello y celebre par la tragedie du siege de Calais qui produisit un si grand enthousiasme dans toute la France, M. de Sainte Palaye qui fait le glossaire françois et qui est un membre distingué de l' academie des belles lettres ami de Mad. du Boccage et le mien, auroient grand besoin d' avoir un dessin de bas reliefs qui sont a Castellazzo chez le comte Arconati, qui etoient autres fois dans l' eglise de S-e Mathe de Milan, et qui representent quelques traits de la vie de Gaston de Foix tué en 1512 a la bataille de Ravenne. C' est un heros dont ils veulent donner l' histoire. Ils vous seront obligés de prendre un dessinateur et de le payer, je vous en tiendrai compte; a moins que le comte Arconati n' eut déjà des desseins ou des figures gravées de ces bas reliefs, qu' on voulut nous prêter, je les renverrai avec exactitude; dites lui que cela fera honneur a son palais, et a sa magnificence.

Le plan de Rimini qu' avoit fait M. Calindri et que vous esperiés pouvoir faire copier pour deux sequins, est-il achevé, en avés vous des nouvelles?

J' ai appris avec bien de la douleur la mort de votre aimable frere; les obligations personnelles que je lui avois n' ont pas besoin de s' y joindre pour augmenter mes regrets. Son merite et mon

attachement inexprimable pour tout ce qui vous appartient m' y font prendre le plus vif interet. Je me suis bien félicité de l' evenement malheureux qui vous a empêché d' aller en Californie; quelle perte nous aurions faite si cette maladie contagieuse qui a enlevé l' abbé Chappe et ses compagnons fut tombée sur un de nos plus grands et de nos plus utiles astronomes? Au reste M. Doz officier espagnol qui a survécu écrit qu' il rapporte toutes les observations du passage de Venus.

M. Messier qui veut etre de l' academie, et qui en sera, à ce que j' espere le 30 de ce mois, vient de nous presenter une nouvelle comete qu' il a découverte en observant l' opposition de Jupiter. Elle est entre la tete du Sagittaire et la main du Serpentaire. Il l' a vue depuis le 16, elle augmente un peu; le 24 au soir elle passoit au meridien a 11<sup>h</sup> 56' du soir et a 12<sup>o</sup> de declinaison australe, mais je crois qu' avant de recevoir ma lettre vous l' aurés apperçue a la vue simple, car elle augmente de grandeur.

Mille tendres complimens au P. de la Grange. J' ai donné les 100 livres du frere Seillerz a la soeur de S-e Ursule et j' en ai sa quitance. Il m' en a couté 7 livres pour le certificat. Je les passerai en compte au P. de la Grange, dont je garde toujours l' argent jusqu' a nouvel ordre. On ne paye point encore le semestre de Janvier.

J' ai présenté a l' academie votre memoire sur les triangles differentiels, j' en ai été tres content. Je vous ai dit aussi que votre memoire sur les refractions seroit imprimé dans nos volumes des memoires présentés.

Je suis avec un profond respect mon tres reverend Pere

Votre tres humble et tres ob. ser.

De la Lande.

#### 49.

**Au reverend le reverend Pere Boscovich professeur de mathematiques aux ecoles royales palatines de Milan  
a Milan.**

J' ai reçu mon reverend Pere votre lettre du 5 mars avec le plaisir accoutumé. Ce qu' vous me dites de votre memoire sur les cometes me donne beaucoup d' impatience de le voir; M. le comte

de Mercy me l' a promis, mais il ne me l' a pas encore donné, quoique je le lui ai demandé deux fois.

J' ai acheté tout de suite un exemplaire de votre voyage que j' ai plié a l' adresse de M. de Saint-Odil, et que j' ai envoyé a M. le comte de Mercy; il m' a couté 12 livres que vous remmetrés si vous jugés a propos au P. La Grange a qui je dois de l' argent. Le libraire a qui appartient actuellement l' edition n' est point celui qui l' avoit fait faire, ainsi je n' ai pu lui proposer de nous le donner, en faveur de la carte, qu' il a reduite.

J' avois prevenu vos intentions a la mort de M. de Mairan, en me faisant designer pour votre correspondance. C' est un grand plaisir pour moi que de voir mon nom a coté d' un nom aussi interessant et aussi cher que le votre.

S' il en est encore temps je vous prie d' engager votre ami a ne pas se presser de nous faire faire un plan d' Ancone qui couteroit 15 ou 20 sequins, parceque M. De Saint mon libraire vient de mourir, et cela resteroit peut etre a ma charge, ce que je ne voudrois pas; mais si la chose est trop avancée je payerai sans difficulté.

Puisque je suis raccommoé avec M. d' Alembert je compte bien que vous le serés aussi, mais ce bonheur suprême est encore suspendu pour quelque temps, car il a vu la note qui est dans votre nouvelle edition. Il pretend que vous vous trompés en tout point, et il va vous reprendre dans un article de ses opuscles.

Je ne vois personne a l' academie qui voulut se donner la peine d' examiner si M. d' Alembert a tort, et qui osat le dire s' il le trouvoit ainsi. Ainsi il faudra laisser juger les etrangers.

M. Le Roy est marié avec une chanoinesse, parente de M. de Buffon, et de M. le prince de Beauveau; il se porte fort bien et vous fait bien des compliments, ainsi que M. de la Condamine, M. et Mad. Lepaute. J' ai diné avec M. Marchais avec qui j' ai beaucoup parlé de vous, et qui vous aime comme vous le mérités.

L' abbé Bossut vient de donner un bon livre d' hydrodynamique. Il n' y a d' ailleurs rien de bien nouveau. On ne sait point encore si le parlement sera aneanti ou rappellé, de sorte qu' on ne parle pas d' autre chose a Paris.

Je vous recommande toujours les plans de Rimini et de Mantoue

Le P. Benvenuti de Rome m'a chargé ces jours passés de lui envoyer des livres, et une lunette de poche pour le C. Buonacorsi; tout est parti sur le champ, et j'ai reçu sa reponse.

Ne savés vous point si notre ami Stefano Conti a continué de travailler sur le flint glass, et pourquoi il n'a point envoyé a l'academie le memoire qu'il m'avoit annoncé.

J'avois été chargé l'année derniere par un academicien celebre M. de S-e Palaye qui fait un glossaire immense de la langue françoise et M. du Beloi qui a eu tant de celebrité par sa tragedie du siege de Calais de leur procurer des desseins des bas reliefs qui sont a Castellazo et qui representent les exploits de Gaston de Foix. Je vous en avois prié dans le temps, mais probablement vous n'avez pas reçu ma lettre, car vous ne m'en avez jamais parlé. En attendant que l'on puisse les faire dessiner a bon marché ne pourriés vous point nous mander combien il y en a, de quelle grandeur ils sont, et ce qu'ils representent. M. le comte Arconati seroit peut être disposé a les faire dessiner lui meme, et a nous preter le desseins que je vous renverrois exactement après les avoir fait copier ici. Il devoit être charmé que ce monument de l'honneur françois dont il est dépositaire fut connu en France et passa a la posterité avec le nom de celui qui aura bien voulu le communiquer. Je n'ai pris de cela qu'une legere notice le jour que vous me menates a Castellazo; peut être que comme ces bas reliefs étoient autrefois dans l'église de S-e Mathe, il s'en trouvera quelque chose dans les anciennes descriptions de Milan; j'en ai une de Carlo Torre 1674, ou il est dit que le mausolée étoit détruit et dispersé, et en partie dans le cloître de S-e Marte.

Le 15. avrile.

Vous avez peut être déjà apperçu la nouvelle comete que M. Messier a découverte le 1. de ce mois; elle étoit le 4 avril 1<sup>o</sup> au nord de  $\alpha$  du  $\gamma$  et hier 2<sup>o</sup> au nord des Pleiades; elle va presque parallelement a l'ecliptique. Ses elemens ne ressemblent a aucune de 59 que nous avons, mais on ne les a calculés qu'a peu près. Elle paroitra 2 ou 3 mois car elle est encore très loin du soleil, ainsi vous aurés le temps de l'observer et de la calculer.

M. l'ambassadeur vient de m'envoyer enfin votre memoire sur les cometes, et je le porterai demain a l'academie pour le joindre au précédent dont on n'avoit pas encore lu le rapport.

L' on n' a point reçu de pièces satisfaisantes pour le concours aux prix du flint-glass et l' on a remis le prix a 1773, avec les conditions ordinaires. Parlés en a M. Stefano Conti quand vous lui écrivés.

Je viens de changer de logement; je demeure actuellement a la place du palais royal, ou j' ai un observatoire dans la maison.

L' abbé de Rochon doit etre reçu demain de l' academie. Il part pour les Indes orientales ou il va faire des observations astronomiques et geographiques.

Comment vivés vous actuellement avec le P. Frisi? Mad. du Boccage chez qui j' ai diné le 13 vous fait mille complimens.

Le 8-e volume des pièces qui ont remporté les prix de l' academie va paroître dans peu de jours.

Je suis avec un profond respect, mon tres reverend Pere,

Votre tres humble et tres obeissant serviteur

De la Lande.

## 50.

Mon cher et illustre maitre.

J' ai vu samedi a l' academie votre derniere lettre a M. de la Condamine. Nous nous sommes acquités de vos complimens. M. Morand nous a dit qu' il seroit toujours a Paris, ou tout prest a y venir pour vous, le temps lui est indifferent. M. de la Condamine fera faire votre pied. Il ne se souvenoit plus de cet article, et il n' avoit pas meme compris le billet que je reçus dernièrement de vous, ou il n' y avoit que ce mot Sul certo piede. J' ai écrit la semaine derniere a M. le proposto Toald a Padoue, et je serai attentif a ce que la comission se fasse. J' ai vu M. Boyer qui m' a fait beaucoup de complimens pour vous et m' a confirmé ce que M. de Choiseul lui a dit que vous n' aviés besoin d' aucune formalité ni saufconduit, et que vous seriés très libre et tres sur a Paris avec l' habit seculier. Nous nous faisons un bien grand plaisir de vous voir icy.

Au mois de juillet je serai a Bourg en Bresse, mais j' irai vous attendre a Lion pour vous voir et vous embrasser au passage, ou bien je vous irai au devant encore plus au midi de la France.

Je vous envoye comme vous me l' avés permis les articles de Lombardie. Je vous prie bien de les faire corriger et augmenter

s' il est possible, car ceux de Mantoue et de Pavie sont trop courts, a proportion du reste de l'ouvrage.

La grande nouvelle de Paris c'est que Madame du Bari a été présentée a la cour, samedi au soir. Cette nouvelle passion du Roy qui se soutient beaucoup plus qu'on n'avoit cru, et l'intéresse extrêmement, en sorte qu'elle intéresse aussi beaucoup de monde.

Je suis avec un profond respect

Mon tres Reverend pere

Votre tres humble et tres ob. serviteur

De la Lande.

51.

Paris 14 J-er 1761.

J'ai reçu mon Reverend Pere, la lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire de Bruxelles. Je me suis informé de l'état de votre santé pendant votre séjour a Londres ou j'ai bien pensé que vous n'auriez pas le tems d'écrire des lettres inutiles. Le Pere Hugon m'a écrit plusieurs fois de la Rochelle et des environs. Il n'est pas encore parti et se repent bien de n'avoir pas porté a la Rochelle sa traduction de votre ouvrage qu'il auroit eu le loisir de revoir et de perfectioner. Son compagnon de voyage le P. Fronteau est revenu a Paris pour sa santé et le P. Hugon attend celui qui le doit remplacer.

Je vous rends mille grace de l'exemplaire que vous me destinés de votre Poëme: j'enverrai aujourd'hui même le chercher chez M. Watelet mon concurrent a la place de l'acad. françoise; nos prétentions mutuelles ont été accordées parcequ'il y a eu deux places vacantes et que nous avons été tous deux élus. Je fus reçu avant hier et prononçai mon discours de reception. M. Watelet doit être reçu Lundi prochain. Mon discours n'est pas encore imprimé. Il le sera dans la semaine et je l'enverrai en Lorraine pour vous être remis a votre passage.

Je vous remercie bien sincerement des services que vous avez rendus a Merlin qui m'étoit recomandé comme un jeune homme plein de bonne volonté. Je suis fort aise que vous soyés content du Docteur Maty. Vous avez fait un beaucoup plus long séjour a Londres qu'a Paris ou je vois bien que nous ne pouvons pas

esperer de vous revoir, avant votre voyage de Vienne, de Venice et de Constantinople. Par tout péis mon Reverend pere vous pouvez compter sur les sentimens d'estime, de vénération et d'attachement, que je vous ai voués et avec lesquels j'ai l'honneur d'être

Votre tres humble et tres obeissant serviteur

Lacondamine.

J'espere que vous me donerés de vos nouvelles sous l'enveloppe de M. le D. de Choiseul.

52.

Paris 23 Dec 1764.

Mon Reverend Pere.

Je suis bien en reste avec votre révérence. J'ai porté votre lettre ces vacances en Picardie comptant y repondre plus a loisir, mais j'y ai été si peu de tems et l'impression de mes lettres ci jointes ainsi que plusieurs autres affaires ne m'ont pas laissé un moment de libre. Malheureusement encore j'y ai laissé votre précédente lettre, mais la dernière m'en rapelle tout le contenu et je vais tacher de réparer mes torts.

Je joins ici une lettre de votre traducteur; il a trouvé un libraire qui lui a promis d'imprimer son livre. Pour l'y déterminer je lui ferai présent d'une relation des moeurs, usages, superstitions des Indiens de Maynos de l'interieur de l'Amerique avec un asses grand detail sur l'histoire naturelle du péis. Je crois que vous pouvés compter sur l'offre du libraire; plusieurs m'avoient remis a cet hyver; ils estoient alors moins occupés. Je vais passer quinze jours chez ma soeur; mais je reviendrai aussitot après les rois. Nos libraires sont avides de relations estrangères.

L'académie est actuellement séparée et je prens le tems des vacances pour aller voir ma femme et ma soeur.

J'ai fait vos complimens a M-r Clairaut. M. de Mairan et M-r de Fouchy sont fort sensibles a votre souvenir. Le 2-e se porte tres bien; je crois qu'il aproche de 80 ans. Quelques uns disent qu'il les a. Il n'y paroît pas. Je vois rarement l'abbé Barthelemi mais je ne manquerai pas de m'aquiter de votre comission.

Je vous rends mille graces de vos nouvelles de l' inoculation. Il est bien difficile d' avoir ici les livres d' Italie. Je n' ai point les memoires de l' academie de Siene. Je savois deja en gros l' histoire du Dr. Lunadei d' Urbino qui m' écrit quelquefois. Il se plaint qu' on donnoit a ses inoculés du vin a force, malgré ses ordres contraires, ce qui leur a donné des petites veroles confluentes, et a quelques uns de mortelles. Il est certain que l' ancien traitement avec des cordiaux est ordinairement tres dangereux. Je ne sais quel célèbre medecin anglois, qui a beaucoup écrit sur la petite vérole, soutient que par cette méthode on peut convertir tout le sang en pur varioleux, que cela augmente le nombre des boutons et fait perir la plus part des malades.

Le docteur Lunadei a écrit un volume sur l' inoculation, mais il n' a pu trouver a le faire imprimer et n' est pas assez riche, étant chargé de famille. Il avoit déjà fait cet ouvrage en 1755 et le feu Card-l Valenti me l' a preté manuscrit. J' en fis faire un extrait par l' abbé Petroni, son secretaire, dans le Diario de' letterati de Rome en Juillet 1755. Il a tout refondu et remanié cet ouvrage depuis que je lui ai envoyé des livres qu' il ne connoissoit pas. Il auroit besoin d' un protecteur qu' il cherche depuis dix ans pour lui dedier son livre, qui pourroit être utile vû le grand nombre d' experiences qu' il a faites ou dont il a été témoin.

Adieu mon reverend pere; quand il y aura quelque chose pour votre service et que vous daignerez vous adresser a moi je quitterai tout pour vous donner des preuves de mon sincere et respectueux attachement.

La Condamine.

J' espere que vous suprimerez une autre fois les formules de complimens; j' ose vous en donner l' exemple. Vous ne m' avez pas dit si vous avez reçu en Lorraine ma reponse a votre lettre de Londres; je l' avois adressée comme vous me l' aviez recommandé aux Missions de Rome.

## 53.

Au Reverend Le tres Reverend Pere Boscovich Proffesseur de mathematiques a Pavie.

Extrait de la dissertation qui a remporté le prix à l'academie des sciences de Paris en 1758.

Caput nonum.

De atmosphaera lunae.

Quoniam eam tantam ac fere immensam raritatem, quam instituto superius calculo definivimus, solis atmosphaera in extremis regionibus cum habeat, adhuc tamen tenuissimis lucis radiis reflectendis idonea est (il parle de la lumiere zodiacale); fluidum etiam, quod lunam ambit, rarissimum ac subtilissimum esse poterit, licet eclipseos solaris tempore, quando e conspectu aufertur sol et circa lunae discum refracti reflexique solares radii simul ad oculum perveniunt, lucidi annuli speciem referat. Invenit autem Boscovichius num. 90, 96 et 98 dissertationis de atmosphaera lunae, quod si ea duntaxat fluidi lunaris densitas statueretur, quam anno 1748 in monumentis Berolinensibus Eulerus ad modum hypotheseos proposuerat, et qua refractio horizontalis ad 20'' assurgeret, in immersionibus emersionibusque siderum post lunam planetarum quidem diametri duplo longiores fierent, stellae autem fixae uno minuto minus a se invicem distantes ad subduplam distantiam pervenirent, et sensibiles aliae haberentur irregularitates motus, et radiorum maxime rubrorum separationes. Insuper num. 104, et sequ. ostendit, quod juxta Euleri hypothesim illuminatae, obscuraeque disci lunaris partes nulla ratione amplius distingui possent, quemadmodum ex verticibus nostrorum montium distingui non possunt partes, quae directa et reflexa luce in plana superficie perfunduntur. Denique ubi atmosphaerae sensibilis esset densitas, alia lunae facies, alius color et locus macularum sereno et nubilo tempore appareret.

Nullam tamen hujusmodi vicissitudinem in lunari disco observamus, et eodem modo lunam conspicimus, quo ex luna aut Peruvium, aut quaedam Affricae regiones videri possent, in quibus nec pluviae unquam, nec nives cadunt. Syderum prope discum transeuntium irregularitas vix ulla est. Fontenelle, Maraldus, Malesieu, Cassinus, Mairanus, de la Hire in immersio-

nibus atque emersionibus se nullam deprehendisse testati sunt. Mairanus tamen in monumentis Parisiensis scientiarum academiae anni 1716 stellam fixam a se observatam retulit, quae cum immersioni esset proxima, a lunari disco recedere videbatur. In monumentis etiam anni 1716 aliquando fixas ante immersionem oblongari statuit Cassinus. Hirius pariter anno 1718, cum immersionem fixae observaret, moram duorum circiter minorum existimavit. Cassinus plusquam unius minuti et secundorum plurium; Maraldus moram eandem censuit Lutetiae Parisiorum, Bononiae vero Manfredius, et Londini Donudius omnino nullam anno 1729 figuram veneris lunae accedentis mutata[m] vidit. Isleus anno 1715 uno minuto ante immersionem, et post emersionem veneris lunari disco propiorem limbum coloris rubri, alterum violacei conspexit. Nihil autem hujusmodi Lutetiae Parisiorum deprehenderunt eodem tempore Maraldus, Cassinus, Malesieu et Montepessulano Plantadius et Clopies. Insuper Isleus ipse animadvertit fixam quaecunque, dum telescopiis et lentium centro accederet, propiori parte rubeum colorem, et remotiori violaceum prae se tulisse.

In occultatione veneris, quae a luna die 15 aprilis anno 1751 facta est, cum Joannes Bradleius Grenovicii, aëre maxime sereno, egregio telescopio catadioptrico pedum sex, observationi accurate incumberet, nullam penitus variationem a se visam fuisse retulit in *Trans. philos.* vol. 47 num. 30. Londini autem cum aër fumo interspersus atque obvolutus esset, ita ut duobus etiam post novilunium diebus luna nudis oculis non intueretur (*Solacisme*) figuram veneris uno minuto ante immersionem Cl. Bevis mutata[m] censuit. Nihil ejusmodi in emersione contigit, licet num. 22. ipsius voluminis testatus sit fere integro minuto a telescopio non abfuisse. Die 25 julii anni 1753 cum venerem plusquam dimidia sui portione a luna jam occultatam Romae conspiceret Audiffredius, reliquum discum non minus circularem existimavit, quam si a luna maxime distasset. Planetam tamen pallore insigni suffusam vidit, qui non evanuit nisi 7 aut 8 minutis ante immersionem et post emersionem: cujus quidem phaenomeni causam censuit aut atrum vaporem aëri offusum, aut proximam ac vividam lunarem lucem, quae lucem veneris obtuderit. Denique ipse Audiffredius Romae et Ximencius Florentiae, et alii etiam agnoverunt die 30 julii anni 1746 minutis aliquot ante immersionem sensibilter lumen martis coepisse minui.

Aliqua hujusmodi observationum diversis instrumentis et pluribus in locis institutarum dissensio indicare posset occultandorum syderum moram, figurae, coloris, motus vicissitudines, quae aliquando ante et post immersionem detectae sunt, aut vitio telescopiorum tribuendas esse aut irregularibus reflexionibus aëris nostri, aut causis aliis similibus. Idem de observationibus omnibus sine aliqua observatorum celeberrimorum injuria dici nequit. Aliunde vero intelligitur, quod, licet adeo rara sit atmosphaera lunae, ut sensibilem radiorum copiam non nisi eclipseos solaris tempore ad nos reflectat, quandoque ita alterari aliqua ex causa poterit, ut irregularitatem aliquam motus, coloris, figurae exhibeat. In atmosphaera etiam nostra interdum refractiones consuetis longe majores prodeunt, et loca quaedam tanto intervallo dissita cernuntur, ut sine magnis iis refractionibus distingui nequeant. Franciscus Fabricius, ex. gr., lib. 2. Pancosmiae retulit se ex viciniis Tolonis Corsicam plusquam 300 milliariis inde remotam conspexisse.

Boscovichius vero cum phaenomena haec omnia aut atmosphaerae terrae et solis tribueret, aut observatorum indiligentiae, et vitio instrumentorum, censuit lunae atmosphaeram non esse quidem satis elasticam, variabilem, rarissimamque, sed potius densam, similem aquae nostrae et in qua adeo advenientes radii refringantur, ut illabendo in solidas lunae partes transmitti nequeant, et sublata transmissione radiorum omni, immersiones emersionesque coelestium corporum habeantur momento temporis, ac si nulla esset atmosphaera. Hoc etiam posito ostendit umbras singulas asperitatesque lunaris disci in exteriori superficie fluidi depictas circulari limbo complecti oportere: eadem prorsus ratione, qua in phiala vitrea, intus utenque scabra, et colorato liquore imbuta color protenditur ad partes extimas, et margo politissimus apparet. At quamvis lunae margo asperitates plerumque nullas exhibeat, quod in ordinem circumpositorum montium, et ulteriorem transpectrum impediendum rejecerat Galileus, in pleniluniis tamen maximae latitudinis asperitates plures sese observasse retulit Ricciolus lib. 4. Almagesti, et plures in eclipsibus annorum 1706, 1710, 1715, 1724 deprehenderunt Heinrichius, Cassinus, Hirijs, et Maraldus. Denique plusquam dimidiam lunae partem illustrari directe a sole, et tenuem annulum apparere docuit Boscovichius illius magnae refractionis ope: in quo rursus auctori praeclarissimo suffragari nequeo. Scilicet si lux annuli reflexione una et duplici refractione in ingressu egressuque lunaris atmosphaerae ad nos perveniret, eodem

modo illustraretur annulus, ac caeterae lunae crescentis aut decrescentis partes, extremoque lunari disco, ad quem radii oblique transeunt, esset similis, et in singulis noviluniis videri posset. Annum tamen non nisi eclipseos solaris tempore vidit Heinrichus, Wolfius tenuem et pallidum, Scelenzerus aureum, Pechius in varios circulos concentricos divisum.

Itaque statui potest, quod antea proposuimus, lucidum annulum non nisi ex fluido aliquo circa lunam diffuso oriri; hoc vero satrarum esse et variabile, ut sensibilem radiorum copiam duntaxat eclipseos tempore ad nos reflectat, et stellarum prope transeuntium sensibilem alterationem duntaxat aliquando et peculiaribus ex causis gignat. Annuli autem latitudinem unius lunaris digiti aut trium fere minorum anno 1715 observarunt Louvilleus et Cassinus. Eandem extensionem Massiliae et Montepessulano anno 1706 exhibuit annulus, nec nisi in ea parte, ex qua adhuc apparebat solaris discus, unius minuti Lipsiae visus est. Haec autem extensio annuli alio etiam argumento evertit Boscovichii hypothesim, sequeretur enim, ut ipse eruit num. 65 ejusdem dissertationis, nimis amplam superficiei lunaris partem illustrari directe a sole, et quae circiter parti septimae totius diametri latitudine aequalis esset. Id vero et maximam indicaret lunaris fluidi densitatem, et annulum in phasibus lunae omnibus exhiberet. Annum coactare voluit Boscovichius, non sine aliqua, ut mihi quidem videtur, observationum omnium injuria; neque enim Wolfius, Heinrichus, et reliqui astronomi celeberrimi adeo tenuem ipsum annulum descripserunt.

Porro alia languidior lux, quae Montepessulano extendi ad 8<sup>o</sup> visa est, interrupti illi, ac in gyrum effusi radii, quos Londini atmosphaerae lunaris fulgura esse censuit Louvilleus, Cassinus vero Lutetiae Parisiorum ex sole praecessisse existimavit, phaenomena hujus generis si quae sunt, non plane rata et constantia, cum nec in qualibet eclipysi, nec ubivis, nec eodem modo habentur, ex mutationibus accidentalibus terrestris aut solaris atmosphaerae deduci poterunt. Eadem causa censenda est earum veluti ansarum lucis ex orientali et occidentali parte solis magis protensa, quam anno 1715 Valerius Upsaliensis astronomus, et anno 1733 in Scandinavia Tiburtius et Chenon observarunt.

du 4-e avril 1764.

Padre Mio Colendissimo.

Il m' est tombé entre les mains une dissertation du R. P. Frisi Barnabite, qui a remporté le prix en 1758, et qui n' est pas encore imprimée, mais qui probablement le sera bientôt. Dans le chapitre 9-e il combat votre sentiment sur l' atmosphere de la lune. J' ai cru qu' il étoit a propos de vous l' envoyer, afin que si V-e R-e juge à propos d' y répondre, la reponse se trouve prête au moment que la dissertation sera imprimée. J' ai transcrit ce chapitre en entier. Vous êtes cité avec honneur dans le precedent, où il est traité des atmospheres des cometes. Je pense que le R. P. Frisi craignoit de vous avoir pour concurrent, car il vous combat de toutes ses forces, et à ce qu' il me paroît sans fondement.

Ma traduction sera dans peu de jours entre les mains des libraires. Si ceux de Paris n' en veulent pas, elle sera imprimée à Avignon. Mes complimens, s' il vous plait à notre cher Rossignol.

Votre tres humble serviteur votre traducteur.

M. Baudouin me dit hier de vous marquer qu' on étoit informé à Paris des politesses que vous avés faites à M. de la Lande, en l' accompagnant dans son voyage d' Italie, et qu' on en sçavoit très bon gré à V-e R-e.

Je vous prie de me faire sçavoir ce que vous entendés par echele de Tycho dont vous parlés au livre premier, N<sup>o</sup> 116, et pourquoi vous l' appellés echele de Tycho.

La reine n' est point bien; vous sçavés les raisons que nous avons de desirer sa conservation. Je la recommande à vos prieres. Je vous prie d' y donner aussi quelque part à

Votre traducteur.

Paris 8. avril 1766.

Mon Reverend Pere.

Je ne veux pas perdre l' occasion qui se présente de me renouveler dans votre souvenir. Je me reprocherois d' etre un aussi mauvais correspondant si je ne vous en avois procuré un beaucoup plus capable et plus exact dans M. de la Lande par qui j' ai reçu a son retour votre lettre de Caserta du mois d' octobre dernier. J' ai fort envié la bonne fortune qu' il a eue de vous accompagner dans le cours de presque tout son voyage d' Italie. Les lettres que j' ai eu l' honneur de vous écrire ont eu le meme sort

que celles que je lui écrivois, il les a toujours reçues longtemps après les dates et ailleurs qu'où je les lui adressois. J'espère toujours que nous viendrons à bout d'imprimer la traduction de votre ouvrage sur la figure de la terre à Paris. Si cela ne se pouvoit pas le Pere Pezenas nous offre des facilités pour Avignon. Je vous fais mon compliment sur le bon effet des eaux de Viterbe. Conservés votre sante mon Reverend pere. Elles est precieuse non seulement à vos amis, mais à toute l'Europe savante. Il est bien singulier que le R. P. Boscovich ait contribué de 2000 livres à la construction de l'observatoire de Milan. Que fera l'Empereur? Recevés les assurances de mon tendre et respectueux attachement.

Lacondamine.

54. ' .

Paris 27 avril 1767.

Personne ne prend plus de part que moi mon reverend pere aux malheures qui accablent votre compagnie. On ne connoit que trop ici mon attachement pour elle, puisque tout le monde m'en fait compliment et la plus part avec malignité. Je ne dissimule point mes sentimens, et il n'y a pas trois jours que j'en renouvelai les témoignages à haute voix à la table de M. le duc de Choiseul. J'ai souvent dit ici que si nous étions au tems de Philippe le Bel les Jesuites auroient été brûlés comme le furent les Templiers. Personne n'osa dans le tems prendre leur défense, ils furent condamnés dans toutes les formes et les deux puissances, ecclesiastique et civile, se reunirent pour les sacrifier. Aujourd'hui 400 après l'évenement personne ne doute plus de l'innocence sur les chefs qui ont opéré leur condamnation à mort. Que sera ce quand la fureur des partis sera rallentie et qu'on examinera de sangfroid ce qui s'est passé en Portugal en France et en Espagne à l'égard de votre compagnie?

Ma sante est toujours la même. J'ai de l'appetit, du sommeil, la tête nette. J'ai toutes les aparances de santé, mais toutes les extremities engourdis et la sensation du tact fort emoussée surtout aux pattes inferieures en conservant asses de liberte dans les mouvemens. Le progres du mal n'est pas rapide mais il est reel. Les bains chauds et froids d'Aix la Chapelle et de Spa, les frictions

avec la flanelle et les brosses, les fumigations, les fomentations, le changement de regime, le repos, la dissipation, tous les remedes qui m'ont ete ordoné par les medecins anglois, françois, allemands, par le celebre Van Swieten, l'electricité enfin, tout ce que par leur avis j'ai mis en usage a ete inutile. Je ne fais plus rien.

La peinture que vous me faites de l'université de Pise (?) me fait souvenir des deux universités de Quito e de la (*nečičljivo*) où l'on y est de tout. Cependant il y avoit un chanoine qui avoit la bibliomanie, un autre aimoit la physique et les instrumens et il y avoit quelques Jesuites qui savoient un peu de mathematique.

Le tems de votre grand voyage aproche et sans doute vous partirés l'année prochaine. J'ai ecrit a D. George Juan chef d'escadre, notre ancien compagnon de voyage en Amerique, aujourd'hui amb. a Maroc pour l'exhorter a engager l'Espagne a armer une fregate et a envoyer quelque astronome aux isles de la mer du sud dans l'hemisphère austral, qui seroient le lieu le plus avantageux pour l'observation. Je lui disois que je croyois que vous doneries volontiers la préférence aux Espagnols sur les Anglois, mais je ne prevoysis pas ce qui est arrivé depuis. Je crains [le] jour du voyage et je vous aimerois mieux a Rome qu'en Californie.

J'ai dit à M. de la Lande de m'envoyer sa lettre; j'y joins la mienne et je les adresse toutes deux a M. Boyer qui vous les fera parvenir.

Menages votre sante, mon Reverend Pere; tout jeune que vous etes, je vois que les infirmités vous attaquent deja et que vous vous ressentés de toutes les fatigues de vos voyages. Je vous répète ce bien sincerement que les sciences, les lettres, et l'Europe entiere feroient en vous une grande perte. Ma femme et ma soeur seroient a peu pres les seules qui me regretteroient et ce sont elles qui en heriteroient. Ma surdité fait que tout le monde me fuit. Vixi et quem dederat cursum fortuna peregi.

J'admire votre sagacite et votre genie inventif dans toutes les methodes dont vous me parles pour la rectification des instrumens, la recherche des refractions, la haut. du Pole deduite de 2 observations d'etoiles et de leur distance au zenith. Voila ce que vous pouries suivre a Rome et quelque plaisir que j' (*nečičljivo*) a vous embrasser en passant en France pour aller a Londres je prefererois votre tranquillite et vos etudes de cabinet a tout le reste.

Je croyois que votre traducteur m'avoit remis une lettre pour vous, mais je ne la trouve pas; je pense qu'il l'aura portee a M. de la Lande qui l'aura joint a sa lettre. Comme la poste part demain matin je ne puis d'ici là m'eclaircir du fait d'autant plus que votre traducteur ne loge plus ici, il a voulu s'aprocher d'un neveu qui est dans un seminaire.

Adieu mon Reverend pere, je vous aime, vous respecte et vous embr. de tout mon coeur. Votre ami sincere et votre serviteur  
La Condamine.

Je n'ai ni le tems ni le courage de relire ma lettre.

## 55.

Paris 24. avril 1769.

J'ai reçu depuis deux jours mon reverend pere, votre lettre du 2 de ce mois de Pavie et j'y repons par l'ordinaire suivant. Vous savés a present qu'il n'y a nul obstacle de ce coté ci qui s'opose a votre voyage pourvu que vous soyés en habit seculier. Je demandai hier a l'academie a M. Morand quand il iroit a sa campagne. Je sais qu'ordinairement c'est a la fin du mois d'aoust; voici la reponse qu'il me fit sur le champ par écrit, ce qui est la plus sûre maniere de parler a un sourd. Vous trouverez. J'ai fait de grand progrès en cette partie depuis dix ans, c'est a dire depuis votre apparition en ce péis ci.

J'ai vu ce matin le libraire qui est d'accord de tout, et qui va commencer l'impression de votre livre. Je ne perds pas un moment a vous en prevenir en vous priant de commencer par envoyer les additions ou corrections, si l'y en a, au premier opuscule qui est la relation historique et géographique du voyage dans l'Etat ecclesiastique, ainsi que les changemens si vous en aurés quelqu'un a indiquer pour la carte, parceque c'est par les trois premiers livres ou opuscules que l'on commencera et même qu'on les vendra séparément, parcequ'ils sont a portée d'un plus grand nombre de lecteurs. Je voudrois que vous les trouvassiez tous imprimés quand vous viendrés ici, vous seriés a portée de voir les épreuves des deux derniers livres qui sont les plus importans et d'ici là vous aurés du tems de reste pour rediger vos additions avec la belle facilité que dieu vous a donnée.

Il est vrai que j' ai oublié de commander le pied de roi que vous m' avés demandé pour un de vos amis de Bologne, mais je ferai des demain la commission. Je pense qu' il y aura peu de tems de perdu, vû que jusqu' a ce moment notre meilleur ingénieur en instrumens de mathematiques a été fort occupé et que depuis deux ans il a différé tous les ouvrages qui lui avoient été commandés, le tems ne lui suffisant pas pour ceux dont il étoit chargé pour l' observation du passage de Venus sur le soleil, tant par nos astronomes que par ceux d' Espagne et de Russie. Je presserai l' ouvrier autant qu' il sera possible.

La haine jauseniene subsiste encore dans toute sa force. On a fait courir les bruits les plus défavorables a votre compagnie sur la maniere dont l' Empereur a reçu a Rome vos peres quand il a été visiter vos eglises, et je vois par ce que vous me mandés que rien n' est plux faux. Est il vrai que l' Empereur a dit que peu importoit que le conclave durat un an pourvu qu' on elut un pape ami de tout le monde comme Lambertini.

Je crains que l' election du Pape ne se prolonge et ne vous fasse différer votre départ. Je vais tous les ans passer au moins deux mois en Picardie a la terre de mon neveu, a 30 lieues d' ici; elle est a deux heures de distance de la ville de St. Quentin, dont il est lieutenant de roi. Et je pars au commencement de Septembre. Cette année on m' y attend un mois plustot pour être présent aux couches de sa femme, mais si contre mon desir et mon espérance, j' étois obligé de partir avant que vous fussies arrivé a Paris, vous n' en trouverés pas moins un logement a votre disposition; et il n' en sera que plus commode, puisqu' au lieu de la chambre longue qui précède mon cabinet, la seule que j' avois pu vous offrir pendant que mad-e de la Condamine est a Paris vous aurés tout mon appartement a votre disposition jusqu' a la mi Novembre. Mais de façon ou d' autre, vous ne m' echapérés pas, dussai je courir exprès de Picardie a Paris pour vous embrasser probablement pour la dernière fois. Je touche a l' age dont le sage a dit *amplius labor et dolor*. J' ai 68 ans faits, et j' ai devancé de quatre ans le terme fixé par le sage. *Vixi et quem dederat cursum fortuna peregi*.

Je n' ai eu que le tems de montrer hier a la hâte votre lettre a M-r de la Lande a l' académie. Il vous a, je crois, répondu a votre précédente.

La méthode de M. de Mairan et de M. de Courtivron pour trouver la hauteur du pôle dégagée de la refraction a le défaut de plusieurs autres, qui ne sont bones que dans la spéculation. Mais je voudrois bien savoir ce que vous pensés de son memoire imprimé dans le volume de 1765 sur la chaleur interne de la terre et sur la différence de chaleur de l'été a l'hyver dans la sphere oblique.

Est il possible que tous les géometres depuis ceux qui savent les élemens du calcul des probabilités jusqu'aux Euler, aux Bernoulli, aux Fontaine, aux Clairaut trouvent d'un commun accord que le sublime D'Alembert dormitat dans la réforme qu'il pretend introduire dans ce calcul, aucun d'eux ne refute ce qu'il a avancé a cet égard dans l'enciclopedie, a l'article, je crois, combinaison, et depuis dans son 4-e tome d'opuscule, et dans le 5-e. N'est il pas absurde de dire, que parcequ'un écu est tombé trois, quatre, dix fois de suite du même coté, le pari n'est plus égal qu'il tombera sur croix ou sur pile (c'est là le nom que nous donnons aux deux faces d'une piece de monnaie), et qu'il n'y a pas 3 contre 1 a parier qu'il ne tombera pas deux fois de suite sur la même face. Il n'y a qu'un géometre obscur qui ait écrit contre la nouvelle theorie Alembertiste et il n'a pas daigné repondre. Ce qu'il y a de singulier, c'est qu'il convient qu'en jouant a croix ou pile, le pari pour l'un ou pour l'autre est égal au premier coup. Or je lui demande qu'est ce que le premier coup? Est ce le premier coup de la journée, et faut il avoir dormi apres avoir jouée la premiere partie (*preertano*) rétablir l'égalité du pari, quand la même chance sera arrivée plusieurs fois de suite? Ou faut il savoir pour assigner le sort du joueur combien de fois la piece est tombée sur une face et sur l'autre depuis qu'elle est sortie de dessous le balancier (c'est la machine qui sert a fraper les monnaies). Encore une fois, qu'apelle t-il le premier coup? Un de nos académiciens disoit à cela que si une piece etoit tombee cent fois du même coté, il parieroit la cent unieme qu'elle y tomberoit encore, parcequ'il faudroit qu'il y eut une raison physique de la constance de cet effet, ou que le diable s'en fut mêlé?

Je n'ai rien a vous dire sur votre proces de réfraction avec Simpson. Non nostrum inter vos tantas componere lites, mais je parierois volontiers que vous avés raison. Je me récuserois quand je serois en état de juger la question et je craindrois que

l'estime et l'amitié ne fissent a mon insu pancher la balance. Vous connoissés les sentimens avec les quels j' ai l'honneur d'être, mon reverend pere,

Votre tres humble et tres obeissant serviteur

La Condamine.

J' ai fait vos commissions aupres de M-rs de Mairan, de Fouchy, de la Lande, Morand.

Du 29.

Mon laquais a porté cette lettre a la poste avant que j'eusse mis une seconde envelope a M-r Mitchell chargé des affaires de France a Genes. Il a fallu retirer ma lettre et il y a eu un ordinaire de perdu. La poste ne part que tous les huit jours pour l'Italie. Nos fermiers ont offert de la faire partir deux fois la semaine comme pour l'Espagne depuis trois ou quatre ans, mais les fermiers d'Italie n'ont pas accepté leur offre.

*U listu nalazi se još papir, na kom je La Condamine napisao*: Réponse de M. Morand a ma question a l'academie le 23 avril 1769, *a pod tim piše Morand*:

Quelque part ou je sois lors du sejour du P. Boscovich a Paris, je seroy de tout mon coeur aux ordres du reverend,

1<sup>o</sup>. par consideration pour lui meme;

2<sup>o</sup>. par attention pour Monsieur de la Condamine son amy.

## 56.

**Au Reverend Le Reverend pere Boscovich professeur de mathematique a Milan.**

A (*nečítljivo*) le 21 Mars 1770.

Vous seres etoné mon reverend pere de la date de ma lettre. Je suis venu ici par ordonnance de M. le Conti, général, qui coupe bras et jambes a tous ceux qui ont des bienfaits du roi ou des effets royaux. Je suis venu avec ma femme me refugier ici ou je paye une pension modique à mon neveu. Je compte etre a Paris au mois de Mai. Ecrivez moi a Paris a l'ordinaire. Je vous avertis que vos lettres restent a Genève, et que je n' aurois pas reçu la derniere si un ami ne l'avoit par hazard retiré de la poste en payant le port. Ainsi écrives moi par M. Boyer a moins

d' un cas pressé, et en ce cas il faut adresser la lettre a Geneve a quelqu' un qui la retire et la mette a la poste pour France.

J' ai envoyé votre billet (*nečítljivo*) du 14 fevrier et la lettre a votre traducteur et je viens de lui envoyer le nouveau billet latin renfermé dans votre lettre du 3 mars. Il faut avertir M. de la Lande de faire retirer a Genève la lettre du P. de la Grange et la votre qui vraisemblablement sont restées a la poste.

Je suis bien fâché de voir que vous soupçonnées d' inexactitude la mesure du degré du meridien sous le cercle polaire. Je croyois qu' il n' y avoit pas que M. Cassini et M. de Mairan qui avoient fait l' objection de la non-conversion de l' instrument ou secteur, encore le premier (*nečítljivo*). Bouguer qui n' aimoit pas Maupertuis n' a cependant pas élevé le moindre doute sur la mesure de Laponie. Maupertuis a bien répondu a l' objection dans son livre et depuis ce tems il a mesuré en France le degré entre Paris et Amiens en 1740 pour rectifier la mesure de M. Picard; cette fois Maupertuis et ses trois confreres (*nečítljivo*) tous bons observateurs ont retourné l' instrument et ont reconnu que la lunette n' avoit nullement changé de situation, ce qui sert de nouvelle preuve que l' observation du nord n' étoit pas sujette à erreur. Dites si vous voules que n' ayant mesurer qu' un degré une seconde  $\frac{1}{2}$  d' erreur sur chaque observation astronomique peut faire une diff-e de 48 toises, et que l' erreur geodesique pourroit s' y joindre. Convenes que (*nečítljivo*) qui n' ont mesuré qu' un degré sont sujets a la même erreur. Sans doute vous avoit corrigé la refraction que M-rs du nord avoient negligé. Je crois avoir prouvé par la comparaison de nos mesures répétées avec divers instrumens par divers observateurs qu' en prenant le milieu de nos diverses observations qui differoient peu, nous pouvions etre surs de notre degré a 30 toises près. Je serois bien fâché que votre dernière note restat telle qu' elle est, c' est a dire que vous persistassiez dans votre soupçon. Leur instrument étoit excellent, vous l' avez pu voir chez M. le Monier a Paris. Jamais il n' y a eu d' artiste si parfait que Graham. Le froid n' a pu faire un obstacle. Je crois que les obs-ons astronomiques se sont faites l' été, et si elles se sont faites l' hyver c' étoit dans un poêle.

Je trouve plus de difficulté que vous n' en trouves a l' experience que vous proposez d' un fil a plomb dans un canal rempli d' eau, mais ces difficultés ne sont pas invincibles et l' experience mérite d' etre tentée. J' envoie votre lettre a M. de la Lande.

L'abbé Chappe est mort et tous ses compagnons de voyage. On croit qu'ils avoient fait leurs observations mais cela n'est pas bien sûr; ils sont tous morts d'une maladie epidémique. Dieu vous a conservé et les affaires de votre compagnie vous ont sauvé la vie. Si vous aviez été avec les Espagnols car peut être les Anglois auroient été ailleurs.

M. de la Lande vous aura mandé le resultat qu'il a tiré des observations de Siberie comparees a celles de la Bay d'Hudson. Il me semble que la parallaxe du soleil est selon lui de  $9''\frac{7}{10}$ , mais je crains de me tromper. Il doit vous l'avoir mandé. De deux observateurs genevois envoyés en Siberie, l'un n'a rien vu a cause de la pluye. L'autre n'a vu que l'entrée de Venus sur le disque solaire. Je ne sais si aucun a observé l'entrée et la sortie.

J'envoie vos deux lettres cachetés a Paris a M. (*nečittljivo*) et au P. de Salm, mais M. (*nečittljivo*) sait il à qui l'adresser a Bruxelles? J'ai a Paris le nom de votre pere flamand mais je l'ai oublié comme vous oublies les noms françois.

Vos compliments sont faits a toutes les dames qui vous les rendent au centuple; femme, soeur, niece etc.

Mon cher et Reverend pere je vous embrasse mille fois.

Votre ami et tres humble serviteur

La Condamine.

Pardones, je n'ai pas le tems de relire ma lettre.

57.

Au Reverend Pere Le tres Reverend Pere Boscovich  
professeur de mathematique Imperial au college de Milan.

Paris 3 Jan-er 1771.

Mon reverend et tres cher pere.

Il y a bien longtems que je n'ai eu l'honneur de vous ecrire et je ne trouve pas en ce moment votre derniere lettre que j'avois il y a peu de jours sous les yeux. En voici une de votre traducteur et un billet du même écrit à mon retour de Picardie. Depuis ce tems j'ai eu bien des affaires. Mad-e de la Condamine est revenue fort incommodée d'un demangeaison excessive a la tête, qui lui a même causé des dartres opiniatres, et qui l'empechoit

de dormir. Les bains et d'autres remedes adoucissans ont un peu calmé son mal. Elle est mieux et me charge de vous assurer de sentimens d'estime et d'affection qu'elle vous a voués. J'ai la même commission de la part de Mad. de Narny (?) qui a été fort flatée de votre souvenir. J'ai été invité à dîner chez M. le comte de Merci ou j'ai été (*nećitljivo*) avec l'abbé Chatelain. On lui a remis un exemplaire de la traduction de votre ouvrage, qu'il vous fera venir par Vienne. J'en avoit fait rogner et battre un autre exemplaire pour qu'il occupât moins de volume, mais il manquoit la preface et une partie de la table et je n'ai pu trouver d'occasion pour vous le faire venir sans port. M. de la Lande vient d'en donner un extrait au Journal des savans pour le mois prochain. Voila tout ce qui concerne votre ouvrage. Je viens à un autre article non moins intéressant pour vous. Je ne me suis pas pressé de vous annoncer une nouvelle qui vous affigera.

Les gazettes vous auront appris la disgrâce de M. le Duc de Choiseul. Ses ennemis en ont imposé au Roi. Apres s'etre souvent justifié il a succombé. Il est fort regretté, surtout des ministres étrangers et encore plus de moi. Il m'avoit depuis trois ans fait accorder une gratification annuelle (qui n'etoit pas encore tournée en pension), sans la quelle je n'aurois pu soutenir mon équipage. Il m'avoit imposé le silence le plus absolu. Je lui ai obéi tant qu'il a été en place. Le jour qu'il a été exilé je lui ai écrit que je ne le craignois plus, et que j'allois publier ses bienfaits à haute voix. Il est à Chanteloup, qui est une belle terre à lui près de Tours. Il est parti avec Mad-e la Duchesse de Choiseul. Ses deux freres, et sa soeur la D-e de Grammont l'y ont suivi. Il a ordre de ne voir que ses parens. Le medecin (*nećitljivo*) votre compatriote dont il a fait la fortune est parti avec lui. L'abbé Barthélemi n'a pu encore obtenir la permission de s'y rendre. Vous serés surement touché de cet événement. Il vous estimoit comme tout le monde, et de plus vous aimoit.

On commence à croire que les affaires du parlement s'acomoderont. J'ose approuver ouvertement l'Edit du Roi et trouver la résistance du parlement injuste et la désobeissance punissable. Il faut quelque courage pour oser parler si ouvertement, vû le grand nombre d'enthousiastes parlementaires, pour ne pas dire fanatiques. Je leur fais le (*nećitljivo*) suivant au quel aucun ne m'a répondu. Je suppose (gratuitement) que la constitution d'Angleterre soit evi-

demment préférable a la nôtre, et qu' il seroit a souhaiter, que le parlement eut en France le même pouvoir que la chambre des communes. C' est, leur dis je, l' histoire d' Angleterre. Guillaume le Conquerant etoit si despotique qu' il defendoit d' avoir en hyver du feu allumé ou de la chandelle passé neuf heures du soir sous peine de la vie. La constitution actuelle angloise a couté plus de quatre siecles de guerres civiles, d' evenemens atroces et plus de sang repandu que dans les proscriptions de Rome. Je suppose que pour changer en France la constitution il ne fallut que dix ans de guerre civile, et je demande aux parlementaires s' ils voudroient acheter a ce prix le changement qu' ils desirent.

Il est bien singulier que l' on conteste au Roi bien et (*iskinuto*) averti et remontré le droit de faire une loi parcequ' elle contredit celle qu' ont faite ses predecesseurs. Etoient ils plus rois que lui?

On a accusé M. le Duc de Choiseul d' avoir eu des liaisons avec le parlement et d' avoir fomenté sa résistance. Je crois bien qu' il a ménagé le parlement ne fut ce que pour n' avoir pas a soutenir le poids de la haine publique si malheureusement il venoit a perdre les bonnes graces du roi, mais je suis convaincu qu' il n' aprouvoit pas les entreprises du parlement, qui n' a d' autre pouvoir que celui que le Roi lui donne. C' est M. le Chancelier que le Duc a mis en place, qu' il a perdu.

Je ne pensois pas, mon Reverend pere, que ma lettre deviendroit une dissertation politique. Pour mettre le comble a mon audace je la signe en vous renouvelant, tout Jesuite que vous etes, les assurances de mon tendre et respectueux attachement.

La Condamine.

Je plains fort votre republique que la prudence a obligé de ne pas rompre avec la Porte ottomane, et qui par là se voit exposée a l' invasion des Russes.

Quidquid delirant Reges plectuntur Achivi.

58.

A Chaillot près Paris le 1 Juillet.

Je n' ai reçu mon Reverend Pere que le 28 Juin votre lettre du, 13 du meme mois de Milan. Je pense qu' elle m' est venue par M. L' abbe de la Ville avec le contreseing de M. le D. de Choiseul.

J' ai aussitot envoyé les lettres qu' elle contenoit a leurs adresses — la gazette droit respectives — pour vous faire comprendre que je n' ai pas envoyé a l' abbé Contri celui qui etoit pour M. de la Lande et reciproquement, mais je crois que cela se peut supposer. J' ai fait et ferai vos complimens a vos amis et aux personnes de ma famille, que vous honores de votre souvenir. M. de la Lande a vû les feuilles imprimées ci jointes et la note particulierement dont il etoit curieux. Il en est tres content, ainsi que moi, et nous trouvons l' un et l' autre qu' il y a trop de delicatesses en vous de vouloir la supprimer. Elle ne peut offenser personne. Vous vous justifiés d' une imputation injuste; vous prouvés ce que vous avancés. Consultés qu' il vous plaira, je suis persuadé que vous ne trouveres personne qui ne vous conseille de la laisser telle quelle est, d' autant plus, que ce n' est pas vous qui parles dans la note. Si vous (*nečitljivo*) vous laisseres les choses come elles sont. Je suis aussi mortifié que vous de la petite alteration survenue entre votre traducteur et l' académicien. Cela n' aura aucune suite. M. de la Lande qui j' ai vû aujourd' hui m' a dit qu' il m' enverroit sa lettre pour vous, mais je ne veux pas perdre un moment a vous envoyer la reponse de votre traducteur et les feuilles d' impression ci jointes. Vous voyes que la table des matieres avance; je la crois même imprimée, et des que votre reponse arrivera, on pourra mettre le livre en vente ou du moins expedier les exemplaires pour les pais étrangers. Il n' y a plus que la carte a corriger ou le graveur de lettres a fait beaucoup de fautes. Je suis avec le plus respectueux attachement votre serviteur.

La Condamine.

59.

Mon Reverend Père.

Bien des voyages que j' ai faits a la campagne, l' incertitude si vous etiez a Rome, vos grandes occupations, et la multitude des miennes quelque petits qu' en soient les objets, m' ont fait differer longtemps de me donner l' honneur de vous écrire. En dernier lieu, l' edition de quelques unes de mes lettres au P. Parrenin, sur la Chine, des remarques et plusicurs notes qu' il a fallu y ajouter, et la necessité de me rappeler la dessus des idées qui

étoient sorties de ma memoire, ont presque absorbé tout mon temps depuis quelques mois. C'est ce meme ouvrage que vous devez avoir déjà reçu, ou que vous recevrez incessamment. Je vous en envoie 4 exemplaires dont j'ai fait un paquet. Avant que de partir de Paris, pour venir passer ici les vacances, j'envoyai ce paquet a M. l'Abbé de la Ville, premier commis au bureau des affaires étrangères, qui m'avoit promis de vous le faire tenir sous le cachet et la contresignature de M. le Duc de Choiseuil. De ces 4 exemplaires le premier est pour vous, Mon Reverend Pere, et les trois autres pour le R. P. Noceti, a qui je vous supplie de presenter mes respects, pour le R. P. Jacquier, et pour M. l'Abbé Stay. Le court avertissement qui est a la tête de ces lettres vous apprendra à quelle occasion je me suis déterminé a les rendre publiques; quelques journaux litteraires viennent d'en parler; mais aucun n'est mieux entré dans mon point de vue a ce sujet que celui que votre Compagnie donne chaque mois sous le titre de *Memoires de Trevoux*.

Je reprends maintenant, Mon Reverend Pere, la lecture de la derniere lettre dont vous m'avez honoré. J'y vois que depuis un an il est sorti bien des ouvrages de votre fertile et sçavante plume. Cependant il ne m'en est parvenu aucun, malgré les soins que vous vous étiez donné pour cela. Sans doute que ceux à qui le paquet en a été remis se sont mal aquités de la commission, ou qu'il y a eu là dessus quelque malentendu pendant que j'étois a la campagne. Je vous supplie donc de tacher de faire en sorte que le mal soit réparé; car vous sçavez combien je suis curieux, et avec raison, de tout ce qui part de si bon lieu. Nous avons pris des mesures depuis peu a l'Academie des sciences, pour que les pieces des Prix, tant accessit, que autres, soient imprimées sur le champ, après l'annonce qui s'en fait à la rentrée de Paques.

Je suis toujours bien sensible, Mon Reverend Pere, a la mention honorable que vous daignez faire de mes foibles productions, ainsi que M. l'Abbé Stay, et notamment de mon *Aurore Boreale* qui vous a tant d'obligations.

J'espere que vous me ferez la grace d'en marquer aussi ma reconnoissance a cet illustre Abbé. J'attends son second tome et les remarques dont vous l'accompagnez, avec impatience. A l'égard de ce que vous me demandez, Mon Reverend Pere, touchant la Nutation de la Lune, j'ai là dessus une theorie assés importante, mais je n'en ai donné que quelques preliminaires, à la tête du

volume de nos Memoires, année 1747; et cela faute d' avoir pu faire ou me procurer des observations tres delicates et indispensables qu' exige cette matiere. Je puis bien aussi en avoir dit quelque chose dans mon Traité de l' Aurore Boreale ou ailleurs; mais c' est ce que je ne me rappelle pas presentement.

Il avoit été proposé ici un nouvel arrangement pour les postes, pour de lettres et paquets dans le Royaume, et surtout par rapport aux exemptions et contresignatures; mais il y a grande apparence que l' execution du projet, vu ses inconveniens, a été abandonnée. J' y perdrois beaucoup, moi qui ai le cachet de M. le D. d' Orléans, et qui suis par là en état d' envoyer, sans fraix, quelques pieces de litterature a mes amis, soit dans tout le Royaume, soit dans quelques lieux étrangers privilegiés a cet égard, et tels que Rome, Geneve etc. quoique je ne sois pas exempté de post pour moi même. Cependant je vous supplie de me donner avis de la reception de cette lettre, et du paquet remis a M. l' Abbé de la Ville, en adressant la votre a Paris; elle me sera envoyée ici.

Je suis avec tout le respect et l' attachement les plus inviolables,  
Mon Reverend Pere,

A Montigny en Brie  
ce 15 septembre 1759.

Votre tres humble et tres  
obéissant serviteur

Dortous de Mairan.

60.

A Paris le 8 Juillet 1748.

Au R. P. Boscovich Jesuite a Rome.

Mon Reverend Pere.

Quoyque je n' aie peut etre pas l' honneur d' etre connu de vous, aiant cependant vû l' estime que l' on faisoit de vous a l' academie, par les lettres de correspond-ce que l' on vous a envoiées, j' ai crû que vous voudriez bien me permettre comme à vôtre collegue, de vous proposer la correspond-ce sur les matieres d' astronomie dont je fait profession, depuis 34 ans que je suis de l' academie. Je n' ai pas encore eu jusqu' ici de correspond-ce à Rome qucy- que j' aye recueilli un bon nombre d' observations astronomiques

\*

curieuses faites dans cette celebre ville. C'est ce qui me rendra votre commerce plus utile si vous voulés bien me communiquer celles que vous ferez et que vous pourrez recevoir de vos correspondans du voisinage. Nous sommes à present fort curieux de recevoir des observations de l'eclipse du soleil prochaine, d'un plus grand nombre de lieux et les plus exactes qu'il sera possible: vous n'ignorez pas que cette eclipse sera annulaire en quelques endroits de l'Europe, comme en Allemagne et en Ecosse; c'est ce qui m'a determiné à publier un avertissement aux astronomes dont je vous envoie un exemplaire; car cet avertissement peut aussi servir à ceux qui n'auront pas l'eclipse annulaire; et même pour l'observation de toutes autres eclipses que la prochaine. M-r Winslou m'a dit qu'il avoit déjà envoyé un exemplaire de mon avertissement à Rome; mais je ne sçai à qui il l'a adressé.

M-r Marinoni m'a écrit de Vienne que vous aviez commencé des le 3 may à apercevoir à Rome la petite comete qui paroît dans le ciel; je vous en felicite; et j'apprendrai avec plaisir si vous avez continué à l'observer exactement depuis ce temps; vous nous obligerez beaucoup de vouloir bien m'en envoyer les observations et de me dire s'il y a à present quelque autre astronome observateur à Rome sur qui on puisse compter? Et qui il est? Quelles sortes d'instrumens il a? Et ou observe-t-il?

J'ay vû une partie de l'observation du dernier passage de Mercure sur le Soleil fait à Rome l'an 1743 par le R. P. Mayer Jesuite Irlandois. J'ay aussi sù du même pere son observation de l'eclipse de lune du 1-er nov. 1743. Je voudrois sçavoir s'il a fait d'autres observations et s'il s'applique à ce genre d'etude. Le passage precedent de Mercure dans le Soleil, je veux dire celui de 1736. a aussi été observé à Rome par les R. R. P. P. Jesuites qui en ont composés une thèse soutenue au mois de juin 1737 par Gaspar Servanzi etc. Comme les journaux littéraires de ce tems la rapportent que cette thèse contient outre l'observation, la methode du calcul, et autres remarques curieuses cela me fait plus de regret de n'avoir pû jusqu'ici me procurer cette these, mais M-r Marinoni me la fait esperer par Vienne. Si vous pouvez cependant m'en envoyer par quelque occasion un exemplaire à Paris vous m'obligerez beaucoup; parceque c'est presque le seul écrit sur les passages de Mercure sur le Soleil qui me manque les ayant tous recueillis avec toutes les observa-

tions tant manuscrites qu' imprimées pour un traité que je fais sur cette matière.

Mon adresse est au College Royal place de Cambrai à Paris.  
Je suis avec tout le respect et estime possible

Mon Reverend Pere

Votre tres humble et tres obeissant  
Serviteur

De L' Isle.

*Ovo pismo i pisma br. 61. i 62. nalaze se u biblioteci opservatorija u Parizu pod signaturom: B 1 1—8. J. N. Delisle, Correspondance. Tome IX, n<sup>o</sup> 139, 162. d, i tome XII, 144 a.*

### 61.

Traduction de la lettre italienne du Pere Boscovich Jesuite de Rome.

Tres Illustre Seigneur et tres Respectable.

Le 31 Juillet 1748.

Vendredi dernier 26 du courant j' ay reçu de votre part une lettre tres polie. Quoique j' entende bien la langue françoise dans les livres et dans les ecrits je ne la sçais point parler, et je suis encore moins capable de l' ecrire. C' est pourquoy je prendray la liberté de vous repondre en italien ainsi que j' en use avec M<sup>r</sup> de Mairan. Si vous aimiez mieux que je vous ecrivisse en latin il suffit que vous m' en donniéz avis et sur le champ je vous obeiray. Autant que vôtre lettre est obligeante pour moy et honorable, autant d' un autre côté les premieres paroles en sont j' ose-rais presque dire injurieuse. Elle commence par dire que peut être je ne vous connois pas. Mais comment est il possible que votre modestie vous fasse dissimuler votre merite au point de vous persuader qu' il y ait quelqu un en Europe assez peu initié dans les sciences pour n' avoir pas entendu cent fois votre glorieux nom resonner à ses oreilles et pour n' estre pas informé des obligations que la republique des lettres reconnoit vous avoir? Cette reputation de votre sçavoir repandu dans tout le mond me rendoit peu vraisemblable la correspond-ee avec un homme de votre rang, et quoique j' eusse voulu tout mettre en usage pour me la procurer

cependant en voyant que vous me l'offrez de vous même j' en suis tout ensemble extrêmement confus et rempli de la plus grande joye.

J' ay reçu avec votre lettre l' imprimé qui estoit dans le même paquet le lendemain de l' eclipse precisement. C' est pourquoy je n' ay point été en etat de faire usage pour cette fois et de profiter des lumieres d' un homme aussi exercé que vous l' etes dans les observations. D' ailleurs j' estoit fort pressé de finir une dissertation qui est deja sous la presse et qui doit servir dans dix jours pour une these. Ainsi etant fort serré par le temps j' ay differé pour quelques jours de lire votre ouvrage sur lequel je vous ecriray une autre fois.

L' observation de l' eclipse avoit été faite le jour d' auparavant avec attention et avec des instrumens disposés en trois divers endroits à Rome. Ici dans le College romain par moi secondé par plusieurs autres peres; au College Anglois par le Pere Christophle Maire Jesuite et recteur du d. College; et dans une maison de campagne de M-rs Quarantotto auprès des murs de Rome entre la porte de Pié et celle de S. Laurent par les peres Le Seur et Jacquier.

L' observation s' en est faite en mille autres endroits de Rome et vous ne scauriez croire la rumeur qui s' estoit excité dans ce pais ci, le peuple pretant l' oreille à certains visionnaires se promettoit de voir les etoiles en plein jour. Ce bruit et mille autres extravagances pareilles s' etant repandus il a esté impossible d' en detromper le public quelque peine que j' aye pris à repandre partout que qui n' auroit pas regardé le soleil ne se seroit pas aperçu de l' eclipse.

Je n' ai pas pû arreter l' impetuosité de la rumeur populaire et encore dans les conversations de la Noblesse on prenoit plaisir de mettre dans ma bouche et dans celle des Peres Minimes des extravagances pour se divertir des simples.

Il est bien vray qu' un grand nombre de gens instruits scavoient à quoy s' en tenir, et que par curiosité astronomique ils se mirent à observer. Apeine y a-t-il eu une maison dans la quelle ou avec des verres colorés ou avec des lunettes ou avec de l' eau ou d' une autre maniere on ne l' aye regardé. Plusieurs ont terminé leurs observ-ns par des bons diners et des conversations joyeuse. Mais de tant d' observations je ne peux en verité me fier qu' aux trois susdites parcequ' on a manqué pour les autres des instrumens

necessaires, et parceque les observateurs n'etoient pas capable de les bien faire.

Je sçais que dans la maison du Prince Palavicini à Monte Cavallo il y a eu un professeur de Geometrie de la Sapiencie et un autre professeur de Philosophie d'un de ces nobles colleges, hommes de talent et bien instruits dans la bonne physique, mais je crains qu'ils ne soient trompés sur la mesure du temps et je ne les crois pas d'ailleurs fort exercés a observer.

J'ay mis ici sur un petit papier le resultat des trois observations regulieres. J'y ajouteray quelque chose sur les précautions et sur les instrumens.

Les Peres Minimes qui ont observé dans la maison de campagne Quarantotto y ont été avec la Maison Coligola de la quelle est un jeune seigneur nommé Jean Baptiste fils unique de cette noble et tres riche famille, lequel est fort affectionné aux bonnes etudes et actuellement ecolier du P. Jacquier avec qui il est continuellement. Ces M-rs ont demandé la maison de campagne de Quarantotto et y ont fait un cabinet de charpente, les fenestres etant incommodes. Toute la maison s'y est trouvée avec quelques amis et quelques parens, et M-r le Cardinal Sciarra-Colonna. Toute la compagnie est restée à un grand diner.

Ils avoient deux bonnes lunettes. Avec une ils regardoient le Soleil directement, et avec l'autre ils recevoient une image un peu plus d'un pied de diametre.

Le P. Lesueur etoit à l'image et on y a pris les doigts. Ils avoient pour regler le temps une tres bonne pendule qui battoit les secondes fort exactement, et qui a été confrontée dans une autre occasion avec une autre de M-r Graham qu'avoit M-r Le Trotti; on l'a trouvée parfaitement conforme. Ils avoient tirés au dedans du cabinet une Meridienne, mais come cette maison etoit un peu éloignée de la celebre meridienne de la grande eglise de Notre Dame des Anges tirée par M-rs Bianchini et Maraldi par le secours de l'explosion d'un petit mortier ils confronterent pendant plusieurs jours la pendule avec l'arrivée du soleil sur la meridienne et ils firent la defalcation necessaire du retard, ce qui ne pouvoit manquer de reussir parceque l'intervalle pour le son est quasi insensible la distance n'etant que de 2000 pieds c'est à dire deux secondes.

Le Pere Maire au College Anglois a une Meridienne dans un petit observatoire qu'il a fait lui même, la quelle Meridienne de-

termine distinctement les secondes. Il l'a vérifiée plusieurs fois avec une excellente pendule à secondes, et il s'est servi d'une très bonne lunette de 9 palmes avec un micromètre avec lequel il vouloit déterminer les doigts, mais le grand chaud et la grande multitude des spectateurs l'en ont empêchés. Il vouloit aussi dessiner les taches et il en a été encore empêché par le chaud.

Jamais observation n'a été plus glorieuse pour les mathématiciens dans cette ville, que celle-ci. L'assemblée étoit brillante et nombreuse, M<sup>r</sup> le Card. Caraffa, plus de 50 prélats et plusieurs princes y étoient avec plus de 300 seigneurs de la première condition: le Card. Fermo, le Card. Bardi et un autre prélat y assistèrent aussi. Le 1<sup>er</sup> observa pendant quelque temps dans une cour, mais il ne put continuer, tant la cohue étoit grande. J'avois pris 3 chambres dans le nouveau bâtiment fait pour l'augmentation de la bibliothèque situées au Midy. J'y avois dressé 6 lunettes desquelles il y en avoit 3 lesquelles on regardoit le soleil avec des verres colorés et les 3 autres réfléchissoient son image pour occuper les assistants. Et à fin de pouvoir travailler à mon aise j'avois mis sur le bout d'une des mes lunettes de ma première chambre un tube ouvert par le côté dans lequel j'avois placé un miroir mobile autour d'un axe à l'aide duquel je renvois l'image sur le mur opposé. Quoique le miroir fut de Cristal la 1<sup>ere</sup> image faite par la première superficie étoit si foible par rapport à la seconde, qu'elle ne troublait point la dessination et quoique la lunette ne fut que de 8 p-mes l'image étoit de plus de 3 pieds de diamètre.

On appercevoit toutes les taches, et même les assistants pouvoient les voir étant assis ou se promenant. Il y avoit au Midy une Lunette de 14 palmes. Je l'avois attaché à une machine qui se mouvoit à la main en suivant le cône de lumière du soleil. J'avois aussi mis dans une lunette de 9 palmes un micromètre par le moyen duquel je voulois voir les doigts obscurcis, l'immersion des taches, et vérifier leur lieu; mais le grand nombre de gens dont j'étois entouré ne me permit de le faire qu'au commencement. Ne pouvant plus continuer je l'observai avec une des mes lunettes sur l'image du soleil que j'avois divisée par 6 cercles concentriques. Elle étoit très distincte. La lunette pouvoit avoir 4 palmes  $\frac{1}{2}$  et un peu plus de distance de son oculaire, et l'image un pied de diamètre. Il y avoit à côté une horloge à secondes, avec une petite pendule. J'étois sûr de l'égalité de cette horloge

sans erreur d'une seconde en plusieurs heures. Il y a dans une maison un peu éloignée del museo une bonne Meridienne faite en pierre dont la hauteur au dessus du trou est si grande que je ne doute pas qu'elle puisse se tromper d'une seconde pour le midy. Au près de cette Meridienne il y a une pendule à seconde assez exacte avec laquelle j'avois réglé mon horloge portative peu avant et peu après l'observation par le moyen des signaux donnés avec une petite cloche dont j'ay fait ensuite les reductions, mais mon horloge portative acceleroit de 16 secondes dans 4 h.  $\frac{1}{2}$  sur l'horloge fixe, marquoit a midy 0' 7'' et le 2. 11<sup>h</sup> 59' 59''.

C'est sur ces elemens que j'ay fait mes reductions. Je n'ay point été si certain du commencement et de la fin de mon observation comme de la plus grande obscurité que j'ay déterminée en prenant avec le compas la partie illuminée dans son plus fort et la comparant avec l'image. Je crois qu'elle ne la surpassoit d'une minute. C'est moy qui ay vû le premier le commencement, et peu de secondes après j'ay comparé les doigts dans toute l'image et je les y ay estimé à vue droit ne le pouvant faire plus exactem.

Je crois que ce que je viens de vous dire suffit pour vous marquer mon exactitude. Il me restoit seulement à vous dire que ce lieu est au centre de Rome. J'ay pris la distance des deux autres lieux dans un plan de Rome qui est tres exact. Il est un des plus beaux que j'aye encore vû. M-r le Cardinal de la Roche Foulcault doit en avoir emporté avec lui parcequ'on luy en a donné aussitot qu'ils sont sorti de la presse.

J'ay trouvé qu'il y avoit une difference de 7 à 8 secondes entre le pere Jacquier et moy. On peut comme vous voyés regarder nos observations comme les mêmes, comme aussi celles du pere Maire avec lesquelles les miennes ne different que de 3 secondes; mais il n'a point vû le commencement.

Le Pere Maire dont vous m'avez parlé, n'est point Irlandois mais Anglois. Il observe presque toujours et est tres exacte dans ses observations et infatigable dans ses calculs. Il est profond dans les mathemat-es et surtout dans l'astronomie et la geographie. On doit le regarder comme un des grands hommes de notre siecle. On a imprimé en Italie plusieurs de ses observations. Je vous envoie celle de la derniere comete.

La dissertation de Mercure étoit de moy, je voudrois en avoir encore quelques copies. Je vous les enverrois. J'ay aussi fait imprimer plusieurs dissertations astronomiques mais il ne m'en

reste pas un seul exemplaire. La comete n' a pas été suivie dans son cours. A un autre fois le reste.

Roger Joseph Boscovich.

62.

Reçue le 8 Juin 1753.<sup>1</sup>

III-mo Sig., Sig. e P-rone Col-mo.

Io comincerò questa lettera dal chiedere scusa, se la scrivo in Italiano. Io suppongo che la lingua Italiana non le sia sconosciuta almeno quanto basta per intenderla nello scritto. Così anch' io la Francese ne' libri, e negli scritti la intendo benissimo, ma non mi arrischio di parlarla, o scriverla. Con M. Mairan segretario di cotesta Academia e Corrispondente datomi da essa ho la convenzione medesima. Egli scrive in Francese, io in Italiano.

Essendo questa mattina partito il P. Maire per un giretto, che darà il compimento a tutte le nostre osservazioni, ed io restato qui per la mia cattedra, le comuni nostre osservazioni ho pigliata l' incumbenza di mandarle a lei, col quale ho avuto l' onore di corrispondere per lettere prima anche di averle messo innanzi lo steso P. Maire. Da lui aura ella sentito il tempo contrario, che noi ebbimo quel giorno. Pure si fece non poco. Qui aurà unite 3 diverse serie di osservazioni, e dalla quarta il piu essenziale; ma il P. Jacquier e Le Seur fecero pochissimo. Il P. Audiffredi Domenicano stampa attualmente le sue osservazioni colle deduzioni, ma per questa sera non saranno all' ordine. Io mi darò l' onore di comunicarle a lei la settimana ventura, o poco dopo. Queste appunto adesso si tirano, e io scrivo nella stamperia, di dove appena questa lettera, colle stampe accluse arriva a tempo pel piego della Segreteria di stato, in cui verrà a cotesto M. Nunzio. Ella se mi degnerà di risposta, potra mettere la lettera a dirittura alla posta, o portarla al Nunzio, come vorrà.

In quest ordinario non scrivo a M. Mairan. Di queste osservazioni gli manderò una copia per via di Avignone. Intanto se lo vede, la prego, voglia riverirlo, e se giudicherà opportuno, fargli

<sup>1</sup> Ovu je bilješku stavio onaj, tko je pismo primio.

vedere questo esemplare, perche ne faccia quell' uso, che vuole, essendo egli il Corrispondente datomi dall' Accademia.

Con questa occasione le avanzo di piu una notizia intorno all' osservazione di Mercurio sotto il Sole, di cui ella nella sua memoria fa menzione sotto il nome del P. Borgondio, e altri. La dissertazione su quelle osservazioni fù mia, e l' ho sempre mandata tra le mie. In essa essendo io su li principj de' miei studj, vi sono alcune cose, che in oggi vedo benissimo, che anno bisogno di correzione, e solo sono servite di esercizio di Geometria. Ma la maniera di mettere nel tipo al luogo suo le osservazioni di Trigonometria sferica, credo, che tanto abbia qualche merito massime per un principiante. Quella mi diede occasione di un' intera costruzione di tutti i problemi d-a Trigonometria sferica, che diedi in un' altra dissertazione, e non so, se a lei sia pervenuta alcuna di queste due. Quando ella le voglia, io cercherò modo di fargliela aver subito, e se ella trovasse costì qualche Ministro, a cui si potessero diriggere le manderei per la posta. Il P. Borgondio in quella osservazione non fece altro, che assistere all' oriuolo.

Insieme vorrei darle un altro incomodo. L' anno scorso io mandai una mia dissertazione per concorrere al premio sulle aberrazioni di Giove, e di Saturno. L' Eulero conseguì il premio, la mia ebbe l' accessit, e mi fu scritto, che si sarebbe stampata: ma oramai è passato piu di un anno, che non si vede ne l' una, ne l' altra. Si potrebbe sapere il motivo di tanta dilazione? Si potrebbe almeno sapere, quando usciranno? Che se da lei potessi sapere, cosa sia principalmente dispiaciuto alla Academia nella mia toltone la mancanza del confronto colle osservazioni, o cosa dispiace a lei, mi farebbe sommo favore a significarmelo, per poter correggere a suo tempo.

Perdoni la lunga noia, mentre mi confermo D. V. Ill-ma

Um-mo Div-mo Obl-mo Ser-re  
Ruggiero Gius. Boseovich d-a C-a  
di Gesù.

Roma 23 Mag. 1753.

*Uz ovo pismo nalazi se francuski prijevod toga pisma uz oznaku*  
Tome XII, 144b<sub>1</sub>.

## 63.

L'abbé Boscovich prie M. de la Lande de fair savoir aux MM-rs les Commissaires, que dans son second memoire vers le milieu du num. 4 après les mots cette corde, et le premier rayon, on y doit ajouter le mot prolongé, et vers le comencement du num. 8, ou il y a La tangente de l'angle cherché

$$TCC'' = \varphi \text{ etant } \frac{NC''}{CN}, \text{ on aura } \tan \varphi = 2y \, d\theta; - \frac{y \, dd\theta}{d\theta}$$

$$= - \frac{2d\theta^2}{dd\theta}, \text{ il faut effacer ce } TCC'', \text{ ou y mettre } NCC'', \text{ et si}$$

par hazard le coppiste a omis le signe „—“ avant le terme  $\frac{2d\theta^2}{dd\theta}$ , comme il a fait dans une autre copie, il faut l' y ajouter, comme on s' aperçoit aisement.

Mercredi 3 Jul 1776.

*U Nacionalnoj biblioteci u Parizu nalazi se ovo pismo Boškovićevo i slijedeća pisma br. 64., 65., 66. i 67. u zborniku: „Papiers divers de l' Academie des Sciences. Fr. nouv. acqu. 5151.“*

## 64.

Monsieur

Jeudi de la semaine passé j' ai eu l' honneur de vous ecrire à l' occasion de vous renvoyer le memoire de M. de la Place avec l' addition de son troisieme article, et le fond de ma reponse. J' ai passé en personne à votre porte, mais je n' ai pas eu le bonheur de vous trouver chez vous. Dans ma lettre j' ai fait mention d' un appendix, que j' aurois fait à mon second memoire, pour repondre a ce troisieme article, s' il avoit été lu à l' Academie. Quoique on ne l' ait pas lu, j' ai jugé à propos de le faire, et de le déposer dans les mains de M-r de la Lande mon Correspondant pour l' Academie, a fin d' avoir a tout evenement mes pieces justificatives préparées. J' y ai mis ce que j' ai eu l' honneur de vous mander dans ma lettre: mais j' y ai ajouté une reduction, faite par un procedé de geometrie tres simple de sa formule finale de 4 termes a l' autre de deux dans le cas "des forces dirigées a un seul point; et j' y ai fait voir, que M. de la Place se trompe,

quand dans le second objet, qu' il presente a M-rs les Commissaires pour leur jugement, il dit, que mon theoreme, qu' il cite en latin, est faux, parceque on en tire  $\tan. \varphi = - \frac{2d\theta^2}{dd\theta}$ . Il fait bien voir, qu' il ne comprend point la nature de la querele. Le theoreme est tres vrai, disant est proximè in ratione. Il est tel encore dans le sens de la proximité, qu' il veut; parceque la raison des deux distances enoncée dans ce theoreme ne differe de la vraie, que par une quantité d' un ordre inferieur. L' erreur du même ordre survient dans l' application du theoreme a la recherche de son angle; parceque on y employe la difference des deux distances, et que l' erreur, qui dans la raison est d' un ordre inferieur par rapport a elle, entrene dans la derniere distance un erreur d' un ordre inferieur a la distance même, mais du même ordre des autres quantités employées. Ainsi il accuse de fausseté un theoreme, qui est tres vrai, et il apporte pour le demontrer faux, une raison, qui ne prouve rien. Mais j' ai deja fait voir les raisons que j' ai eu pour negliger cette erreur. J' ai mis dans mon appendix 4 articles sur lesquels MM-r les Commissaires doivent prononcer: je crois, que mon Correspondant leur communiquera cet escrit, qui sera le dernier de ma part. Je ne sçai pas, si ma premiere lettre a eu le bonheur de vous parvenir: avec tout cela j' enverrai celle-ci par la petite poste, qui generalement est exacte. Je suis avec les sentiments les plus sincerés

Monsieur

Votre tres humble et tres  
obeissant serviteur

A Paris ce 9 Jul. 1776.

l' Abbé Boscovich.

65.

Monsieur

M. de la Lande sur son depart de Paris m' a remis un autre article ajouté par M. de la Place à son Memoire, et m' a marqué, que vous vous etiez donné la peine de lui l' apporter. Je tiendrai ma parole de ne pas plus perdre mon temps dans de repliques, et contestations inutiles. En jetant un coup d' oeil sur ce papier, que j' ai l' honneur de vous renvoyer, j' y trouve immediatement avant ces denominations, que la supposition de la

ligne droite doit être rejetée excepté dans le petit nombre de cas, où la force, qui anime la Comète, est dirigée vers le centre de la Terre. J'ai fait voir, que cette supposition est exacte non seulement dans les conjonctions, et oppositions, mais dans l'égalité des distances au Soleil, et qu'elle est très approchante de la vraie dans des circonstances, qui n'en sont pas trop éloignées. J'ai fait voir aussi, que ces circonstances arrivent très souvent. La force, qui anime la Comète, n'est pas dirigée vers la Terre, que seulement dans les cas des conjonctions, et oppositions faites dans les noeuds. Les conjonctions, et oppositions, et les distances égales ont lieu presque toujours avec une latitude: alors la force, qui anime la Comète n'est pas dirigée vers le centre de la Terre; et pourtant la supposition est toujours exacte.

Je ne perdrai pas le temps à suivre son calcul. Je remarquerai seulement, que pour son exemple il a pris une très grande différence des distances, ayant faite celle de la Comète au Soleil un tiers de celle de la Terre. J'y ajouterai, comme je l'avois déjà fait remarquer, que dans les cas même défavorables la quantité de son angle porte beaucoup plus sur la direction, que sur la longueur de la corde, qui entre pour beaucoup plus dans la détermination du problème: mais ce, qui est le plus essentiel, c'est, qu'on peut toujours se servir de cette supposition dans la seconde méthode de mon premier opuscule, et dans la méthode du second, en y employant la correction, qui j'ai mise à la fin de mon premier mémoire, qui se trouve dans les mains de MM. les Commissaires: et on peut l'employer avec la dernière facilité. On commencera par une distance à peu près égale, ou on n'a rien à craindre de la correction, pour se former la première idée de l'éloignement, qui est recherché par la grandeur de la corde correlative à la distance, et au temps: on commencera en suite à faire des positions, en corrigeant à chaque position la seconde longitude. Dans deux, ou trois positions traitées grossièrement par la construction, on s'approchera de manière, que la correction, qui presque toujours est petite, restant alors la même, le calcul trigonométrique de six triangles donnera dans un temps très court ce, qu'on cherche, presque exactement: on en retirera la plus grande utilité pour suivre la Comète dans sa route apparente, et la détermination de l'orbite pourra être réduite à la perfection par la méthode, qui j'ai donnée à la fin de mon second opuscule.

Si des grands Geometres en suivant ma methode ont trouvé des differences trop grandes, ils seront tombés dans des cas defavorables, et n'auront pas employé aucune espece de correction. Pourtant je doute bien, qu'il aient trouvé la route apparante, pendant un, ou deux mois beaucoup éloignée de la vraie, quoique ils auront trouvé des differences plus considerables dans plusieurs elements, comme j'ai marqué dans mon premier memoire à l'égard de la Comete de l'année 1773. Mais s'ils employent la correction, que j'ai proposée, ils s'appercevront de la tres grande utilité de ma methode dans la pratique. Quand j'aurai achevés les ouvrages bien interesents, qui m'occupent a present, je donnerai le detail de cette pratique au long avec des exemples: et je suis bien sur, que ma methode deviendra la methode generale des Astronomes. Le succès, du quel je n'ai pas la moindre doute, sera le meilleur argument de la bonté de ce, que l'Academie a joué digne d'impression, et qui je ne sçai par quelle raison a excité des chicanes; si ce n'est par l'envie de troubler le repos d'un sçavant etranger fixé en France par la bonté du Roy, quoique il n'a donné à personne la moindre occasion de se plaindre de lui.

Mais tout ce, qu'on ajoutet a present n'a rien à faire avec la premiere accusation. On pourra voir les articles, que j'ai eu l'honneur de proposer a MM-rs les Commissaires, et la nouvelle faute de M. de la Place, qui depuis a accuse de fausseté un theoreme tres vrai dans toute la rigueur. Le public pourra bien porter son jugement sur tous ces objets, s'il arrivet, que ces pièces soient publiées un jour. Mais j'espere, que l'equité de MM-rs les Commissaires prevendra cet evenement par un jugement impartial.

Je suis avec toute la consideration

Monsieur

Votre tres humble, et tres obeissant serviteur

A Paris ce 20 Juil. 1776.  
Rue de Seine vis a vis  
la rue Mazarine.

l'Abbé Boscovich

## 66.

Monsieur

A la suite de ce que j' ai eu l' honneur de vous ecrire la semaine passée, j' ajouterai les reflexions suivantes, qui seront le complement de mes pieces justificatives. A tout evenement je me vois forcé de publier tout ce qui appartient a cette affaire et je vous prie de le communiquer à MM. vos collegues.

1<sup>o</sup>. Dans les premiers articles que M. de la Place a présentés à L' Academie, il n' y a rien, qui puisse autoriser l' accusation qu' il m' a intentée; s' il ne prouve pas que toutes les methodes employées pour simplifier le problème des orbites des cometes par la substitution de la ligne droite à la courbe sont generalement erronées, et illusoires, puisque il n' a rien dit en particulier contre ma methode individuelle. Mais il n' a rien prouvé en général contre toutes les methodes, s' etant borné à celle, qui donneroit immediatement par l' expression d' une formule la valeur indéterminée de son angle. Il falloit démontrer qu' il n' y a aucun autre moyen pour simplifier le probleme.

2<sup>o</sup>. Il a avancé que l' on ne peut connoitre cet angle, sans connoitre la nature de la courbe, et de la loi de l' inégalité du mouvement dans cette courbe et cela parceque dans sa formule il y avoit deux termes appartenant à la ligne droite un a la nature de la courbe, et un à l' inégalité du mouvement: or j' ai démontré que sa raison ne valoit rien. Si elle pouvoit prouver quelque chose pour l' objet en question, elle devoit le prouver generalement, en faisant voir que l' on ne peut jamais faire la reduction d' une formule à l' autre sans connoitre la nature de la courbe, et l' inégalité du mouvement. Or j' ai fait voir que cette reduction se fait dans le cas des forces dirigées à un centre sans connoitre ces deux objets. M. de la Place l' a faite après moi, mais sa methode même fait voir ce passage, sans la connoissance des mêmes objets.

3<sup>o</sup>. Dans le cas particulier de l' orbite relative il y a beaucoup d' occasions dans lesquelles cette réduction se fait exactement sans que la force, qui anime la comete soit dirigée vers la terre. C' est une autre force composée réduite qui a cette direction; mais sans cela il suffit d' avoir plusieurs cas dans lesquels la reduction se fait exactement sans la connoissance des susdits objets pour faire voir que le fondement de son accusation donné à l' Academie est fautif.

4°. On trouve généralement cet angle sans sa formule, si l'on corrige la longitude du milieu. J'ai donné une méthode de faire cette correction, qui ne dépend pas ni de la nature de la courbe ni de l'inégalité du mouvement. On peut l'employer pour s'approcher par une construction grossière de la vraie distance, alors la correction néglige une quantité, qui est physiquement d'un ordre inférieur par son coefficient: après l'avoir employé, on a son angle, et l'équation du 6-e degré, sans avoir eu connoissance de la nature de la courbe, ni de l'inégalité du mouvement.

5°. L'exemple qu'il a apporté où la détermination de l'angle est fautive, est choisi défavorable par le trop peu de distance au soleil et le trop peu de mouvement en longitude, dans lequel second cas personne n'emploieroit ma méthode. Toutes les méthodes d'approximation ont des cas dans lesquels l'erreur est grande. Dans les formules trigonometriques différentielles de Côtés si l'on arrive à 90 deg. on a une erreur infinie. Dans son cas même, en y ajoutant une correction on éviteroit cette erreur, et pourtant on peut la faire, sans connoître la nature de la courbe et sans avoir égard à la formule: donc elle n'est pas nécessaire pour parvenir à ce but.

6°. Je peux employer ma correction immédiatement la faisant entrer dans la recherche de l'équation par la seule distance inconnue sans connoître la nature de la courbe. L'équation sera plus élevée que du 6-e deg., mais elle sera immensément plus simple que les équations générales connues. Donc il n'est pas vrai que toutes les méthodes dans lesquelles pour simplifier le problème, on substituera la ligne droite à la courbe sont erronées, et illusoires.

Je pars pour la campagne où je resterai plusieurs mois.

Je suis avec toute la considération

Monsieur

Votre très humble, et très obéissant  
Serviteur

l'Abbé Boscovich.

A Paris ce 26 Juil 1776.

*Samo datum i potpis pisao je sâm Bošković; pismo je od druge ruke.*

## 67.

Pieces relatives a la discussion de M. l'abbé de Rochon avec M. l'abbé Boscovich.

Lettre de M. l'abbé Boscovich a M. le M-*is* de Condorcet.

le 18 Mai 1777.

Monsieur

Hier au soir on m' a remis ici, ou je me trouve a 8 lieux de Paris, la lettre, que vous m' avies fait l' honneur de m' écrire le matin : je m' empresse d' y repondre tout de suite au jour d' hui, quoique la poste ne doit partir pour Paris, que demain au soir. Apres avoir fait l' hommage au Min-re de la Marine du petit memoire sur le nouvel instrument, parceque je le crois utile a son departement, du quel je depend, je dit a un de mes amis d' en porter une coppie a M-r de la Lande, ne pevant pas le voir a cause de mon depart pour la campagne, en le faisant prier de le faire publier dans le journal des sçavants, comme je me proposois de le faire inserer encore dans d' autres journaux. Je lui ai mandé aussi, que comme on ne pourroit pas le faire imprimer si tôt a cause des articles déjà preparés avant le mien, il pourroit le faire voir à qui bon lui sembleroit, et, s' il le jougeoit à propos, en faire part à l' Accademie. Mon intention étoit, comme je l' ai aussi exprimé sur la fin du même memoire, de faire connoitre au plus tôt une decouverte, que je crois tres utile à l' Astronomie, et que j' espere de rendre encore bien utile à la marine, à fin de donner lieu à tout le monde d' y reflechir, et de perfectionner le mechanisme des instruments par de moyens, qui pourront être beaucoup plus simples, et faciles à employer dans l' usage ordinaire, que ceux, que j' ai imaginés jousqn' à present.

Je me suis determiné à cela parceque à present je ne puis pas employer mon temps à cet objéct ayant la santé (*bibliotečnim pečatom učinjeno nečilljivo*) affeblie, ce qui m' a forcé à diminuer mes applications, et étant occupé à achever, et revoir plusieurs volumes de mes nouveaux opuscules, qui en partie sont achevés, le reste étant fort ayancé, et que je crois egalemeut utile à l' Astronomie, à l' Optique, et à plusieurs autres parties des Mathematiques. J' en ai un sur les cometes, dans le quel je reprend tout ce qu' il y avoit dans les deux opuscules imprimés par l' Academie,

qui ont donné l'occasion à la contestation de l'année passée; mais j'y ajoute toutes les démonstrations, que j'avois supprimées, et j'y fais des additions, que je crois utiles, et intéressantes: j'y ai mis la méthode de faire la réduction de la seconde longitude observée, à l'aide de la quelle on peut substituer généralement dans les arcs encore un peu plus grands le mouvement rectiligne, et uniforme sur les cordes au courviligne, et inégal sur les arcs mêmes. Je l'avois trouvé, et fait voir à mes amis il y a plusieurs années, et je l'avois mis dans le premier des deux memoires, que j'ai fait presenter l'année passée à l'Academie par M. de la Lande, en y faisant voir, que cette reduction devenoit nulle dans les conjunctions, et oppositions de la comete avec le soleil, et dans le cas de l'inégalité de la distance de la terre, et de la comete au soleil: dans les autres cas on la trouve aisément par une construction, quoique grossiere, très approchante de la veritable: mais comme on n'a pas pu lire ces memoires à l'assemblée, et que MM-rs les Commissaires nommés n'ont pas jugé a propos d'en faire le rapport il m'étoit necessaire de faire entrer cette méthode dans mon nouvel ouvrage sur ce soujêt; et pour rendre plus evidente ma bonne cause, j'y ai fait voir encore, que si l'on veut faire entrer cette même réduction dans l'équation, sans negliger aucune quantité, qui puisse rigueusement être estimé du même ordre avec des quantités employés dans la solution du probleme, elle devient du 16-me degré, tandis que l'équation générale, pour parvenir à la quelle je donne un méthode simple, seroit d'un degré immensément élevé. Dans la methode de mes opuscles imprimés on la trouve du 6-me degré, quand la réduction est ou nulle, ou abaissée par les coefficients, ou trouvé par construction, et employe d'avance.

J'ai appliqué ma methode à la comete de l'année 1774, et j'ai trouvé la réduction la même à très peu près par la construction, et par un calcul trigonometrique, comme aussi les éléments de l'orbite presque les mêmes, qu'un autre Astronome a deduits des mêmes trois observations par la méthode ordinaire, quoique l'arc parcourru par la comete y soit d'un mois entier. Cela fait voir, qu'on peut sans le moindre parallogisme ni erreur reprochable simplifier immensément le probleme en substituant le mouvement rectiligne, et uniforme au courviligne, et inégal; quoique je n'avois pas besoin de prouver tout cela directement, après que dans le second de mes deux memoires de l'année passée j'avois prouvé

avec toute l'evidence, que l'écrit présenté à l'Academie, le quel me fût remis de sa part, ne preuve pas ce, qu'on y a avancé sur l'impossibilité de simplifier le probleme par la substitution du mouvement rectiligne au courviligne dans les petits arcs.

Comme le mauvais succès de ces deux memoires, et de quelque autre écrit, que j'avois eu l'honneur de présenter a MM-rs les Commissaires, ne peuvoit pas me laisser l'envie d'en demander d'autres à l'Academie pour mes autres ouvrages, pour les quels, comme aussi pour celui là je dois attendre à son temps le jugement du public; ainsi je n'ai pas eu d'autre objet, quand j'ai lessé à M. la Lande la liberté de faire voir mon memoire à l'Academie, que celui, que j'ai exprimé ci dessus. Pourtant je suis toujours rempli de veneration, et de respect pour toute la compagnie en général, et pour chacun de ses membres, qui le meritent à tous égards. Ayant les mêmes sentiments vers son illustre secretaire je vous prie, Monsieur, de vous persuader de la sincerité des expressions, avec les quels je suis votre très humble, et très obeissant serviteur

l'Abbé Boscovich.

## 68.

### Certificat de M. Messier.

Je déclare que M. l'abbé Boscovich m'a dit la veille de son départ pour la campagne vers le 15 de ce mois, qu'il avoit fait une addition importante à la decouverte de M. l'abbé de Rochon: qu'il en avoit présenté le mémoire au ministre de la marine et que le ministre lui avoit dit qu'il enverroit son mémoire a M. le chevalier de Borda pour être examiné.

A l'academie le 28 mai 1777.

Messier.

*U Britskom Muzeju nalazi se ova svjedodžba u korist Boškoviću pod signaturom Fr. 24. 210 f. 46.*

## 69.

**Akt o izboru R. Boškovića za člana Kr. Društva Nauka  
u Londonu.**

Roger Boscovich F. J. S. Professor of Astronomy in the Roman Colledge now on his travels in London being desirous of election into this Royal Society is recommended by us, on our personal knowledge as well qualified by his knowledge in Astronomy & other parts of Natural Philosophy to be a useful member.

London June 12, 1760.

1. June	19.	Macclesfield
2.	26.	Ja. Bradley
3. Nov-r	6.	James Stuart
4.	13.	P. Davall
5.	20.	Cha. Morton
6.	27.	Tho. Birch
7. Dec-r	1.	Nevil Maskelyne
8.	11.	James Burrow
9.	18.	
10. Jan-y	8.	
Balloted & Elected		
Jan. 15. 1761.		

\* \* \*

**P r i p o m e n e.**

Pisma br. 1.—59. dao mi je g. dr. Niko pl. Mirošević-Sorgo, da ih objavim. Veliku mu hvalu na tom izričem i ovdje, a uvjeren sam, da je tim ugodio svakome, tko se zanima biografijom Boškovićevom. Kod ostalih pisama, do kojih sam došao, kad su ova prva bila u štampi, naznačeno je, otkle potječu. Pisma br. 63.—67., što sam ih prepisao u Narodnoj Biblioteci u Parizu, rasvjetljuju naučne sporove Boškovića s Rochonom i La Placeom. Ne znam, kako je br. 68., naime ono svjedočanstvo Messiera u korist Boškovićevu, dospjelo u Britski Muzej. No moglo bi biti, da je to svjedočanstvo bilo poslano kome članu Kr. Učenoga Društva u

Londonu, da se utvrdi prioritet Boškovića i da se pokaže, kako je opravdan povod njegovoj raspravi, što ju je bio namijenio za *Philosophical transactions*. U arhivu ovoga društva čuva se naime Boškovićeve radnja s natpisom: *Mémoire sur le micrometre objectif à prisme de verre simple*. Rukopis obuhvaća 36 strana i jednu tablicu s pet slika. Počinje se ovim riječima: „L' année passée 1777 j' ai eu l' honneur de presenter au ministre de la marine un mémoire sur une nouvelle espece de micrometre“ . . . ; i onda odmah prelazi na Rochona i Fontanu. Ima i engleski prerađena ta radnja: *An essay on the prismatic objective micrometer of common glass by the abbé Boscovich*. Communicated by Anthony Shepherd D. D. F. R. S. Plumian Professor at Cambridge. Na tom je drugom rukopisu 12. novembra 1778. zabilježeno, da se ne ima štampati. Za cijelo se članovi Učenog Društva u Londonu nijesu htjeli upletati u spor, koji je nastao u Francuskoj Akademiji.

Iz arhiva Kr. Učenoga Društva u Londonu priopćio sam zapisnik o izboru Boškovića za člana toga društva. Bošković je biran poglavito kao astronom. A i najznamenitiji od one osmorice, koji su ga preporučili, jesu astronomi James Bradley (1693.—1762.), koji je otkrio aberaciju svjetlosti, i Nevil Maskelyne (1732.—1811.), čuven po eksperimentima, da se odredi srednja gustoća zemlje. Astronom je i George Macclesfield, koji je kao predsjednik toga društva prvi potpisao ovaj prijedlog. Tajnik društva bio je tada historik engleski Thomas Birch (1705.—1766.).

U svom predavanju o Boškoviću spomenuo je Seydler, da je po smrti Boškovićevoj Kr. Učeno Društvo u Londonu Boškoviću podiglo poprsje<sup>1</sup>. Boraveći ondje htio sam da ga vidim, pa mi je rečeno, da ga ne ima. Činovnik, koji mi je dao tu obavijest, pokazao mi je i popis ljudi, čije se slike i poprsja nalaze u tom društvu, pa Bošković nije među njima spomenut. Ipak ne mogu reći, da li je kazivanje toga činovnika sasvijem pouzdano, jer su poradi ferija bili odsutni glavni funkcionari, a i društvene su prostorije bile zatvorene. Samo ljubaznoj susretljivosti i preporuci sadanjega društvenoga tajnika J. Larmora, s kojim sam se sastao na ovogodišnjem matematičkom kongresu u Cambridgeu, imam zahvaliti, da sam mogao ondje i ovoliko obaznati.

<sup>1</sup> *Časopis pro pěstování matematiky a fysiky*, 1887. Na str. 277. veli Seydler: „Londýnska akademie, obdrževši zprávu o jeho smrti, dala zhotoviti jeho sochu a umístiti mezi sochami jiných svých výtečníků.“

U Narodnoj Biblioteci u Parizu vidio sam tri sličice Boškovićeve, kojih nijesam prije poznavao. *Catalogue de la collection des Portraits français et étrangers conservée au département des estampes de la Bibliothèque Nationale*, rédigé par M. G. Duplessis, tome II, Paris 1897., daje na str. 20. pod br. 5726. o tim sličicama ovu uputu:

Boscovich (Roger-Joseph).

1. En buste, de profil à droite. Dessin à la min de plomb.

2. En buste, de profil à droite. Grav. par d'Agnessau du Fresne.

3. En buste, de profil à droite. Grav. au trait sous la direction de Landon, d'après N.

Kad sam te slike ogledao, vidio sam, da su prva i druga posve jednake, samo što je prva izrađena olovkom. Može biti, da je služila kod graviranja ove druge slike kao original. Još na njoj piše olovkom i velikijem slovima: „L'abate Ruggiero Boscovich“. Pod drugom pak stoji: „Dessiné et gravé par M. d'Agnessau du Fresne fils, beaufrère de M. Bochart de Saron 1783.“ Na ovim je dvjema sličicama Bošković prikazan sasvim onako, kao i na bakrorezu, koji imamo u arheološkom muzeju u Zagrebu, samo što je ondje okrenut licem na desno, a ovdje na lijevo. Treća sličica još manja je od ovih. Na njoj su samo izvučene konture bez ikakva osjenčavanja. Povrh poprsja štampano je: „Hist. d'Italie“. To je valjada skraćeni natpis knjige, u kojoj se nalazila uvrštena ova slika, ali ja nijesam još mogao saznati, koje je to djelo. Pripomenut ću još, da je Charles P. Landon, koji se spominje kod treće slike, bio francuski slikar i da je dosta pisao o umjetnosti.

I u biblioteci u Lilleu ima neka slika Boškovićeve. To se spominje u *Catalogue générale des Manuscrits des bibliothèques publiques de France*, tome XLI, str. 627, Paris 1903. —

A sada da rečem najprije, kako sam radio kod publikacije ovoga ulomka Boškovićeve korespondencije.

Gotovo nijedno pismo, što je ovdje objavljeno, nije bilo namijenjeno javnosti, pa stoga ta pisma nijesu ni pisana s većom pomnjom. Lacondamine na pr. i sam jednom veli Boškoviću: „Je n'ai ni le tems ni le courage de relire ma lettre“. Znam, da bi čitaocu bilo milije, da su sva pisma kod prepisivanja usavršena prema današnjem načinu pisanja — kao što je učinjeno s pismima Anice Boškovićeve, — a naročito, da su u francuskim listovima ak-

centi pometani, kako treba. De la Lande ponajčešće i ne meće akcenata, a kad to i čini, nije dosljedan. No kako sve te omaške nijesu na veliku smetnju, činilo mi se, da je, izuzevši rijetka mjesta, najbolje ostaviti pisma onaka, kakva su. Na svaki se način nadam, da mi se ne će zamjeriti, što u Boškovićevim pismima nijesam ništa mijenjao; tako sam radio i s prvim ulomkom njegove korespondencije. A zanimljivo je gledati, zašto on griješi pišući francuski, i kako griješi. Kad Bošković na pr. piše „cultiver les sciences“, „un methode“ ili „circonstances“ i t. d., razbiramo, koliko mu je talijanski jezik bio bliži od francuskoga. Zanimljivo je, šta on sam o tome veli na početku listova br. 61. i 62. Dašto da je poslije, proboravivši duže vremena u Francuskoj, bolje naučio francuski. A kad vidimo dalje, gdje on piše na pr.: „j'ougé“, „j'ousqu' à present“, „mon nouvel ouvrage sur ce soujét“, „employer“, „en corrigeant“, „les ouvrages bien interessants“, „pendant“, „rigueusement“, „objét“ ili „j' ai lessé à M. la Lande la liberte“, „douter“ mjesto „douter“, „regétée“ i t. d., tad znademo, zašto mu Clairaut veli: „Au reste vos fautes de langage u' empechent pas que vos lettres ne soient très intelligibles et c' est plus par l' orthographe que par tout autre endroit que vous pechés.“ Da sam i to sve ispravljao, ne bi se znalo, zašto je Clairaut to napisao.

Kako se pisma Lacondaminea i Le Sagea poradi njihova rđava rukopisa čitaju uopće veoma teško, a gdje gdje se nikako odgonenuti ne mogu, bit će da gdje koje ime nije štampano ispravno. No to bi moglo biti samo kod lica, koja nijesu poznata u naučnoj literaturi, pa se ne spominju u biografskim zbornicima, gdje sam ih tražio.

Bošković je veoma rado pisao pisma. Iz njegova odgovora De l' Isleu pod br. 61. razbira se, s kolikim se veseljem Bošković odaziva njegovoj ponudi, da stupi s njim u korespondenciju. De l' Isle<sup>1</sup> je naime na sve strane tražio podatke o astronomskim

<sup>1</sup> Joseph Nicolas Delisle rodio se u Parizu 4. aprila 1686., a tu je i umro 12. septembra 1768. On je vrlo rano počeo voditi prepisku s najznamenitijim astronomima svoga vremena, i ta duga korespondencija trajala je gotovo šezdeset godina. Na taj je način on prikupljao rezultate astronomskih opažanja sa svih strana, tako da je već godine 1720. mogao reći, da ima gotovo sva opažanja, što su do tada učinjena. Petar Veliki boraveći u Francuskoj pozvao je Delislea u Rusiju Delisle je tamo otišao godine 1726. Putujući Njemačkom

opažanjima, pa se obratio i na Boškovića poradi pomrčine sunca u julu 1748. godine. Bošković mu veoma opširno opisuje, kako su oni motrenja u Rimu udesili: na opservatorij su došla 3 kardinala, više od 50 prelata, nekoliko kneževa i preko 300 drugih odličnih lica. I premda je ta množina svijeta vrlo smetala motrenju, tako da se neka mjerenja nijesu mogla ni izvesti, Bošković je sretan u tom velikom i sjajnom zboru, pa piše, da je to bila prava slava za matematike rimske.

Ne znam, komu je bilo upravljeno pismo br. 62. Da nije pisano De l' Isleu, razabrat ćemo, kad isporavimo datum toga pisma s datumom i s početkom pisma br. 61. Boškovićeve su rasprave s prvine izlazile bez njegovog imena ili pod pseudonimima kakvim. Tako je izašla u junu 1737. i njegova disertacija: *De Mercurii novissimo infra solem transitu*. Stoga je onaj, komu je pisano pismo br. 62., držao, da je to radnja Boškovićeve učitelja Borgondia. Bošković to ispravlja.

I De l' Isle nije znao, da je ovo Boškovićeve radnja. Gaspar Servanzi, što ga on spominje, to je prvo od tri imena, koja stoje na natpisu te rasprave.

Na opservatoriju pariskom među korespondencijom De l' Islea pod signaturom „Tome XII, 144 C<sup>1</sup>“ nalazi se rukopis francuskoga prijevoda Boškovićeve rasprave *Dell' ultimo passagio di Mercurio sotto il Sole seguito a' 6 di Maggio 1753*. Ima 16 strana obične četvrtine.

U *Journal des sçavans* za godinu 1748., u novembarskoj svesci na str. 643.—648., objavljena je Nocetijeva pjesma o Sjevernoj

upoznao se lično s astronomima Doppelmayrom, braćom Rost, J. H. Müllerom, Weidlerom i Kirchom. U Gdanskom (Danzigu) kupio je Heveliusov dnevnik motrenja i korespondenciju Heveliusovu.

U Rusiji je ostao dvadeset i jednu godinu, tražeći svakom zgodom, da obogati svoju biblioteku. Dopisujući s misionarima u Kitaju, naročito s Gaubilom, dostao se dragocjenih rukopisa o astronomiji i hronologiji kitajskoj. Vrativši se u Francusku, izmijenio je sve svoje zbirke geografske i astronomske za doživotnu rentu i naslov astronoma francuske marine. Tako su njegove knjige i rukopisi došli oko godine 1750. u „Dépot de la Marine“, gdje su ostali do 1795., a onda su preneseni najprije u „Bureau des Longitudes“, koji se tada osnovao, i nešto kasnije u opservatorij pariski.

Isporedi: M. G. Bigou r d a n, Inventaire général et sommaire des manuscrits de la Bibliothèque de l' observatoire de Paris.

*Annales de l' Observatoire de Paris*, XXI, p. F 1.—60.

zori, za koju je Bošković napisao bilješke. Na str. 647. spominju se naročito kao Boškovićeve neke disertacije, koje su izašle ranije i sve bez njegova imena. Za cijelo je to objašnjenje izašlo u povodu De l'Isleova pisma od 8. jula iste godine. U spomenutoj objavi veli se za Boškovića ovako: Il nous est connu aussi, par plusieurs autres ouvrages qu' il a donnés au public, depuis sept à huit ans sur ces mêmes matières, et pour la plûpart sous la forme de Thèses, qui ont été soutenues avec eclat dans le Collège Romain. De ce nombre sont ses Dissertations de *Telluris figura, de inaequalitate gravitatis in diversis terrae locis, de circulis osculatoribus, de motu corporum projectorum in spatio non resistente, de Aurora Boreali, de viribus vivis, &c.* où brillent autant de génie et d' invention, que de sçavoir en Géométrie, en Astronomie, et en Physique.

Francuski pisac i fizik Jean Jacques Dortous de Mairan (1678.—1771.), čije se pismo Boškoviću nalazi ovdje pod br. 59., bio je Boškovićev korespondent za akademiju u Parizu. Kad je Mairan umro, preuzeo je taj posao De la Lande.

Boškovićeva pisma rasuta su kojekud po svijetu. Dok se ne prouči njegova korespondencija, ne može se ni misliti o tom, da se napiše njegova biografija, kakva bi nam trebala. A onda ćemo tek moći više saznati i o tom, kako su se razvijale njegove misli i kako su nastajala njegova djela. Zasada nam valja raditi metodom „sukcesivnih aproksimacija“, kako mi reče g. Bigourdan.

U predgovoru ovomu ulomku Boškovićeve korespondencije spomenuo sam, da je Bošković u Carigradu bio preveo *Razgovor pastirski* svoje sestre Anice. Govora je o tom u Aničinu pismu br. 1. Ali tek kad sam dobio dodatak tome pismu, razumio sam početak druge alineje 1. pisma, gdje Anica veli: „Da je prije došlo i ne stalo po putu, bilo bi ti došlo, dokle si doma zaludu stoje, čuvajući se iza nemoći. Bio bi dospio.“ To će reći: da ti je prije došao original, bio bi mogao cijelo prevesti. Jer Bošković je bio Anici poslao — kako sada vidim — preveden samo početak, t. j. pjesan Ljubice, pa mu stoga Anica i daje ona razjašnjenja o riječima „prigled“ i „ogled“, koje stoje na kraju njezine pjesme. O tom prijevodu piše mu brat Božo u Lavov, kamo se Ruđe imao svratiti na povratku iz Carigrada. Veli mu naime: „Aniza vi scrive sopra la traduz-ne della sua Gliubiza. Non ho dubio che in questo viaggio dobiate finirla, essendo voi

solito altre volte fare li versi nelli viaggi. A me sono piaciuti assaissimo, come pure a tutti quelli ai quali li ho mostrato in questi due giorni.“<sup>1</sup>

Pišući u predgovoru o Boškovićevoj pjesmi o Bogorodici, držao sam, da ta pjesma nije štampana. Ali jest. U djelu Michaud, *Biographie universelle*. Paris et Leipzig, Nouvelle éd.<sup>2</sup>, tome V, str. 115.—116., ima članak o Boškoviću potpisan šifrom W. R. Tu se za Boškovićevo djelo o pomrčanjima sunca i mjeseca veli ovako: „On admire dans cet ouvrage le style élégant du poëte, et le talent peu commun avec lequel il avait su rendre des détails appartenant aux sciences exactes et au calcul. D' autres morceaux de poésie latine, d' une moindre étendue, mais pleins de grâce et de facilité, contribuèrent à placer Boscovich au rang des meilleurs poëtes latins modernes. On peut citer particulièrement la pièce intitulée: *Virgo sine labe concepta*, qui fut insérée dans le recueil de l' académie de l' immaculée conception de Rouen (t. 3). Il avait tout l' enthousiasme des poëtes, sans se livrer à l' exagération.“

Posve je prirodno da Bošković kao svećenik uzima Bogorodicu za predmet svojoj pjesmi. No kad znademo, da je on tu svoju dosta veliku pjesmu složio u jedan dan, rado bismo znali, što ga je potaklo na tu improvizaciju. Lako bi moglo biti, da je poticaj došao od gospođe Marije Ane Fiquet du Boccage (1710.—1802.), koja Boškovića po Clairautu i Delalandeu često pozdravlja. Ta francuska spisateljica rodila se i umrla u Rouenu, gdje je publicirana ova Boškovićeva pjesma. A i gospođa Boccage sama je bila ispjevala pjesmu na čast djeve Marije. U ostalom, ona je drugovala i s Voltaireom. U njegovoj korespondenciji ima i pisama upravljenih njoj.

Da se Boškovićeva Teorija prirodne filozofije počela godine 1779. prevoditi na francuski, no da prijevod nije štampan, to spominje i Apollin Briquet u svojoj kratkoj biografiji Boškovića.<sup>3</sup> To

<sup>1</sup> Pismo Božino ođ 3. maja 1762.

Onaj Čigrija, za koga Anica veli da je kalepin od toliko jezika, bit će bogati trgovac Čingrija u Carigradu, koga Bošković spominje na str. 151. svoga *Giornale di un viaggio da Constantino-poli in Paloniu*.

<sup>2</sup> Nije navedena godina štampanja.

<sup>3</sup> *Nouvelle biographie générale* . . . publiée par M. M. Firmin Didot Frères, sous la direction de M. le Dr. Hoefler. Paris

znademo u ostalom i iz predtavke, što ju je učinio grof de Vergennes o dedikaciji skupljenih djela Boškovićevih i njihovu štampanju. Bošković je naime bio zamolio ministra vanjskih poslova i ministra mornarice, kojima je u službi bio podređen, da mu u kralja ishode čast, da mu smije posvetiti svoja djela, i polakšicu, da ih može štampati u kraljevskoj štampariji. Još je molio, da mu se dade toliko primjeraka, koliko mu treba za darove, koje mora učiniti i da uzmogne odštetiti prevodioce za njihov trud. Grof de Vergennes preporučuje tu Boškovićevu molbu svojom predstavkom od 31. januara 1779. Pismo Priestleyeovo, koje je ovdje štampano pod br. 12., nosi datum 19. augusta 1778. U njem, govoreći o Boškovićevoj Teoriji prirodne filozofije, veli Priestley: „I shall be glad to see a translation of so valuable a work into a language so generally known as the French.“ Veoma je vjerojatno, da su upravo te Priestleyeve riječi Boškovića sklonule na to da dade prevesti ovo svoje djelo na francuski jezik.

Ja ću ovdje samo još primijetiti, da bi časno i korisno bilo, kad bi se to djelo i kod nas izdalo u komentiranom prijevodu. A tko bi se potrudio, da ga prevede na njemački, može biti uvjeren, da bi *Philosophiae naturalis theoria* lijepo pristala uz Ostwaldove klasike eksaktnih nauka.

De Vergennes kazuje, da je Bošković spremio građe za sedam velikih svezaka. Po njegovu razlaganju razbiramo, da je u to namjeravano parisko izdanje imao ući i francuski prijevod abbéa de Barruela Boškovićeve pjesme o pomrčanjima. No taj je prijevod onda izlučen iz te zbirke, te su tako *Les éclipses* posvećene kralju izašle u Parizu još te iste godine 1779. „avec approbation et privilège du Roi“.

Prijevod Prirodne filozofije uopće nije štampan. Ostala pak građa štampana je u pet svezaka u Bassanu god. 1785. kao *Nouveaux ouvrages de Monsieur l'abbé Boscovich . . .*

Iz Delalandeova Puta po Italiji znademo, kako je izvrsno bila uređena ova Remondinijeva štamparija u Bassanu i kojom se upravo nevjerojatnom brzinom radilo u njoj. U toj štampariji izašlo je godine 1789. u dva sveska djelo: *Hommes à célébrer*

1862., VI., 768—770. Na jednom se mjestu kaže: „Gustave III, roi de Suède, lui envoya son portrait, enrichi de pierreries.“ Ne znam, kojim je povodom Boškovića zapalo to odlikovanje.

*pour avoir, en ces derniers âges, mérité de leur siècle & de l'humanité, relativement à l'instruction politique, & économique.* Ouvrage posthume de M. le Marquis de Mirabeau. Još u natpisu stoje riječi Sully, et les économies royales.

Ovaj Mirabeau otac je G. H. Mirabeaua, poznatoga velika francuske revolucije. On je s Boškovićem prijateljivao, a vidio sam u Dubrovniku i pismo, što ga jednom piše Boškoviću.

Dr. Br. Dimitrijević upozorio me, da Vujić u svojoj *Narodnoj ekonomiji* spominje Boškovića u svezi s Mirabeauom. I doista, u prvoj knjizi<sup>1</sup> na str. 105. piše Vujić: „Pa i naš, ondašnjemu zapadnom naučnom svetu dobro poznati, naučnik Dubrovčanin Ruder Jos. Bošković priredio je za štampu, kao lični prijatelj oca Mirabeaua spis njegov: »*Hommes à célébrer pour avoir bien mérité de l'humanité par leurs écrits sur l'économie politique. Ouvrage publié par P. Boscovich, ami de l'auteur*«, u dve knjige Bassano, 1789. Spisu je ovome kao da namenjeno bilo, da ga Bošković tek po smrti Mirabovljevoj izda, a među tim mu je suđeno bilo, da tek po smrti obojice sveta ugleda“.

Ovaj natpis nije ispravan, citiran je iz druge ruke. Vujić kaže u bilješci k tome mjestu: „Ma da nam samo ovo izdanje nije pri ruci (jer ga pored svega traženja još do danas dobiti ne mogu), ipak držimo da se ne varamo, da je ono ipak Ruderovo.“ I sad navodi za to tri opravdana razloga.

U natpisu samoga djela ne stoji naznačeno mjesto štampanja, niti da ga je Bošković publicirao<sup>2</sup>. *Avis des éditeurs*, koji se nalazi na V. i VI. strani prvoga sveska, razjašnjuje potpuno one tačke, o kojima raspravlja Vujić u navedenoj bilješci. U njem se naime pripovijeda ovo:

„Un homme célèbre dans la carrière des sciences M. l'Abbé Boscovich étant venu en Italie pour y faire sous ses yeux une édition complète de ses ouvrages, nous proposa d'entreprendre l'impression d'une suite de manuscrits sortis d'une plume fort connue en France et en Europe, c'est à dire de l'illustre Auteur de l'Ami des Hommes. Sur notre acceptation ces manuscrits nous furent envoyés. L'auteur (dont on nous annonce la perte

<sup>1</sup> Дра Мих. В. Вујића, *Начела народне економије*, I—III, У Београду 1895., 1896., 1898.

<sup>2</sup> Bar ne u primjerku, koji sam ogledao i koji se nalazi u Nacionalnoj Biblioteci u Parizu pod signaturom L<sub>n</sub><sup>9</sup>, 84.

déplorable au moment qu' on alloit publier cet ouvrage) y joignit une Note pour servir de canevas à un Avis de l'éditeur. Celui-ci n' a osé entreprendre de faire une sorte d' amplification d' un modèle aussi serré: mais il a cru devoir le donner au public tel qu' il fut envoyé en 1784, temps au quel les événemens politiques survenus depuis dans divers états ne pouvoient être prévus. La sorte de prescience qui se montre dans cette esquisse, ne peut être qu' un argument très-fort pour la vérité et sûreté des principes, dont la science économique fait dépendre le sort des institutions politiques, la prospérité et la durée des sociétés humaines.“

U spomenici, što je izašla u Dubrovniku lani, o 200. obljetnici Boškovićevoj, iznio je G. Geleicich nekoliko priloga njegovoj korespondenciji. Poglavitito se tu radi o neprilici, u koju je dubrovačka republika bila zapala ovako: Kapetan francuske marine Luigi Viani bio se od nekoga vremena nastanio u Dubrovniku, pa je u nekoj luci republike počeo graditi brod, za koji se doduše reklo da će biti trgovački brod, no po veličini se broda razabralo, da će to biti lađa, koja će se moći naoružati kao ratna. To je bilo u vrijeme napetih odnošaja između Francuske i Engleske. Kad se to pročulo, onda je engleski poslanik u Carigradu zaprijetio republici dubrovačkoj neprijateljstvom svoga dvora. Ako republika ne spriječi gradnju te lađe, bit će proglašena neprijateljicom engleskoga naroda, pa će joj se uzeti sve lađe, koje plove, i spaliti one, koje se grade.

U ovoj nevolji obratila se republika na papu. Uzevši papa u obzir postojanost republike u vjeri katoličkoj i znajući, koliko je ona zarad vjere izvrgnuta navalama susjednih barbara, naložio je nunciju u Parizu, neka kod francuskoga dvora poradi o tome, da se zabrani Viani u gradnja onoga broda. Samo tim bi se mogla republika očuvati, da joj Englezi ne nanesu zla.

Tako je stvar prikazana u jednom pismu, koje se nalazi među papirima kardinala Luigia Gualteria<sup>1</sup> u Britskom Muzeju, i to na str. 171. No dok je došlo do papina posredovanja, namučio se Bošković dosta. Na listu 150. ovoga zbornika Gualterijeva ulijepljeno je pismo Boškovićevo datirano: „Frascati, 23 Giu. 1756.“ Ima četiri strane velikoga formata. Bit će identično s onim, što ga je objelodanio Geleicich. Na listu 152. na-

<sup>1</sup> *Papers of Card-l Luigia Gualterio.* Brit. mus. 20653.

laze se kopije pisama, što su ih pisali knez i vijećnici republike dubrovačke na ove adrese:

1) A. S. Ecc. il Sig. Conte D' Argenson. To je bio tajnik za poslove ratne.

2) A. S. Altezza Ser-ma il Sig. Duca di Penthièvre. Taj je bio veliki admiral francuski.

3) A. S. E. il Sig. Rouillé, segr. p. gli affari esteri.

4) A. S. E. il Sig. de Machault, segr. p. gli affari d-a Marina.

Na str. 172.—175. toga zbornika nalaze se originali pisama pod br. 1. i 2.

Na listu 153. nalazi se Boškovićevo pismo iz Rima od 30. juna 1756. Bošković u njem veli, da je 12. juna dobio od dubrovačkoga vijeća molbu, neka se odmah iz Luke vrati u Rim, da uzmogne u ovoj stvari otići u Pariz, i to što može brže, da ne bude prekasno.

Na str. 204. nalazi se pismo Boškovićevo od 4. augusta 1756. iz Frascatia, opet o istoj stvari.

Na str. 226. ima pismo Boškovićevo iz Aqua Pendente od 26. aug. 1756.

Na listu pak 228. jest „Memoria sulle ultime pendenze degli affari d-a Rep. di Ragusa“, koju je Bošković bio priklopio pret-hodnome pismu. Tu razlaže Bošković, kako je republika dubrovačka, čim se saznalo, da je rat proglašen, učinila dva zakona. Po prvom, dok traje rat, ne smije nitko, tko nije pravi pripadnik republike, dati graditi nikakva broda, pa ni trgovačkoga. Po drugom zakonu ne smiju u to vrijeme ni pripadnici dubrovački snositi gradu, da bi se gradile lađe za koju od zaraćenih vlasti. Ti su zakoni bili potrebni za mir i sigurnost republike i za zaštitu njezine oskudne trgovine, koja je republici glavno uzdržavanje. Te je zakone republika odmah dala na znanje konzulima pojedinih naroda, a ti su ih objavili svojim trgovcima i obećali su ih obdržavati. No Francuz Viani, koji je došao iz Marsilje na nekoj švedskoj lađi, dao je na turskoj lađi dovesti drva iz Albanije. Viani i njegovi drugovi upozoreni su na one zakone, a on je onda dao iskreati to drvo u nekoj otvorenoj luci republike. A poslije se ispričavao, da nije znao za te zakone. Na kraju se želi, da francuski dvor ne uzme za zlo, što se republika mora držati zakona, koje je učinila od nužde; ona je indiferentna prema svima nacijama.

U istom zborniku ima i pismo kardinala Valentija, koji je po papinu nalogu posredovao u Parizu.

U Britskom Muzeju pod signaturom *Ital. Eg.* 2157f 314 ima još jedno Boškovićevo pismo iz Varšave od 22. septembra 1762. upravljeno: A son Excellence Mons. Porter, ci devant Ambassad. de la Anglet-e à Constantinople, à Amsterdam. U Porterovu je društvu Bošković učinio put iz Carigrada u Poljsku, gdje se i zadržao neko vrijeme.

U početku svoga pisma izražuje Bošković nadu, da će ovo njegovo pismo biti sretnije, negoli druga dva, koja je Porteru pisao iz Kamienieca. On ih je bio poslao knezu Adamu Czartoryskom držedi, da on zna, kojim je putem udario ovaj engleski poslanik. Ovo mu je pismo obećao Hübsch da će sigurnim putem poslati za Porterom.

Otkad se rastao s Porterom, nesreća ga prati, piše Bošković. Bio se i opasno razbolio od groznice, pa malo da ga nijesu otrovali, priredivši krivo naređenu ljekariju. To je „Turchia battezzata“ piše Bošković. O tim svojim tamošnjim nevoljama izvješćuje Bošković i na posljednjem listu svoga putopisa. Za putopis javlja Porteru da slabo napreduje porad njegove bolesti. No ako se bolest ne povrati, nada se, da će ga dovršiti za nekoliko dana. A onda će ga prepisati i poslati iz Beča preko Holandije u London. Hübsch će imati vremena, da ga prevede. Još se na kraju hvali lijepim dočekom na dvoru i kod stranih ministara. Cijelu bi zimu rado ostao u Varšavi, ali se boji velike studeni.

Koliko nas je Schiaparelli zadužio priredivši za prvu spomenicu naše akademije Boškovićevo pisma, koja se nalaze u milanskom opservatoriju, to nam je već poznato. No u Milanu se još i u Državnom arhivu nalazi obilna građa, od koje je upotrebljeno samo nešto. Najprije se među Autografima nalazi tridesetak pisama Boškovićevih, koja su sva vrlo dobro sačuvana, a pisana su grofu Firmianu. Adrese doduše nema na njima, ali se to razbira po sadržaju pisama. Među tim pismima nalazi se i „Promemoria“, u kojoj „R. G. Boscovich . . . si dà l' onore di rappresentare a S. E. il Sig. Conte di Firmian alcune riflessioni, che ha fatte sull' affare del suo supplemento.“ Olovkom je zabilježen datum: „1 Luglio 1766“. U drugoj pak predstavi grofu Firmianu tuži se Bošković, „come nel fine della gazetta di Mantova di questa settimana è stato inserito a torto un articolo, molto ingiurioso al medesimo“. Zato je Bošković, da se ispravi nanesena mu uvreda, priredio

članak za te novine, uz koji se nalazi na posebnom papiru rukom Boškovićevom ispisano očitovanje *La Condamineovo*, dato u Parizu 4. juna 1768. u toj stvari. U pismu od 15. juna 1768. šalje Bošković iz Pavije vijesti, koje je dobio iz Dubrovnika o balkanskim prilikama. A 14. januara 1768. šalje Bošković iz Pavije kopiju „di quel, che feci in Vienna sulla guerra in versi latini . . . Ho aggiunto ora in quest esemplare l' idea di tutto il resto del poema.“ No taj prijepis Boškovićeve pjesme „*Pietas austriaca triumphans*“ ne nalazi se uz to pismo.

Ima nekoliko spisa, koji su proizašli u povodu učiteljskoga djelovanja Boškovića. To su:

1) *Piano scientifico del P. Ruggiero Giuseppe Boscovich d-a Comp. di Gesù:*

a) *Per le Matematiche.*

b) *Degli studj Fisici,*

c) *Riflessioni correlative al piano del P. Boscovich.*

2) *De libris qui desiderantur pro classe Mathematica Universitatis Ticenensis.*

3) *Progetto di una scuola di Geodesia.*

Koliku je Bošković brao plaću kao učitelj astronomije u Milanu, razbiramo iz namire od 10. februara 1770., u kojoj se veli: „Per lire mille cento venticinque, dico lire 1125“, što ih je primio kao „Lettore Palatino dell' astronomia ottica . . . pel quarto trimestre del passato anno 1769“.

U okrupnom svežnju spisa, koji se nalaze u spomenutom arhivu pod signaturom „*Studj. 313 i 315*“, ima množina akata, koji se odnose na Boškovića od god. 1763. do 1786. Nekim spisima priložena su pisma Boškovića. Posljednji je spis izvještaj, što ga dne 9. novembra 1786. daje Grazio Cacci, „medico ordinario dell' Ospedale“, o melanholiji, u koju je zapao Bošković.

U Mlecima u Narodnoj biblioteci sv. Marka<sup>1</sup> nalazi se Boškovićevo pismo iz Milana od 4. augusta 1764., upravljeno F. Griseliniju u Mlecima. Bošković odgovara na poziv za suradnju na časopisu, što ga kani Griselini publicirati. Među listovima profe-

<sup>1</sup> *Lettere autografe. Clas. X, Cod. XIX. Manoscritti Marciani 6525 i Classe X, Cod. CCCXXIV, 6666.*

Što se od Boškovićevih radoja nalazi u rukopisu pod signaturama *Classe IV, Cod. CCCXXI, 5329* na str. 259.—264. i *Mss. Italiani, Cl. 10, No. 151.*, to je već štampano.

sora matematike u Padovi markeza Gio. Polenia ima Boškovićevo pismo iz Rima od 27. aprila 1743.

God. 1878. izašlo je u Paviji djelo *Memorie e documenti per la storia dell' università di Pavia e degli uomini più illustri che v' insegnarono*. Na str. 447.—448. ima kratka biografija Boškovićeva, i tu se za nj veli: „Cominciò le lezioni nella primavera del 1764. Vanaglorioso, com' era, all' eccesso pare che fin dal bel principio disgustasse i colleghi con un pomposo discorso inaugurale, e che anche in seguito, per analoghe cagioni, si trovasse qui a disagio“.

Na str. 43.—59. treće česti toga djela ima šest pisama Boškovićevih. Prvo je iz Rima upravljeno Gio. Bianchiju u Rimini<sup>1</sup>, a ostala su sva pisma grofu Firmianu, kojima se originali nalaze u Državnom arhivu u Milanu.

Još ću samo primijetiti, da se na pitanje, što sam ga postavio u predgovoru svojim radovima o Boškoviću, da li je naime Bošković u svoje vrijeme bio poznat kod školovanih ljudi u našim krajevima izvan Dalmacije, može posve pouzdano pozitivno odgovoriti. Godine 1773. odredio je biskup Galjuf, da se na kr. akademiji znanosti u Zagrebu ima predavati fizika po knjizi Biwald a, dok su za logiku i metafiziku pa matematiku određene knjige Horváth a i M a k a<sup>2</sup>. A to su sve pisci, koji su se mnogo bavili Boškovićevim sistemom.

Biwaldovo djelo *Dissertatio de studiis physici natura*, koje je izašlo u Gracu 1767.. — dvadeset godina prije Boškovićeve smrti — služilo je kao uputa u njegovu Općenu fiziku, u kojoj Biwald na tanko izlaže osnove Boškovićeve teorije prirodne filozofije i kod toga višeputa veliča Boškovića<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Govori se u njem o atmosferi mjeseca. Na početku se veli: Sa-pevo bene, che quel frutto della mia ortaglia non era altro, che un vile cavolo, . . .

Izdavač A. Corradi primjećuje na to: È cosa ben singolare udire il P. Boscovich, chi tanto di sè sentiva, chiamar cavoli le proprie produzioni.

<sup>2</sup> V. j. Klaić, Kr. akademija znanosti u Zagrebu. *Hrvatsko Kolo*, VII, 1912, str. 16.

<sup>3</sup> Na pr. na str. 158: . . . neque ante P. Boscovich ulli mortalium in mentem venisse . . . quod ante P. Boscovich id nemo mortalium senserit. Isp. i uvod ovoga djela *Physica generalis*

# Fauna hrvatskih pećina (spilja). I.

## (Fauna cavernarum Croatiae. I.)

Primljeno u sjednici razreda matematičko-prirodoslovnoga Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 13. oktobra 1912.

NAPISAO DR. AUGUST LANGHOFFER.

### A. Opći dio.

Pribire se u našem zemaljskom zoologičkom muzeju i fauna zanimljivih naših pećina (spilja).

Kada sam god. 1901. preuzeo zoologički muzej, našao sam malo materijala za faunu naših pećina. Osim primjeraka, što ih je u svoje vrijeme sabrao prof. Jurinač, te nekih kornjaša u muzejskim zbirka — žalibože tek sa općom oznakom „Velebit“, „Croatia“ ili sa imenom, od koga potječu —, našao sam nekoliko kornjaša, kako slutim, sabranih od pokojnoga i za naš muzej zaslužnog prof. Fr. Erjaveca. Svega skupa malo. To me je ponukalo, da sam se već god. 1902. sâm dao na posao sabiranja. Posjetio sam najprije poznatu i u stručnoj literaturi našu pećinu u Ozlju, pa nedaleku Vrlovku, u pratnji pokojnog Mirka Šnapa, mladoga izvanredno oduševljenog i neumornog pomagača. Ljeti iste godine odabrao sam upravo s obzirom na faunu naših pećina kršnu našu Liku, posjetio tom zgodom uz zanimljivu pećinu *Siničić* kod Brinja osobito pećine oko Perušića i to poznatu lijepu pećinu *Samograd*, a osim toga još i ove: *Medinu pećinu*, *Kozaricu*, *Tabakušu*, zatim *Sitvuk*, *Oteš*, *Budinu ledenicu*, a prema Gospiću pećine *Ostrovicu* i veliku našu pećinu *Pčelinu* kod Vrepa-Pavlovaca. Bio sam i u pećini za kapelicom Sv. Marka kod Gračaca. U god. 1900., 1903. a i kasnije zalazio sam u pećine kod Lokava u krasnom našem Gorskom kotaru. God. 1902. sabrao sam šišmiše iz *Novljanske pećine*, a god. 1904. materijal iz pećina kod Vrelaca i u *Luškoj pećini* kod Jasenka.

Pećine su za naše predjele značajne, broj njihov je toliki — znam iz četiri županije Hrvatske za nešto ih 300 —, tako da već sam taj broj dovoljno označuje veliki posao, koji čeka mene i moje drugove, ako kanimo sve te pećine samo proći, obaći, a pogotovu i faunistički proučiti na diku Hrvatske, a pridonijeti i faunističkomu upoznavanju pećinâ uopće u korist znanosti. Posebne prilike naših pećina, njihovo raširenje imenito u modruško-riječkoj i ličko-krbavskoj županiji, znameniti nalasci u pećinama Dalmacije daju nasluđivati bogatstvo i raznoličnost pećinske faune. Osim nekoliko životinja moram se za pećine Dalmacije žalibože ograničiti na literarne podatke o njima.

Čini mi se uputno, da najprije saberem podatke našeg muzejskoga materijala do konca godine 1910., pa da ga dopunim podacima rastrkane literature kao prvi dio faune naših pećina. Pouzdano se nadam, da će istraživanje od sada u svakom pogledu ići bolje, izdašnije a i brže, tako da ću pribrani materijal minule, ove i buduće godine a i eventualne dopunjke ili možda ispravke skoro moći složiti u drugi dio.

Prema analogiji sa „Flora croatica“ i „Fauna kornjaša“ uzimam i faunu hrvatskih pećina u istom opsegu: Hrvatska, Slavonija i Dalmacija.

Znamo za životinje pećinâ da nekoje žive samo u njima — *troglobije*, kako ih zove Schiner —; druge su rado u pećinama, ali se nađu i van njih — *troglophili* —, dok ostali tek slučajno zalaze kadšto i u pećine. Oštra granica teško se može odrediti između posljednje dvije skupine; zato i nije čudo, što se ni pisci, koji o tom raspravljaju, uvijek ne slažu. No hrvatska naša fauna na žalost tako je slabo obrađena, da mi se ne čini suvišnim, ako nabrojim sve one životinje, koje su nađene u pećinama, makar samo i slučajno. Zato navodim tu i šišmiše, ribe, neke mekušce i stonoge, premda se one među spiljskim životinjama obično ne nabrajaju.

Većina materijala označena datumom nalazi se u muzejskoj zbirci, a potječe:

1. Iz Vilinske jame, Vrane peći, pećinâ kod Tržića. Oštarije ogulinske, Zagorja blizu Ogulina; od prof. Jurinea (sada gimn. ravnatelj).

2. Nekoji primjerci iz god. 1899. i 1900.; od Dragutina Hirca.

3. Iz Baračeve pećine god. 1907., iz pećine Vražić (Barilović) i one u Ozlju god. 1909.; od R. pl. Weingärtnera.

4. Iz Bunića, Supljaste pećine i Kaluderove pećine; od pokojnog Mirka Šnapa, koji mi je dobro pomogao i u Ozlju i u Vrlovci.

5. Iz pećine u Ozlju, iz Vrlovke, Siničića, Tabakuše, Kozarice, Samograda, Oteša. Pčeline sve iz god. 1902., iz Novljanske pećine god. 1902., iz Luške pećine god. 1904. te iz pećine Ledenice god. 1900. donio sam materijal ja sâm.

Materijal od Padewieth-Dobiaša, Rossija, Kosića označujem napose.

Nijesam upotrijebio podatke muzejske zbirke kornjaša, gdje je oznaka odviše općenita: „Croatia“, „Dalmatia“, „Velebit“.

Naš muzej ima i zbirku kornjaša pokojnoga zaslužnog dra. Schlossera, koja je služila za njegovo djelo „Fauna kornjaša“. Šteta je, što ni u zbirci a niti u popisu nije nigdje označeno nalazište pojedinih kornjaša; zato sam se morao ograničiti na njegove podatke u spomenutom njegovu djelu. Tu su podaci tek za neke naše pećine kod Brloga, Ozlja, Ogulina i Perusića.

Zasluga i hvala za determinaciju i reviziju muzejskoga materijala iz naših pećina ide gg.: kustosa dra. K. Babića i prof. dra. L. Cara za rake i stonege; muz. ravnatelja u Beču L. Ganglbauera, koji se zanimao za naše *Anophthalmuse* i obavio reviziju; kustosa muz. dra. K. Kertésza (Budimpešta) za *Phacobaliu*; prof. Fr. Klapáleka (Prag) za mrežokrilce, kustosa muz. D. Kuthyja (Budimpešta) za *Troglophiluse*; prof. dra. L. pl. Méhelya (Budimpešta) za šišmiše; štopskoga nadliječnika dra. A. Wagnera (Bruck na Muri) za puževe, i nadporučnika u m. R. pl. Weingärtnera (Zagreb) za neke kornjaše.

S obzirom na mnogobrojne naše pećine mislim da je zgodno, ako tu priopćim popis onih pećina, koje spominjem u ovoj radnji, i da ih donekle označim, koliko znam.

Pripominjem naime naročito, da sam imena većine pećina morao preuzeti iz literature, kako sam ih našao, a prepuštam kasnijemu ličnom istraživanju, da fiksiram onaka imena, kako ih narod zaista ima.

### Popis pećina spomenutih u ovom članku.

Baračeva kod Rakovice.

Kod Barilovića v. pećinu Vražić.

Bijeli vrh; ne znam ništa поблиže.

Bazdovačaja kod Bežmek-stana na otoku Braču.

- Nad Borčecom u okolici zagrebačkoj.  
 Kod Brloga v. Vrlovka.  
 Bukovac, bit će valjda ona pećina kod Lokava.  
 Kod Bunića ima dvije pećine; ne znam, koja se misli.  
 Činjadra kod Škripa, nadomak Nerezišću na otoku Braču.  
 Čelina kod Lapca.  
 Dimitrova pećina kod Novog Kršlja u okolici Rakovice.  
 Dobra jama, k jugozapadu od Nerezišća na otoku Braču.  
 Kod Dubrovnika.  
 Duliba; Velebit; ne znam, da li je pećina.  
 Kod Fužine.  
 Đulin ponor kod Ogulina; bit će ona pećina, što se spominje za Ogulin, premda ih ima u Ogulinu više.  
 Golubačka pećina, blizu brda Sv. Vida na otoku Braču.  
 Kod Iža malenog, na otoku Ižu, u zadarskoj okolici.  
 Kaluđerova peć; bit će ona na Plitvičkim jezerima.  
 Kod Konjskog (Velebit), okolica Karlobaga.  
 Kod Korčule na otoku Korčuli.  
 Kotlenice kod Spljeta.  
 Kosovo na otoku Uljanu u zadarskoj okolini.  
 Kozarica kod Perušića.  
 Kusica pećina kod Pazarišta.  
 Ledenica u Golubinjaku kod Lokava.  
 Leskovo; ne znam potanje oznake<sup>1</sup>.  
 Pećina kod Lovince u Lici.  
 Luška pećina u Debelom lugu u okolini Jasenka.  
 Lužina peć kod Žute Lokve.  
 Maleva pećina kod Hreljina.  
 Mamulina pećina kod Pećana, u okolici Bunića.  
 Kod Metkovića.  
 Na otoku Mljetu.  
 Milinkovićeva pećina kod Pazarišta.  
 Mračna peć kod Lukova.  
 U dolini Neretve; ne znam поблиže.  
 Novljanska (zagorska) pećina blizu Novog Vinodolskoga.  
 Omižla kod Perušića.  
 Oteš kod Perušića.

<sup>1</sup> Ne znam naime, je li to ime pećine ili je to ime mjesta, kod kojega je neka pećina.

- Ozaljska pećina kod Ozlja u okolici grada Karlova.  
 Ostrovica kod Osika ličkoga.  
 Kod Oštarije ogulinske; v. Vođena jama.  
 Pećina kod selišta Pavlova nadomak Vrepu.  
 Pećnik kod Ogulina više je gudura negoli pećina.  
 Na poluotoku Pelješcu; ne znam poblize.  
 Kod Perušića, v. Samograd.  
 Pijavica kod Sv. Jelene u okolici senjskoj.  
 Kod Povelá blizu Novoga Vinodolskog.  
 Pošta pećina kod Zavalja.  
 Radina pećina kod Perušića.  
 Samograd kod Perušića; bit će ona, koja se obično navodi  
 kao Perušićka pećina.  
 Siničić kod Brinja.  
 Sopot-pećina kod Hrčića u okolini Severina na Kupi.  
 Kod Starigrada, u okolici Obrova.  
 Kod Stoliva u Boei Kotorskoj.  
 Smokovnik na otoku Hvaru.  
 Strašna pećina, na Dugom otoku u okolici zadarskoj.  
 Stražbenica k sjeveru od postaje Vrpolja u okolici Šibenika.  
 Subotova kod Drniša.  
 Kod Šibenika na južnom kraju luke.  
 Škabac kod Križišća nad Bakarcem.  
 Šupljara kod Vrepa.  
 Šupljara v. Kaluđerova peć.  
 Šupljasta pećina kod Markuševca u okolici zagrebačkoj.  
 Tabakuša kod Perušića.  
 Pećina kod Tržića blizu Primišlja.  
 Vilinska jama u brdu Golešu u okolici krapinskoj.  
 Vlaška peć kod Kozice među Novim Vinodolskim i Senjom.  
 Vođena jama kod sela Skradnika, u okolici Oštarije ogulinske.  
 Vrana peć kod Jesenja, dva sata hoda od Krapine.  
 Kod Vrane u okolici zadarskoj.  
 Vražić kod Barilovića; bit će ona, koja se spominje za Bari-  
 lović, premda ih ima ondje više.  
 Kod Vrlike u Dalmaciji.  
 Vrlovka, kod Brloga nadomak Ozlju.  
 Zagorska v. Novljanska.  
 Kod Zagorja, u okolici ogulinskoj.  
 Zir kod Vrepa u Lici.

U buduće valjat će oznake pećinâ točnije provesti, osobito za one predjele, u kojima ima više pećina, kao što je primjerice kod Barilovića, Ogulina, Perušića i t. d.

\* \* \*

*Literarni podaci* za faunu naših pećina dosta su rastrkani. Izašlo je doduše zgodno djelo od Hamanna, urešeno sa 156 slika, što ga niže navodim, ali bi ga trebalo već dopuniti, jer je posljednjih 15 godina mnogo toga nadošlo. I Paganetti-Hummler, čiju raspravu također navodim, bavi se tim pitanjem, a i mnogi drugi. Poslužio sam se i III. sveskom *Arthropoda*, koji je izašao kao dio djela zasnovana pod imenom *Fauna regni Hungariae* povodom milenijske proslave.

Tražio sam po mogućnosti podatke hrvatske naše pećinske faune u izvornim djelima i raspravama, pa se i pozivam samo na takove. Sva literatura dakako nije mi pristupna bila; pozivam se tada na kojega drugog autora, koji te podatke ima.

U poređanju gradiva držim se Hamanna, a kornjaše poređao sam prema Reitterovu katalogu od god. 1906.

## Literatura.

- Becker Th.: Neue Dipteren aus Dalmatien gesammelt auf einer Reise in Mai 1889. Berl. ent. Zeitschrift Bd. XXXIII. 1889. p. 335—346.
- Bezzi M. Dr.: Biospeologica. Diptères (Première Série) suivi d'un Appendice sur les Diptères cavernicoles recueillis par le Dr. Absolon dans les Balkans. Arch. de Zool. exper. et gen. 5. Série, Tome VIII. 1911. p. 1—87.
- Brunner v. Wattenwyl C.: Prodrömus der europäischen Orthopteren. Leipzig 1882. Ima 466 p., 11 tablica i 1 kartu.
- Brusina S.: Jedan decennium naše zoologičke literature 1867.—1877. Čitao u svečanoj sjednici Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 25. studenoga 1879. Rad Jugoslav. akademije knj. 52., p. 190—272.
- Chyzer et Kulczyński: Araneae Hungariae secundum collectiones a Leone Becker pro parte perscutatas conscriptae a Cornelio Chyzer et Ladislao Kulczyński, Tomus I. Sa 168 p.

- i 6 tab. Budapest 1891. T. II. prvi dio 151 p. i 5 tab. Budapest 1894. a drugi dio p. 147—366 i tab. 6—10. Budapest 1897.
- Chyzer et Kulczyński: Fauna regni Hungariae etc. Araneae. Budapest 1900. Ima 29 p. a Addenda et corrigenda ad conspectum Araneorum 4 p.
- Csiki E.: Trechus (Anophthalmus) Páveli n. sp. Term. Füz. XXII. Budapest 1899. p. 479—480.
- „ : Coleoptera nova ex Hungaria. Term. Füz. XXIV. Budapest 1901. p. 486—490.
- „ : Fauna regni Hungariae. Animalium Hungariae hucusque cognitorum enumeratio systematica. Mollusca. Budapest 1906. Ima 42 p. — 2.
- Damin N.: Pauci Dalmacije, Hrvatske, Slavonije i Istre (Araneae Dalmatiae, Croatiae, Slavoniae et Istrae partim editae, partim usque ad a. 1900. ineditae. Rad Jugoslav. akad. znan. i umjet. CXLIII. Zagreb 1900. p. 10—53. Napose štampano. Ima 44 strane.
- Frivaldszky I.: Coleoptera europaea nova a Joanne Frivaldszky descripta. Term. Füz. V. 1881. p. 26—27.
- Ganglbauer L.: Die Käfer von Mitteleuropa I. Wien 1892., III. 1899.
- „ : Neue und wenig bekannte Carabiden. Verh. zool.-bot. Ges. XLVI. Wien 1896. p. 456—467.
- „ : Zwei neue Bathyscien aus Dalmatien. Verh. zool.-bot. Ges. LII. Wien 1902. p. 45—49.
- Hamann Otto Prof. Dr.: Europäische Höhlenfauna. Eine Darstellung der in den Höhlen Europas lebenden Tierwelt mit besonderer Berücksichtigung der Höhlenfauna Krains. Jena 1896. Ima 266 p. i 5 tablica.
- Hampe Clemens Dr.: Beschreibungen einiger neuer Käfer. Berl. ent. Zeitschrift XIV. 1870. p. 331—336.
- Heckel I. und Kner Dr. R.: Die Süßwasserfische der österreichischen Monarchie mit Rücksicht auf die angrenzenden Länder. Sa 204 drvoreza. Leipzig 1858. Ima 388 p.
- Hirc Dragutin: Špilje na hrvatskom Krasu. Hrv. Vila III. Zagreb 1884. p. 634—637, 650—651.
- „ : Jugozapadna visočina hrvatska u oro- i hidrografijskom pogledu. Rad Jugoslav. akad. znan. i umjet., knj. 98. Zagreb 1889.; ima napose štampano 84 strana.

- Hirc Dragutin: Gorski kotar. Slike, opisi i putopisi. Slike risao Vaclav Anderle. Zagreb 1898. Ima 175 strana.
- „ : Lika i Plitvička jezera. Putne uspomene. Slike risao Vaclav Anderle. Zagreb 1900. Ima 163 strane.
- „ : Prirodni zemljopis Hrvatske. Knjiga prva. Zagreb 1905. Ima 721 stranu.
- Jurinač A. E.: Prilog hrvatskoj fauni ogulinsko-slunjske okolice i pećina. Rad Jugoslav. akad. znan. i umjet. LXXXIII. Zagreb 1887. p. 86—128. Ima napose 45 strana sa 12 slika.
- „ Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna des kroatischen Karstes und seiner unterirdischen Höhlen. Inaug. Diss. Jena 1888. Separ. izašlo. München 1888. Ima 36 strana.
- „ : Faunistični pabirci po okolini krapinskoj. Glasnik hrv. nar. društva I. 1886. p. 145—153.
- Keyserling E.: Beschreibung einer neuen Spinne aus den Höhlen von Lesina. Verh. zool.-bot. Ges. XII. 1862. p. 539.
- Klapálek Fr. prof.: Příspěvek ke znanosti fauny Neuropteroid Chorvatska, Slavonska i zemi sousedních. Rozpr. české akad. Frantiska Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Roč. XV. třída II. č. 16. V Praze 1906. Napose ima 8 strana.
- Kuthy D.: Fauna regni Hungariae etc. Coleoptera. Budapest 1900. Ima 213 strane.
- Krauss H. Dr.: Die Orthopteren-Fauna Istriens. Verh. zool.-bot. Ges. LXXVIII. Wien 1878. p. 451—544.
- Latzel Rob. Dr.: Die Myriopoden der österreichisch-ungarischen Monarchie I. Wien 1880.; ima 288 strana i 10 tablica. II. 1884.; ima 414 strana i 16 lit. tablica.
- Méhely L. Kis-apsai: Magyarország denevéreinek monographiája. Budapest 1900. Ima 372 strane i 22 table sa 188 slika.
- Miller L.: Ein Beitrag zur unterirdischen Käferfauna. Adelops croaticus n. sp. Verh. zool.-bot. Ges. XVII. Wien 1867. p. 551—552.
- Mocsáry Al.: Fauna regni Hungariae etc. Neuroptera. Budapest 1900. Ima 44 strane.
- Müller Jos. Dr.: Beitrag zur Kenntniss der Höhlensilphiden. Verh. zool.-bot. Ges. LI. 1901. p. 16—33.
- „ : Die Koleopterengattung Apholeuonus Reitt. Ein Beitrag zur Kenntnis der dalmatinischen Höhlenfauna. Sa 1 tablicom i 4 slike u tekstu. Sitzber. Ak. Wien math.-nw. Cl. Bd. CXII. 1903. p. 77—90.

- Müller Jos. Dr.: Ueber neue Höhlenkäfer aus Dalmatien. Resultate der im Sommer 1903. unternommenen Forschungen in dalmatinischen Höhlen. Sitzber. Akad. Wien math. - nwiss. Cl. Bd. CXII. 1903. Abt. 1. p. 870—889.
- „ : Ueber den Formenkreis des *Laemostenus cavicola* Schaum. Wien. ent. Zeitung XXV. Wien 1906. p. 217—220.
- Pade wieth M.: Ein neuer *Anophthalmus* aus Dalmatien. Wien. ent. Zeitung X. 1891. p. 258.
- Paganetti-Hummeler: Die Höhlenfauna Oesterreich-Ungarns und des Okkupationsgebietes. Oest.-ung. Revue XXIX. 1902. p. 14—32. Isp. i referat Drag. Hirca, Glasnik hrv. prir. dr. XIV. Zagreb 1903. p. 470—473.
- Reitter Edm.: Coleopterologische Ergebnisse einer Reise nach Croatien, Dalmatien und der Herzegowina im Jahre 1879. Von Edmund Reitter in Wien unter Mitwirkung der Herren Dr. E. Eppelsheim in Grünstadt und L. Miller in Wien. Verh. zool.-bot. Ges. Wien XXX. 1880. p. 201—228.
- „ : Neue und seltene Coleopteren im Jahre 1880. in Süddalmatien und Montenegro gesammelt und beschrieben von Edm. Reitter in Wien unter Mitwirkung des Herrn Dr. Eppelsheim in Grünstadt, Dr. G. Kraatz in Berlin, L. Miller und Fr. Wachtl in Wien (Hiezu Tafel VI. und VII.) Deut. ent. Zeitschrift XXV. Berlin 1881. p. 177—230.
- „ : Beschreibungen neuer Coleopteren aus Europa, dem Kaukasus, Russisch-Armenien und Turkestan. Wien. ent. Zeitung IX. 1890. p. 189—198.
- „ Neue Coleopteren aus Europa und den angrenzenden Ländern. Deut. ent. Zeitschrift XLII. Berlin 1898. p. 337—360.
- „ Catalogus Coleopterorum Europae, Caucasi et Armeniae rossicae. Auctoribus L. v. Heyden, E. Reitter, I. Weise. Editio secunda. Edidit Edmund Reitter. Berlin, Paskau, Caen 1906. Ima 774 strane.
- Röder V. von: Ueber die Dipteren-Gattung *Gymnomus* Löw. Gehört dieselbe zu den Höhlen-Insecten? In welcher Stellung befindet sich dieselbe zu den übrigen Helomyzidae? Festschr. Ver. schles. Insektenkunde. Breslau 1897. Ima napose 5 strana.
- Schaufuss's Beschreibungen von *Sphodrus modestus*, *S. gracilipes* und *Donacaea macrocephala*. Verh. zool.-bot. Ges. XII 1862. p. 18—20.

- Schaufuss L. W.: Neue Grottenkäfer. Verh. zool.-bot. Ges. XIII. 1863. p. 1219—1222.
- Schaum H.: Die gelben Sphodren der Karsthöhlen und ein neuer Grottenkäfer aus Croatien. Berl. ent. Zeitschrift VI. 1862. p. 417—419.
- Schlosser Klekovski dr. Jos. Kras.: Fauna kornjašah Trojedne kraljevine. Na sviet izdala Jugoslavenska akad. znan. i umjetnosti. Zagreb 1879. Ima 995 strana i 1 tablicu.
- Steindachner Fr. Dr.: Zur Flussfischfauna von Croatien. Sitzber. Akad. Wien. Band LII. 1865. p. 594—599.
- „ : Ueber eine neue Telestes-Art aus Croatien. Sitzber. Akad. Wien. Band LIV. 1866. p. 300—302.
- „ : Beiträge zur Kenntniss der Fische Afrika's (II.) und Beschreibung einer neuen Paraphoxinus-Art aus der Herzegovina. Sa 6 tablica. Denkschr. Band XLV. math.-natwiss. Cl. Kais. Akademie. Wien 1882. Ima napose štampano 18 strana.
- Strobl G. P. Prof.: Neue Beiträge zur Dipterenfauna der Balkanhalbinsel. Wiss. Mitteil. aus Bosn. u. Herz. IX. Wien 1904. p. 519—581.
- Trgovčević L.: Paraphoxinus Blkr i Telestes Bonap. u vodama Like i Krbave. Inaug. dis. Nast. Vjesnik XIV. Zagreb 1905. p. 87—89, 159—165, 247—254, 331—335. Ima napose 23 strane.
- Katalog der palaarktischen Dipteren bearbeitet von Th. Becker, Dr. M. Bezzi, I. Bischof, Dr. K. Kertész und P. Stein. Band II. Orthorrhapha brachycera von Dr. M. Bezzi. Budapest 1903. Ima 396 strana.

## B. Posebni dio.

### Šišmiši, Chiroptera.

- Rhinolophus hipposideros* Bechst.  
 pećina više Borčeca 18. 3. 1902.; od Vj. Slabnika  
 „ Novljanska 20. 3. 1902.  
 „ Siničić 12. 8. 1902.  
 „ Tabakuša 14. 8. 1902.  
 „ *ferrum equinum* Schreb.

- pećina više Borčeca 18. 3. 1902.; od Vj. Slabnika  
 „ Novljanska 20. 3. 1902.  
 „ Siničić 12. 8. 1902.  
 „ Šupljara na Plitvičkim jezerima 24. 8. 1906.  
 „ Povile, našao poznati ornitolog mađarski Ma-  
 darász više primjeraka<sup>1</sup> dne 9. kolovoza  
 1899.  
 „ Vrlovka po Hircu<sup>2</sup>.
- Rhinolophus Blasii* Peters. Novljanska pećina 20. 3. 1902. Méhely  
 u svom djelu veli, da ova vrsta doduše nije poznata  
 iz naše pole monarhije, ali je poznata iz Trsta; mo-  
 guće je, da će se u Hrvatskoj ili u hrvat. primorju  
 naći<sup>3</sup>. Ta se slutnja obistinila sa jednim primjerkom,  
 što sam ga donio ja iz Novljanske pećine sa ostalim  
 šišmišima.
- Myotis Capaccinii* Bonap.  
 pećina Vrlovka.  
 „ Novljanska 20. 3. 1902.  
 „ kod Vrane 23. 7. 1894.; donijeli smo sa puta sa  
 školskom ladom „Margitom“.  
 „ *Daubentonii* Leist. Hirc veli, da ove vrste ima u Novljan-  
 skoj (Zagorskoj) pećini<sup>4</sup>.  
 „ *emarginatus* Geoffr. Madarász ubio 2 mlada primjerka sa  
 onima *ferrum equinum* kod Povila<sup>5</sup>.  
 „ *myotis* Bechst.  
 pećina kod Vrane 23. 7. 1894.; donijeli smo sa puta  
 sa ladom „Margitom“  
 „ Lužina peć 10. 11. 1906. od Padewietha  
 „ Novi-Selce, bit će Novljanska, 16. 7. 1906. i 10.  
 7. 1906.  
 „ Pijavica 21. 7. 1906. od Padewietha.  
 „ Vrlovka.
- Vespertilio murinus* L. — Hirc veli, da ga je E. L. našao u pećini  
 Vrlovcu<sup>6</sup>.
- Pterygistes noctula* Schreb.  
 Vlaška peć 11. 7. 1906. od Padewietha.

<sup>1</sup> Méhely p. 126. i 177. — <sup>2</sup> Hirc 1884. p. 635. — <sup>3</sup> Méhely p.  
 100 u primjedbi. — <sup>4</sup> Hirc 1889. p. 53 u primjedbi. — <sup>5</sup> Méhely.  
 p. 126. i 177. — <sup>6</sup> Hirc, 1884. p. 635.

### Čovječja ribica, *Proteus*.

Za čovječju ribicu ili močarilu imamo zabilježeni podatak 7. srpnja 1879. Nađoše ju u Gacki tik do ruševina frankopanskoga grada. Pralja čizmara Vukelića, perući rubeninu, izbacila ju je iz vode mrtvu. Sada se ta močarila čuva u našem muzeju, kamo ju je poslao bivši učitelj građanske škole u Otočcu M. Jurković. Tako veli Hirc<sup>1</sup>. Mi imamo više primjeraka, ali bez te oznake, a to žalimo s tim više, što nema naš muzej do danas ni jednoga primjerka sa oznakom iz naših voda. Brusina veli, da je dobio prvu močarilu od učitelja Mihovila Jurkovića iz Otočca. On drži ovu za novu vrstu, zove ju *Proteus croaticus* i veli, da će o njoj doskora potanko progovoriti<sup>2</sup>. Hirc veli (prema članku E. L. „Špilja kod Brloga“ u Narodnim Novinama god. 1893.), da je nađena prije 20 i više godina i u Vrloveci, a imala bi živjeti i u pećini ozaljskoj. U Vrloveci ju je našao u trećem jezeru pokojni vlastelin brloški Šufflaj. Hirc ju je tu tražio, ali ju nije našao, te misli, da je podzemnom vodom doplavljena i u Vrloveci izbačena<sup>3</sup>.

Hirc naslućuje proteusa u Primorju „na dvih mjestih, gdje voda prigodno provaljuje; na jednom mi mjestu rekoše da voda izbacuje ‚ribice nalik na gliste, sa četiri nožice‘, a na drugom da vide za poplave ‚životinju nalikujuću ugoru također sa četiri nožice‘, a ovo po mom sudu ne može biti ino već močarila“<sup>4</sup>. — Jurinac veli, da prema njegovu ispitivanju ne ima čovječje ribice na ovu stranu Kapele<sup>5</sup>. — Paganetti-Hummler kaže, da je u Dalmaciji nađena u potoku Gorizza (Goručica u Klaićevu Prirodnom zemljopisu Hrvatske od god. 1878. p. 176) kod Sinja god. 1840., te u jednom izvoru Neretve na međi Hercegovine<sup>6</sup>.

### Ribe, Pisces.

Ove ne spadaju strogo među pećinske životinje. Na moju ponuku dao se u svoje vrijeme prof. Trgovčević na proučavanje vrsta *Paraphoxinus* i *Telestes*, pa sabrao lijep materijal, koji resi zbirku našeg zem. zoologičkog muzeja; u spomenutoj svojoj raspravi sabrao je svoja opažanja i rezultate svoga proučavanja. U toj svojoj raspravi spominje Trgovčević, da su svi zastupnici

<sup>1</sup> Hirc, Lika p. 113. — <sup>2</sup> Brusina, p. 201. — <sup>3</sup> Hirc, Zemljopis p. 703. — <sup>4</sup> Hirc, 1884. p. 636. primjedba. — <sup>5</sup> Jurinac, Rad, p. 88. — <sup>6</sup> Paganetti-Hummler, p. 23.

roda *Paraphoxinus* „stanovnici kraških voda, t. j. voda ponornica“. Ribe prožive jedan dio godine pod zemljom. *Telestes* živi slično. Ne upuštam se u razglabanje pećina, koje stoje ili bi mogle stajati u vezi preko potočića i potoka, u kojima ima tih riba; samo ću po Trgovčeviću navesti one vode, u kojima tih riba ima.

*Paraphoxinus croaticus* Steind. Steindachner ju opisuje pod imenom *Phoxinellus croaticus* i veli, da ju je Zelebor našao u Lici u Novčici kod Gospića, u Otući kod Gračaca, pa u Ričici kod Štikade<sup>1</sup>. — Trgovčević navodi kao nalazišta ove vode: Lika, Novčica, Otuća, Ričica, Opsenica, Glamočnica, Počiteljica, Ribjača, Jadova kod Vrepea, Rakovac kod Bilaja, Otešica, Jadova kod Smiljana, Bogdanica, Tisovac, Juričevac, Rakovac kod Trnovca, Zelena spilja kod Bunića, Krbavica, Doroševac kod Mutilića, Čovinac, Bašnica<sup>2</sup>.

Ove naše endemičke ribje vrste ima dakle u mnogim vodama Like i Krbave. U muzeju imamo primjerke sa ovih mjesta:

Novčica kod Gospića 1. 4. 1888. od Rossija.

Zelena pećina kod Bunića 30. 3. 1897. od Hirca, a Lika 11. 6. 1904. i 22. 6. 1904.;

Novčica 11. 6. 1903.; Otuća kod Gračaca;

Lika kod Bilaja 25. 10. 1903. i 20. 6. 1903.;

Jadova kod Smiljana 13. 4. 1904. — Sve od Trgovčevića.

*Paraphoxinus adpersus* (Heck.). Po Trgovčeviću ima ga u Balatinu kod Osika ličkoga u Japozi kod Vrepea, te veli i ovo: „Kako ovi potoci redovno već rano ljeti presuše, moraju ovi *Paraphoxinusi* veći dio godine provesti pod zemljom“. <sup>3</sup> Inače je poznata ova vrsta ribe iz Jezera kod Imotskoga i u potoku, koji iz toga jezera izvire. <sup>4</sup> U muzeju imamo ju iz Balatina 20. 6. 1903 od Trgovčevića.

*Paraphoxinus Ghetaldii* Steind. Po Trgovčeviću ima ga u Suvaji kod Mekinjara više Krbavskoga polja<sup>5</sup>. Muzej ga ima iz Suvaje 5. 7. 1904. od Trgovčevića.

*Paraphoxinus alepidotus* Heck. Nalazište je Sinj i Neretva<sup>6</sup>. Steindachner kaže Cetinu i Neretvu kod Sinja<sup>7</sup>. Mi ga nemamo.

<sup>1</sup> Steindachner, 1865. p. 596. — <sup>2</sup> Trgovčević p. 165 odnosno 11 i 12. — <sup>3</sup> Trgovčević, p. 249 odnosno 13. — <sup>4</sup> Heckel i Kner p. 17. — <sup>5</sup> Trgovčević, p. 251 odnosno 16. — <sup>6</sup> Heckel i Kner p. 216. — <sup>7</sup> Steindachner II. p. 18.

*Paraphoxinus metohiensis* Steind. Imamo primjerak sa oznakom Konavli 8. 91. od neumornoga ravnatelja gradskog muzeja u Dubrovniku B. Kosića.

*Telestes polylepis* Steind. Ova endemička vrsta ribe žive po Steindachneru u Mrežnici, Dobri i u potoku kod Josipdola, a veli, da je dobio 6 komada od I. Manna<sup>1</sup>. Trgovčević ju je našao u Jaruzi potoku među Stajnicom i Jezeranima, pa misli na podzemnu svezu voda ispod Kapele. Muzej ima lijep primjerak ove ribe iz Mrežnice kod Ogulina 10. 7. 1902., što sam ga dobio na dar od tadanjega državnog odvjetnika u Ogulinu Al. Strohala, poznatoga oduševljenog ribiča. Osim nekih drugih primjeraka dobio sam svjež primjerak iz Otoka kod Ogulina 30. 6. 1910. od gosp. Bergleitnera.

Osim tih riba ima još i nekih vrsta *Chondrostoma* češće u pećinskim vodama, a i nekih drugih riba, ali manje više izuzetno; stoga ih tu ne napominjem.

### Mekušci — Mollusca.

- Vitrina Reitteri* Bttg. Šupljasta pećina, ili kako ju Macek zove Šimunska špilja.
- Zonites carniolicus* Mss. Medina pećina 14. 8. 1902.; Sitvukova pećina 14. 8. 1902.; Tabakuša pećina 14. 8. 1902.; Oteška špilja 15. 8. 1882.; pećina Siničić 12. 8. 1902.; Vrlovka pećina, ovapnene kućice (njem. „versintert“); pećina kod Vrelaca 16. 5. 1904.; prodor Tounjčice kod Tounja; pred pećinom Ledenicom kod Lokava i pred pećinom ostrovičkom. Možda pripadaju ovamo i naši puževi sa oznakom „Barilović“ i „Samograd“. Hirc<sup>2</sup> kaže, da je nekoliko praznih kućica našao daleko u pećini Vrlovci; bit će one gore spomenute.
- Zonites croaticus* Rossm. Pećina Šupljara kod Vrepa; Samograd pećina; Zir pećina kod Vrepa.
- Hyalina nitens* Mich. Šupljasta pećina, a možda pripada ovamo i Ozalj.
- „ *dautzenbergi* Wagn. i *Hyalina draparnaldi, austriaca* Wagn. možda radi oznake mjesta Ostrovice pripada pećinskim mekušcima.
- Crystallus subrimatus littoralis* Cless. Oteš pećina.

<sup>1</sup> Steindachner, *Telestes* p. 301 i 302. — <sup>2</sup> Hirc, 1884. p. 635.

- Pyramidula rupestris* Drap. Pećina Čelina kod Lapca od Padewietha; Subotova pećina kod Drniša.
- Fruticicola hispida* L. Đulin ponor 10. 8. 1902. od Šnapa; imamo i primjeraka iz Barilovića, možda iz pećine.
- Monacha incarnata* Mill.; pećina kod Perušića od Padewietha.
- Campylaea planospira* Lem. Pećnik kod Ogulina u guduri; Vilinska jama 13 komada<sup>1</sup>; Vrana peć 3 komada<sup>2</sup>.
- Clausilia dubia* Drap; Vilinska jama<sup>3</sup>.
- „ *ornata* Rossm.; Vilinska jama<sup>4</sup>.
- „ *gospiciensis* Pfr.; pećina Tabakuša 14. 8. 1902.
- Zospeum alpestre* Freyer; pećina Vrlovka od Erjavca; Dimitrova pećina od Erjavca. U Fauni Ugarske navodi se pećina kod Ozlja i Dimitrova pećina<sup>5</sup>.
- Hirc sluti, da je pužić, što ga je Stošić izgubio a našli ga u velikoj pećini u Golubnjaku, bio ove vrste<sup>6</sup>. Hirc veli za vodenoga puža *Lithoglyphus pygmaeus* da ga je našao i u pećini kod Hrećića u okolici severinskoj<sup>7</sup>; bit će Sopotova pećina.

### Kukci — Insecta.

#### Kornjaši, Coleoptera.

##### a) Carabidae.

- Trechus croaticus* Dej. Radina pećina. Potječe od Padewietha. Ganglbauer kaže, da ga ima i na ulazima pećinskima, a spominje kao nalazište i Hrvatsku<sup>8</sup>.
- „ *cavernicola* Friv. Pisac veli, da ga je dobio od E. Merkla iz neoznačene hrvatske pećine<sup>9</sup>. Ganglbauer kaže, da živi u pećinama Velebita<sup>10</sup>. U Fauni Ugarske navodi se kao nalazište Mračna peć kod Lukova<sup>11</sup>.
- Anophthalmus (Divalius) Eurydice* Schauf. Ganglbauer kaže, da živi u pećinama Hrvatske<sup>12</sup>, a u Fauni Ugarske je spomenuta pećina kod Lovinca, gdje ga je našao L. Biró<sup>13</sup>.

<sup>1</sup> Jurinac, Glasnik p. 151. — <sup>2</sup> Isto. — <sup>3</sup> Jurinac, Glasnik p. 152. — <sup>4</sup> Jurinac, Glasnik p. 151. — <sup>5</sup> Csiki, Mollusca p. 34. — <sup>6</sup> Hirc, Gorski kotar p. 29. — <sup>7</sup> Hirc, Hrv. Vila p. 635. — <sup>8</sup> Ganglbauer I. p. 199. — <sup>9</sup> Frivaldszky p. 27. — <sup>10</sup> Ganglbauer I. p. 199. — <sup>11</sup> Kuthy p. 29. — <sup>12</sup> Ganglbauer I. p. 213. — <sup>13</sup> Kuthy p. 30.

- Anophthalmus Reitteri* Mill. Živi u prednjem dijelu pećine kod Mogorića; — autor veli „in dem vordersten Theile der Grotte bei Mogorice, Südkroatien im Likaner Reg., sehr selten“<sup>1</sup>. Hire veli, da je to možda pećina Pčelina ili Šupljara kod Vrepača<sup>2</sup>. U Fauni Ugarske spominje se pećina kod Perušića<sup>3</sup>.
- „ *Paganettii* Ganglb. U pećini kod Stoliva blizu Ercegnovoga u Dalmaciji, gdje ga je našao Paganetti-Hummler, kome je u čast i pozvan<sup>4</sup>. U istoj je pećini nađen i *A. dalmatinus*; vidi niže.
- „ *amabilis* Schauf. Iz dalmatinskih pećina bez potanje oznake<sup>5</sup>.
- „ *velebiticus* Ganglb. Iz Like<sup>6</sup>.
- „ *lucidus* I. Müll. Bazdovača jama na otoku Braču<sup>7</sup>.
- „ *dalmatinus* Mill. Na ulazu pećina, koje nastavju šišmiši i golubovi, u dolini Neretve u Dalmaciji<sup>8</sup>. U pećini kod Stoliva sa *A. Paganettii*, vidi gore. Müller navodi pećine doline Neretve kod Metkovića; pećina Kotlenice kod Spljeta, a navodno i u pećinama poluotoka Pelješca<sup>9</sup>.
- „ *Ganglbaueri* Padewieth. Nekoliko primjeraka u dvim bezimenim pećinama k sjevero-istoku od Starigrada<sup>10</sup> pod Velebitom. Tako veli autor. Ganglbauer kaže: k sjevero-zapadu<sup>11</sup>. U Fauni Ugarske navodi se Leskovo, gdje da ih je sabrao autor<sup>12</sup>.
- „ *Bilimeki* Sturm. U pećini kod Brloga i kod Perušića<sup>13</sup>. Luška pećina 17. 5. 1904 nekoliko komada.
- „ *Hacqueti* Sturm. U pećini kod Perušića<sup>14</sup>.
- „ *Kiesenwetteri* Schaum. N. Hoffmann uhvatio je 6 komada u pećini perušićkoj; u posjedu su Bruecka, pl. Kiesenwettera, Kraatza, Schauma i Chaudoira<sup>15</sup>. Ganglbauer veli, da ga ima u pećinama Hrvatske

<sup>1</sup> Reitter 1880. p. 204. — <sup>2</sup> Hire, Glasnik hrv. prir. dr. XIV. 1903. p. 472. — <sup>3</sup> Kuthy p. 30. — <sup>4</sup> Ganglbauer 1896. p. 462. — <sup>5</sup> Schaufuss 1863. p. 1220. — <sup>6</sup> Reitter katalog p. 51. — <sup>7</sup> Müller 1903. p. 871 i 880. — <sup>8</sup> Ganglbauer I. p. 216. — <sup>9</sup> Müller 1903. p. 881. — <sup>10</sup> Padewieth p. 258. — <sup>11</sup> Ganglbauer I. p. 217. — <sup>12</sup> Kuthy p. 30. — <sup>13</sup> Schlosser p. 77. — <sup>14</sup> Isto. — <sup>15</sup> Schaum p. 419.

i susjednih dijelova Dalmacije<sup>1</sup>. Mi ih imamo iz pećine perušičke i oteške:

*a. croaticus* Hampe-oszailensis Bed. U ozaljskoj pećini<sup>2</sup>, Ozalj u Fauni Ugarske<sup>3</sup>, Ozalj od Padewietha, Ozalj 5. 7. 1909. i Baračeva spilja kod Rakovice 31. 5. 1907.

*a. likanensis* Schauf. U Fauni se Ugarske veli, da ih je u pećini kod Pazarišta brao M. Dobiasch<sup>4</sup>. Mi ga imamo iz Debeloga luga, Mitrove pećine kod Kršlja i iz Pčeline od god. 1899.

*a. vexator* Schauf. Velebit: Duliba, sabrao M. Dobiasch<sup>5</sup> ne znam, da li je to pećina.

Ganglbauer kaže, da tipski oblik živi u pećini kod Perušića, *likanensis* u ličkim pećinama, ili kako on kaže: „aus den Grotten der Umgebung von Lika. Stücke des likanensis mit nicht vorspringender Spitze der Hinterecken des Halsschildes sind vexator“<sup>6</sup>.

*Anophthalmus Paveli* Csiki. U Fužini u bezimenoj pećini našao I. Pavel 2 primjerka, njemu na čast prozvana<sup>7</sup>.

„ *Schmidti* Sturm. U pećini kod Brloga<sup>8</sup>.

„ *Schaumi* Schmidt. U pećini ogulinskoj i perušičkoj<sup>9</sup>.

„ *hirtus* Sturm. U pećini kod Perušića<sup>10</sup>.

„ *pubens* Bed. U pećini kod Brloga i u pećini ogulinskoj<sup>11</sup>.

*Sphodrus leucophthalmus* L. U pećini kod Ozlja i u pećini kod Perušića u Lici<sup>12</sup>.

*Laemostenus elongatus* Dej. U pećini kod Brloga i u Dalmaciji<sup>13</sup>. U pećini Činjadri na otoku Braču<sup>14</sup>.

„ *Schreibersii* Koll. U pećini kod Brloga<sup>15</sup>.

„ *cavicola* Schaum. Pod imenom *exaratus*, u pećini kod Ozlja<sup>16</sup>, a Ganglbauer kaže: u pećinama Hrvatske<sup>17</sup> prema Hampeu, koji ga je pod imenom *Sphodrus exaratus* opisao kao novu vrstu<sup>18</sup>.

<sup>1</sup> Ganglbauer I. p. 217. — <sup>2</sup> Schlosser p. 77.; Hampe p. 332. — <sup>3</sup> Kuthy p. 30. — <sup>4</sup> Isto. — <sup>5</sup> Isto. — <sup>6</sup> Ganglbauer I. 217. — <sup>7</sup> Csiki p. 479. — <sup>8</sup> Schlosser p. 78. — <sup>9</sup> Isto. — <sup>10</sup> Schlosser p. 77. — <sup>11</sup> Isto. — <sup>12</sup> Schlosser p. 38. — <sup>13</sup> Schlosser p. 37. — <sup>14</sup> Müller 1903. p. 872. — <sup>15</sup> Schlosser p. 38. — <sup>16</sup> Isto. — <sup>17</sup> Ganglbauer I. p. 238. — <sup>18</sup> Hampe p. 331.

U Fauni Ugarske spominje se pećina perušička a osim toga Rađuč i Bakar<sup>1</sup>, — valjada izvan pećine, kada nema o tom spomena; ta dva nalazišta ne bi u tom slučaju spadala u okvir ovih redaka.

Za *Laemostenus cavicola* spominje dr. I. Müller<sup>2</sup> u novije doba neke odlike, a dodaje i novu jednu. Veli za tipsku formu da je ima u Lici; *sinjensis*, nova odlika po njemu prozvana, da je ima u okolici Sinja (u pećini na Vršinoj glavici, u Kekovoj jami i u Kulića pećini), primjerke sabrali prof. dr. Dragutin Penecke, Petar Novak i J. Müller. Odlika *Mülleri* Ganglb. živi u pećini Vilišnici kod Biograda na moru. v. *Mülleri* Ganglb. U prednjem dijelu pećine na južnom kraju luke šibenske, pa u pećini Stražbenici<sup>3</sup>. v. *Erberi* Schauf. U pećinama Dalmacije<sup>4</sup> i na otoku Korčuli<sup>5</sup>.

v. *Redtenbacheri* Schauf. Autor ju je opisao kao vrstu *gracilipes* iz pećinâ Dalmacije, i to doline Neretve. v. potonju vrstu<sup>6</sup>.

v. *modestus* Schauf. Autor veli, da je ovu i pređašnju vrstu našao Erber u pećinama neretvanske doline u Dalmaciji 20—24 hvata daleko od ulaza, gdje je bilo šišmiša i golubova<sup>7</sup>.

v. *Aeacus* Mill. U pećinama neretvanske doline u Dalmaciji<sup>8</sup>.

<sup>1</sup> Kuthy p. 32. — <sup>2</sup> Müller 1906. p. 219. 220. — <sup>3</sup> Müller 1903. p. 874 i 875. — <sup>4</sup> Schaufuss 1863. p. 1220. — <sup>5</sup> Ganglbauer I. p. 238. — <sup>6</sup> Schaufuss 1862. p. 18. 19. cfr. Ganglbauer I p. 238. — <sup>7</sup> Schaufuss 1862. p. 18—19. — <sup>8</sup> Schaufuss 1863. p. 1219. cfr. i Ganglbauer I. p. 239.

b) *Staphylinidae.*

*Lathrobium (Glyptomerus) cavicola* Müll. U pećini kod Brloga i u pećini kod Ozlja<sup>1</sup>. Šupljasta pećina 7. 9. 1901.

*Quedius mesomelinus* Marsh. Vrana peč<sup>2</sup>.

*Falagria thoracica* Curt. U pećini kod Šibenika na južnom kraju luke, sa *Laemostenus cavicola*<sup>3</sup>.

*Atheta spelaea* Er. U Golubačkoj pećini u okomitom ponoru, ulovljena na meku<sup>4</sup>.

c) *Pselaphidae.*

*Bythinus (Machaerites) spelaeus* Mill. U pećini kod Brloga<sup>5</sup>.

d) *Silphidae.*

*Leptoderus Hohenwarti* Schmidt. U pećini kod Brloga [nadomak Ozlju] i u pećini kod Ogulina<sup>6</sup>. Naš primjerak, i to sa sa oznakom: Bunić 28. 8. 1902. od Šnapa, bit će iz iedne pećine buničke.

*Astagobius angustatus* Schmidt. Ganglbauer kaže, da ga je kustos Apfelbeck našao i u hrvatskim pećinama<sup>7</sup>. Ja sam ga donio iz Ledenice pećine kod Lokava 9. 7. 1900., a ulovio sam ga na meso.

*Spelaeobates pharensis* J. Müll. Namećila se na gnjilo meso u malenoj pećini pol sata k sjeveru od grada Hvara. Tu je nađena i *Bathyscia Lesinae* Reitt.<sup>8</sup>

„ *Peneckei* J. Müll. U pećini Činjadri ulovljen na meku 30 komada<sup>9</sup>.

„ *Kraussi* J. Müll. U pećini Dobroj jami<sup>10</sup>.

„ *Novaki* Müll. U vrlo velikoj Strašnoj pećini i u malenoj kod Iža malenog<sup>11</sup>.

<sup>1</sup> Schlosser p. 183. — <sup>2</sup> Jurinae, Glasnik p. 145. — <sup>3</sup> Müller 1903. p. 874. — <sup>4</sup> Müller 1903. p. 873. — <sup>5</sup> Schlosser p. 217. — <sup>6</sup> Schlosser p. 228. — <sup>7</sup> Ganglbauer III. p. 83. — <sup>8</sup> Müller 1901. p. 20. — <sup>9</sup> Müller 1903. p. 872. — <sup>10</sup> Isto. — <sup>11</sup> Müller 1901. p. 20.

*Parapropus sericeus* Schmidt. = *intermedius* Hampe. Schlosser ima još 2 posebne vrste. Za *Parapropus sericeus* veli, da ga ima u pećini kod Ozlja (Sapetza), a za *Parapropus intermedius* u pećini kod Ozlja. (Gđa. Julika pl. Stiegler<sup>1</sup>) Hamann navodi kao nalazište Ozaljsku pećinu<sup>2</sup>, a Ganglbauer pećine Hrvatske<sup>3</sup>. U Fauni Ugarske spominje se kao nalazište Vrebac, gdje je toga kornjaša našao J. Pavel iz Budimpešte<sup>4</sup>; misli se valjda pećina Pčelina kod Vrepa.

Mi imamo tih kornjaša iz ovih nalazišta: Bijeli vrh, Dimitrova pećina kod Kršlja, pećina Omižla kod Perušića, Oteška pećina kod Perušića. Zatim: pećina Vražić kod Barilovića 8. 7. 1909. više komada, Barčeva spilja kod Rakovice 12. 4. 1907., Bunić 28. 8. 1902., Mamula kod Pećanâ 1. 7. 1903., Ozalj 26. 5. 1902., Pčelina 17. 8. 1902., 27. 7. 1903., Perušić 26. 7. 1903., Vrlovka 16. 7. 1902.

„ *zavaljensis* Pad. Po Fauni Ugarske iz Zavalja, našao ga autor<sup>5</sup>; i mi imamo primjerak iz pećine „Pošte“.

*Pholeuon angusticolle* Hampe. U pećini kod Brloga bit će isti, što ga Schlosser navodi kao *Pteroloma angusticolle* Hampe<sup>6</sup>.

*Apholeuonus (Haplotropidius) pubescens* J. Müll. U pećini kod Vrlike<sup>7</sup>.

„ *Taxi* Müll. U pećini Kotlenicama k zapadu od Spljeta<sup>8</sup>.

*Spelaeodromus Pluto* Reitt. Nađen u više pećina sjevernoga pristranka Velebita u Hrvatskoj; bit će ga i na južnoj dalmatinskoj strani<sup>9</sup>.

*Oryotus Schmidtii* Müll. U pećini kod Ogulina i u pećini kod Perušića<sup>10</sup>.

*Bathyscia (Aphaobius) Gobanzi* Reitt. Na otoku Mljetu našao ju je u većem broju šumarnik Vjekoslav Gobanz iz Gorice, kojemu je na čast vrsta prozvana<sup>11</sup>. Ganglbauer veli, da je ima u pećinama na otoku Mljetu<sup>12</sup>.

<sup>1</sup> Schlosser p. 228. — <sup>2</sup> Hamann p. 103. — <sup>3</sup> Ganglbauer III. p. 85. — <sup>4</sup> Kuthy p. 79. — <sup>5</sup> Isto. — <sup>6</sup> Schlosser p. 229. — <sup>7</sup> Müller 1903. p. 83. i p. 872. primjedba. — <sup>8</sup> Müller 1903. p. 84. — <sup>9</sup> Reitter 1881. p. 215. — <sup>10</sup> Schlosser p. 229. — <sup>11</sup> Reitter 1898. p. 339. — <sup>12</sup> Ganglbauer 1902. p. 49.

- Bathyscia Dorotkana* Reitt. Našao ju je Paganetti-Hummler u pećini kod Stoliva gornjega u južnoj Dalmaciji pojedince na stijenama<sup>1</sup>.
- „ *narentina* Mill. U Dalmaciji u pećinama doline rijeke Neretve<sup>2</sup>. Schaufuss je navodi pod imenom *pruinosa*.
- „ *Paganettii* Ganglb. Našao ju je Gustav Paganetti-Hummler u dubljim dijelovima neke pećine na otoku Korčuli. Pećina je kod grada Korčule<sup>3</sup>, a Paganetti sam veli, da je našao toga kornjaša kod Stoliva gornjeg u Boci Katorskoj<sup>4</sup>.
- „ *issensis* J. Müll. Sa otoka Visa.
- „ *Khevenhülleri* Mill. U sjevernoj Hrvatskoj<sup>5</sup> v. *croatica* Mill. Autor ju je držao za novu vrstu, a kao takovu i opisao pod imenom *Adelops croaticus*. Poslao ju je bečkomu muzeju prof. Sapetza u više primjeraka iz ozaljske pećine<sup>6</sup>. Ganglbauer veli, da je ova odlika veća od tipske *Khevenhülleri*; ima kraća, zbijena ticala. On ju drži tek većom pasminom od *Khevenhülleri*, jer da primjerci, koje je obretnik Sapetza bečkomu muzeju poslao iz ozaljske pećine, znatno varijiraju u pogledu ticala i pokazuju izrazite prijelaze ka *Khevenhülleri*<sup>7</sup>. Po Schlosseru u pećini kod Ozlja (Sapetza)<sup>8</sup>, čini se dakle isti izvor kao i u Fauni Ugarske<sup>9</sup>. Naši su primjerci iz ozaljske pećine 26. 5. 1900. i 15. 7. 1902.; ima ih oviše.
- „ *Horvathi* Csiki. Iz novljanske pećine<sup>10</sup>. I naša dva primjerka odanle su.
- „ *acuminata* v. *likanensis* Reitt. Pisac ju je opisao kao novu vrstu, a za nalazište navodi ličke pećine<sup>11</sup>. Ganglbauer veli, da je od vrste *acuminata* samo nešto veća<sup>12</sup>.
- „ *curzolensis* Ganglb. Našao ju je Paganetti-Hummler na Korčuli u ulazu neke pećine, a pojedince i van nje<sup>13</sup>.

<sup>1</sup> Paganetti-Hummler p. 28 (cfr. i Ganglbauer III, 105). — <sup>2</sup> Schaufuss 1863. p. 1222. cfr. Ganglbauer III, p. 105. — <sup>3</sup> Ganglbauer 1902. p. 46 i 49. — <sup>4</sup> Paganetti-Humler p. 21. — <sup>5</sup> Ganglbauer III, p. 102. — <sup>6</sup> Müller p. 552. — <sup>7</sup> Ganglbauer III, p. 102. — <sup>8</sup> Schlosser p. 229. — <sup>9</sup> Kathy p. 79. — <sup>10</sup> Csiki 1901. p. 487. — <sup>11</sup> Reitter 1890. p. 192. — <sup>12</sup> Ganglbauer III, p. 104. — <sup>13</sup> Ganglbauer 1902. p. 48.

- Bathyscia Erberi* Schauf. Dobio ju je Schaufuss od Erbera iz Dalmacije<sup>1</sup>. Ganglbauer veli, da je ima u južnoj Dalmaciji u ulazu pećinâ a i van njih<sup>2</sup>.
- „ *montana* Schiödt. Ganglbauer spominje kao nalazište Hrvatsku, bez oznake pećine<sup>3</sup>. Mi je imamo iz Šupljaste pećine kod Markuševca 6. 6. 1901. i 5. 7. 1901.
- „ *Lesinae* Reitt. Ganglbauer veli, da je ima pod lišćem van pećina a i u pećinama; od naših nalazišta spominje Dalmaciju (Hvar, Spljet)<sup>4</sup>. Müller veli, da živi u malenoj pećini pō sata k sjeveru od Hvara<sup>5</sup>.
- „ *pyrenaea* Lesp. U pećini kod Ogulina<sup>6</sup>.

### Dvokrilci, Diptera.

*Lamposoma cavaticum* Beck. Pećina kod Dubrovnika<sup>7</sup>.

*Phaeobalia peniscissa* Beck. Uhvatio sam više komada u pećin Otešu 15. 8. 1902. U katalogu palearktičkih diptera<sup>8</sup> navodi se po Beckeru kao nalazište Dalmaciju, premda on veli, da je te sitne muhe našao u pećini kod Njeguša, dakle u Crnoj Gori, ako i kaže na slijedećoj strani: „Patria: Dalmatiae cavernae“<sup>9</sup>.

*Apiochaeta rufipes* Meig. Strobl navodi po Mülleru za nalazište Hvar u pećini Smokovniku 2 ♀<sup>10</sup>.

*Gymnomus troglodytes* Loew. Pećina Samograd. Uhvatio sam tu muhu 5. srpnja 1890. u pećini na vapnenačkoj stijeni. Moj primjerak, koji sam poslao pokojnomu V. pl. Röderu, bio je prvi mužjak — ženku je opisao god. 1863. Loew bez potanje oznake pećine —, ujedno prvi podatak, da ta muha živi u pećinama, kako to razlaže Röder<sup>11</sup>. Navod Bezzija<sup>12</sup>, koji spominje 3 pećine, pomutnja je, jer Bezzi drži Röderovu primjedbu o pećini u Hrvatskoj i o onoj u Samogradu kao dva podatka, a ne kao pećinu Samograd u Hrvatskoj, kako je ispravno.

Imam u svojoj zbirci i nametničkih beskrilih *Nycteribia* sa šišmiša, ali nijesam uvjeren, na kojoj su vrsti bile; zato tih napose i ne navodim.

<sup>1</sup> Schaufuss 1863. p. 1222. — <sup>2</sup> Ganglbauer 1902. p. 49. i III. p. 105. — <sup>3</sup> Ganglbauer III. p. 107. — <sup>4</sup> Ganglbauer III. p. 109. — <sup>5</sup> Müller 1901. p. 20. — <sup>6</sup> Schlosser p. 229. — <sup>7</sup> Becker p. 337. i 339. — <sup>8</sup> Bezzi Katalog p. 265. — <sup>9</sup> Becker p. 335 i 336. — <sup>10</sup> Strobl p. 571. — <sup>11</sup> Röder p. 3. — <sup>12</sup> Bezzi 1911. p. 76.

## Mrežokrilci, Neuropteroida.

*Stenophylax vibex* Curt. Siničić 12. 8. 1902.<sup>1</sup>

*Micropterna lateralis* St.; Ozaljska pećina 15. i 16. 7. 1902.

„ *nycterobia* Mc. L. Siničić; 12. 8. 1902. Oteška pećina 15. 8. 1902., Samograd 15. 8. 1902.<sup>2</sup>, pećina Pčelina 17. 8. 1902. Možda pripada ovamo i podatak za Ostrovicu<sup>3</sup>.

*Lithax obscurus* Hg. Jasenak 16. 5. 1904. pripada valjada ovamo<sup>4</sup>.

*Wormaldia subnigra* Mc. L.; Đulin ponor 10. 8. 1902.<sup>5</sup>

*Anabolia pilosa* Piet. U pećini kod Oštarja na stotine<sup>6</sup>.

## Ravnokrilci, Orthoptera.

*Troglophilus cavicola* Kollar. Pećina Rameno korito od Padewietha. Vilina jama 11. 8. 1885. 3♂, 2♀ u raznim stepenima razvoja<sup>7</sup>: Vrana peć 1♀<sup>8</sup>, pećina Ledenica kod Lokava 3. 6. 1900., Ozaljska pećina 16. 7. 1902., Siničić pećina 12. 8. 1902. više komada, Kaluđerova pećina 17. 8. 1904.

„ *neglectus* Krauss. Vodena jama pred ulazom pod kamenjem 20. 8. 1883.<sup>9</sup>, pećina Ledenica kod Lokava 25. 4. 1902., Ozaljska pećina 16. 7. 1902., Sitvukova pećina 14. 8. 1902., Kaluđerova pećina 17. 8. 1904. — Brunner<sup>10</sup> navodi za nalazište Klanu kod Senjske Rijeke, Karlovac i Hvar, tako isto i Krauss, koji se poziva na Brunnera<sup>11</sup>, a da ne kaže, da li u pećinama, a Hamann dodaje: „wohl auch ausserhalb der Höhlen, wie die vorige Art?“<sup>12</sup>

*Dolichopoda palpata* Sulz. Pod kamenjem i u pećinama Dalmacije: Hvar, Spljet (u starom rimskom vodovodu)<sup>13</sup>. Paganetti-Hummeler dodaje k tome, da je ima u pećinama Boke Kotorske<sup>14</sup>.

## Beskrilci, Apterygota.

*Machilis polypoda* L. u Vranovoj peći nekoliko ih na tlu<sup>15</sup>.

<sup>1</sup> Klapálek p. 2. — <sup>2</sup> Klapálek p. 3. — <sup>3</sup> Mocsáry p. 38. — <sup>4</sup> Klapálek p. 3. — <sup>5</sup> Isto. — <sup>6</sup> Jurinac, Rad p. 27. — <sup>7</sup> Jurinac Glasnik p. 150. — <sup>8</sup> Isto. — <sup>9</sup> Jurinac Rad p. 26. — <sup>10</sup> Brunner p. 412. — <sup>11</sup> Krauss p. 537. — <sup>12</sup> Hamann p. 144. — <sup>13</sup> Brunner p. 413. — <sup>14</sup> Paganetti-Hummeler p. 29. — <sup>15</sup> Jurinac Glasnik p. 149.

## Stonoge, Myriapoda.

- Lithobius leptopus* Latz. Medina pećina 14. 8. 1902.  
 „ *stygus* Latz. Ozaljska pećina i pred njom 15. 7. 1902.,  
 pećina Vrlovka 16. 7. 1902.  
*Gervaisia costata* Waga. Latzel razlikuje tri odlike, od kojih var.  
*acutula* živi u Krasu, a var. *gibbula* u Štajerskoj i Hr-  
 vatskoj<sup>1</sup>.  
*Glomeris conspersa* C. Koch. Tabakuša 14. 8. 1902.  
*Brachydesmus inferus* Latz. Vodena jama kod ogulinske Oštarije.  
 Latzel veli, da je dobio šesnaest komada od prof.  
 Brusine<sup>2</sup>. — Tržić pećina 30. 8. 1883. Jurinac veli,  
 da je našao 43 primjerka<sup>3</sup>.  
 „ *subterraneus* Hell. Vodena jama kod Oštarije, primio  
 Latzel od prof. Brusine<sup>4</sup>. Jurinac veli, da je u toj  
 pećini bio 20. i 24. kolovoza 1883., a da nije našao  
 ni jedne ni druge vrste<sup>5</sup>.  
*Polydesmus collaris* C. Koch. Vrlovka 16. 7. 1902.  
 „ *complanatus* (L.) Ozalj 1900.  
*Strongylosoma pallipes* Oliv. Ozalj 15. 7. 1907., Vrlovka 16. 7.  
 1902.  
*Lysiopetalum illyricum* Latz. Pećina Kosovo na otoku Uljanu.  
*Julus luridus* C. Koch. Tabakuša 14. 8. 1902., Samograd pred  
 pećinom.  
 „ *fallax* Mein. Medina pećina 14. 8. 1902., Ozalj pred pećinom  
 15. 7. 1902.  
 „ *fuscipes* C. Koch. Medina pećina 14. 8. 1902.  
 „ *varius* Fabr. Ozalj 1900.

## Paučnjaci, Arachnoidea.

- Hadites tengeraroides* Keys. Kako veli autor, imao je 7 primjeraka;  
 dobio ih je od J. Erbera iz Beča, koji ih je sabrao u pe-  
 ćinama otoka Hvara<sup>6</sup>.  
*Meta Menardi* Latr. Milinković-pećina kod Pazarišta; pećina kod  
 Konjskoga (Velebit)<sup>7</sup>; Vilinska jama 9♀, 1♂<sup>8</sup>.

<sup>1</sup> Latzel II. p. 88, 89. — <sup>2</sup> Latzel p. 136. — <sup>3</sup> Jurinac, Rad p. 23. — <sup>4</sup> Latzel p. 135. — <sup>5</sup> Jurinac Rad p. 23. — <sup>6</sup> Keyserling p. 543. — <sup>7</sup> Chyzer & Kulezyński II. p. 308 i Addenda p. 9. — <sup>8</sup> Jurinac, Glasnik p. 148.

- Plocamis cavernicola* Kulcz. U pećini „Škabac“ kod Križišća našli su je Biró i Damin<sup>1</sup>. Damin veli, da je 16. 8. 1893. nađen ♂ i ♀.
- Stalita gracilipes* Kulcz. U pećini Kusici kod Pazarišta našao je jednu ženku L. Biró, mužjak nije poznat<sup>2</sup>.
- „ *taenaria* Schiödte. Pećine otoka Hvara<sup>3</sup> ♀.
- „ *spinossissima* Kulcz. Pećina Bukovac, jedna ženka 20. 6. 1890., mužjak nepoznat<sup>4</sup>.
- Theridiona*, 2 vrste, ženke u Vilinskoj jami<sup>6</sup>.
- Liobunum religiosum* Simon ♂ i ♀ kod otvora Vilinske jame<sup>6</sup>.

#### Raci, Crustacea.

- Titanethes albus* Schiödte. Vodena jama 20. 8. 1883.<sup>7</sup>; pećina kod Zagorja 25. 8. 1883.<sup>8</sup>; pećina kod Tržića 30. 8. 1883.<sup>9</sup> Jurinac spominje<sup>10</sup>, da je u prvoj od spomenutih pećina našao 12, u drugoj 10, a u trećoj 13 primjeraka. — Debeli lug, pećina, od Hirca; Vrlovka 16. 7. 1902.; Medina pećina 14. 8. 1902.; Sitvukova pećina 14. 8. 1902.
- Ta bijela babura česta je u našim pećinama; nađe joj se bar po koji primjerak, a u nekim pećinama i dosta veliki broj. Nađe se češće gdje puza, osobito na vlažnim mjestima pećina.
- Trichoniscus roseus* Koch. Pećina kod Ozlja 15. 7. 1902.; pećina Oteš 15. 8. 1902.
- „ *vividus* Koch. Pećina Ledenica kod Lokava 3. 6. 1900.
- Porcellio pictus* Brandt. Vodena jama, na ulazu 20. 5. 1883.<sup>11</sup>; Pećina kod Zagorja na ulazu 25. 8. 1883.<sup>12</sup>; pećina kod Ozlja 15. 7. 1902.; pećina Vrlovka 16. 7. 1902.; Tabakuša 14. 8. 1902.
- „ *scaber* Latr. Našao ju je Jurinac u Vodenoj jami i u pećini kod Zagorja<sup>13</sup>.
- Niphargus croaticus* Jurinac; pećina kod Zagorja 25. 8. 1883., pećina Siničić 12. 8. 1902.
- Niphargus Kochianus* S. Bate. Pećina Vrlovka 16. 7. 1902.

<sup>1</sup> Chyzer & Kulczyński II. p. 319. i Addenda p. 9. Damin p. 23.  
 — <sup>2</sup> Chyzer & Kulczyński II. p. 276. i Addenda p. 9. — <sup>3</sup> Keyserling p. 539. — <sup>4</sup> Chyzer & Kulczyński II. p. 275 i Addenda p. 9.  
 — <sup>5</sup> Jurinac, Glasnik p. 148. — <sup>6</sup> Jurinac, Glasnik p. 149. — <sup>7</sup> Jurinac, Rad p. 102. — <sup>8</sup> Isto. — <sup>9</sup> Isto. — <sup>10</sup> Isto. — <sup>11</sup> Jurinac, Rad p. 101. — <sup>12</sup> Isto. — <sup>13</sup> Isto.

Vrstu *Niphargus croaticus* postavio je Jurinac u svojoj inauguralnoj disertaciji god. 1888.<sup>1</sup>, nakon što ju je opisao u „Radu“ od god. 1886. (ne 1887., kako navodi Hamann) i to kao *Eriopis croatica*<sup>2</sup>. Hamann se pridružuje nekim stručnjacima, koji ne drže dovoljno opravdanim, da se novi rod *Niphargus*, koji je postavio Schiödte, pridrži, nego sve to navodi pod rodom *Gammarus*<sup>3</sup>; on ne drži ni vrstu *croaticus* od Jurinca ni *Kochianus* od Batea samostalnim vrstima, nego uzima sve to kao sinonim od *Gammarus puteanus* Koch et Gervais. Hamann se stavlja u opreku i sa nekim drugim sistematicima time, što ne priznaje posebnoga roda kornjaša *Anophthalmus*, te on sve vrste toga roda spominje pod imenom *Trechus*, kao što to čini za puževe roda *Zospeum*, spominjući ih pod imenom *Carychium*. Nestadak očiju kod slijepih pećinskih oblika, a i neke ine oznake ne drži on dovoljnima, da se postavi nov rod<sup>4</sup>.

\* \* \*

Iz svega toga se vidi, da je ispitan tek malen broj pećina, a i taj još slabo. Obašao sam sa svojim drugovima ove godine petnaest pećina, a dobio sam i dobit ću građe iz tih i drugih pećina, kojom će se slika faune hrvatskih pećina lijepo upotpuniti; ali će trebati još godinâ napornoga rada a i novčanih sredstava, da dobijemo pravu sliku zanimljive, značajne a i raznolične faune naših pećina.

<sup>1</sup> Jurinac 1888. p. 11. — <sup>2</sup> Jurinac Rad p. 96. Eriopis. — <sup>3</sup> Hamann p. 234. — <sup>4</sup> Hamann p. 235.

## Prilog poznavanju naših cvrčaka.

Primljeno u sjednici razreda matematičko-prirodoslovnoga Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 3. novembra 1912.

NAPISAO DR. AUGUST LANGHOFFER.

Priopćujem ovo svoja opažanja na trim većim vrstama cvrčaka, koji su pripadnici i hrvatske naše faune.

Svaki, koji je ljeti bio u našem primorju, pozna ono dosta jednolično, glasno cvrčanje većih naših cvrčaka. To su mužjaci; ženke se ne javljaju tim glasom, a to je znao već Ksenarh, kada hvali cvrčke ovim stihovima:

Numquid Cicadae sunt beatae, foeminis  
Vox nulla cum donata sit, nullus sonus?<sup>1</sup>

Općenito se spominje u knjigama, da cvrčak *Tettigia Orni* živi na jasenu, o ostalim vrstama još manje se govori. Najviše podataka našao sam o tom u Fieberta<sup>2</sup>. On veli za vrstu *Tettigia orni* da je ima na maslini, agavi, u šumama na *Pinus maritimus* i drugim stablima<sup>3</sup>; *Tibicina haematodes* na stablima, lozi i zeljastom bilju („les herbes“)<sup>4</sup>; *Cicada plebeja* na jasenu, dudu i smokvi<sup>5</sup>.

Moja opažanja samo se djelomice slažu sa tim opažanjima Fiebertovim; bit će to prema prilikama našega područja.

Ljeti godine 1911. imao sam dobru zgodu, da u južnom Velebitu među inima promatram i gore spomenute tri vrste cvrčaka, a ljeti godine 1912. mogao sam u sjevernom Velebitu svoja opažanja u tom pogledu na različitim mjestima dopuniti.

<sup>1</sup> Landois Dr. H. Prof. Thierstimmen. Freiburg i Br. 1874. p. 28.

<sup>2</sup> Les Cicadines d'Europe d'après les originaux et les publications les plus récentes par le Dr. Franx Xavier Fieber ouvr. posth. trad. s. le msr. orig. et terminé p. F. Reiber et Puton. Paris 1876—80.

<sup>3</sup> Fieber p. 17. — <sup>4</sup> Id. ibid. p. 27. — <sup>5</sup> Id. ibid. p. 19.

Sabrana opažanja protežu se ne samo na stabla, na kojima ima te tri vrste cvrčaka, nego i na raširenje prema visini dotičnoga mjesta, a napokon i na glas cvrčanja za svaku od tih vrsta.

Čini mi se najzgodnije, da priopćim svoja opažanja onim redom, kako ih pribilježih, a da onda kušam sva ta opažanja sabrati u neke točke, da time pridonosem koju za bolje poznavanje ovih cvrčaka, stim više, što se o tom u literaturi razmjerno malo nalazi, premda bi čovjek očekivao o tim običnim zastupnicima južnih krajeva u svakom pogledu točnih i obilnih podataka.

### Godine 1911.

17. srpnja. Starigrad. Prema večeru čujem, gdje se više cvrčaka javlja na stablima. Pojedini se javljaju još u 7:30 h. u večer. Ovo posljednje bit će *Tettigia orni*.

18. srpnja. Poslije 7 h. u jutro na ulazu u Veliku Paklenicu čuje se dosta cvrčaka; što dublje ulazimo, sve manje ih se čuje, ali se pojedini javljaju na hridima strmoga ovog klanca prilično visoko. Na pojedinim raširenim mjestima klanca, a i oko šumarske kuće, čuje ih se više.

19. i 20. srpnja. Čuju se čvrčci gdjegdje manje, gdjegdje više u okolici šumarske kuće u visini oko 600 m.

20. srpnja. U nedalekoj borovoj šumici (*Pinus austriaca*) čujem poslije podne dosta cvrčaka.

21. srpnja. U bukovoj šumici oko šumarske kuće i putem preko sedla Buljme na Doce (oko 1400 m.) javlja se s prvine mnogo cvrčaka u bukovom predjelu; dalje prema gore sve manje ih se čuje; pojedini se javljaju na boru, drugi na hrastu. Napokon ne čuje se nijedan, da se kasnije prema sedlu tu i tamo koji javi, ali samo malo koji.

23. srpnja. Naš čovjek, što nam je na mulama naše stvari nosio gore, donese mi do naših šatora cvrčka *Tettigia orni* sa bukve.

24. srpnja. Čujem pojedine cvrčke, jednoga ispod Buljme, drugoga prema našim Docima, trećega još više gore. Na sve se strane vide bukve.

25. srpnja. Uspon na 1639 m visoki Badanj. Čujem putem pojedine cvrčke, jednoga ča blizu vrha.

27. srpnja. Oko podne od 12:15 h—1:30 h hvatam različite kukce i opažam blizu šumarske kuće u Paklenici uz gotovo tropsku vru-

činu. Tom zgodom motrim i cvrčke. Cvrčci u velikoj množini prave zaglušnu buku; nekoji se šeću po granama gore ili dolje, valjada ašikuju mužjaci sa ženkama. Opazim, kako jedan cvrčak bukač, dakle mužjak, daje oštrij glas, kada stigne blizu nijeme valjada ženke; bit će to glas ljubavi.

29. srpnja. Slazimo u Starigrad. Oko kuće šumarske i dolje na ulazu Paklenice čuje se dosta cvrčaka; inače ih se čuje samo malo.

30. srpnja. Vinjerac. Blizu obale morske čujem i vidim cvrčke na pajasenu, maslini, bademu; pojedini se zamotaju u ribarske mreže, razastrte, da se suše. Bili su *Tettigia orni*.

Ulovio sam u svemu samo nekoliko cvrčaka, bili su većinom *Tettigia orni*, u Starigradu i nekoliko *Cicada plebeja*, a kod šumarske kuće u Paklenici i jedna *Tibicina haematodes*. Po glasu cvrčaka sudeći držim, da je pretežna velika množina cvrčaka pripadala vrsti *Tettigia orni*. Za stabla, na kojima sam čuo i vidio cvrčke, opaža se velika raznoličnost, na koju ću se još svratiti.

### Godine 1912.

22. srpnja. Nad Sv. Jurjem čuje se popodne dosta cvrčaka; vidio sam *Tettigia orni* na bademu i na diraci. U visini od nešto 400 m umuknuše, samo se tu i tamo čuju u branjevinama.

28. srpnja na Mrkvištu, 1276 m, čujem na jeli cvrčka; bit će da je bila vrsta *Tettigia orni*; drugi sam primjerak čuo blizu Štirovače (1102 m).

29. srpnja. Ušpon na 1624 m visoku Šatorinu. Moji suputnici, prof. dr. K. Bahić i prof. dr. E. Rössler, čuli su cvrčka na klekovini blizu vrha, dok sam ja niže bio zabavljen svojim lovom kukaca i opažanjima. Ja sam čuo cvrčka niže u bukviku, još niže kod Slatke Vode, iz daljine, zatim jednoga kod kuće Jovanovićeve i još jednoga bliže k Štirovači, oba na smreci; bit će da su oba bili *Tettigia orni*, sudeći po glasu.

1. kolovoza. Putem iz Štirovače u Grabarje iza kulminacije ceste prema Alanu čuje se iz bukrika prvi cvrčak. Kod uspona na 1612 m visoki Alančić u bukviku javlja se koji cvrčak, niže Alana prema Grabarju više njih. Pred kućom državnih šuma čuju se cvrčci u 5 h poslije podne, ali naskoro umuknu; u 5:30 h javi se još kratko vrijeme jedan, ali i taj umukne.

2. kolovoza. U Grabarju, oko 700 m visoko, čujem cvrčka oko 8 h u jutro; skoro zašuti; onda se javi drugi, pa treći; dolje čuje ih se više sa gotovo trajnim cvrčanjem. Oko podne čujem cvrčke, dvovrsne po glasu, osim *Tettigia orni* i drugu vrstu; jednu *Tibicina haematodes* uhvatio sam na jasenu; vidio sam drugu pred kućom na trešnji gdje se sunča na vršku stabla i cvrči. Poslije podne prema selu Baričevićima čuje se dosta cvrčaka poslije 3 h. Jedan sa javora (*Acer obtusatum?*) odleti nakon uslužnoga pucanja prof. Rösslera na hrast; bit će da je bio *Tettigia orni* kao i drugi na jasenu. Dva primjerka na hrastu ustrijeljena bili su *Tettigia orni*, a tako i primjerak uhvaćen na grabiću. Čujem cvrčke u 5:45 h iza brda; prema kući ne čujem ih više, ali držim, da ondje u zaklonjenoj toploj uvali dulje cvrče.

3. kolovoza. U Grabarju čujem cvrčke opet tek oko 8 h u jutro; bit će da su *Tettigia orni*; kasnije se javlja *Tibicina haematodes*, oko podne čuju se obje vrste s različitim svojim cvrčanjem. *Tibicina haematodes* vidio sam na jasenu i čuje se iz skupina jasena. Poslije podne na putu prema Jablancu čujem i vidim *Tibicina haematodes* na jasenu. Sve bliže prema Jablancu, po prilici poslije pol puta, pojavljuje se treća vrsta cvrčka, *Cicada plebeja*; vidjeli smo ih na *Paliurusu*. Na daljnjem putu čuje ih se sve više; razlikuju se po posebnom glasu, a daju sa drugim vrstama mjestimice zaglušno cvrčanje. U večer u Jablancu u 7:30 h čuje se još po koji cvrčak, *Tettigia orni*.

4. kolovoza. U Jablancu čujem u vrtovima prije podne po glasu 2 vrste cvrčka a vidim ih na različitim stablima. Vrsta *Tettigia orni* bila je na jasenu, klenu, trišlju, rašeljci, smokvi, bademu i maslini, a vrsta *Cicada plebeja* na hrastu, rašeljci, diraci, trišlju, jasenu, pajasenu. Na rašeljci cvrčale su obje vrste na istom stablu.

5. kolovoza. Blizu Jablanca putem iz Stinice vidio sam nekoliko cvrčaka *Cicada plebeja*; mužjak je cvrčao i išao natrag prema ženki, koju sam ulovio; bit će da je bilo ljubavno ašikovanje. Od vrste *Tettigia orni* bila su tri komada na brzozavnom stupu. Vidio sam *Cicada plebeja* gdje ašikuje oko *Tettigia orni*, ali se ovaj ili ova natrag povlači.

Što se tiče vremena, čujem 4. kolovoza već iza 6:30 h u jutro gdje se javljaju cvrčci, prvi *Tettigia orni*, a u 7:45 h u večer čujem još jednu, a tako i 5. kolovoza opet poslije 6:30 h u jutro, premda sam oba dana već prije 6 h bio budan, a u večer čujem još jednu u 7:45 h. Dne 6. kolovoza, kada je bilo oblačno, javili su se čvrčci

tek oko 7:30 h u jutro. Kasnije se izvedri, putem prema Senju čuju se cvrčci gdjegdje u većem broju, u Starigradu na pristaništu i nekim uvalama čuje se jaki koncerat njihov.

7. *kolovoza*. U Senju razlikujem po glasu dvije vrste: *Tettigia orni* i *Cicada plebeja*.

\* \* \*

Naveo sam sve ove svoje bilješke i opažanja u prirodi, da ih svatko može kontrolirati, a po mom mnijenju daju dovoljno građe za neke zaključke, koje kanim izvesti, a dopunit ću ih u pogledu glasa opažanih triju vrsta cvrčaka.

1. Što se tiče stabala, na kom ima ovih velikih cvrčaka, spominje se obično za *Tettigia orni*: jasen (*Fraxinus ornus*), za ostale ni to. Prema mojim opažanjima u južnom Velebitu imaju zabilježena stabla: bor (*Pinus nigra* v. *austriaca*), bukva (*Fagus*), hrast (*Quercus*), kruška (*Pirus*), pajasen (*Ailanthus*), maslina (*Olea*), badem (*Amygdalus*). Bit će valjda svagdje *Tettigia orni*. — U sjevernom Velebitu imam za pojedine vrste pribilježena stabla po opažanjima, pa sam vidio, da vrsta *Tettigia orni* cvrči na bademu (*Amygdalus*), jeli (*Abies pectinata*), bukvi (*Fagus*), smreci (*Picea excelsa*), javoru (*Acer*, valjda *obtusatum*), hrastu (*Quercus*), grabiću (*Ostrya carpinifolia*), jasenu (*Fraxinus ornus*), klenu (*Acer*, valjda *monspessulanus*), trišlju krilastom (*Pistacia Lentiscus* L.), rašeljci (*Prunus mahaleb*), smokvi (*Ficus*), maslini (*Olea*) te na diraci (*Paliurus*); *Tibicina haematodes* na trešnji i opetovano na jasenu; *Cicada plebeja* na hrastu (*Quercus*), rašeljci (*Prunus malaleb*), trišlju (*Pistacia*), jasenu (*Fraxinus ornus*), pajasenu (*Ailanthus*) i na diraci (*Paliurus*).

Na jasen idu dakle sve tri vrste, a po ovim se opažanjima čini, da vrsta *Tibicina haematodes* češće bira jasen (*Fraxinus ornus*) negoli *Tettigia orni*, za koju imam zabilježeno najviše vrsta stabala, naime 13, i 1 vrstu grma, ako diraku ne ubrojimo među stabla.

2. Što se tiče pojavljivanja po mjesnim prilikama, to čvrčaka ima u primorju mnogo više; oni idu u vis u dražicama, uvalama na prisojnim mjestima, gdje ima stabala ili bar grmlja, ali samo gdjegdje, a prema gore bude ih sve manje. Pojedini primjerci idu dosta visoko, pače pod vršak visokih vrhova, kao: Badnja, Šatorine, Alančića. Najviše ide u vis *Tettigia orni*; da li *Cicada plebeja* ide do veće visine, nije mi poznato, — ja sam je našao samo

u nižim predjelima, a vrstu *Tibicina haematodes* u nižim i srednjim predjelima. Najraširenija je *Tettigia orni*, gdjegdje mnogo; u nižim predjelima zna mjestimice biti dosta od vrste *Cicada plebeja*, dok *Tibicina haematodes* ima sporadično, a čini se, razmjerno je ima više u srednjim predjelima.

3. Što se tiče vremena pojavljivanja, prvi se u jutro javlja *Tettigia orni*, po vedrim toplim danima u Jablancu oko 6:30 h, uz oblačno nebo kasnije, a ovo je ona vrsta, koja u večer umukne posljednja, u sumraku u 7:45 h. Druge dvije vrste javljaju se kasnije, a bit će da i ranije umuknu; ja ih bar nijesam čuo kasno cvrčati. Što su se u Grabarju cvrčci kasnije javljali, a ranije znali umuknuti, mislim, da se može tumačiti hladnijom strujom uzduha sa gorâ prema Grabarju, tako da smo uz tople prve dane kolovoza u večer trebali ogrtače.

4. Što se napokon tiče glasa njihova, kojim cvrče, mogu se spomenute 3 vrste dobro razlikovati. Ja sam kontrolirao oveći broj cvrčaka od svake vrste te sam se uvjerio, da najdublji i najjači glas daje *Tettigia orni*, koja je od njih najmanja. Glas cvrčanja je poput kakove škrebetaljke ili brze pile. Brzo slijede glasovi „kr“ jedan za drugim bez drugih glasova, samo kadšto se čuje kratak kontinuirani glas kao uvod, ali obično ni to. — *Tibicina haematodes* cvrči najvišim glasom; počme sa 2—3 kr, a nakon toga slijedi kontinuirani odugi glas, pa se to nakon stanke ponavlja. Po veličini je ona srednja. — Najveća naša, ujedno najveća evropska vrsta, *Cicada plebeja*, stoji sa visinom glasa a i sa načinom svoga cvrčanja u sredini; sastoji se cvrčanje od mnogih i brzih glasova kr, brzih nego u *Tettigia orni*, prelazi kadšto na svršetku u kontinuirani glas, kako sam to bar kod nekih opazio oko podne.

Na koncu spominjem još ovo: Dok daje vrsta *Cicada plebeja* obične i brze glasove kr, opazio sam, kako se vršak zatka kod svakog glasa diže i spušta, što kod *Tettigia orni* nijesam vidio.

Općenito se drži cvrčanje cvrčaka glasom ljubavi. Tome u prilog govori moje opažanje u južnom Velebitu dne 27. srpnja 1911., gdje je mužjak oštrijim glasom zacvrčeo, kao i opažanja blizu Jablanca o ašikovanju i cvrčanju.

## Faksimile pisma br. 6. Anice Boškovićeve.

Ova je pisma. Vaša budi. Gvozdin 24. 11. 1848. <sup>13. 11. 1848</sup>  
 Ja bih voljela da ti pošaljem svoju knjigu sa  
 gubici utoga od Zooge Pravoje, ne bih se baš imala preporučiti  
 majstara od gubici po B. B. dom ne volim. Druzi, dokakamo se toba  
 ni smo nudili, i ako smo imali u svojoj u hvala Boga  
 vidimo da se poslušno Boga naučimo vakih lirok sa smetkama  
 u drugom, mišljenju i dolo kakom dogovoru na svaku dja riza pod  
 prave miše, rila, moju nudaš dajkije i u obit po hvali. Ovo  
 rila uči po seji sode po ovake. Doga Boga i Prava kabit  
 nam driti tuje. Knjige i razjama u vidjeli tri uje no pre  
 knjižari mi nametno dogovaj stvaracih baj gnuje saiv dailam  
 Oni saoh yvoci jalko na prebarpino kicakab ovaja rube miše  
 ihi o tosmo Pravoje ekleje. Miška daja otvorojuma i pogodi  
 čimo na najposlije i kojof naučavam i manri knjige na kojoj  
 vsmak jalko saiv. Porlyk bice vjeje. Prako ja gub suvotora Mai  
 hajeovila kadbi ovome stupio ja kamo yu ovamo. Čegajuki  
 naha napuči i onako uhi kabit niva, kojf na jame da nismo  
 trije ni gubli ayo jedva i y govocile. Ja nismo nauči  
 i moji drugjiam gvariam imenom od Američka nill čime  
 i nill utoga ni kaha ni djea to divja mjačo nahodi, promiti  
 i koj amian bogja i maza mišit i maza nagnam i čuma.)  
 Načimo ostali java da do ruzna do stauru dosta otaja.  
 Poj Maika V. i govoci pivaš dachjise upitit drugja jon  
 jadoča i lba Barli. Čuoli i sio morat bice. Svezice jra  
 vjele i badi me nje i vavne. Akoli i to budi. Vjele Boga  
 vjele sumonja sio Bakhje bice pivaš dachko kija oblam na  
 vachi nite koga imam do badi uinik i tako dachjuti dogna  
 moch doch glas od moje smat. i manri dugo pomoch od bafak  
 miša i molitavaš. miše djam dachjese gub ja mogu seivo  
 te kaha ušem dachje dacinil, tohje i dogh i predmikiš.  
 Ja onako je bakhja i katuru, biam nakodil. Ovom sad  
 niamogiva vjele. Jovocije gneki niam dobre i. D. Nika  
 kama niam doka utoga. Doka niam niam niam doka kaha i bice  
 i ovoga gneki silitje kalina. Po Maika i jali prilagam  
 o'groj. Da akora i gnoj umjani jedno Zampexamati  
 Kaxam i bjele. Krog dajava i o miloti Bakhj Dobro djam  
 gje i dachj seivot kaha niam niam, jo miloti i doga.  
 i vachj kama i ačatti od daja i sarga. Nill savica ušiva  
 ni jalo jiali i voman čine nego i vachj savica i  
 Baha Bonia i jalo ušiva i malo Pravoje i bjele i miše  
 pamati, i bjele niam smatila ni smatja ni na takli ghae ka  
 koba dachj ušiva i bilobij dogovore se ralkoj o. Ona  
 hvala Boga i bice bice dobra i dach biam u tri dachj  
 vjele bice Miša o savamati. ma vach i savje i savje  
 y lioati daja koliko hjele i gnomu djele. Močjiki dja  
 dogovore na i dachj rube dach. i o dachj dach svoj Bja  
 dach, koičil doka pomogo, i to by lura kachjogja dala



## Faksimile pisma br. 48. J. J. De Lalande-a.

Mon très cher et très Révérend père

Vous êtes un miracle, et je viens vous prier d'être celui de la France, dans une matière où je suis pas difficile que vous ayez pu être le seul en état de décider. Un d'été que vous avez vu à Paris vient de publier un mémoire dont l'objet est très important pour lui, pour l'Académie d'Architecture, pour le Roi et pour l'Ordre de S<sup>t</sup> Geneviève; des personnes de distinction m'ont prié de vous demander votre avis, je vous envoie le mémoire, s'il y a un avis de l'Académie avec soin, le talent que vous avez, et de me mander si vous croyez possible d'être une coupole sur les rétables peints, et si les tables de la voûte des voûtes sont bien appliqués, afin je vous demande une décision, ne consultant personne à Paris qui puisse juger mieux que vous dans une pareille question; quand à la théorie et à la pratique, vous n'avez point comparés, je ne dirai que ce que vous jugerez à propos, je ne publierai que ce que vous me permettrez de publier, et s'il y a des choses que vous employez des termes d'Architecture je vous prie de m'en mettre la traduction tant que vous le pouvez, ou la définition; j'admire la bonté que je prends dans une matière aussi importante; et qui a fait suspendre de très grands travaux par ordre du gouvernement.

Il y a une autre chose moins importante, mais qui intéresse des personnes d'un très grand mérite, auxquelles vous serez charmé d'avoir fait plaisir, M. De Bellou célèbre par la tragédie du Siège de Calais qui produisit un si grand enthousiasme dans toute la France, M. de Fabre, peintre qui fut le glorieux François et qui est un membre distingué de l'Académie des belles lettres, M. de mad. de Sédouan et le sien, auroient grand besoin d'avoir un dessin des bas-reliefs qui sont à l'apothéose, chez le comte Aronati, qui sont autres fois (au legs de S<sup>t</sup> Matthe de Milan) et qui représentent quelques traits de l'avis de Gaston de Foix tué en 1512 à la bataille de

J. Beškovič à Milan

Ravenne, cest un heros dont ils veulent donner l'histoire, ils vous sont obligés de prendre un duplicateur et de le payer, je vous en tiendrai compte; à moins que la Comte arvenate n'est de jades de l'ins ou des figures gravées de ces bas reliefs, qui voudraient nous prêter, je les renverrai avec exactitude, dites lui que cela fera honneur à son palais, et à sa magnificence.

Le plan de Rimini qu'avait fait M. Calandri et que vous espérez, j'aurais fait copier pour deux dequins, et tel achevé, en avez-vous des nouvelles?

J'ai appris avec bien de la douleur la mort de votre aimable père, les obligations personnelles que j'ai eues vis-à-vis de lui ne me font pas besoin de s'y joindre, pour augmenter mes regrets; son mérite et mon attachement sont incalculables pour tout ce qui vous appartient, moi je ne prendrais le plus vif intérêt. Je me suis bien félicité de l'événement qui vous a empêché d'aller en Californie, quelle perte nous aurions faite si cette maladie contagieuse qui a enlevé l'abbé Chagny et les Compagnons fut tombée sur un de nos plus grands et de nos plus utiles astronomes, comme M. Doz officier espagnol qui a l'un des plus beaux télescopes et les observations du passage de venus.

Un m. m. qui veut être de l'Académie et qui en sera, à ce que j'apprends le 30 de ce mois, vient de nous présenter une nouvelle comète qu'il a découverte en observant l'opposition de jupiter, elle est entre l'étoile du Sagittaire et la main de l'épée; il l'a vue depuis le 16, elle augmente un peu, le 25 au soir elle passait au méridien à  $11^{\circ} 56'$  du soir et à  $12^{\circ}$  de déclinaison australe, mais je crois qu'avant de recevoir ma lettre vous l'avez aperçue à la vue simple. Car elle augmente de grandeur.

Mille tendres complimens au p. de la grange. J'ai donné les 100<sup>fr</sup> de fer de l'œuvre à la hauteur de 1<sup>er</sup> mars et j'en ai la quittance. Il m'en a coûté 7<sup>fr</sup> pour le transport je lui passerai en compte au p. de la grange, dont j'ai gardé toujours l'argent jusqu'à nouvel ordre. on ne paye point encore le timbre de janvier.

J'ai présenté à l'Académie votre mémoire sur les triangles différenciels, j'en ai été très content. Je vous ai dit aussi que votre mémoire sur les réfraction doit être imprimé dans nos volumes des mémoires présents.

Je suis avec un profond respect

Monsieur le Comte de Beze

Votre humble et très dévot  
De la Lande

## Ispravci za „Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije“.

Na str.	166.	redn	21.	treba da	stoji	učitelji	mjesto	đaci.
" "	180.	"	9.	"	"	nikako nadat	"	nadat.
" "	183.	"	26.	"	"	ove naše	"	naše
" "	184.	"	31.	"	"	ako se	"	ako
" "	186.	"	25.	"	"	i	"	u
" "	187.	"	3.	"	"	ti éu	"	éu ti
" "	188.	"	9.	"	"	te	"	tebe
" "	190	"	23.	"	"	nazada	"	nazad
" "	190.	"	31.	"	"	jezuvita	"	jeznita
" "	191.	"	6.	"	"	temu	"	tomu
" "	191.	"	25.	"	"	pripisat	"	pripisivat.
" "	195.	"	7.	"	"	otar	"	oltar
" "	197.	"	5.	"	"	pridohode	"	prihode
" "	203.	"	7.	"	"	se mrsi	"	mrsi.
" "	225.	"	13.	"	"	de	"	le
" "	225.	"	23.	"	"	avec	"	avec
" "	230.	"	24.	"	"	duc	"	due
" "	232.	"	7.	"	"	-	"	;
" "	237.	"	32.	"	"	c' est	"	cest
" "	253.	"	9.	"	"	envoyé	"	envoyé
" "	254.	"	23.	"	"	Mercy	"	Merey
" "	255.	"	27.	"	"	vous en	"	vouse
" "	260.	"	26.	"	"	vos	"	vous
" "	263.	"	26.	"	"	ces	"	les
" "	268.	"	14.	"	"	elles	"	elle
" "	300.	"	1.	"	"	pencher	"	pancher.

