Iwo. W. Marinković

stud med.

P II 437

~~3383~~/II.
Pr9 Cp II 532/2.1

~~3383/II.~~

۱۸۲۸۴

2 1/2 Рц 437

НАЧЕЛА

ФИЗИКЕ

ЗА

СВОЄ УЧЕНИКЕ, А И ЗА САМОУКЕ,

НАПИСАО

ВУКЪ МАРИНКОВИЋЪ

Медицине Докторъ, у Лицеуму Княжества Србскогъ Физике Профессоръ, друштва Србске словесности р. членъ.

(Прегледано и одобрено одъ школске Коммиссіе.)

Србска Вишa Дѣвојач. Школа у Нов. Саду

ДРУРА ПОЛА.

О ЄСТЕСТВЕНИМЪ ПОЯВИМА У ВЕЛИКОМЪ.

У БЕОГРАДУ 1851.

При правителственой кньигопечатньи княж. Србскогъ.

133156

УВОДЪ.

1. Какогодъ што сравньиванѣ єстествены поява' къ познаню єстествены закона' води, и они нарочито за одкриванѣ овы' и употреблюю се; тако исто са познатимъ вечъ єстественимъ законима можемо се послужити, да изъ ньи' єстествене появе толкуємо. Превечъ занимльиво є, кадъ доказане вечъ законе чувственогъ света пренашамо на појаве, коє у великомъ на нашой земльи, у атмосфери, и на небеснимъ телама опажамо. Појави тіи, на последнѣ своє узроке сведени, єсу предметъ *применѣне єстествениде*, коя се по ономе дели на *физичну географію*, на *метеорологію*, и на *астрономію;* одъ кои' она прва беседи о створу и пременама землѣ, друга о појавима у атмосфери, а трећа о феноменима на небеснимъ телама, и о ньіовомъ толкованю.

2. Напредакъ, кои є до данасъ у трима тима веома важнимъ гранама човечіегъ знаня учинѣнъ, одвечъ є неєднакъ. Астрономія узлетила є на крилма математичне анализе до оногъ савршенства, да сама она за себе млоге године, и ученике своимъ ма-

тематикомъ оправлѣне иште; физична географія и метеорологія леже напротиву скоро іоштъ у колевци, него и оне воћене за руку бистримъ примѣчаванѣмъ и чистомъ физикомъ лепо расту и напредую.

ДЕО ПРВЫЙ.

ФИЗИЧНА АСТРОНОМІЯ.

ГЛАВА ПРВА.

Небесна тела уобште.

3. Кадъ бацимо очи на равну землю, у првый ма' представля намъ се као каква оризонтална равница, а небо као сводъ, кои се на землю налегао, и на коме су сунце, месецъ, и ято неброєны звезда'. Сва та небесна тела чине намъ се у єдной одъ насъ дальини, єръ никаквогъ средства немамо, коимъ растоянѣ земны предмета' обично одъ ока судимо. Због тога шупля она кугла, у коіой намъ се чини да смо, зове се *небесна кугла*, или *небесна сфера*.

4. Ко єдинствено по чувствама своим' суди, поводи се на мысли, да єдну половину небесне сфере заузима сунце, а другу ону звезде, єръ голимъ очима, кадъ се сунце роди, звезде не видимо. Али и оно просто

искуство, да се пламенъ свеће онде гди сунце яко сяє невиди, навешће насъ да помислимо, да мы даню звезде не видимо єдинственo збогъ неброєно пута' яче светлости сунчане; то ће намъ се посведочити іоштъ већма, кадъ узмемо на умъ, да є съ ютра пре него што ће се сунце родити, цело небо іоштъ посуто звездама, да звезде, што већма свиће, све већма бледе, па се найпосле кадъ сунце изађе, сасвимъ угасе. Да су пакъ звезде и даню на небу, цело се уверавамо, кадъ и' и у по подне на добре телескопе смотримо.

5. Свако зна да се сунце и месецъ на єдной страни неба, кою зовемо *истокомъ*, рађаю, а на супротной, кои се зове *западъ*, седаю; то исто примѣтићемо и на звездама, и мало є звезда' одъ тогъ правила изузето, а и тай изузетакъ само намъ се чини. Движенѣ дакле то одъ истока на западъ целомъ є небу свойствено. То се зове *свакидашнѣ* движенѣ, єръ одъ єдногъ рађаня или седаня до другогъ проће єданъ данъ.

6. Све скоро звезде излазе и залазе на єдной истой точки оризонта, и држе положенѣ своє єдна спрамъ друге постояно; те зову се *непокретне звезде* (stellae fixae). Малено число звезда' излази свакій скоро данъ на другой точки истока, и те меняю своє положенѣ и међу собомъ и спрамъ непокретны' звезда', него свака после извѣстногъ времена враћа се у прећашнѣ положенѣ спрамъ непокретница'; те зову се *планете*. Подобно овима владаю се и *репате*

звезде (cometae), коє се иначе показую на небу као редкости, и своимъ се већъ изгледомъ одъ планета' разликую, вукући за собомъ сяянъ репъ, или носећи светао око себе прстенъ. Движенѣ сунца подпуно се слаже са движенѣмъ планета'; него ћемо далѣ видити да међу планете не спада, єръ є подобіє оно мнимо. Планете и комете мора дакле до осимъ свакидашнѣгъ свогъ движеня, целомъ небу обштегъ, и своє *собствено* имаю. То се зове ньіово *годишнѣ движенѣ*.

7. До данасъ зна се за 17 планета': Меркуръ ☿, Венусъ ♀, Земля ♁, Марсъ ♂, Флора ⚘, Веста ⚶, Астреа ⚳, Метисъ ⚕, Юно ⚵, Хебе ⚸, Ирисъ ⚻, Цересъ ⚳, Палласъ ⚴, Юпитеръ ♃, Сатурнъ ♄, Уранусъ ⛢, Нептунъ ♆; и за 20 пратіоца', одъ кои' єдногъ има земля, юпитеръ четири, сатурнъ осамъ, уранусъ шестъ, нептунъ єдногъ. Сатурнъ има кромъ ти' іоштъ єданъ прстенъ, саставлѣнъ одъ два, или као што неки веле, одъ више прстенова.

Урануса нашао є године 1781 *Хершелъ*, Цереру 1801 *Піяци*, Палладу 1802 *Олберсъ*, Юнону 1804 *Хардингъ*, Весту 1807 *Олберсъ*; Метиса *Граммъ* у Енглезской 1848. 25 Априла; *Галле* у Берлину 1846, 23 Септембра Нептуна; остале быле су и старима познате.

ГЛАВА ДРУГА.

Свакиданшнѣ движенѣ небесне сфере.

8. Кадъ се движенѣ какво суди, за тымъ є найвише стало, да се опредѣли одъ кудъ се гледи; найпре дакле валя наћи место, на коме є земля наша у небесной сфери. У томе учи насъ искуство, да намъ се узаямно растоянѣ две непокретне точке на сфери небесной, н. пр. две непокретне звезде увекъ єдне величине чини, и кадъ точке те излазе и кадъ залазе, и кадъ су ма на комъ месту између излаза и залаза. Свако место, на коме се то чини тако, може се за средсреду небесне сфере узети. Будући пакъ да се то за свако место на земльи рећи може, и две непокретне звезде свуда у єднакомъ се растояню виде: свака точка на земльи може се као средсреда земне сфере сматрати, т. є. величина землѣ спрама величине небесне сфере изчезава.

9. Кадъ човекъ тако стане, да му є десна страна окренута на истокъ, а лева на западъ; погледъ му є на онай предѣлъ, кои се зове *сѣверъ* или *поноћь*, а леђа обрнута су му на *югъ* или *подне*. Гледаюћи звезде на сѣверномъ предѣлу неба, опажамо, да неке никадъ незалазе, него свакій данъ читавъ кругъ надъ оризонтомъ направе. Кругъ тай тимъ є већій, што звезда кадъ найниже стои, кругу вида долази ближе. Те звез-

де зову се *околополарне*. Иза овы', ближе къ югу, стоє звезде коє већъ нису више околополарне, кои' є пакъ видљива путаня скоро читавъ кругъ; што звезде већма стоє на югъ, сотимъ фали већій комадъ круга њіове путанѣ, докъ найпосле не дођемо до онаки', коє само половину круга надъ оризонтомъ праве. Звезде, коє се іоштъ већма на югъ наоде, праве манѣ одъ полакъ круга; а оне іоштъ на югу далѣ, праве малу часть читавогъ круга. Путујући далеко на сѣверъ, опажамо да звезде, коє кодъ насъ кратко време надъ оризонтомъ пробаве, околополарне бываю, а друге, коє леже на югу, и у нашимъ предѣлима за мало се надъ оризонтомъ виде, сасвимъ изчезну. Путујући у предѣле южніе искусићемо томе сасвимъ противно; онде изчезаваю сѣверне звезде сасвимъ, а южне у нашимъ предѣлима невидљиве излазе; а у южной Америки и у млогимъ другимъ южнимъ предѣлима, околополарне су звезде онаке, коє се кодъ насъ никадъ и не рађаю. Изъ свега тога можемо заключити, да све звезде, показивале се као околополарне или не, читавъ кругъ праве, да пакъ часть єдна путанѣ млоги звезда' исподъ оризонта лежи. То су оне коє излазе и залазе.

10. Будући да непокретнице у єдномъ истомъ положеню єдна спрамъ друге остаю, свакидашньимъ своимъ движенѣмъ мора да направе кругове, кои' су равнине међу собомъ паралелне, и кои се због тога зову *паралелни кругови*. Цело движенѣ быва око заєдничне єдне линіе, коя се зове *осо-*

вина света (или *неба*), и коя є у нашимъ предѣлима мало на оризонтъ нагнута. Точке небесне сфере, о ков удара осовина, зову се *полуси*, и то онай на сѣверу *сѣверанъ полусъ*, а овай другій *южанъ*. Нама стои само сѣверанъ полусъ надъ оризонтомъ, и то близу оне звезде, коя прави найманьій паралеланъ кругъ, и због тога и зове се *поларна звезда*. Найвећій паралеланъ кругъ зове се *екваторъ или равнитель;* точка на небу, о коју удара перпендикуларна крозъ теме наше провучена линія, зове се *зенитъ*, а овой супротна *надиръ*. Равнина повучена крозъ зенитъ и крозъ полусе, зове се *меридіанъ*. Тай дели кругъ, кои звезде надъ оризонтомъ праве, на две равне части, и у томе имаю звезде своє найвеће и найманѣ одстоянѣ одъ оризонта, т. є. свою найвећу и найманю *висину*. Кадъ звезда доће у меридіянъ, каже се да *кулминира*. Раскршће оризонта и меридіяна на югу зове се *южна точка*. Иначе свакій найвећій кругъ, кои крозъ обадва полуса иде, зове се *кругъ скретаня*. Равнина, коя иде крозъ средсреду небесне сфере, и съ екваторомъ уголъ одъ $23^1/_2{}^\circ$ затвора, зове се *еклиптика*, а кругъ, на еклиптики перпендикуларанъ, и крозъ нѣнъ єданъ полусъ пролазећій, зове се *кругъ ширине*. И еклиптика и екваторъ пресецаю небесну сферу у найвећимъ круговима, а обадва та круга пресецаю сами себе у две точке, ков се зову *чворови*. Єданъ чворъ каже се *пролетньій равань данъ и ноћь* (равнодневица), а другій *єсеньій равань данъ и ноћь*. Іоштъ се пролетньій равань данъ и ноћь зове и *пеняюћій се*, и

назначує се са ☊, а єсеньій каже се *силазећій се*, и назначує се са ♈. — Кругъ скретаня кои пролази крозъ пролетньій раванъ данъ и ноћь, сматра се као *првьій кругъ екретаня*. Равнина коя на оризонту перпендикуларно лежи, зове се *перпендикуларна равнина*. И она и оризонтъ секу небесну сферу у найвећимъ круговима. Кругъ оризонталанъ зове се *кругъ азимутскій*. Одстоянѣ точке какве на небу одъ екватора, зове се точке те *скретанѣ*, одстоянѣ одъ првогъ круга скретаня нѣно *право пенянѣ*. Скретанѣ *сѣверно* є или *южно*, како што точка на сѣверной или на южной полутини лежи. Одстоянѣ точке одъ оризонта зове се нѣна *висина*, одстоянѣ одъ круга висине кои крозъ южну точку иде, нѣнъ *азимутъ*. Одстоянѣ одъ еклиптике зове се *ширина*, одстоянѣ точке одъ круга ширине, кои иде крозъ пролетанъ раванъ данъ и ноћь, нѣна *дужина*.

Кадъ на фигури 167 представля *Ц* место гледателя, *Ц З* крозъ *ц* пролазећу перпендикуларну, *З* зенитъ, *Х х* оризонтъ, *П* сѣверанъ полусъ, *п* южанъ, *П п* небесну осовину, *А а* крозъ *ц* провучену, на *П п* перпендикуларну равнину: онда є *А а* равнина екватора, *П а П А* меридіянъ, а съ *А а* паралелни кругови *Б б*, *Д д*, *Е е*, *Ф ф*, *Г г*, *Л л*, *Х х*, то су паралелни кругови, одъ кои *Ф ф* и *Е е* сасвимъ леже надъ оризонтомъ, а осталіи су пресечени, па имъ є єдна часть надъ, а друга исподъ оризонта. Оне части зову се *дневни кругови*, а ове *ноћни*. *М м* єсте еклиптика, *в* точка пролетнѣгъ равногъ дана и ноћи, *П Н* комадъ круга ширине, *Х П х* скупа є перпендикуларанъ кругъ.

ГЛАВА ТРЕЋА.

Ликъ и величина землѣ, и нѣно обртанѣ око осовине.

11. Мы млого шта видимо, кое се другчіе истолковати неможе, него кадъ узмемо да є земля са свію страна' округла. Поглавита опажаня наша ово су: кадъ путуємо са запада на истокъ, примѣчавамо да намъ се сунце све пре раѣа, што идемо далѣ; и у непрестаномъ онимъ истимъ правцемъ путованю вратиѣемо се натрагъ онамо, одъ кудъ смо се кренули, а нигди се окренули нисмо. Кадъ поѣемо съ юга на сѣверъ, што далѣ одлазимо, тимъ се веѣма подиже сѣверанъ полусъ, све више звезда' буду намъ околополарне, а на южномъ небу све намъ више звезда' подъ оризонтъ залазе, и више намъ никадъ и не излазе. Кадъ се на грдной каквой равнини, н. пр. на мору, предмету каквомъ приближавамо, предметъ тай не угледамо наєданпутъ, као што бы морали да є равнина она равна, него видимо найпре найгорню часть предмета, па што ближе долазимо, све су намъ ниже части веѣма видне, докъ намъ найпосле цео не падне у очи. Томе противно быва, кадъ одъ предмета помало одлазимо далѣ. Онда найпре долню часть предмета губимо изъ очію, па онда часть до те, докъ намъ найпосле сасвимъ не изчезне.

Каква є та кривина землѣ, іоптъ изъ свега онога дознати неможемо. Каква є да

є, толико се цело зна, да є врло наликъ на куглу, єръ и сенъ землѣ, у помраченьма месеца, свагда изгледа округао. Планине на површини наше землѣ ништа форми кугле не сметаю, єръ спрамъ величине землѣ посве изчезаваю, и найвеће планинске косе у толико кваре кугласту форму землѣ, у колико бы найфиніи прашакъ куглу, одъ више стопа' у пречнику, орапавіо.

12. Кугласту землю валя себи да представимо сасвимъ слободно у вселеной лебдећу, тако да су око нѣ свудъ у наоколо остала небесна тела. Што годъ о свакидашнѣмъ движеню знамо, єдинствено води насъ на мысли, да се или сва та тела за 24 сата, у паралелнимъ круговима єднакимъ движенѣмъ одъ истока на западъ око землѣ окрећу, или да се сама земля одъ запада на истокъ за оно исто време, такођеръ єднако, око своє осовине обрће. Чувство вида у томе тако намъ исто судія быти не може, као што на лађи пловећемъ доказати не уме, иде ли лађа доле, или се предмети на брегу помичу горе. Треба дакле, за єдно или за друго движенѣ друге тражити доказе.

13. Зна се за цело да одъ землѣ до найближе непокретне звезде найманѣ 4 биліона миля' има. Ако та звезда око землѣ за 24 сата обилази, мора да више одъ шестъ пута' већій путъ преће, дакле да има брзину, коя брзину светлости у 6,000 пута' превазилази; іоштъ бы већа брзина дошла на оне звезде, коє су одъ землѣ млого далѣ. Кадъ узмемо да се земля око своє осо-

вине обрће, свака точка екватора треба да за 24 сата само 5400 географски миля пређе, а за то довольна іой є брзина, врло мало већа одъ брзине звука. Къ овоме долази и то, што и све планете, и само сунце око своє се осовине обрћу. Зашто бы сама земля одъ правила тога была изузета? — Кадъ промотримо механичне основе, вероватность обртаня землѣ, буде намъ *цела истина.* Кружно окретанѣ небесны' тела' око землѣ могле бы єдинствено средсредне силе произвести, коима бы средсреда была у земльи. Каква бы пакъ то морала быти сила, коя бы изъ землѣ кадра была грдне оне массе, онако великомъ брзиномъ око себе витлати? Како бы се изяснило да сила та сва она тела, кои' є растоянѣ одъ землѣ заиста одвећъ различно, у исто време око землѣ гони, и іоштъ да брзина тела' оны са дальиномъ расте. Сила та морала бы са одстоянѣмъ растити, а иначе све остале познате єстествене силе тимъ су слабіе, што имъ се дѣйство на далѣ пружа. Како бы было могуће да башъ она тела, коя подъ екваторомъ стоє, онолике кругове праве, и да кругови тіи къ полусима све бываю маньи?

Ако се движенѣ землѣ за истину узме, валя да се простире и на атмосферу. Горнѣ части атмосфере мора да се брже движу него долнѣ, и отудъ слѣдовати мора, да слободно падаюће тело нешто мало на исток одъ перпендикуларне линіе скреће. То по опытима заиста и быва; обртанѣ дакле землѣ око осовине, може се за доказану истину узети.

14. У обртаню землѣ око своє осовине, свака нѣна точка прави по єданъ кругъ, кромъ две точке, коє стоє на правой линіи, провученой крозъ средсреду землѣ. Точке те єсу *земни полуси*, онай на сѣверной полутини *сѣверанъ полусъ*, а онай супротанъ *южанъ*. Права линія за себе зове се *осовина землѣ*; и та иста кадъ се продульи, представля намъ осовину неба. Ову дакле опредѣлює она. Кругови, коє поєдине точке землѣ обртанѣмъ око осовине праве, међу собомъ паралелни су, и зову се *паралелни кругови землѣ*. Найвећій паралеланъ кругъ єсте *екваторъ* землѣ. Равнина земногъ екватора подудара се съ небеснимъ екваторомъ, и опредѣлює се екваторомъ земнимъ. Кругови тіи и равнине могу служити, да на ньи сваку точку на земльи односимо, или да є опредѣлюємо, онако исто као што се точка на небу опредѣлює.

15. Кругови на коє точку какву на земльи односимо, єсу екваторъ, и меридіянъ, примљенъ за првогъ. *Птоломей* повукао га є преко єдногъ канарскогъ острова, као последнѣ границе у оно време познате суве землѣ, а и данъ данашньій млоги географи замишляю првый меридіянъ преко острова *Ферро;* често пакъ сматра се за првогъ меридіянъ, кои є повученъ преко чувене какве астрономске куле, као н. пр. онай преко Гринвића, Париза, Берлина, и т. д. Одстоянѣ места кога одъ екватора, зове се нѣгова *ширина*, одстоянѣ места кога меридіяна одъ меридіяна првогъ, каже се нѣгова *дужина*. Ширина има *сѣверна*, или *южна*,

како што место коє на сѣверной или на южной полутини землѣ лежи. Дужина каже се источна или западна, како што место на истокъ или на западъ одъ првогъ меридіяна лежи. *Ширина* места когъ мери се лукомъ свога меридіяна, кои између нѣга и између екватора лежи. Та є увекъ и полусна висина оногъ места. Нека є н. пр. (Ф. 168.) *Ц* средсреда землѣ, *А п б Б* крозъ полусе пролазећій землѣ пресекъ, *А* место на земльи, *А З* линія перпендикуларна, *А х* видльивъ оризонтъ, *п* єданъ полусъ земный, *П* полусъ спрама тога небесный, *Б б* екваторъ земный, слѣдователно *А Ц Б* ширина є места *А*. Збогъ премалене величине землѣ, коя спрамъ небесне сфере изчезава, може се правацъ *А п′*, коимъ се *П* са места *А* види, узети за паралеланъ са *Ц П*, а *П′ А х* као полусна висина места *А*. По томе *Б Ц А = П′ А х*, єръ стране ти' углова' леже єдна на другой перпендикуларно.

Изъ тога нађићемо све паралелне кругове небесне сфере за свако место, коєг' є полусна висина позната. Сва места у екватору имаю ширину, дакле и полусну висину = 0; тыма лежи земна осовина на оризонту, сви паралелни кругови стоє перпендикуларно на оризонтъ, и раздељни су тымъ истимъ на равне части. Збогъ тога ту нема ни на югу ни на сѣверу околополарны звезда' и све звезде на небу баве се 12 сатій надъ хоризонтомъ. На обадва полуса ширина є, дакле и полусна висина = 90°; збогъ тога онде стои земна осовина перпендикуларно на оризонту, сви паралелни кругови, и съ оризонтомъ паралелни су, виде се само звезде єдне полутине, и све су

околополарне. У местама, коя леже ванъ екватора и полуса, осовина стои косо спрамъ оризонта, и таки су и сви паралелни кругови, због тога падаю єдни сасвимъ надъ, а єдни подъ оризонтъ, а други, одъ части надъ или исподъ нѣга.

16. *Дужина* места кога мери се лукомъ екватора, лежећегъ између меридіяна оногъ места, и меридіяна првогъ. Лукъ тай изъ примѣчанія непосредствено наћи се неможе, него га валя израчунити изъ времена коє пролази одъ кулминаціє єдне исте звезде на ономе месту, до кулминаціє на ономъ гди є првый меридіянъ повученъ. Да то разумети можемо, узмимо на умъ да точка каква на небу, н. пр. непокретна звезда, због обртаня землѣ око осовине, чини намъ се да у 24 сата кругъ одъ 360° прави, и тимъ кругомъ, єднакимъ движенѣмъ, прелази. Кадъ дакле одъ кулминаціє те звезде на месту првогъ меридіяна, до кулминаціє на испытиваноме месту пролазе T сатій; између меридіяна обадва места леже 360. $\frac{T}{24} = 15\ T^{o}$ екватора, и тіи кажу и тражену дужину. Гди се зна места кога дужина, може се после дужина другогъ места спрама оногъ опредѣлити, нит' ће требати на првый меридіянъ враћати се. На свакомъ месту починѣмо време одъ кулминаціє коє годъ звезде на небу брояти, и због тога у месту, коє лежи ближе истоку, имаћемо на сату касніи сатъ него у месту ближе западу. Разлика та времена дає намъ ону величину T, и изъ те можемо разлику дужина' израчунити. За опредѣленѣ разлике те нуждни су сати, кои пренашанѣмъ съ єдногъ

места на друго ходъ не меняю, или феномени кои се на обадва места у єданъ ма' виде, или кодъ кои' се разлика времена у появу може израчунити, н. пр. ватре, почетакъ и край помраченя месеца, и проч.

Истина, да є опредѣленѣ географске дужине и ширине за суву землю одвећъ важно, єръ насъ то учи, како гдикоє іоштъ старима познате землѣ у величини и положеню точніє назначити, и млоге одъ скора одкривене землѣ на право своє место, на земной кугли, метути валя; морепловцу пакъ іоштъ є нуждніє, єръ є єдинствено изъ тога кадаръ место, гди му є лађа, свакій часъ наћи и путъ и правацъ погодити. Тога ради превећъ су морепловцу нуждни сати, кои и на непрестаномъ љољканю брода, и на осталимъ морскимъ незгодама, постоянъ и єднакъ ходъ свой држе.

17. Знанѣ ширине и дужине дає намъ вештину да на кугли, коя землю у маленомъ представля, сва места назначити можемо, и да по правилама сниманя на папиръ, или проєкціє, *земне* и *морске* карте правимо.

18. И изъ самогъ досадъ казаногъ движеня землѣ можемо заключити, да ніє могуће да іой є форма подпуно округла, него да є на полусима стинѣна, ако є кадгодъ была у онакомъ станю, да су іой части за тежиномъ ићи могле; єръ сила средобежна, рођена одъ обртаня око осовине, морала є тежину на екватору найвећма умалити, и ту направити изпупченость, а на полусима стинѣнѣ. И то, што є найвећа часть землѣ покривена водомъ, коя за движућимъ силама лако иде, дає заключити на стинѣ-

БИБЛИОТЕКА МАТИЦЕ СРПСКЕ

ну землѣ форму. Правъ доказъ дала су намъ мереня меридіялны степеній у различнимъ ширинама, опажаня шеталичны дужина' на различнимъ местама, и найпосле дѣйство месеца на землю. Мереня меридіялны степеній научила су насъ, да су степени тіи неєднаки, и да идући къ полусима расту, а къ екватору опадаю; слѣдователно да кривина землѣ већій кругъ на полусима прави, а на екватору маньій, или, што ће то исто рећи, да є земля на полусима угнута, а на екватору већма изпупчена. Мереня дужине секундне шеталице, на местама различне ширине, доказую, да дужина та све быва краћа, што идемо полусима ближе. Изъ тога слѣдуе, да тежина къ полусима расте, а може се наћи и у коіой сразмерици то быва. И башъ да речемо да тежина одъ средобежне силе, коя є къ полусима слабія, и по томе манѣ тежину слаби, не зависи, ипакъ стои законъ да тежина къ полусима расте, а изъ тога можемо заключити, да онде средсреда землѣ ближе површине стои, него на екватору, да су дакле полуси угнути. Месецъ привлаченѣмъ своимъ дѣйствуе на землю тако, да докъ є годъ изванъ екватора, осовину землѣ оће да покрене. Дѣйство то управо онако є, као да є земля округла, и као да има сувише іоштъ на екватору сведенъ прстенъ, као што се то са стинѣнѣмъ заиста и слаже. Са свима тимъ средствама, съ коима се стинѣнѣ доказуе, може се и величина стинѣня тога измерити. Сва показую, да стинѣнѣ врло велико ніе, и да се земля безъ велике погрешке као одъ обртаня елипсе постао сфероидъ

сматрати може. По томе довольне су дужине два степена меридіяна, да разлику између велике и мале осовине елипсе, т. є. разлику између осовине екватора, и осовине меридіяна на полусима опредѣлимо. Разлика та зове се *величина стиѣня*, или ти *елиптичность землѣ*; и по найновіємъ мереню и рачуну овака є:

Полупречникъ екватора	= 3272077.14 тоаза или 859.4367 геогр. миля.
Половина осовине- -	= 3261139.33 тоаза или 856.5637 геогр. миля.
Просторъ екватора као круга - - - - - - -	= 20559066 тоаза
Величина єдногъ степена подъ екваторомъ -	= 57108.5194 тоаза или 15 географ. миля.
Єдна географска миля -	= 3807.3346 тоаза.
Разлика осовине и пречника - - - - - - - - -	= 21875.62 тоаза или 5.7460 миля.
Елиптичность - - - - -	= 0.0033541 или близу 1/300.
Просторъ єдногъ целогъ меридіяна - -	= 20524719.24 тоаза или 5401.4846 геогр. миля.
Површина елипсоида -	= 9279848.422 геогр. □ миля.
Телесно сместиште -	= 2650180.306 геог. куб. миля.

19. Истина да величина землѣ према величини небесне сфере изчезава, и да мнимо место точке какве на той сфери, одъ места гледателя на земльи нимало не зависи; али ніє и полупречникъ землѣ према дальини планета', месеца и сунца до изчезаваня маленъ, зависи дакле мнимо место

тела' ти' на своду небесномъ, одъ места гди се са землѣ гледа. Кадъ (ф. 169.) представля *АБ* пречникъ єданъ землѣ, кои пролази крозъ два места *АБ*, *абц* пречникъ небесне сфере, на коіой гледимо небесна тела; видиће се звезда *С* са места *А* на месту *с'*, а са места *Б* на месту *С*. Уголъ *АСБ*, кои праве линіе вида *АС* и *БС* у *С*, зове се *паралакса* звезде. Да намъ релативно положенѣ небесны' тела' іоштъ извѣстніе буде, сва преносимо на оно место, гди бы се видила, да и' изъ средсреде землѣ гледамо. Ако є *Ц* средсреда землѣ, и єдногъ земногъ пречника, кои лежи у перпендикуларной, пролазећой крозъ звезду *С'* и место гледателя *А*; звезда *С'* гледана изъ *Ц* види намъ се на точки неба *с''*; мниму дакле висину звезде валя съ паралаксомъ *Ас'Ц* умложити, па ћемо праву нѣну висину наћи. Да паралакса та све маня быва, што се *С'* зениту већма приближує, и да у зениту посве изчезава, ясно є по себи.

Како се паралакса, и коимъ методима тражи, спада у вышу математику, у кою се мы не упуштамо.

ГЛАВА ЧЕТВРТА.

Мнимо движенѣ суница, и годишнѣ движенѣ землѣ.

20. Мало пре показано є, да є свакидашнѣ движенѣ небесны тела' мнимо, и да

произлази одъ обртаня землѣ око своє осовине. Садъ валя доказати, да и годишнѣ движенѣ сунца ништа ніє него мнимо, и да происходи одъ движеня землѣ око сунца. Пре него што се то докаже, валя да се са годишньимъ движенѣмъ сунца изъ ближе познамо. Већъ то, што небо ноћу све друге и друге звезде ките, и што оне исте теке после године дана опетъ излазе, показує да сунце поредъ свакидашнѣгъ, целомъ небу свойственогъ движеня, іоштъ єдно особито има; о томе уверићемо се іоштъ болѣ, а скупа и о правцу тога движеня, кадъ непокретну звезду какву са сунцемъ неко време сравнимо. Починюћи одъ оногъ дана, кадъ непокретница она са сунцемъ заєдно изађе, брзо ћемо примѣтити, да звезда она већъ за неколико дана сунце престигне, после три месеца кулминира кадъ се сунце рађа, после по године при рађаню сунца залази, и да се текъ после читаве године опетъ заєдно рађаю. Годишнѣ движенѣ сунца, свакидашнѣмъ є дакле противоположено.

21. Положенѣ сунчане путанѣ на сфери небесной съ великомъ точности испытано є, заключуюћи изъ сравньиваня подневны висина' сунца на движенѣ по меридіяну, и изъ разлике кулминаціє сунчане, и кулминаціє непокретнице коє, на движенѣ сунца по паралелнимъ круговима; праваць кои добія сунце одъ обадва та движеня, показує положенѣ сунчеве путанѣ. Изъ тога нашло се да путаня та лежи у равнини, коя пресеца екваторъ, и коя є на нѣга подъ угломъ

одъ скоро 23° 28′, слѣдователно на осовину землѣ подъ угломъ одъ скоро 66° 32′ нагнута. Пресецанѣ равнине те са небесномъ сферомъ прави кругъ на небу, кои се као што смо већъ казали зове *еклиптика*, и коегъ нагибанѣ на екваторъ зове се *косина* еклиптике. За точке, гди еклиптика екваторъ пресеца, казано є да се зову точке *равногъ дана и ноћи*. Найсѣвернія и найюжнія точка еклиптике зову се точке *солстиціялне*, она *летня*, а ова *зимня*; кругови кои крозъ те точке пролазе, зову се *трописки*. Паралелни кругови, у коима леже полуси еклиптике, зову се *кругови полусни*. Меридіяни, кои иду крозъ солстиціялне и еквинокціялне точке, зову се *колури*. Іоштъ у найстарія времена разделѣна є еклиптика на дванайстъ равны частій или знакова', а на свакій долазе 30 степена'. Одъ оближньи сазвездія' добыли су имена: ованъ, бикъ, близанци, ракъ, лавъ, девойка, теразіє, скорпія, стрелацъ, дивикоза, водоноша, риба, и ово су имъ знаци по ономъ реду:

♈, ♉, ♊, ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, ♐, ♑, ♒, ♓.

22. Кадъ сравнимо време, коє треба сунцу докъ одъ пролетнѣгъ равногъ дана и ноћи, до єсенѣгъ доспе, съ временомъ за коє се одъ єсенѣгъ равногъ дана и ноћи до пролетнѣгъ враћа; налазимо да му онде скоро у 8 дана више времена треба, него овде. Движенѣ дакле сунца по своіой путаньи ніє *єднако*. Точна примѣчанія доказала су, да є брзина сунца на єдной, близу зимнѣгъ солстиціума, точки своє путанѣ

найвећа, да одтуда све быва маня, и да є на точки єдной близу летнѣгъ солстиціума найманя, па онда у повратку опетъ починѣ растити. Кадъ є у найвећой брзини, прави свакій данъ лукъ одъ 61′ 10″.1, у найманьой лукъ одъ 57′ 7″.2, а у средньой лукъ одъ 59 8″.3, коє линіомъ измерено износи 355884 милѣ. Премена та у брзини може быти да є и мнима, и да произлази одъ различне дальине; єръ єданъ истый лукъ изгледа већій или маньій, као што є одъ гледателя далѣ или ближе. И заиста доказую примѣчанія да сунце управо онде, гди му брзина расте, земльи долази ближе, а да одъ землѣ одлази далѣ, кадъ му брзина опадати почне; єръ мнимый сунца пречникъ, кои изгледа тимъ маньій што одлази далѣ, онде расте, а овде опада. Кадъ бы пакъ премене у брзини сунца єдинствено одъ удаляваня зависиле, а брзина по себи да є равна; мнимый сунчевъ пречникъ морао бы у истой сразмерици бывати маньій, у коіой му брзина быва маня. То пакъ тако ніє, него мнимый сунчевъ пречникъ двапутъ онолико быва маньій, колико опада брзина, мора дакле да є брзина сунца одъ истине маня кадъ одъ насъ одлази, а већа кадъ се нама враћа. По искуству производъ лука, кои се за неку єдиницу времена прелази, у квадратъ одлазеня, єсте постояна величина.

23. Кадъ се изъ примѣчанія мнимогъ сунчевогъ пречника премене одстояня (*полупречника воће*, или радіуса вектора), и изъ величине лука, кои сунце свакій данъ проће, средсреда сунца у своіой путаньи

данъ на данъ дозна; може се данъ на данъ положенѣ и величина полупречника воѣе назначити, и крозъ крайнѣ точке крива линія повуѣи, коя ѣе представляти сунчеву путаню. Тако се доказує, да є путаня та *елипса*, у коє єдной жижи стои сунце. — *Ексцентричность* елипсе те променльива є, али свагда врло мало. Данасъ износи 0.01677506, а сманява се за читавъ векъ у 0.00004299. Кадъ узмемо малу осовину = 1, већа є 1.03416. Точка сунчеве путанѣ, коя є одъ землѣ найдалѣ, зове се нѣнъ *апогеумъ*, она, коя є земльи найближа, *перигеумъ*. Права линія, коя обадве те точке саставля, илити велика осовина елипсе, зове се *линія абсидска*. Дужина перигеума єсте 100° 11′ 27″.3, подудара се дакле скоро са почеткомъ године, ступа за 58 година у 1 данъ напредъ, и по томе после 21.000 година пада у онай истый данъ.

Замислимо да є *А Б Ц Д* (Ф. 170) путаня коіомъ сунце путує око землѣ, *Т* єсте место землѣ, *А* перигеумъ, *Ц* апогеумъ, *А Т* найманѣ, *Ц Т* найвеѣе одстоянѣ землѣ одъ сунца, линія *А Ц* зове се велика, линія *Б Д* мала осовина; далѣ, кадъ сунце стои н. пр. кодъ *Н* или кодъ *П*, права линія *Т П* и *Т Н* єсте полупречникъ воѣа. Точка *О* на єдной є даљини и одъ *А* и одъ *Ц*, и зове се средсреда путанѣ; точке *Т* и *С* зову се жиже, а растоянѣ *О С* и *О Т* зове се ексцентричность путанѣ. Кадъ є дакле сунце кодъ *А*, т. є. у перигеуму, брже се движе, него кадъ є у точки *Ц*, єръ се кодъ *А* одъ землѣ яче привлачи. Што се сунце одъ точке *А* већма удалява, а точки *Ц* приближує, тимъ є брзина му маня. Кадъ пакъ преѣе преко

точке *Ц*, и точки *А* долази ближе, брзина му и опетъ расте, и то у истой сразмерици, у коіой є пре опадала, докъ у точки *А* не буде найвећа. Сразмерица та узрокъ є, што дани у зиму кодъ насъ брже расту, него што лети опадаю, єръ є сунце у зиму кодъ *А*, то єстъ у перигеуму.

24. Появи годишнѣгъ движеня сунца могу се и изъ истинитогъ движеня сунца око землѣ, и изъ движеня землѣ око сунца толковати. Єдино око ту судія быти неможе, као што и у свакидашнѣмъ движеню нiє быти могло; валя дакле другимъ основима єдно или друго движенѣ доказати. Сви основи говоре за движенѣ землѣ око сунца: и єдно и друго движенѣ валя да производе средсредне силе, єръ те силе єдинствено могу у кривимъ линіяма средобежну силу свладати. Далѣ мало видиѣемо да є сунце далеко веће тело, него што є земля. Одъ кудъ дакле земльи онака средсредна сила, коя ће сунце на своіой путаньи држати? и у колико є природніє, да є сила та у сунцу, па да се тако манѣ тело око већегъ окреће. Съ чимъ бы мы на земльи окретанѣ сунца око землѣ доказивали, съ тимъ бы могли и обитательи свію планета движенѣ сунца око свои' планета' доказивати, єръ се и те све годишнѣ окрећу. То пакъ доказуюћи, не само да бы нашли превећъ неєднака времена обилазеня сунца око сваке поєдине планете, него бы пали у противуречность са свима доказанимъ законима движеня, а овако, кадъ движенѣ землѣ око сунца узмемо, найлепше се са законима тима суглашавамо.

ГЛАВА ПЕТА.

Слѣдства свакидашнѣгъ и годишнѣгъ движеня землѣ.

25. Одъ обртаня землѣ око своє осовине зависи премена дана и ноћи, и уобште излазенѣ и залазенѣ звезда'. Кадъ замислимо полупречникъ єданъ землѣ крозъ точку какву *A* на површини земной, продулѣну чакъ до неба, линія та, због свакидашнѣгъ движеня землѣ, удараће свакій часъ о друге точке. Ако на точки неба, о кою удари, има каква непокретна звезда; чиниће се жителю земномъ, кои своє собствено движенѣ одъ запада на истокъ не осећа, да звезда она прави по небу кругъ, кои є тимъ већій, што є уголъ, кои полупречникъ онай *A* съ осовиномъ землѣ прави, правомъ углу ближій. Ако є уголъ тай $= 0$, или ако *A* лежи на полусу, точка она на небу чини се да стои, да є дакле полусъ небесне сфере; ако уголъ онай чини 90°, путаня му є найвећа, и лежи у небесномъ екватору. Време обилазеня непокретне звезде такођеръ є дакле и време обртаня землѣ око своє осовине. Време то зове се *звездань данъ*, и дели се на 24 равне части, *звездане сате*. Свака точка екватора прелази за такавъ данъ 5400 миля, дакле за єданъ секундъ 1428 паризски стопа'. На точкама ванъ екватора движенѣ то споріє є, и то у сразмерици косинуса ньіове ширине.

26. Одъ годишнѣгъ движеня землѣ свенѣне части єднаку имаю брзину, и пролазе одсекомъ за секундъ близу 4 милѣ. Движенѣ то држи свакидашнѣмъ супротанъ правацъ. То чини, да є време, за коє намъ се чини да сунце око землѣ обилази, дуже одъ оногъ за коє обилази непокретна звезда. Време мнимогъ свакидашнѣгъ обилазеня сунца зове се *сунчанъ данъ*, а свака дана тога 24та часть *сунчанъ сатъ*. Звезданъ данъ трає свагда и свакой звезди єднако, а сунчанъ данъ, збогъ неєднакогъ годишнѣгъ движеня, ніє увекъ єдне дужине, него є у време веће брзине землѣ, то єстъ у зиму, *дужій*, него у време манѣ брзине у лето (супротно дужини дана у другомъ значеню). Будући да то пословима грађанскогъ живота, кои се по сунчаномъ времену управляю, смета; збогъ тога уображамо себи сунце, коє годишню свою мниму путаню за оно исто време обилази, за коє и право сунце, али єднакомъ непрестано брзиномъ, и съ екваторомъ паралелно. То се зове *среднѣ сунце*, време обилазеня *средньій сунчанъ данъ*, 24та часть тога *средньій сунчанъ сатъ*, и т. д. Разлика између правогъ и среднѣгъ сунчаногъ времена, зове се *равнанѣ времена*. Право време, по природи годишнѣгъ движеня землѣ, среднѣ кадъ престиже, а кадъ иза нѣга заостає. Найвећма иде напредъ съ почетка Новембра, а найвећма заостає у среди Февруара, и то онда у 16′ 16″, а овда у 14′ 34″. Четири пута преко године падаю среднѣ и право време заєдно, илити равнанѣ времена $= 0$. То быва 14 Априла, 14 Юніа, 31 Августа, и 23 Децем-

бра. Звездань данъ има 23 сата, 56 минута, 4.1 секунда' по среднѣмъ сунчаномъ времену; среданъ сунчанъ данъ 24 сата 3 минута времена звезданогъ. Сунчаникъ показуе право сунчано време, нити се може дакле са механичнимъ сатима свагда слагати. Наши сати показую, по правилу, срѐднѣ сунчано време, само астрономи навіяю свое сате по времену звезданомъ.

27. Одъ годишнѣгъ движеня землѣ зависи траянѣ *године*. Тако се зове време, за кое се земля и опетъ на точку пролетнѣгъ равногъ дана и ноћи враћа, и то се нарочито зове *трописка година*, да се разликуе одъ *године сидеричне*. Ова има 365 дана', 6 сатій, 9 минута', 10.7496 секунда', и увекъ є непроменльива; она имала є у години 1840: 365 дана', 5 сатій, 48 минута', 47.571 секунда' = 365 дана, 5.8132142 сатій. За єданъ векъ быва у 0″.595 краћа. У грађанскомъ животу рачуни се година у 365 дана', свака четврта година добія 366, и зове се *преступна* или *високосна*; уметутъ данъ єсте 23. Февруаръ. Численѣ то времена увео є 46 година пре Христа Юліусъ Цесаръ, и због тога зове се численѣ времена *Юліянско*. Ал' будући да є у томе узимана година са 365 дана' и 6 сатій, сваке године правила се погрешка одъ 0.1867858 сатій, кое є за 128 година износило читавъ єданъ данъ. На вселенскомъ собору Никейскомъ године 325 после Христа чинила є погрешка она 3 дана, и због тога морала су се та три дана изоставити; године 1582 нарастла є погрешка за читавы 10 дана', и

пролетань раванъ данъ и ноћь, кои бы по Юлію Кесару на 21 Мартъ морао пасти, пао є на 11 Мартъ. То є нагонило у оно време Папу Григорія XIII., да опетъ 10 дана' изостави, и да нареди, да се у будуће свакн 400 година' три преступна дана прескоче. Због тога быле су године 1700, 1800 просте, ма да є требало по правилу да су преступне; и година 1900 быће такођеръ проста. Сотимъ іошть ніє свакой сметньи путъ пресеченъ, єръ ће се после 400 година' и опетъ у погрешку пасти, ако се међутимъ наредбе какве око тога не учине.

Будући да кромъ природногъ оногъ раздела времена на дане, има іошть разделъ на неделѣ одъ седамъ дана', свакой простой години даю се $^{365}/_{7} = 52$ неделѣ и 1 данъ, а свакой преступной $^{366}/_{7} = 52$ неделѣ и 2 дана. Проста година завршує се истимъ даномъ неделѣ, коимъ є и почела, и почетакъ најближе просте године пада на најближій данъ неделѣ. Кадъ назначимо прве 7 дана' месеца Јануара писменама *А Б В Г Д Е Ж*, а оне следеће тимъ истимъ редомъ, починюћи опетъ са *А*; последньій данъ просте године быће *А*, ако є првый *А*. Писмо коє пада у прву неделю, зове се *писмо недельно*. По томе помиче се недельно писмо натражке одъ *ж* на *А* сваке године за єдно место далѣ, а у преступной години за два места. Преступна година добія такођеръ два недельна писма, єдно пре, а друго после уметутогъ дана. Да преступне године нема, исто недельно писмо повраћало бы се сваки седамъ година'; а овако кадъ є свака четврта година' преступна, быва то текъ после $4 \times 7 = 28$ година. Періодъ тай одъ 28 година зове се *кругъ сунца*. Тако се исто зове и

число, коє показує, коя є у періоду томе коя година.

28. Одвећъ є важно *нагибанѣ земне путанѣ* на свою осовину; одъ нѣга зависи различно нагибанѣ на землю падаюћи сунчаны зракова, и траянѣ ньіовогъ дѣйства, а то обоє са топлотомъ, коя изъ сунца произлази, стои у саюзу. Да земна осовина перпендикуларно на еклиптики стои, зраци сунчани на єдномъ истомъ месту у подне падали бы преко целе године подъ єднакимъ угломъ, и у иначе равнимъ обстоятелствама, свакій бы данъ єднаку топлоту производили; ал' будући да є осовина земна подъ $60^\circ 32'$ спрама годишнѣ путанѣ нагнута, уголъ тай свакій данъ меня. Нека є н. пр. (фиг. 171) *C* сунце, *E* пресекъ землѣ у ком' годъ положеню према сунцу, *E'* истый тай пресекъ у положеню, коє има земля по године касніє, *П п* осовина землѣ, *А а* земный екваторъ, *м* точка каква на земльи, коіой є сунце у подне надъ теменомъ, 0 и *o'* друга точка на кою зрац и у подне косо падаю, 03 и 03′ линіє ньіове перпендикуларне. Ясно се види, да є уголъ упаданя у положеню *E*, раванъ *C* 0 3′ а у положеню *E'* раванъ *C* 0′ 3′, и да є $C\,0\,3 < C\,0'\,3'$. У астрономскомъ смислу, време за коє, у месту каквомъ на сѣверной полутини земне кугле, сѣверно скретанѣ сунца расте, зове се *пролећe*; време за коє скретанѣ то опада, *лето*; оно за коє южно скретанѣ расте, *єсень*, а оно за коє ово опетъ опада, зове се *зима*. Докъ на сѣверной полутини трає лето, влада на южной зима; докъ є на сѣверной полутини

єсень, на южной є пролеће, и обратно. Доба та године не траю єднако, єръ и годишнѣ движенѣ землѣ єднако ніє. Кодъ насъ трає за садъ пролеће 92 дана, 22 сата, лето 93 дана 14 сатій, єсень 89 дана 17 сатій, а зима 89 дана и 1 сатъ. Нагибанѣ земне осовине на земну путаню поглавитый є такоћеръ узрокъ, што сунце целе године не остає єднако надъ оризонтомъ, или што но велимо, зашто ніє данъ єднако дугачакъ. Ако є н. пр. (фиг. 172) *С* точка каква на земльи, коіой є *П С Х* полусна висина, дакле *Х х* оризонтъ, *П п* вселенска осовина, *А а* екваторъ, *Б б*, *Д д*, *Г г*, *К к* паралелни кругови, кои се кодъ *у*, *р*, *с*, *т*, съ оризонтомъ укрштаю; *А С*, *Б у*, *Д р*, *Г с*, *К т* представляю части паралелны кругова кои су надъ оризонтомъ, напротиву *С а*, *у б*, *р д*, *с г*, *т к* представляю паралелне кругове исподъ оризонта. Кадъ садъ мнимо движенѣ сунца у свакидашнѣмъ обртаню узмемо као єднако; два така комада паралелногъ круга сунчаногъ, даю сразмерицу траяня дана и ноћи. Изъ тога видимо да су данъ и ноћь равни, кадъ є сунце у екватору, на сѣверной полутини землѣ данъ є дужій онъ ноћи, кадъ сунце скреће на сѣверъ, и тимъ већма што є скретанѣ оно веће, а кадъ сунце скреће на югъ, ноћь є дужа одъ дана, и то у оной истой сразмерици. У предѣлима, кои' є ширина, илити полусна висина = 0, преко целе године данъ и ноћь равни су, у местима велике полусне висине, найдужій данъ трає више неделя' и месецій, а на полусной висини одъ 90° цела година дели се на єданъ данъ и на єдну ноћь.

На таблици овой назначено є траянѣ найдужегъ дана за предѣле дате полусне висине.

Полусна висина,	Траянѣ найдужегъ дана.	Полусна висина.	Траянѣ найдужегъ дана.
8 степ. 34 *м.*	12 сатій 30 *м.*	63 степ. 23 *м.*	20 сатій — *м.*
16 „ 44 „	13 „ — „	64 „ 11 „	20 „ 30 „
24 „ 12 „	13 „ 30 „	64 „ 50 „	21 „ — „
30 „ 48 „	14 „ — „	65 „ 22 „	21 „ 30 „
36 „ 31 „	14 „ 30 „	65 „ 48 „	22 „ — „
41 „ 24 „	15 „ — „	66 „ 8 „	22 „ 30 „
45 „ 32 „	15 „ 30 „	66 „ 21 „	23 „ — „
49 „ 2 „	16 „ — „	66 „ 29 „	23 „ 30 „
52 „ 0 „	16 „ 30 „	66 „ 32 „	24 „ — „
54 „ 31 „	17 — — —	67 „ 23 „	1 месецъ
56 „ 38 „	17 „ 30 „	69 „ 51 „	2 „
58 „ 27 „	18 „ — „	73 „ 40 „	3 „
60 „ 0 „	18 „ 30 „	78 „ 11 „	4 „
61 „ 19 „	19 „ — „	84 „ 5 „	5 „
62 „ 26 „	19 „ 30 „	90 „ 0 „	6 „

29. Стихіе земне путанѣ нису непременльиве, него су подложне све, кромъ велике осовине елипсе, некимъ маленимъ пременама, Точна примѣчанія уче, да се положенѣ непокретны звезда' према екватору, сваке године меня, а положенѣ према еклиптики оно исто остає. Премена та быва одтудъ, што се точке равногъ дана и ноћи на еклиптики, годишнѣ одъ истока на западъ помичу тако, да за 72 године у 1°, или точніе сваке године у 50″ 221 к' западу уступаю, и за готово 25600 година'

(платонска година) читаво обилазенѣ свр-ше. Земна дакле осовина ніє посве непокретна, него за 25600 година' обиђе єданпутъ око полуса еклиптике. Движенѣ то зове се *напредованѣ равнодневице*, или *прецессія*. Изъ те слѣдує, да земльи манѣ треба времена докъ се к' равнодневици врати, него к' оной истой непокретници, илити да є *трописко* време обилазеня краће, одъ *сидеричногъ*, или истинитогъ.

30. Кромъ те прецессіє іоштъ има неки малы періодичны неєднакостій у нагибаню еклиптике на екваторъ и у самой прецессіи, коє се толкую узимаюћи да се земни полуси не движу по кругу, него по маленой елипси, коя се обилази за 18 година', и коя средсреду свою има у кругу ономъ, кои прави прецессія. Движенѣ то зове се *Нутація* или *посртанѣ* осовине.

31. Дальина и ближина сунца (perihelium и ahelium), не падаю свагда, као што смо већъ казали, у єдно исто место земне путанѣ, него напредую сваке године по еклиптики за 61″,47, тако да земльи више треба времена, докъ опетъ до висине сунца доспе, него што іой треба до непокретне звезде, и да є *аномалистична* година дужа одъ сидеричне.

ГЛАВА ШЕСТА.

Планете, и њіово движенѣ око сунца.

32. Движеня планета' изгледаю са землѣ млого заплетенія, него што изгледа движенѣ сунца; сва скоро бываю у 16° широкомъ поясу, кои є с' еклиптикомъ паралеланъ,и њоме на две части пресеченъ. Поясъ тай зове се *животиньскій кругъ* (zodiacus), єръ сва у нѣму сазвездія називаюсе по различной животиньи. Две планете, *Венусъ и Меркуръ* не иду одъ сунца никудъ, и зову се *долнѣ планете*, остале одлазе до 180° одъ сунца, и зовусе *горнѣ планете*. Кадъ планета коя, или друго коє небесно тело, спрама сунца или другогъ когъ тела, тако стане, да разлика њіовы дужина' чини 180°, (т. є. кадъ су у половину неба єдно одъ другогъ), онда се каже да є планета у *опозиціи*; кадъ су им' дужине равне (то єсть кадъ се виде на єдномъ месту неба), онда є у *конюнкціи*; кадъ разлика дужина' износи 90°, у *квадратури*. У календарима пише се опозиція знакомъ ☍, конюнкція ☌, квадратура □.

33. Собствено, или годишнѣ движенѣ планета' иде, по правилу, одъ запада на истокъ, тако да непокретна звезда, коя данасъ с' планетомъ коіомъ заєдно кулминира, сутра данъ пре планете кулминира. Свака планета иде неко време управо тако, него брзо се примѣчава, да непрестано быва спорія, и да свакій данъ иза непокретне

звезде, съ коіомъ є сравнюємо, манѣ заостає. За то време каже се да планета *напредъ ступа*. На брзо учини намъ се као да є сасвимъ стала, и да се као и непокретнице, с' места не помиче. Така кадъ є, каже се *стаціонарна*. Неко време пробави тако, па онда чини се као да є пошла одъ истока на западъ, па кадъ се у єданъ данъ с' непокретницомъ коіомъ у кулминираню састане, сутра данъ пре ступи у меридіянъ него она. У овакомъ движеню каже се да планета иде *натражке*. Брзина нѣна расте данъ на данъ, докъ до неке границе не дође, па онда опада, найпосле изчезне, и планета буде опетъ стаціонарна. Садъ се наново крене у напредакъ, и тако све оно почне изпрва. При свем' томе движенѣ у напредакъ найвеће є, тако, да се уобште може казати, планета движе се одъ *запада на истокъ*. Путанѣ планетске изгледаю дакле, гледане са землѣ, тако замршене, да є тежко смислити, какве су силе те, коє то производе. То намъ тим' чудніє быти мора, што є и само мнимо движенѣ сунца одвећъ правилно, и што се овде єстество као изметуло, непоказуюћи обичну свою простоту и слогу. Него найпре валя потражити, ніє ли заплетеность она само мнима, єръ лако може быти да мы не стоимо на ономе месту, одкудъ движенѣ планета' треба гледати, па да намъ се покаже правилно. И заиста, за толкованѣ ти' поява', два су намъ пута отворена: или су движеня она планетска одъ истине онако заплетена, као што намъ се чине, и мы стоимо у средсреди ньіовы путаня', или намъ се чине онако за-

плетена єдинствено зато, што мы на валяномъ месту не стоимо. Стари астрономи, предъ ньима *Птоломей*, држали су да є земля средсреда планетски путаня', а заплетено оно движенѣ толковали су узимаюћи, да се свака планета у кругу єдномъ (фиг. 173) *а б ц д* окреће, кои се зове *епициклусъ*, и коєгъ средсреда по другомъ кругу *А Б Ц* око землѣ *Т* путує, и тай се звао *ексцентричанъ кругъ*, єръ є земля была ванъ нѣгове средсреде. По овой ипотези планета има найвећу брзину онда, кадъ є у своіой найвећой дальини *б*, одъ землѣ, єръ ту движенѣ планете у епициклу, са епицикломъ круга *А Б Ц* єднакъ праваць држи. Кадъ се пакъ движе по кругу *ц д а*, чини намъ се да иде натрашке, ма да управо ступа у напредакъ. Истина да ипотеза та движенѣ планета' у круговима наводи, и рекао бы да појаве толкує, али нема у ньой обичне слоге у єстеству, єръ се земля у простой кривой линіи окреће, а свакой осталой планети треба епициклусъ, а за Марса мораобы се іошть и трећій кругъ узети, и свако ново обретеніє на небу наново бы насъ замршавало. Будући дакле да земля средсреда окретаня' планетски быти не може, стало є затимъ да нађемо какву точку, с' коє гледаюћи да намъ се планетске путанѣ онако просте представе, као што приличи карактеру увекъ одвећъ просты закона' єстествены. Место тако єсте сунце. То да намъ є ясно, треба знати средства, коима се по месту, гди се види планета гледана са средсреде землѣ, може нађи место, на комъ бы се видила са средсреде сунца, или, што веле а-

строномн, наћи изъ геоцентричногъ места, место иліоцентрично.

34. Найпростіи методъ у томъ послу, за горнѣ планете, даю намъ њіове опозиціе и конюнкціе, єръ у планетской конюнкціи иліоцентрично нѣно место подудара се са геоцентричнимъ, а у опозиціи различна су у 180°, Две єдно за другимъ опозиціе или конюнкціе єдне планете, даю намъ два нѣна иліоцентрична места, и изъ тога лако ћемо движенѣ те планете, гледане изъ сунца, између обе опозиціе или конюнкціе извести. Тако ћемо се уверити, да движенѣ планета' оны, гледано изъ сунца, исто онако быва правилно, као и землѣ око сунца, и да движеня та истый єданъ правацъ држе. Да долнѣ планете путаняма своима обкружую сунце а не землю, зна се већъ по томе што никадъ у опозицію не долазе; іоштъ се ясніе то доказуе изъ опажаня светлогъ њіовогъ лика. Долнѣ то єсть планете подлеже менама светлости, како годъ и месецъ. Кадъ намъ планета тако у своіой конюнкціи цео свой обасянъ котуръ покаже, сунце мора да є између нѣ и землѣ; кадъ пакъ стои да іой обасяну страну ие видимо, као у младини месеца, онда є између сунца и землѣ. Оно прво положенѣ зове се *горня*, а ово *долня* конюнкція планета'. Точна примѣчанія уче, да долня планета изъ горнѣ конюнкціе у долню, и изъ ове у ону прелази, дакле око сунца обилази, а да никада землю не обкружи, кое небы могло быти, да се око сунца не движе,

35. Планете движу се око сунца овимъ редомъ: Венусъ и Меркуръ доказую малимъ своимъ удаляванѣмъ одъ сунца, да су сунцу ближе него што є земля. Одъ две те планете Меркуръ стои ближе сунцу него Венусъ, єръ манѣ одлази одъ сунца, и кадкадъ га Венусъ заклапя, као н. пр. у Маю године 1737. Остале планете иду редомъ: Марсъ, Юпитеръ, Сатурнъ, Уранусъ, Нептунъ. То се зна одтуда, што се у прелазу са конюнкціє у опозицію мними пречникъ Марса већма меня него пречникъ Юпитера, пречникъ Юпитеровъ већма него Сатурновъ, а овога већма него Уранусовъ. Будући пакъ да планета у конюнкціи готово за читавъ пречникъ земне путанѣ далѣ стои него у опозиціи, пречникъ земне путанѣ мора да є већій одъ пречника путанѣ Марсове, него одъ пречника Юпитерове путанѣ, и іоштъ манѣ одъ путанѣ Сатурнове или Уранусове, или с' другимъ речма: путаня Марсова мора да є маня одъ Юпитерове, ова маня одъ Сатурнове, а ова опетъ маня одъ Уранусове; илити планете иду по ономе реченомъ реду. Нове планете: Цересъ, Паласъ, Юно, Веста, Астреа, Ирисъ, Метисъ, имаю своє путанѣ између Марса и Юпитера. Земльи дано є место између Венуса и Марса.

36. Остає іоштъ да се испыта, каквогъ су планетске путанѣ строя, и по коима се законима по ньима движенѣ влада. Законе те саставіо є єданъ одъ найвећи мужева свега света и века *Кеплеръ*. *Птоломей* узео є за основъ, да се планете у кружнимъ путаняма, постояномъ брзиномъ око землѣ

окреѣу, и по томе движенѣ сваке планете, гледано са землѣ, мнимо неєднако є, и тим' више, што є ексцентричность круга већа. *Коперникусъ* одступіо є одъ Птоломеове системе у томе, што є рекао да се планете око сунца окреѣу, него є и самъ ипотезу ексцентричногъ круга задржао. Напротиву метуо є Кеплеръ сво движенѣ планета' подъ строгъ испытъ, доказао є погрешке ипотезе ексцентричногъ круга, и нашао є: 1, да се све планете окреѣу око сунца у елипсама, и да сунце у заєдничной жижи свію ти' елипса' стои; 2, да су сектори, коє планете за неко време пролазе, съ временомъ тимъ сразмерни. 3, да квадрати времена' обилазеня са кубусима удаляваня у правой сразмерици стоє. Закони тіи све опредѣлюю, што се годъ движеня' планетски тиче; изъ времена обилазеня планете коє, може се на дальину нѣну одъ сунца, и обратно изъ дальине те на време обилазеня заключавати. Путанѣ планетске не леже све у єдной равнини, него пресецаю земну путаню подъ угловима. Разкршћа планетски путаня' и еклиптике, зову се као и она еклиптике и екватора, *чворови*; єданъ є *пенюћій се*, а другій *силазећій*. Екцентричности планетски путаня' различне су: найвећа є путанѣ Юнонине, найманя Венерине. И времена ньіовогъ обилазеня неравна су, и по трећемъ Кеплеровомъ закону тим' већа, што планета одъ сунца стои далѣ.

Да се закони други и трећи болѣ разумеду, валя ово упамтити. Метимо планета (фиг. 174.) прелазн за 8 дана' лукъ *ПА*, дакле површанъ про-

сторъ *А Т П*, мораће за исто време, кадъ одъ точке *н* до точке *ц* оде, лукъ *ц н*, или просторъ *ц н Т* прћи, ако є просторъ тай ономе *А Т П* равнъ. Изъ тога слѣдує и то, да се планета у точки *А* брже движе, него у точки *ц*. — Трећій законъ узмимо у децималнимъ фракціяма. Юпитеръ н. пр. $5\ ^{1}/_{5} = 5\ ^{2}/_{10} = 5$, 2 пута далѣ стои одъ сунца него земля, свршує обилазенѣ своє око сунца за 11 година' 314 дана' и 20 сатій. Кадъ узмемо то = 11 година 315 дана, па претворимо у децималну фракцію, добіямо $11\ ^{315}/_{365} = 11\ ^{86}/_{100} = 11, 86$. Число то дигнуто на ктадратъ (т. є. самимъ собомъ мултиплицирано) єсте = 140, 6596 $= 140\ ^{6596}/_{10000} = 140\ ^{6}/_{10}$, и толико є исто коликій є кубусъ удаляваня, (т. є. 5, 2 пута 5, 2 пута 5, 2) = 140,608 $= 140\ ^{608}/_{1000} = 140\ ^{6}/_{10}$. По овоме лако є дальину планете одъ сунца изъ времена обилазеня нађи, єръ валя то дигнути на квадратъ, а изъ квадрата кубусный коренъ извадити, па овай каже намъ дальину.

37. Редъ тай планета' каже се обично *Коперникова система*. Разликує се одъ *Птоломеове*, по коіой се све планете, а и сунце, око землѣ окрећу, по реду: Меркуръ, Венусъ, Сунце, Марсъ, Юпитеръ, Сатурнусъ; и одъ *Тихонове*, по коіой се планете око сунца, сунце пакъ са свима планетама око землѣ окрећу, тако да є полупречникъ Меркурове и Венерине путанѣ маньій, а осталы планетски путаня' већій, одъ полупречника путанѣ сунчеве.

Види на фигури 175 систему Тихонову, а на фиг. 176. систему Коперникову.

ГЛАВА СЕДМА.

Движенѣ пратіоца', и помрачения.

38. Нама на земльи, найважніи є одъ свію пратіоца' *месецъ* ☽, и о нѣговомъ движеню уверавамо се истимъ средствомъ, коимъ смо и мнимо движенѣ свакогъ другогъ небесногъ тела дознали, то єсть сравнююћи мнимо нѣгово место са местомъ коєгодъ непокретне звезде. И движенѣ месеца иде одъ запада на истокъ путаньомъ, коє равнина пролази крозъ землю, на еклиптику нагнута є, и ту на два места (чвора) пресеца. Путаня по себи елиптична є, у єдной жижи елипсе те лежи земля, и месецъ исто се тако окреће око землѣ, и по истимъ законима, као што се земля окреће око сунца. И она често скреће одъ праве елиптичне форме, и уобште врло є променльива.

39. Време одъ єдне конюнкціє непокретнице какве съ месецомъ до друге зове се *сидерично или звездано време обилазеня, сидеричанъ месечанъ месецъ*. Трає 27 дана, 7 сатій, 43 минута, 11 $^1/_2$ секунда'. Одъ тога различно є време *тропискогъ обилазеня*, то єсть оно време, за коє месецъ дужину свою у 360° меня, и краће є у 7 секунда'. Време одъ єдне конюнкціє месеца са сунцемъ

до друге, зове се *синодично време обилазења*. Због собственог движења землѣ ово є дуже одъ сидеричног, и чини 29 дана', 12 сатій, 44 минута', 2, 9 секунда. Одъ ти' свію синодичанъ месецъ за обичанъ животъ найзнаменитіи є, єръ съ ньимъ стоє мене светлости месеца (phases) у саюзу. Месецъ то єсть показує нам' се различно осветлѣнъ; кадъ є са сунцемъ у опозиціи, окреће намъ цео свой котуръ осветлѣнъ, и онда се каже *пунъ месецъ*; кадъ є пакъ у конюнкціи, окреће намъ сасвимъ таванъ котуръ, и онда се каже *младина*. У прелазу одъ опозиціе на конюнкцію сяйность котура тако мало по мало опада (уштапъ), да му є у квадратури само єдна половина котура светла, а друга половина тавна, а у прелазу одъ конюнкціе на опозицію, светла часть быва све већа, а тавна маня (месецъ расте), а у квадратури буде и опетъ єдна половина светла, а друга тавна. Безъ сваке сумнѣ появи тіи произлазе отуда, што намъ месецъ сунцемъ обасянъ свой котуръ кадъ нимало, кадъ маню или већу свою часть, а кадъ целцатъ окреће, као што се може видити на фигури 177, гди значи *Т* землю, *С* сунце, *Л* месецъ, и гди є неосветлѣна частъ месеца одъ светле црномъ фарбомъ разделѣна-

Да се мене месеца іоштъ очевидніе представе (фиг. 178), нека є *С* сунце, *Т* земля, *Е Ф Г Х* и т. д. месецъ у своимъ различнимъ менама. Кадъ дакле месецъ стои кодъ у *Е*, цела нѣгова осветлѣна страна окренута є сунцу, а неосветлѣна земльи, *младина* є. Месецъ тада не видимо; мнимо

излази и залази са сунцемъ заєдно. Тавна полукугла а кодъ *Е* окренута є земльи. Мало по мало одлази месецъ на лево или к' истоку. Чрезъ то види се у вече, єръ намъ показує на западной своіой страни часть єдну осветлѣне своє полутине. Частъ та изгледа намъ као два рога или шилька, кои су окренути горе. Четири дана касніе отишао є месецъ до *Ф*, и садъ видимо одъ осветлѣне нѣгове стране малену часть *п*, коя изгледа као српъ, частъ *у* невидимо. Мало по мало српъ тай быва већій, тако кадъ се месецъ помакне до *Г*, половина осветлѣне части, или четврта часть целогъ месеца буде видна. То є *прва четвртина*. Месецъ излази намъ у 6 сатій у вече на югу. Одсадъ ступа месецъ све напредъ, и све намъ се већа часть осветлѣне полутине види. Кодъ *Х* види се частъ *п е*. Кадъ месецъ дође кодъ *А*, видимо читаву нѣгову полутину осветлѣну: *месецъ є пунъ*. Стои у поноћи управо на югу, дакле према сунцу. Будући пакъ да месецъ одсадъ све далѣ къ *Б* ступа, све манѣ видимо одъ нѣгове западне осветлѣне стране, и то у оиолико манѣ, у колико смо му светлость видили одпре више. 18 дана' после младине стане месецъ кодъ *Б*. Видльива осветлѣна часть већъ є млого маня него кодъ *А*., 21 дана доспева до *Ц*. Садъ видимо само малу часть осветлѣну на истоку. Будући да є то четврта часть месеца, зове се *последня четвртина*. Месецъ стои у ютру у 6 сатій на югу. 25-тогъ дана дође и опетъ кодъ *Д* у форми српа, и отудъ ступа по мало све далѣ до *Е*, гди га нимало не видимо.

40. Месецъ окреће намъ свагда єдну страну, и кадъ и кадъ смотримо врло узанъ комадићъ друге стране. То небы могло бы-

ти, и мы бы га морали за време обилазеня око землѣ са свію страна видити, да се за време свакогъ обилазеня и око своє особине не обрће. Обртанѣ то єднако є, а движенѣ око землѣ, кадъ убрзано, кадъ успорено.

41. Пратіоци осталы планета' окрећу се око свои' поглавица' исто онако, и по онимъ истимъ законима, као што се месецъ окреће око землѣ. Движеня та изгледаю и са землѣ врло проста. Кадъ є пратіоцъ у ком' своме чвору чини се да око планете трепти, одлази одъ нѣ, враћа се ньой натрагъ, одмиче се супротнимъ правцемъ, и враћа се и опетъ. Кадъ є пакъ ванъ чвора, видимо путаню нѣгову као више или манѣ ексцентричну елипсу. Наликъ на то єсте и движенѣ Сатурновогъ прстена.

42, У опозиціяма и конюнкціяма месеца догађаю се знаменити они појави, кои се зову *помраченя сунца и месеца.*

Помраченѣ месеца быва кадъ месецъ уће у сенъ землѣ; догађа се дакле само у пунъ месецъ, и починѣ сотимъ, што светао котуръ месеца, са источногъ краја починѣ тавнити. Мало по мало тавноћа иде све далѣ, простире се у *целцатнимъ помраченьима* преко целогъ месеца, у *почастнимъ* преко већегъ или манѣгъ комада. Величина комада тога назначує се по еклиптичнимъ палцима, кои' дванайстъ иду на месечанъ пречникъ. Фиг- 179. представля землю *Е*, са своимъ сеномъ, и комадъ *а б* месечне

путанѣ. Да месечна путаня лежи у еклиптики, свакогъ пуногъ месеца морало бы помраченѣ месеца быти, али збогъ нагибаня месечне путанѣ на еклиптику, помраченѣ само онда быва, кадъ се догоди пунъ месецъ, у време кадъ є месецъ близу чворова, и кадъ му є ширина маня, него што є сумма полупречника месеца и полупречника земногъ сена, онде гди га месецъ пресеца. Да є н. пр. (фиг. 180.) *А Е* комадъ месечне путанѣ, *А Л* комадъ еклиптике, *а* средсреда месеца у време опозиціе *б*, средсреда земногъ сена у апогеуму, кругови кои иду крозъ *а* и *б* котуръ месеца, и пресекъ земногъ сена; видимо да се кругови тіи само онда могу пресећи, кадъ є ширина месеца *а б* маня одъ сумме полупречника обадва круга.

Помраченя Сунца, постаю отуда, што месецъ између сунца и землѣ доће, и догађаю се само у *младъ месецъ*. Изъ истогъ узрока, изъ когъ се свакогъ пуногъ месеца помраченѣ месеца не догађа, не быва свакe младине помраченѣ сунца, него само онда, кадъ є ширина месеца у своіой конюнкціи маня, одъ сумме мнимогъ сунчевогъ и месечногъ полупречника. На фигури 181. *Е* єсте земля, *С* сунце, *М* месецъ са своимъ сеномъ. Помраченя сунца, као и она месеца, или су *целцатна*, или *почастна*, кадъ и кадъ *прстеваста*. Кадъ права линія, повучена одъ ока гледателя до средсреде сунца, крозъ средсреду месеца не пролази, помраченѣ є ономе месту почастно. И кадъ права линія та крозь средсреду месеца про-

лази, неће свагда цео котуръ изгледати таванъ, него ако є мнимый пречникъ месеца маньій одъ пречника сунчевогъ, светао єданъ прстенъ остає на сунцу незаклонѣнъ, и помраченѣ прстенасто є. Иначе и различна дальина сунца и месеца одъ средсреде землѣ, а и ширина месеца млого чине што се тиче величине помраченя, єръ то мнимый пречникъ већа или маня. Тако исто дѣйствує и висина месеца надъ оризонтомъ места кога, и изъ тога понямо, зашто є величина сунчаны помраченя' на различнимъ местама землѣ различна, а помраченя месеца свуда єднака.

Све што се годъ тиче месечны и сунчаны помраченя,' може се точно за врло дальна времена рачуномъ наћи, єръ су положенѣ месечне путанѣ према еклиптики, движенѣ месеца и сунца, одлазенѣ ньіово одъ землѣ и величина земногъ сена познати. На тай начинъ налази се, да у 18 година' само 70 помраченя' догодити се могу, одъ коиˊ су 29 месечны, а 41 сунчапы, да сваке године одсекомъ четири помраченя бываю, и да се помраченя одъ прилике после 19 година' истимъ редомъ повтораваю.

Движенѣ месеца и сунца дає особите епохе, по коима се исторични догађаи наводе. Време после когъ месечне мене, н. пр. новъ месецъ, опетъ у истый данъ године падаю, зове се *кругъ месеца*, и износи 19 година', єръ се 223 месечны обилазеня' скоро управо за 19 година' свршую. Число ков, назначує, коя є коя година у кругу месеца, зове се *златно число*. Кругови сунца и месеца, са трећимъ неастрономскимъ періодомъ одъ 15 година'

кои се зове кругъ индукціе илити *Римско число*, скупа счислѣни, даю 7980, *періодъ юліянскій*, по коме писмо недельно, златно число и римско, у истый данъ године падаю.

43. Будући да и остале планете бацаю сенъ како годъ и наша земля, и ньови пратіоци улазе кадкадъ у сенъ па се помрачую. Помраченя таква нарочито су на Юпитеровимъ пратіоцима честа, и због мереня земны дужина' астрономи яко на ньи мотре.

ГЛАВА ОСМА.

Репате звезде и ньово движенѣ.

44. Репате звезде долазе понайвише изненада, и чудно изгледаю. Виде се за кратко време, иду нагло растећомъ брзиномъ сунцу ближе, тако да се кадкадъ у зраке сунчане сасвимъ сакрію; после одлазе одъ сунца, брзина им' опада, докъ се голимъ окомъ, па найпосле ни на телескопе не виде. Понайвише состоѥ се изъ мутне, променльиве парне массе, имаю у той ѥзгру, коя нит' ѥ стална, ни гасовита, већъ растресита, ѥръ светлость непокретница целокупну и безъ преламаня пропушта. У некимъ репатимъ звездама парна масса округла ѥ, понайвише пакъ развучена ѥ као репъ, кои веле да ѥ одъ парне массе око

єзгре посве различанъ; кадкадъ є правъ, кадкадъ савієнъ (репата звезда године 1807 и 1812), кадъ читавъ, кадъ на прамене раздељнъ, скоро увекъ одъ сунца окренутъ. Репъ тай добіяю репате звезде по свой прилици онда текъ, кадъ сунцу врло близу долазе, а было и' є и таки, кое су првый путъ имале репъ, а другій путъ быле су сасвимъ безъ репа. Светлость имъ є кадъ жућкаста (репата звезда одъ године 1618), кадъ црвенкаста, кадъ бела (одъ године 1577), а кадъ зеленкаста (одъ године 1811).

45. Репате звезде имаю кромъ свогъ свакидашнѣгъ движеня, кое произходи одъ обртаня землѣ око осовине, и свое собствено. Правацъ овогъ собственогъ ніе, као у планета' увекъ одъ запада на истокъ, и путаня ньіова редко да лежи у зодіяку; кодъ гдикои' лежала є перпендикуларно на земной путаньи, (репата звезда одъ године 1707). Садъ се цело зна, да се и репате звезде уобште по истимъ законима движеня владаю, по коима и планете, да се и оне окрећу око сунца, и то по линіи сечене купе. Него строй путанѣ те различанъ є одъ планетски путаня' найвише у томе, што, ако є елипса, млого већу ексцентричность има одъ путаня' планетски, и може быти да є и ипербола. За неке репате звезде зна се да се у елипсама око сунца окрећу. Време ньіовогъ обилазеня познато є, и могу се и прорећи. Тако є было съ репатомъ звездомъ, кою є године 1682 примѣтіо и израчуніо првый Халей, па се заиста нешто мало касніе и опетъ показала. У найновіе вре-

ме израчуніо є *Енке* одъ Понса нађену репату звезду, коє обилазенѣ чини само 1208 дана', па є и та више пута већъ на прорачунѣномъ месту излазила. О природи репаты звезда' мало се што поуздано казати може. У старо време држане су за голе светле појаве, и за преоднице велике несреће; данасъ толико смо у познаню ньи' поступили, да цело знамо да су и оне, као и планете, вселенска тела изванъ наше атмосфере, незнаюћи о ньіовомъ далѣмъ опредѣлѣню и односу, у коме спрама осталы тела' сунчане наше системе стоє, изъ ближе ништа.

47. Числомъ превазилазе репате звезде планете у млого, єръ сваке године єдна или више новы' на небу се показую. И у старо време ніє и' манѣ было, ма да се слабо о ньима гди споминѣ, и већъ и то доказує ньіову мложину, што су се умложиле одкако су почели астрономи на ньи болѣ пазити. До године 1790 єдва се знало за 80 репаты звезда', а одъ то доба до данасъ виђено и' є 400 — 500. Колико ли и' данъ данашньій пролазе да и' нико не види, или се показую само у южнимъ предѣлима, гди за ньи нико не мари? Такођеръ дознає се да репате звезде не лете, као планете, у узаномъ поясу, него да су наєднако у простору поделѣне. Будући да су досадъ скоро 60 репаты звезда' сматране, коє сунцу ближе долазе него Венусъ, а безъ сумнѣ толико и' и невиђены' прошло, и одсекомъ сваки 500 година' оне исте репате звезде наново излазе; быће и' у про-

стору између Венере и сунца до єдно 600, слѣдовательно између сунца и уранусове путанѣ найманѣ до 400000. Колико и' нема изванъ уранусове путанѣ? Репате звезде чине дакле найвећу часть сунчане системе.

ГЛАВА ДЕВЕТА.

Сматранѣ сунца и планета' изъ ближе.

48. У старо време држали су сунце, нарочито философи изъ Аристотелеве школе, за образацъ сваке чистоће, докъ съ почеткомъ 17^тогъ^ века не нађоше астрономи да на сунцу има и флека'. Каснія примѣчанія посведочила су то подпуно. Често изгледа цела површина сунца мермерасто, и онда виде се на добре телескопе врло млого ситны, сивы, по свой површини посуты точкій. Те се гдигди сливаю уєдно, и праве сива места, коя се зову *магле*. Млого пута' виде се узъ магле іошть црнѣ флеке, а обично наређане су у 25° далѣ съ обадве стране сунчаногъ екватора. Гдикое одъ ти' флека' сабієне су у *точке*, а гдикое, *єзгре*, пошироке су. Око овы има гувно, съ єзгромъ єднаке фигуре; понайвише прстенасте, често зракасте, редко округле. Флеке показую се кадъ поєдине, чешће у томилама, оштро засечене, а на месты разливене. Веће флеке исплетене су светлимъ

линіяма, а близу источногъ или западногъ сунчевогъ крайца често показую се сяйнія места, наликъ на боре увеле ябуке. Та се зову *сунчеве буктинѣ*. И флеке и буктинѣ различне су величине, веће гомиле и флеке запремаю често $^1/_3$ или $^1/_4$ часть сунчаногъ пречника, и по томе пружаю се на 50 — 60 иляда миля'. Флеке те непрестано меняю се, расту и опадаю, заставляю и раставляю, другу узимаю форму и величину; понайвише постаю веће флеке одъ више заставлѣны маньи'. Често види се сунце дуже времена, и по неколико месецій, безъ флека', а кадкадъ има и' и числомъ и величиномъ знаменито, него не заузимаю никадъ $^1/_{100}$ целе светле површине сунца. Правилно покажу се на источномъ окрайку сунца, иду къ западу по сунчевой површини, па и' на западномъ окрайку нестане. Изъ тога заключено є на обртанѣ сунца око свое осовине за 25 $^1/_2$ дана'. Како флека коя краю сунчаногъ котура ближе дође, учини намъ се да се сманя, али се на єзгри гувномъ обкруженой може примѣтити, да єзгра не стои више усредъ гувна, него да къ истоку заостає, и то доказує, да се црне єзгре по маньой кугли движу него магле. Изъ тога се далѣ може заключити, да сунчане флеке нит' су тавна око сунца обртаюћа се тела, нити пакъ изгорела и угашена места на сунчевомъ телу, као што су гдикои мислили, него да є сунце тело тавно, обколѣно двема светлимъ сферама, а флеке да су онака места гди су атмосфере те пробієне, па се туда место тавногъ сунчевогъ тела види. Сотимъ се слаже и оно, што є при-

мѣтіо *Араго*, да се светлость сунчана, што се тиче своє поларизаціє, влада као тела гасовита.

49. Мнима величина сунца, истина да намъ се чини готово колик' и величина месеца, али є одъ истине сунце далеко одъ месеца веће. Изъ нѣгове паралаксе, коя чини 8″, 5, зна се да одъ землѣ 21 міліонъ миля' одстои. Мнимый нѣговъ пречникъ има 32′ 2″, 9, а правый 112,14 земны полупречника', а изъ тога слѣдує да землю површиномъ 12598 пута', а телесномъ величиномъ 1415225 пута' превазилази.

50. Найпознатія одъ свію планета' єсте *Венусъ*, то єсть она звезда кою зовемо *зорнячомъ*, *даницомъ*, *преодницомъ*. Примѣчаваюћи є кадъ у вече починѣ излазити, налазимо да се данъ на данъ одъ сунца удалява, докъ не оде за 48°, после враћа се натрагъ, и у сунчанимъ зрацима сасвимъ изчезне. После краткогъ времена видимо онаку исту звезду како се предъ сунцемъ раћа, одъ сунца далѣ, и найпосле за 48° одступа, па се онда тако исто враћа. Сумнѣ нема, да є то єдна иста звезда.

Мнимый пречникъ Венере меня одъ 9″ до 64″; правый пречникъ чини 1717 миля', раванъ є дакле готово пречнику землѣ. Одвећъ є светла, да се кадкадъ и на дану види. На телескопе показую се на ньой мене као на месецу, и то доказує да є и она тавно тело сунцемъ обасяно. Што се тиче времена обртаня венериногъ око своє

осовине, іоштъ се цело незна какво є, найвероватніе є да се за 24 1/4 сата єданпутъ обрне. Токъ свой око сунца свршує за 224 дана, 16 сатій, 49′, 7 минута'. Среднѣ одлазенѣ нѣно одъ сунца чини близу 15 миліона' миля'.

51. Планета *Меркуръ* движе се као и Венусъ, само што до 28° одъ сунца одлази. Збогъ маленогъ тогъ одлазеня тежко га є видити. Мнимый пречникъ меня одъ 4″ — 11″, 6; правый износи 671 милю. Има и флека' по нѣму, и изъ ти' заключує се на нѣгово обртанѣ око осовине за близу 24 сата. Сидерично нѣгово време обилазеня чини 87 дана', 23 сата, 15′ 46″, средня дальина одъ сунца близу 8 миліона' миля'.

Венусъ и Меркуръ пролазе кадкадъ као црни котурићи преко сунца, и праве као неко помраченѣ сунца. Догађай тай веома є за астрономе важанъ, єръ изъ нѣга дознаю сунчану паралаксу.

52. *Марсъ* црвени се као ватра, и движе се врло неєднако. Пречникъ му расте одъ 3″, 3 — 23″, 21; правый пречникъ има 892 милѣ. Обрнесе око своє осовине за 24 сата, 39′, а сидерично обилазенѣ трає 1 годину, 221 данъ, 23 1/2 сатій; среднѣ одлазенѣ одъ сунца износи 32 миліона миля'. Кадъ є земльи најближе, виде се по нѣму, на добре телескопе, различне флеке, између осталы близу нѣговы полуса' две беле, одвећъ сяйне, коє расту и опадаю, како є кадъ на нѣму зима или лето, и као да су нешто на нашъ ледъ наликъ. Држе да Марсъ и свою атмосферу има.

53. *Юпитеръ* после Венере найсяйніи є; мнимый нѣговъ пречникъ износи 40″—49″, правый екваторскій пречникъ чини 20018, полусный пречникъ 18424 милѣ. Обрће се око своє осовине за 9 сатій, 55′, 26″, 56, а за 11 година', 314 дана', 20 сатій, 2′, 7″ око сунца, одъ кога одсекомъ 107 миліона' миля' одстои. На жућкастомъ котуру юпитеровомъ виде се сиве штрафе, одъ кои' две нарочито су велике, и съ екваторомъ паралелне. Све те штрафе врло се меняю, и по свой прилици облаци су, кои у густой атмосфери те планете споріе се мичу него кодъ насъ.

54. *Сатурнъ* види се съ мало слабіомъ светлости него непокретница прве величине, съ пречникомъ одъ 15″ — 21″; правый пречникъ износи 17258 миля'. Іоштъ є већма стинћнъ него Юпитеръ. Обрће се око осовине своє за 10 сатій, 29′, 17″; за сидерично обилазенѣ треба му 29 година', 166 дана', 23 сата, 16′ 32″; среднѣ одстоянѣ одъ сунца чини 197¼ миліона' миля'. Преко екватора иде сива штрафа, као оно на Юпитеру. Найзнаменитіе є у те планете, што є поширокимъ али танкимъ прстеновима, према екватору, опасана, кои се око нѣ обрћу.

55. *Уранусъ*, изгледа на телескопе съ пречникомъ одъ 3″, 5 — 4″, 3, и подобро стинћнимъ котуромъ; правый нѣговъ пречникъ износи 7466 миля', сидерично обилазенѣ 84 године, 5 дана', 19 сатій, 41′, 36″.

56. *Нептунъ*. Године 1835 учинило се *Качіатору* у Палерму, да у сазвездію девой-

ке види нову планету съ оне стране урануcове путанѣ. Него то обистинило се ніе. Сматраюћи чудноватe неправилности уранусовогъ тока, дугимъ мишлѣнѣмъ и рачунанѣмъ, Паризкій астрономъ *Ле Веріеръ*, у години 1846 пронашао є у теоріи прекоуранску ону планету. Године 1846, 23 Септембра наишао є *Галле* у Берлину на нову ту планету, на истомъ ономъ месту, коє є Ле Веріеръ израчуніо, и назвао ю є *Нептуномъ*. Одъ то доба вићенъ є и одъ више астронома'. Због одвећъ лаганогъ движеня Нептуновогъ, и што се текъ одъ скора на нѣга мотри, време обилазеня (167½ година'), нагибанѣ (1° 47′) нѣгове путанѣ, среднѣ одлазенѣ одъ сунца (625 миліона географски миля') и ексцентричность (5 миліона географски миля') путанѣ му, іоштъ нису посве извѣстна.

57. Планете *Цересъ*, *Палласъ*, *Юно*, *Веста*, показую врло маленъ пречникъ. Найманя є међу ньима Веста; пречникъ нѣнъ износи 58 миля'; све четири яко се сяю, и можда су и самосветле. Мора да имаю дебеле атмосфере, єръ се често, нарочито Цересъ, виде замотане у некакву маглу, а често чистомъ светлости сяю.

58. Одъ свію пратіоца' найболѣ познаємо верногъ землѣ наше спутника *Месецъ*. На површини нѣговой и голимъ очима опажамо неравне сяйне и тавне флеке, а на телескопе светло бела, угасито сива, и зеленкасто сива места. Та места другчіе изгледаю у пунъ месецъ, а другчіе у менама. Ясніе части понайвише су, ал' не свагда,

брдовите, тавніе равне, поедине сяйне точке стрмените яруге. Коегди по месецу виде се планинске косе као на земльи, него планине не пуштаю гране, већъ понайвише запремаю велике просторе. Поединце стоећи брда' и брежуляка' има врло млого. На сивимъ неравнимъ полянама виде се *планинске жиле*, кое обично иду управо, и починю и свршую се у равнице. Посве одъ наши планина' различне су *планине у округъ;* то су округли бедемови, са издубљнимъ низама, и нарочито величиномъ своіомъ различне. Планине те налазе се найвише у светлой части месеца, а найвеће су и найвише и' е на южной и на югозападной страни. Унутрашня ньіова површина редко е сасвимъ равна, него има по ньой или поедины брда', или брда' у гомили, кратерски яруга', и узпенушены места'. У средъ бедема стои кадкадъ средсредно едно брдо, коеніе никадъ више одъ самогъ бедема; брда та найвиша су 4 — 5000 стопа', а висина бедема износи гдигди 12 — 16000 стопа'. И равнице и горе изпаране су узанимъ дубокимъ браздама, и изгледаю у пунъ месецъ као сяйне линіе, у менама као црни конци; гдикое су на месты шире, као да крозъ кратере пролазе, гранаю се и пресецаю, пеню се преко високи стрмениты гора'. Бразде те држане су, истина са слабомъ вероватности, за рѣке, канале и друмове. Ништа не доказуе да у месецу има вода', такоћеръ ни атмосфера примѣтити се неда.

59. Средня дальина месеца одъ землѣ чини 51803 милѣ, сидерично време обилазе-

ня 27 дана', 7 сатій, 43′, 11″, 5; трописко 27 дана', 7 сатій, 43′ 4″ 7, а синодично, по коіой се исте мене враћаю, 29 дана', 12 сатій, 44′, 2″, 9. — Пречникъ месеца чини се на среднѣмъ одстояню подъ 31′ 3″ 38, и износи 0,27234 земногъ пречника, илити 468 миля'. Месецъ дакле има 13.7 пута' маню површину, а 49.6 пута' маньій свитакъ него земля.

60. Физичанъ строй осталы пратіоца' посве намъ є непознатъ. Будући да су у превеликой дальини, а и малени, не виде се на ньима ни на найболѣ телескопе флеке, а да има на ньима неравнина', судимо по томе, што имъ є светлость променльива. На сатурновомъ прстену познаю се, кадъ валяно спрамъ насъ стои, на добре телескопе млога ясна и тавна места, и отуда се заключує, да на нѣму велики неравнина' има.

ГЛАВА ДЕСЕТА.

Узрокъ планетски движеня'.

61. Изъ велике слоге у движеню свію тела' сунчане системе може се заключити, да се сва заєдничнимъ силама производе; и управо због тога смемо далѣ мыслити, да сва движеня єдна єдита сила чини, коє дѣйство дальина планета' преиначує. То ће намъ быти цела истина, кадъ появе пла-

нетски движеня по математичнимъ основима разсудимо. Будући да планете криве путанѣ праве, движенѣ ньіово прави у ньима тежню, да се одъ средсреде своє путанѣ удаляваю; и єръ то не быва, мора да има іоштъ єдна сила, коя средобежной супротно дѣйствує, и ню тамани. Будући да се планете движу тако, да су сектори око сунца времену за коє се прелазе сразмерни, движенѣ ньіово мора быти средсредно, а сила средотежна мора да лежи у сунцу. Будући да су планетске путанѣ елипсе, у кои' єдной жижи стои сунце, сила средотежна мора, као што є подпуно доказано, да опада као што квадратъ одлазеня расте. Будући да су квадрати времена обилазеня у сразмерици са кубусима половине велике осовине планетски путаня', средотежна сила сунца за све планете єдне є природе, и єдинствено дальиномъ є преиначена. Сила та мора да се и на сваку матеріялну частицу планете простире, єръ бы иначе дѣйство средотежне силе зависило и одъ масе планета', па онда небы Кеплеровъ тай законъ постояо. Све то скупа узето доказує, да све планете у своима путаняма сила привлачна држи, коя седи у сунцу, на све матеріялне части дѣйствує, и опада као што квадратъ дальине расте.

62. Будући да се пратіоци по тымъ истимъ законима око свои' планета' движу, по коима ове око сунца, єръ и они праве око свои' планета' елипсе, прелазе секторе сразмерне времену, и, гди и' има око єдне планете више, као око Юпитера, Сатур-

на и Урануса, и квадрати времена' обилазеня кубусима дальина' сразмерни єсу; то и изъ планета' мора да извире сила, коя се по онимъ истимъ законима влада, по коима и средотежна сила сунца. Истина да се тако суди само о планетама коє имаю пратіоце, али се изъ подобія дає заключити, да и планете безъ пратіоца' исподъ тогъ закона изузете нису, и већъ округла ньіова форма довольна є да насъ о томе увери, єръ та само онде може постояти, гди све матеріялне части къ заєдничкой средсреди теже.

63. Кадъ дакле ячина средотежне силе сунца и планета' єдиiнственно одъ дальине зависи, привлаченѣ, коє у сунцу лежи, мора да се не само на планете, него и на ньіове пратіоце и на репате звезде простире, а привлаченѣ планета' мора и до сунца допирати. Може се дакле казати, да є привлаченѣ то узаямно, свако тело привлачи сва остала, свако се привлачи одъ свію други', и *привлаченѣ то* мора съ мложиномъ массе растити. Законъ тай привлаченя уобште овако се изражава *П.* $\frac{М м}{Д^2}$, и ту значе *М м* єдно друго привлачеће массе, *Д* дальину у коіой су, а *П* привлаченѣ две массе, одъ кои свака є $= 1$, у дальини $= 1$.

64. Изъ тога, што се по овоме закону сви появи земне тежине лако толкую, можемо помислити, да є привлаченѣ то небесны' тела оно исто што и земна тежина. Іоштъ насъ у мыслима болѣ утврђуе што законъ тай вели, да дѣйство тела за-

виси одъ нѣгове массе, а подпуно ћемо се уверити, кадъ узмемо на умъ ово: будући да се месецъ у скоро савршеномъ кругу око землѣ движе, попрекій синусъ лука, кои пролази, показуе намъ величину пута, коимъ бы за неко време дѣйствомъ средотежне силе земльи ближе долазіо, да га сила тангенціялна на страну не скреће. Попрекій тай синусъ може се наћи изъ лука, кои се за извѣстно време прелази. Кадъ пакъ путъ, у коме се месецъ за неко време земльи приближіо, потражимо, предпоставляюћи да се земна тежина чакъ до нѣга простире, и да опада као што квадратъ дальине расте; наћићемо оно исто, што смо пре нашли, и то доказуе да средотежна сила землѣ, коя месецъ држи, есте управо тежина землѣ. Уобште дакле може се материи свойствено привлаченѣ назвати *претежицомъ*, и то е невидльива она свеза, коя телесный светъ заедно држи, коя надъ добротворнимъ токомъ небесны тела', и надъ незнатнимъ падомъ прашка, по еднимъ истимъ законима влада.

65. Слѣдство посве нуждно закона тога есте, да се не само планете око сунца окрећу, него да се и цела планетска система са сунцемъ заедно око обштинске средсреде (средсреде привлачны сила') движе, коя пакъ іошть у сунчево тело пада, еръ сунце массомъ своіомъ све планете, скупа узете, далеко превазилази; сунце дакле единствено због свое веће массе, а не због физичногъ каквогъ свойства, има моћь да планете око себе води. Кадъ бы се масса

коєгодъ планете могла умложити тако, да массу сунца и осталы планета' превазиће, планета та бы сунце са нѣгове власти сбацила, па бы га съ осталимъ планетама заєдно око себе повела. И ако у яту звезда' има каква, коя массомъ своіомъ массе сунца и планета' превазилази; цела планетска система, са сунцемъ заєдно, мора око нѣ онако исто обилазити, као што се н. пр. Юпитеръ са сва своя четири пратіоца око сунца окреће.

66. Друго дѣйство обштегъ закона претежице єсте, да планете и саме єдна на другу дѣйствую, и себи у чистомъ своемъ елиптичномъ движеню сметаю; и само сунце посрће нешто мало, него због релативно малене планета' массе, незнатно. Точна и задуго чинѣна примѣчанія доказую сметанѣ оно управо онако, као што по рачуну претежице излази; она уче да планете, како су кадъ єдна спрамъ друге положене, и различно узаямно дѣйствую, да се часъ натрагъ, часъ напредъ, часъ къ сунцу, а часъ одъ сунца одвлаче, и да имъ є због тога брзина кадъ већа, кадъ маня. То є узрокъ што место на коме планета на своіой путаньи стои, ніє управо оно, на коме бы безъ скретаня съ чистогъ елиптичногъ движеня быти морала, и чрезъ то се и све стихіє елипса' меняю, па су кадъ уже кадъ шире, насукую се око сунчеве жиже, само дужина велике осовине остає непременѣна. На тай начинъ шири се н. пр. земна путаня непрестано већъ одъ векова', преиначує сотимъ дѣйство сунца на

пратіоца землѣ месецъ, тако, да нѣгова брзина ма и одвећъ слабо, непрестано расте, и одтудъ быва, да косина еклиптике одъ прилике одъ 4000 година' опада. Одъ свію дѣйства' на нашу землю, найзнаменитіе є дѣйство сунца због величине, и месеца због ближине. Већъ и самъ ликъ землѣ дѣйствує на величину и на строй скретаня сунца, єръ сунце ніе одъ землѣ у толико удалѣно, да се земля може узети као точка, а земля ни кугла ніе, у коіой бы се сва масса као у єдной точки сабрана узети могла. Точни по законима претежице учинѣни рачуни, уче такођеръ да дѣйство то на стинѣну на полусима землю, напредованѣ еквинокціялны точкій, и посртанѣ земне осовине производи. Изъ рачуна оны не само дознаю се движеня, него и ньіова величина; пре су нашли астрономи періоде млоги движеня' у рачуну, него изъ примѣчанія', и на млоге феномене пре и' є рачунъ пажльиве учиніо него примѣчанія, и свагда и свуда законъ претежице потврђенъ є быо као истинитъ.

67. Изъ закона претежице може се и масса, абсолутна важина и густина сваке планете израчунити, и просторъ, преко когъ тело коє слободнимъ паданѣмъ у првомъ секунду прелази. Рачунъ тай оснива се на овоме: Будући да є привлаченѣ свакой поєдиной матеріялной частици природно, исто то мора да са массомъ привлачећегъ тела расте; съ друге пакъ стране привлаченѣ цени се изъ попрекогъ синуса оногъ лука, кои се за неко време прелази, и кои

є тымъ већій, што є движенѣ брже, или што є на истой дальини време обилазеня манѣ. Кадъ садъ сравнимо путанѣ, коє се за равна времена око два средсредна тела прелазе, изврнута квадратна ньова сразмерица єсте такођеръ и сразмерица масса' средсредны ти' тела'. На тай начинъ опредѣлена є сразмерица сунчане массе спрама массе сваке планете, коя има своє пратіоце. Массе планета' безъ пратіоца' мораю се тражити изъ скретаня' коя праве земной путаньи. Тимъ путемъ дознала се масса Марса и Венере, и уверило се да є масса Меркура врло малена, єръ су нѣгова скретаня незнатна, ма да се права величина овы' управо знати не може. Међутимъ узима се онако, као што є показало дѣйство на Енкеову репату звезду, коя є год. 1835 врло близу нѣга дошла. Изъ массе сравнѣне са свиткомъ, дознаємо густину небесны тела', такођеръ и просторъ паданя у првомъ секунду, као што таблица ова показує.

	Масса	Средня густина	Просторъ паданя слободно падаюћегъ тела у првомъ секунду.
Сунце - - -	345936	0.250	428,25 п. стопа'.
Меркуръ - -	1.15	1.5	8,7 „
Венусъ - -	1.161	1.01	14,95 „
Земля - - -	1.000000	1,00	15,1 „
Марсъ - - -	0.129453	0,66	5,81 „
Веста - - -	0.000078	1.2	0.73 „
Юно - - -	0.004078	0.53	2.13 „
Цересъ - -	0.007559	0.16	2.85 „
Палласъ - -	0.002815	0.94	0.64 „
Юпитеръ - -	303.14	0.239	37.59 „
Сатурнъ - -	100.4	0.13	16.04 „
Уранусъ - -	16.9	0.185	12.7 „

68. Та, досадъ сматрана претежица даѥ небеснимъ телама тежню да се сунцу приближую. За толкованѣ пакъ ньовогъ годишнѣгъ движеня валя узети іоштъ єдну за тренутакъ дѣйствующу силу, силу *тангенціялну*. Узимаюћи да ѥ планета како му драго, не крозъ свою средсреду, турена; одъ тога добила ѥ за своѥ средсредно окретанѣ нуждно тангенціялно движенѣ, и своѥ обртанѣ око осовине. Паралелизмусъ нѣне осовине, за годишнѣгъ движеня, слѣдство ѥ леньивости матеріѥ.

ГЛАВА ЄДАНАЙСТА.

Непокретне звезде. Величина вселене.

69. Далеко већа часть видльивы звезда' єсу звезде непокретне. Да се какогодъ лакше прегледе, цело небо разделѣно є као на некаква окружія, звезде у свакомъ окружію назване су *сазвездіяма*, а свако добыло є особито име. Изъ имена' ти' слабо бы ко ликъ сазвездія погодіо. Уче се изъ звезданы картій, и изъ небесны глобуса'. Сазвездія' има 106; 45 спадаю на сѣверну, а 61 на южну полутину небесне кугле.

70. Првый погледъ на звездама посуто небо каже намъ, да се све непокретне звезде не светле єднако, да неке нарочито яко сяю, а друге слабо, да и' єдва у найведріимъ ноћима видити можемо. Найсяйніє звезде зову се звезде *прве величине*, па онда иду *друге величине*, и т. д. Голимъ очима виде се само звезде првы шестъ величина'. Звезде голимъ окомъ невидльиве деле се на десетъ класса'. Прве величине звезда' има 18, друге 55, треће 197, и т. д. Найсветліє су *Сиріюсъ* у великомъ псу, и *Канопусъ* у Галіи. Светлость Сиріюса, по Хершлу, 324 пута већа є одъ светлости звезде шесте величине. У првымъ шестъ классама има 5000 звезда', а у првимъ 11 класама, по Ланланду, 50000; мложина звезда' осталы класса' неброєна є.

71. Све скоро непокретнице имаю постояну светлость, свагда су дакле єдне величине; мало ньій светлость свою меняю. Има и таки' коє се на єданпутъ засветле, неко се време виде, па се исто тако изненада угасе.

72. Непокретнице нису по небу на єднако просуте, него на гдикои месты стоє угушће. Нарочито густе су у светлой оной штрафи, коя цело небо гди шире гди уже, а гди разгранато опасує, и коя се зове *млечанъ путъ*. Ванъ млечногъ пута има места' на небу, на коима се ни на найболѣ телескопе никаква звезда не види. Као да су дакле и непокретнице у поясъ сабієне, као оно планете у свомъ зодіяку. Вероватно є да система' таки, као што є млечанъ путъ, има више. Наоде се на небу око 3000 светлы места', названы *маглама*, коя изгледаю као што бы млечанъ путъ съ какве точке преко мере одъ нѣга удалѣне изгледао. Понайвише су дугулясте; има єдна као и млечанъ путъ разграната. Мы безъ сумнѣ врло малену часть непокретница' видимо, и-пакъ число видльивы' вечъ є превелико. У предѣлу Оріонове буце, у штрафи 15° дужине, а 2° ширине, наброяо є Хершелъ 50000 звезда'. Будући да є та штрафа 1375 часть небесне сфере, на целомъ небу морало бы 68.755000 звезда' быти, ако узмемо да су свуда єднако угусто. Него на млоги месты стоє іоштъ угушће, и безъ претераня може се узети, да на свакомъ квадратномъ минуту баремъ єдна звезда сяє, дакле да скупно число видльивы звезда' преко 148 милiона' износи.

73. Досадъ могло се одстоянѣ само одъ три звезде, и то одъ прилике, опредѣлити; за остале зна се само граница, преко коє съ наше стране нису. За цело не стоє у сфери, коє полупречникъ чини 4 биліона миля'. Да тела, коя изъ таке дальине сяю, самосветла быти мораю, доказивати не треба.

74. Съ добримъ оруђемъ, и съ великимъ трудомъ чинѣна примѣчанія доказала су, да млоге непокретнице не остаю непрестано на єдномъ месту; него да движенѣ ньіово у правцу и величини, тако є іошть заплетено и несугласно, да се ни за вероватно узети неможе. Толкує се пакъ врло просто и лако, кадъ узмемо да се цела наша система, т. є. сунце са своимъ планетама, репатимъ звездама и пратіоцима у простору помиче. Три астронома, старацъ *Хершелъ, Гаузъ* и *Аргеландеръ* нашла су, да се движенѣ оно управля къ точки, коє сѣверно скретанѣ чини 32°, а право пенянѣ 260°. Движенѣ то по свой прилици средсредно є, коє иде око каквогъ средсредногъ тела. Тело то мора да сунце и сва нѣгове системе тела массомъ своіомъ превазилази, и нетреба да є светло тело, ако є слободно законъ претежице и на звездане системе ванъ сунчане наше системе пренети. Да се пакъ законъ онай и ванъ сунчане системе простире, видимо по томе, што *Халеи*'ова репата звезда, кадъ є найдалѣ, двапутъ далѣ одлази него што чини урануова путаня, па се и онде по законима претежице влада, као што доказує слаганѣ дви-

женя нѣногъ съ рачунима, вођенимъ по закону претежице.

75. Има и таки' непокретница', коє се єдна око друге, или заєднички око своє средсреде тежине по законима претежице движу. Наоде се то єсть звезде на небу, коє, погледане на добаръ телескопъ, виде се да су две. Те се зову *двогубе звезде*. Таквы наброяно є досадъ преко 2000. Гдикоє двогубе звезде може быти да су две одвећъ єдна одъ друге раздалеко звезде, па се мнимо сливаю у єдну; друге пакъ чини се да су заиста два наблизу небесна тела. Млоге таке звезде меняю релативно своє место єдна према другой, и то што се досадъ о томъ движеню зна, нимало ніє противно оной ипотези, да є движенѣ то средсредно, и да се влада по истымъ онымъ законима, коима є и движенѣ планетске наше системе покорно.

76. Изъ свега што досадъ рекосмо, излази, да се небројєно ято небесны тела' изъ выше система' состои, кои' су части законом узаямногъ привлаченя у єдно цело везане. Найманя одъ ти' система' єсте система пратіоца' и ньіовы планета'; већу праве системе планетске, одъ кои єдной принадлежи наша земля. Миліони таки' планетски' система' са своимъ сунцама движу се око већегъ каквогъ средсредногъ тела, и праве вишу систему; небројєно число таки' система' покорава се другомъ средсредномъ телу као своимъ владаоцу, и прави систему, какву намъ представля млечанъ путъ,

а може быти и свака магла. По томе видльива часть створеня већъ превазилази тесне границе нашегъ разума, а та безъ сумнѣ текъ є прагъ безконачногъ храма, у кои корачити, или само єданъ погледъ бацити, никаквомъ створеномъ суштеству землѣ ове никадъ допуштено быти неће.

ДЕО ДРУГІЙ.

ФИЗИЧНА ГЕОГРАФІЯ.

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

TEO BLAU

ГЛАВА ПРВА.

Створъ землѣ уобште.

77. Што се годъ о лику и о величини землѣ зна, казано є у части ове делу првомъ. Іоштъ є знаменита земногъ тела густина, као нѣгово физично свойство. Опытима нашло се да є густина та = 5. 48; по томе важина целогъ земногъ тела излази = $13^1/_2$ квадриліона фунтій. У колико намъ є кора землѣ позната, горньи слоєви коре те немаю већу густину одъ 2. 7, по томе дакле густина землѣ идући къ нѣной средсреди мора да яко расте.

78. Површина землѣ већомъ части обливена є моремъ, сува земля излази изъ мора у три врло велика, и у млого поманьи острова'. Найвећій одъ ти' пружа се одъ 73° сѣверне, до 35° южне ширине, допире одъ 0° до 210° дужине, запрема дакле просторъ одъ 108° у ширину, и одъ 210° у дужину. Ту є *Европа* (по фенички: земля белы людій), *Азія* и *Африка* (пешчара); мало маня одъ ове єсте *Америка*, а іоштъ маня *Аустралія*. Азія заузима одъ прилике 14ту, Африка 17ту, а Европа 54ту часть земне површине. Четврта часть суве землѣ или света, названа и *новимъ светомъ*, запрема одъ прилике 16ту часть землѣ. Земльоузина єд-

на на среди дели Америку на две особите части, на *южну* и на *сѣверну*. *Аустралія, нова Оландія* или *Полинезія*, коя лежи између Азіе и Америке, величиномъ стиже готово Европу. Млоги математици рачунили су површину петъ ти' частій света, и у Вапеусовой статистики наводи се овако:

Азія има - - -	822000 □	миля'
Америка - - -	789000 „	„
Африка - - - -	552000 „	„
Европа - - - -	154000 „	„
Аустралія - - -	146000 „	„
Свега	2463000 □	миля.

Кадъ све остале острове на земльи узмемо у єданъ миліонъ квадр. миля', цела површина землѣ чини само 3463000 квадр. миля'. Число то вадећи изъ числа целе земне површине, налазимо да су 7222385 □ миля покривени водомъ, а да землѣ ни *трећа часть* сува ніе. Одъ найвећи острова' на земльи, кои се зову части света, єдна Аустралія лежи на южной полукугли; одъ оны други Европа цела, Африка и Америка већомъ части на сѣверной полутини; и уобште на южной полутини има се море према сувой земльи као 3:1, а на сѣверной сразмерица та єсте као 3:2, и позната сува земля пружа се на сѣверной полутини далѣ къ полусу, него на южной. Напротиву на южной полутини врло млого има острова', нарочито близу екватора, и понайвише скуплѣни су у гомиле. То се найболѣ види на южной страни Азіе, гди су острови Цейлонъ, Суматра, Борнео, Ява, Целе-

бесъ, Минданао, нова Гинеа, Молукке, Филипине, пріятельски и дружбени острови. Кадъ сравнимо средню густину землѣ са густиномъ воде, па средню дубльину мора узмемо = 1000 тоаза', налазимо да вода на земльи ни подпуно $^1/_{8000}$ целе земне массе не износи.

79. Површина землѣ, онде гди є сува, ніє гладка и єднака, него на ньой има већи и маньи, виши и нижи узвишеностій, и различны издубльностій. Узвишености зову се *горе*, ако су малене, *брегови*. Површине землѣ на коима леже горе, зову се *равнице* или *долине;* по овима пакъ има не само поля' и ливада', него и пустара' и пешчаны пустиня'. Редко да су горе поєдине, него понайвише наређане су у ланце, кои се зову *планине* или *планинске косе*, коє су често краєви велики' сувы земаля' или острова', и кадкадъ се као острови, или као самцате стѣне пружаю у море.

80. Да матеріє, одъ кои се земна наша кугла состои, одвећъ млогоструче быти мораю, доказую већъ и различне землѣ, каменѣ, руде и проч. Што се тога тиче, позната намъ є єдинствено *споляшня* землѣ *кора*, єръ є *дубльина*, у кою смо ближе средсреде землѣ отишли, тако незнатна, да изъ нѣ на створъ землѣ никако заключити не можемо. Кадъ се то єсть копа до дубльине, коя съ морскомъ површиномъ одъ средсреде землѣ єднако одстои, навали вода са свію страна', и далѣ копати неда. Пећине неке, угльокопи и други майдани

иду и исподъ морскогъ дна, али за мало стотина' стопа', коє намъ о унутрашньости землѣ млого казати не може. У Тиролу н. пр. има у рудокопима лагумова', преко 3000 стопа' дубоки', кои пакъ іоштъ до морскогъ дна не допиру. Напротиву у Валансіяну у Французкой има лагумова', кои 900 стопа' исподъ морске површине силазе. У Дурамскомъ угльокопу у Енглезкой иде лагумъ 1513 стопа' подъ море. Будући пакъ да пречникъ землѣ 1720, а полупречникъ 860 миля' износе, дубльина она ніє іоштъ ни 20000ста часть тога полупречника. Што се ту нашло, о унутрашньости землѣ неможе ништа судити. На найдубльимъ пословима людій у земльи, разликує *Хумболтъ* (у свомъ Козмосу) *абсолутну* дубльину, исподъ површине землѣ на оной точки гди є почето копати, одъ *релативне*, то єсть исподъ морскогъ водоравня. Найвећа релативна дубльина, до коє су люди до данасъ отишли, єсте у майдану соли близу Прайзкогъ Миндена; у Юнію 1844 чинила є управо 1873½ паризки стопа'; абсолутна дубльина была є 2094½ стопе. Гренелскій артезкій бунаръ у Паризу има само 1683 стопе абсолутне дубльине. По преповеданю миссіонара Имберта изъ Хине, огнѣни бунари ньіови, коє буше да гасъ водоничанъ добію, далеко наше артезке дубльиномъ превазилазе.

81. Како є дакле унутра у земльи, досадъ іоштъ незнамо. Изъ земльотреса' и ватрометы гора' дознаємо, да се дубоко у земльи іоштъ непрестано велика хемична послованя раде, и да су послованя та по-

вршину земну свакояко изпреметала, онда, кадъ се сува земля одъ воде раставила. То намъ доказую млоге водомъ нанешене горе, млоги каменяци и остатци школькій и друге морске животинѣ у предѣлима данашнѣ суве землѣ, разбацане кости одъ животинѣ, и билѣ онуда гди данасъ непребыва, слана єзера на средъ суве землѣ, и положенѣ и строй млоги острова' и земны рогльва'. У колико се досадъ унутрашньость землѣ дознає, состои се земля нарочито изъ састава гвожђа, креча, иловаче и шлюнка. Има ли у земльи и вештества', хеміи нашой непознаты', незнамо. Ако се єзгра землѣ состои изъ матерія', коє су намъ познате, мора да є течна. Єръ искуство учи да є температура землѣ тимъ већа, што у землю дублѣ силазимо, и да температура на сваки' 80 стопа' дублине у 1° Р. расте. У дубльини одъ прилике одъ ½ милѣ температура мора да є 100° Ц., а у дубльини одъ 4 милѣ мора да є такій жаръ, да є шлюнакъ растоплѣнъ. Слободно дакле можемо узети да є тело землѣ обложено тврдомъ коромъ, а изнутра да є течно. Кадъ помислимо да є тврда кора спрама течне єзгре само толико дебела, колико люска на ябуци одъ три палца у пречнику, спрама целе ябуке, лако намъ є поняти, да премене у температури и у хемичнимъ сразмерицама земне єзгре, на тврду навлаку одвећъ снажно дѣйствовати могу.

ГЛАВА ДРУГА.

Висине и низе, брда и долине.

82. На великимъ частима земне површине наоде се *висине* и *низе;* обоє гдигди запремаю по више стотина миля'. У Европи позната є найвећма она висина, коіой є *Швайцерска* средсреда. Отудъ сливаю се къ сѣверу *Райна*, къ западу *Рона*, къ югу *По*, и іоштъ више маньи рѣка'. *Поглавите планине* на той висини найманѣ су 30 миля' дугачке, *среднѣ* 10 миля', *манѣ* су оне, кои' є дужина исподъ 10 миля. *Планинске косе* кажу се, кадъ су млого веће у дужину него у ширину; *планинске масссе*, кадъ имъ є дужина и ширина готово єднака. Поглавите планине єсу н. пр. *Алпе* и *Пиринеє;* планине среднѣ дужине, *Шлезке;* мала планина, *Фрушка*. Примѣръ велики планински коса' имамо на *Апенинама*, коє Таліянску уздужъ секу, на *Пиренеама*, коє праве границу између Француске и Шпанске, на *Севенама* у южной Француской, на *швайцерскимъ Алпама*, съ млогимъ своимъ висовима, и млогимъ своимъ гранама. Примѣръ планинске массе дає намъ *Матра* у Мађарской. Планине са зарубљнимъ поєдинимъ бреговима, зову се *просте планине*. Ако су имъ поєдине горе заоштрљне, онда су *планине купасте*, и ако су горе угусто, зову се *Алписке*. Него те свагда су и врло високе. Иначе кажу се *високе*, кадъ имъ є висина найманѣ 6000 стопа', съ висиномъ између

3000 до 6000 *средњ су;* низке исподъ 3000 стопа'.

83. У свакой части света узимаю се више планински система', кое су међу собомъ не само долинама и равницама разставлѣне, него се и споляшньомъ своіомъ формомъ и унутрашньимъ строємъ разликую.

У Азіи има више знамениты планински система': планинска система Урала, или Поясовой-Павдинской гора, Кавказа, Тауруса и Антитауруса, Алтая, Тіанканъ, Куенлунъ и Хималае. Планина Уралъ починѣ не далеко одъ Каспискогъ мора подъ 45° сѣверне ширине, пружа се одъ югоистока на сѣверозападъ до леденогъ мора; планине кавказке повлаче се са југоистока на сѣверозападъ 95 миля' између касипскогъ и црногъ мора, и на гори Кавказу найвећа имъ є висина, т. є. 2839 фатій. Средня висина, гребенъ кавказки коса' чини 1387 фатій. Планинска система Алтайска иде одъ истока на западъ, између паралела одъ 50 — 50° сѣверне ширине, 160 миля' дубоко у Киргизку пустару, и нигди ніе особито висока. Система *Тіанканъ* одсечена є одъ Алтая на истоку високомъ, одъ југоюгозапада на сѣверосѣвероистокъ, пруженомъ горомъ *Кингканъ Оола*, лежи у средньой ширини одъ 42°, на гори *Бокда-Оола* (светой гори) найвиша є, повлачи се источно къ Баркулу, губи се ту у великой пустиньи Коби, а на сѣверу пружа се одъ Кашгара до Самарканда. Планинска система *Куенлунъ* или *Кулкунъ* починѣ на западу са *плаветномъ горомъ* (Чунглингъ), и иде къ истоку до извора хоанконгски. *Система Хималав*, дели Кашмиръ, Непалъ и Бутанъ одъ Тибета, на гори Давалагири висока є 4513 фатій, иде одъ сѣверозапада на југоистокъ, и саставля

се гранама са Куенлуномъ. Планинске системе у Африки слабо су познате. Подъ 10° сѣверне ширине пружа се планина названа *месечномъ*, друга на предгорю добре надежде, а на сѣверозападной обали *Атласъ* са своимъ гранама. Тако исто слабо знамо планинске системе у Аустраліи. Најболѣ су познате *Европске* планинске системе. Поглавите планине у Европи єсу *Алпе* (беле горе). Са свію страна' оштро су одсечене, пружаю се одъ 23° — 35° дужине, а одъ 44° — 48° сѣверне ширине, и главанъ имъ є правацъ одъ западоюгозапада на источносѣвероистокъ. Највећа висина њіова чини 2523 фата, средня висина гребени 1208 фатій, а кланаца' 2231 фатъ. Главно стабло планине те єсте св. Готхардъ, 1468 фатій висэкъ. Другу систему праве *Пиренејске* планине, коє деле Француску одъ Шпаніє, и на коима су највише горе: *Монмарборе* (1795 Ф.) *Мон калмъ* (1833 Ф.), *Пикъ де Казкадъ* (1725 Ф.), *Пикъ де Позетъ* (1810 Ф.). Трећа европска поглавита планина єсу *Скандинавске* горе или *Кіевле*, између Норвегске и Шведске. Иду скоро управо одъ юга на сѣверъ, до в'ръ рогля сѣверногъ предгоря, и на гори *Сулъ Тиндъ* високе су 920 Ф. *Карпати* између Мацарске и Галиціє повлаче се одъ сѣверозапада на югоистокъ: и највиши су на *великомъ Кривану* (1300 Ф.), на Кезмаркскомъ (1630 Ф.) и Ломницкомъ вису (1700). Апенине, Севенне, Вогезе, Юра, Судете и проч. планине су другогъ разреда. — Висине српски планина' у Србіи назначує г. Іованъ Миленковићъ, К. С. ћумрукція овако: у окружію Крушевачкомъ, *Копаоникъ* 5882, *Плоча* 4900; *Ястребацъ* 3000; *Столъ* у Неготинскомъ 4000, *Дели Іованъ* 3000, *Мирочъ* у Ключу 2700; *Омольска планина* 3500; *Ђаково* између Карановца и Студенице 2477; *Р'тань* 5000; *великій Шту-*

рацъ 3245; *малый Штурацъ* 3145; *Столови* више Карановца 3000; *брдо кодъ Студенице* (Рудничка планина) 2800; *Медведникъ* у Валѣвскомъ окружію, 2700; *брдо кодъ Крупня* (Бораня) 2000; *Чемерно* 3500; *Чемерно долнѣ* 2000; *Велчацъ*, Крагуєвачкогъ окружія, 1973; *Кабларъ* на Морави 1400; и *Овчаръ* 1920. *Виръ* у окружію Ягодинскомъ 1855; *брдо кодъ Беле Цркве* 1200; *Црни В'ръ* између Ягодине и Крагуєвца 1500; *гледићка планина* 1500; *връ Буковча* 1400; *Космай* 1250; *Авала* 1195; *Костајникъ* 1000; *Гучеви* 1000; *Влашићъ* 1000; *Вршка Чука* 1195; *Црноглавъ* 1500; *бабинъ носъ* 2200; *Китка планина* 1950; *писана буква* 1980; *Иванова ливада*, у подножію Хемусе (Балкана) 3500; *Ивица* 2000; *Звезда* 2100; *Златиборъ* 3000; *Сува планина*, између Лесковца и Ниша, 3800; *Комъ* у Ерцеговини 8000; *ћурћеви стубови* 6700, у паризскимъ стопама. — И у Америки има знамениты планински система'. Поглавита є, одъ коє су све остале гране, *Кордилера* (бакарна гора), коя се одъ сѣвера на югъ преко 2500 миля' у дужину, а 18 — 20 миля' у ширину пружа. На њој є висина Мексикска, и највиша гора *Чимборассо* (3445 ф.). У сѣверној Америки разлази се на млого грана', одъ кои' најдужа иде до предгоря Валисъ, па се съ планинама изъ Азіе саставля.

Іоштъ ће се болѣ видити висине познаты' неки планина' на овой таблици:

	Бечки фатій.	Тоаза.
Давалагири - - - - -	4501	4380
Чимборассо у Квито - - -	3443	3350
Вулканъ Попокатепетлъ - -	2840	2764
Монбланкъ у Савойской - -	2512	2444
Монъ Розъ - - - - -	2496	2429
Елбрусъ на Кавказу - - -	2641	2570

	Бечки фатій.	Тоаза.
Казбокъ на Кавказу - - -	2466	2400
Егмонтъ у Ново-Селанду - -	2461	2395
Финстерахорнъ Швайц. - -	2300	2238
Юнгфрау „ - - -	2205	2146
Атласъ у Марокко - - -	2261	2200
Пикъ на Тенерифи - - -	1956	1904
Монъ Сени - - - - -	1894	1843
Монъ Перду (Пиренєе) - -	1812	1763
Етна - - - - - -	1752	1705
Араратъ - - - - -	2912	2833
Тумелъ Мезеребъ (вр'ъ Ливана) -	1532	1491
Бидешъ (Ердель) - - -	1541	1500
Ломницкій висъ, Карпати - -	1424	1386
Кривань „ - -	1256	1222
Кезмаркскій висъ - - - -	1366	1330
Св. Бернхардъ (намастиръ) - -	1310	1275
Синайска гора - - - -	1233	1200
Имаусъ - - - - -	4012	3904
Монте Велино (апенине) - -	1263	1228
Изворъ Нила - - - -	1697	1652
„ Гангеса - - - -	2079	2023
Плаветне горе (Ямайка) - -	1169	1138
Св. Готхардъ (намастиръ) - -	1140	1109
Хохшлатъ у Баєрской - - -	1093	1062
Павдинской каменъ (Уралъ) - -	1090	1061
Олимпъ (Грецiя) - - - -	1048	1020
Мон д'оръ - - - - -	1078	1048
Шварцвалдъ (Чешка) - - -	1007	980
Риди - - - - - -	946	821
Сиєра д' Естре (Португ.) - -	896	872
Вансидъ (Іоркширъ) - - -	858	835
Хуссуко (Морава) - - -	856	833
Ризенкопе (Шлезка) - - -	853	830
Фихтелбергъ - - - -	639	622
Брокенъ - - - - -	625	608

	Бечки фатій.	Тоаза.
Тафелбергъ (предгорѣ добр. надежде)	613	597
Офиръ (Суматра) - - - -	2224	2163
Везувъ (год. 1822) - - -	647	629
Шехаліянъ (Шотл.) - - -	548	533
Хекла (Изландъ) - - - -	822	800
Света гора (Атосъ) - - -	532	518
Діана Пенкъ (св. Елена) - -	435	422
Монте Ново (Неапол.) - - -	342	333
Друмъ преко Мон-Сени - -	1089	1060
„ Симплонскій - - -	1057	1029
Алегани планине (сѣверна Америка)	524	510
Вашингтонъ план. - - -	1606	1563

Висина неки места':

Пампа Марка (у Квито) - -	2170	2112
Квито - - - - - -	1532	1491
Санта Фе де Богота - - -	1401	1363
Мексико - - - - -	1200	1168
Векштайнъ (Салцб.) - - -	578	564
Теплице Гаштайнъ - - -	490	477
Финстерминцъ (Тиролъ) - -	481	468
Хоф-Гаштайнъ - - - -	453	440
Шемницъ - - - - -	372	362
Мадридъ - - - - -	320	311
Марієнбадъ - - - - -	319	310
Бернъ - - - - -	308	300
Москва - - - - -	277	270
Минхенъ - - - - -	269	261
Идрія и Ишлъ - - - -	248	241
Гибралтаръ (стѣна) - - -	239	233
Водораванъ боденскогъ єзера -	205	200
Карлсбадъ - - - - -	202	196
Фрайбергъ (Саксон.) - - -	196	191
Генфъ (єзеро) - - - -	197	192

	Бечки фатій.	Тоаза.
Арау - - - - - -	190	185
Верона - - - - -	27	26
Падуа - - - - -	9,2	9
Штрасбургъ - - - -	184	179
Опћина (село) - - - -	178	173
Инсбрукъ - - - - -	303	293
Салцбургъ - - - - -	238	232
Улмъ - - - - - -	195	190
Регенсбургъ - - - -	166	162
Линцъ - - - - -	118	115
Бечъ (Дунава водоравань) - -	72	70
Пожунъ - - - - -	53	52
Ђуръ - - - - - -	44	43
Пешта - - - - -	37	36
Новый Садъ - - - -	24	23
Москва - - - - -	158	154
Базелъ - - - - -	154	150
„ Райне водоравань - -	114	111
Штутгартъ - - - - -	132	128
Туринъ - - - - -	121	118
Кракова - - - - -	114	111
Вирцбургъ - - - - -	112	109
Ваймаръ - - - - -	111	108
Халла - - - - -	99	96
Прагъ - - - - -	94	91
Гетинга - - - - -	71	94
Майландъ - - - - -	72	70
Преслава - - - - -	68	66
Болоня - - - - -	64	62
Липиска - - - - -	54	53
Хайделбергъ - - - -	53	52
Дрезда и Бриселъ - - -	47	46
Флоренцъ - - - - -	44	43
Франкфуртъ н. М. - - -	39	38
Паризъ (астроном. куле I бой) -	38	37

	Бечки фатій.	Тоаза.
Райна поредъ Майнца - - -	35	34
Хановеръ - - - - -	35	34
Магдебургъ - - - -	35	34
Боннъ - - - - -	33	32
Римъ (Капитолъ) - - - -	24	23
Берлинъ и Келнъ - - -	22	21
Петербургъ - - - -	18,5	18

Водоравань Москве поредъ Москве лежи по Хумболту 76 тоаза, водоравань Волге кодъ Казана 45 т. извори Волге 140 т. надъ Океаномъ.

Парри нашао є ледена брда 200 стопа' надъ површиномъ воде; будући пакъ да по опытима съ истимъ тимъ ледомъ и у истой морской води у маленомъ чинћнимъ $^6/_7$ леда у води леже: ледена она брда газила су у море до 1440 стопа', была су дакле у свему 1640 стопа' = 273 фата висока или дебела. — Због сравньиваня прилажемо висину 'знамениты' неки' зданія', сграђены човечіимъ рукама.

	Фатій.	Тоаза.
Пирамида близу Гизе - - -	87	85
„ Хеопса кодъ Мемфиса -	73	71
„ Цефренова - - -	68	66
„ кодъ Сактаре - -	57,5	56
Минстеръ у Штрасбургу - -	75	73
Торонь св. Стефана у Бечу -	72,21	71
„ саборне цркве у Антверпну	76	74
„ Богородичне цркве у Берлину	49	47
Марковъ торонь у Млеткама -	53	51
Купла св. Петра у Риму - -	70	68
„ св. Павла у Лондону -	56	54
„ саборне цркве у Майланду	57	56
Св. Міяила торонь у Хамбургу -	69	67

	Фатій.	Тоаза.
Св. Павла торонь у Лондону -	57	56
Београдске саборне цркве - - -	30	28
Дебло воштане палме (ceroxylon andicola) - - - - -	31	30
Висина катарке линейне галіе одъ табана - - - - -	38,5	37,5

У Европи найвише постояно кућиште людій єсте манастиръ на св. Бернхарду, 1310 фатій надъ морскомъ површиномъ; па онда село на Алпама св. Веранъ 1076 ф.; село Розенъ у Тиролу 1067 ф.; Гурглъ 953 ф.; село Геасъ на Пиренеама 771 ф.; у Азіи село Гоо на Хималайской планини 1967 ф.; село Реесъ на Кавказу 1233 ф. надъ морскомъ површиномъ. У новомъ свету пребываю люди іошть на више: маюръ на великой, 2107 тоаза високой планинской равници на Антизани лежи 2162 ф. надъ морскомъ површиномъ; по равници той, тераной дивячи удари крвь на уста и на носъ; варошы Микуйпампа и Хуанка велика у Перу леже на 2000 ф. високой планинской табли. Вароши Мадридъ и Инсбрукъ леже на найвышой табли у Европи. Паше и урађене њиве нађене су на Хималаи на висини преко 2334 тоаза.

84. У *низама* видимо *долине* и простране *равнице*. И по овима има поєдины брда', брежуляка' и долина'. Ове обично су корита, у коима теку съ висина' рѣке, или су грдне водомъ напунѣне яме, *єзера*. Та єзера нису онако дубока, као она на висинама. Велика єдна низа у Европи пружа се преко сѣверногъ края Француске, Нидерланда, сѣверне Немачке, Польске, сѣверозападне Руссіе, и т. д.

ГЛАВА ТРЕЋА.

Топлота и ладноћа у различнимъ предѣлима землѣ.

85. Што су предѣли екватору ближе, сотимъ є у њима *топліе;* што су далѣ одъ екватора, то єстъ полусима ближе, сотимъ є *ладніе*. Степенъ ладноће и топлоте зависи найвише одъ тога, како зраци сунчани, правый изворъ топлоте за нашу землю, на ню падаю. Што зраци падаю на землю већма *окомице*, а манѣ *косо*, тимъ є топлота яча. Окомице падаю на екватору, косо на полусима. Млого чини на каквой висини, надъ морскомъ површиномъ, место коє лежи; на већой висини топлота є маня. Южна полутина землѣ млого є ладнія одъ сѣверне; због тога є у Америки одсекомъ млого ладніе, него у Азіи и у Европи.

86. Кадъ у месту єдномъ више година', найвише и найниже станѣ термометра узпримѣчавамо, моћићемо и одъ найвишегъ и одъ найнижегъ станя термометра среднѣ число извести. Ако є н. пр. у месту коме, у четири различне године, найвише станѣ термометра было 22, 24, 20 и 26° надъ *0*, а у истомъ месту найниже станѣ термометра 12, 16, 18, 14° исподъ *0*; средньій степенъ найвеће топлоте єсте 23, средньій степенъ найвеће ладноће 15; дакле средньій степенъ температуре лежи између 23° надъ *0*, и 15° исподъ *0*; а саме топлоте $= 11\frac{1}{2}°$. На тай начинъ нађенъ є средньій

степенъ топлоте у сену, по стотиничномъ термометру, за Неапелъ $17^{4}/_{10}$, Римъ $15^{7}/_{10}$, Паризъ 11, Лондонъ $10^{3}/_{10}$, Копенхагенъ $7^{7}/_{10}$, Штокхолмъ $5^{7}/_{10}$. Полусна висина, илити географска ширина у Неаплу є 40° 51′, у Риму 41° 53′, у Паризу 48° 50′, у Лондону 52° 30′, у Копенхаги 55° 41′, у Штокхолму 59° 20′. — Што є висина надъ површиномъ землѣ већа, тимъ већма опада топлота; то осећа онай кои се на горе, или у воздушной лопти пенѣ. По примѣчаніяма славногъ путника Хумболта, на великимъ планинскимъ массама, и на равнимъ висинама, опаданѣ топлоте манѣ є, него на поєдинимъ горскимъ висовима. Иначе по искуству узима се, да на свакой висини одъ 78 тоаза', стотиничанъ термометеръ у єданъ степенъ пада, дакле да є у єданъ степенъ ладніє. Него у томе млого чини и доба године; зими опада топлота манѣ него у лето. И строй предѣла, у коме є гора, прави разлику, и ветрови како што горе или доле струє. Славанъ Гей-Лиссакъ, пенюћи се на висину одъ 21000 стопа', нашао є у првой половини висине паданѣ температуре, за єданъ степенъ на 98 тоаза', а у другой половини на 72 тоаза.

87. Будући да топлота на све већой висини быва све маня, найпосле доспевамо до неке границе, гди є средня температура *0*, а термометеръ на точки мрзненя. То є *горня*, или права *снежна граница;* а *долня* є на онимъ местама и висинама, гди средня температура ніє *0*, него гди летня топлота снегъ крави. Истина да има млого

помѣстны узрока', кои снегъ кравити помажу; али су тіи узроци тимъ немоћніи, што на выше треба пеняти се да температура буде *0*, и што су летньи дани жарчіи. Исподъ екватора долази се до снежне границе, већъ на средньой температури одъ $^{4}/_{10}$ степена; у предѣлима среднѣ географске ширине на $4^{6}/_{10}$ степену, а у сѣвернимъ предѣлима на 6 степена исподъ *0*. Да простране равне висине, велике планине, оближнѣ пешчаре, море и проч. на већу или маню висину снежне границе упливъ имати мораю, лако є поняти, и искуствомъ є и потврђено.

Вредно є было снежну границу на горама и високимъ местама, подъ различнимъ степеномъ географске ширине, потражити. Млоги славни путници и єстествослови трудили су се око тога, па су нашли овако:

Места	Географска ширина.	Висина.
Квито подъ екваторомъ	0 степенъ	14760
Чимборассо - - - - -	1 „	14826
Мексико - - - - - -	19 „	14133
Хималая - - - - - - -	30 „	11400
Етна - - - - - - - -	$37^{1}/_{2}$ „	9900
Пиренеє - - - - - -	$42^{3}/_{4}$ „	8400
— - - - - - - -	45 „	7692
Алпе - - - - - - - -	46 „	8220
Швайцерске Алпе - -	$45^{3}/_{4}$ до „	8220 до
— — - -	$46^{1}/_{2}$ „	8520
Кавказъ - - - - - -	42 „	9900
Карпати - - - - - -	49 „	7998
Норвегія - - - - -	70 „	3300
Изландъ - - - - - -	65 „	2896

На овой полутини земне кугле, гди мы живимо, сѣверна и южна страна праве у снежной граници разлику. На планини хималайской, гди снежна граница повисоко лежи, нарочито є тако на нѣной сѣверной страни, вероватно због велике на сѣверъ пружене равне висине; знаменито є, што на сѣверной страни Хималає, подъ 31° сѣверне ширине, на висини одъ 15630 стопа' нимало снега нема, ни на месты у 300 стопа' виши'; на висини одъ 14000 стопа' расту дрва, и сама жита, и на висини одъ 15982 стопе нађе се по гдикоя травка.

88. Да є южна полутина земне кугле ладнія одъ сѣверне, доказаће ови примѣри. Гренландопловци долазе обично до Шпицберга до 78, а кадкадъ и до 80° ширине. Найдалѣ отишао є Енглезъ *Скорезби*, то єсть до 81°; далѣ због грдногъ леда ніє могао. Напротиву нашао є славанъ путникъ око целогъ света *Кукъ*, 10 Децембра 1772 године подъ 53° южне ширине ледъ и веявицу, а 17 Януара 1773, кадъ є на южной полутини лето у велике, далѣ одъ 67° южне ширине, одъ грдны ледены сантій пловити ніє могао. Януара 20тогъ 1774, затекао є подъ 62° южне ширине ледена брда, а 30 Януара одъ силногъ леда далѣ одъ $71\frac{1}{6}^{0}$ продрети ніє могао; а на другу годину у то исто време отишао є само до 60°. Истина да на сѣверной полутини лето одъ прилике 8 дана' дуже трає, него на южной, и на сѣверной полутини више суве землѣ има, и та болѣ є урађена, при свему томе узрокъ разлике топлоте єдиный то быти неможе; вероватно є да и други' узрока' томе има, кои су до данасъ незнани.

89. У подне у 12 сатій сунце найвише стои надъ оризонтомъ, онда падаю зраци сунчани на насъ највећма окомице; зато є ипакъ највећій жаръ летнѣгъ дана, текъ око 2 — 3 сата после подне. Узрокъ томе єсте, што се *топлота накупила*. Юнія 21вогъ найдужій є данъ у години, кадъ дакле сунце найдуже надъ оризонтомъ на небу проводи; па ипакъ найтопліе є у месецима Юлію и Августу. И то произходи одтудъ што се топлота *накупи*. Што се *ладноћа накупи* чини, да є обично у Јануару и Фебруару ладніе него у Децемберу, кадъ су дани найкраћи. На томе оснива се и то, што є температура предъ што ће се сунце родити, и кадъ се раћа нижа, него око поноћи. — Близу екватора слаба є разлика између найвише и среднѣ температуре; што є већа географска ширина (што є већа дальина одъ екватора на сѣверъ или на югъ къ полусима), тимъ є разлика између найвыше и среднѣ температуре већа. Н. п. у *Кумани*, исподъ $10^1/_4{}^0$ сѣверне ширине, средня температура єсте $27^1/_8{}^0$, а найвиша само у 3 степена већа. У *Хавани*, на ширини одъ $25^1/_{10}$ степена', разлика є у $7^1/_8{}^0$; у *Филаделфіи*, подъ 40^0 сѣверне ширине разлика већъ чини 24 степена, све то по стотиничномъ термометру. Найвећа разлика између топлоте и ладноће постои у Руссіи, и у бакарной земльи у сѣверной Америки, гди є жива више неделя смрзнута, а летня врућина до 30^0 нарасте. Већъ у Москви често се мрзне жива, а врућина быва у лето до 35^0 Ц.

90. Знаменита су примѣчанія найвиши'

степена' жара и стуже на различнимъ местама. Дугимъ дѣйствомъ сунчаны' зракова' на суву землю, нарочито на песакъ, производи се *великій степенъ жара;* то исто ураде и струе загреяногъ воздуха. *Високи степени ладноће* наоде се на средньой географской ширини, на неједнакимъ висинама надъ морскомъ површиномъ. Исподъ екватора на мору, врућина никадъ не прелази преко 28°, ал' и не пада исподъ 18°, стотиничногъ термометра. На црвеномъ мору налази се врућина око поноћи одъ 36°, никадъ није манѣ одъ 34°, кадъ се сунце раћа одъ 40°, око подне 44 — 45°. У Америки редко је врућина већа одъ 38° Ц. — У Ланосъ близу Каракаса, исподъ $9\frac{1}{2}$° сѣверне ширине, попео се термометеръ у песку, кадъ је сунце највише стояло, на 50°; у воздуху на жаркомъ ветру на 40°. Яка је врућина и у пешчанимъ пустиняма у Азіи; ту је кадкадъ 45° Ц. У Африки врућина іоштъ је яча. У пешчарама те части света нарасте врућина и у ладу на 43°, вреo песакъ испече ноге, и у Омбосу близу Сіене нашли су Французи, на земльи одъ сунца зажареной, врућину одъ 54°.

Највиши степени жара на некимъ местама земљ, као што су и' естествослови нашли, стоје на овой таблици.

Места	Географска ширина	Степенъ жара
Екваторъ - - - - - - - -	0 степенъ	38 4/10
Суринамъ - - - - - - - -	5 1/2	32 3/10
Пондичери - - - - - - -	11 11/20	44 7/10
Мадрасъ - - - - - - - -	13 1/5	40
Гаделупъ - - - - - - - -	16	38 4/10
Каиро - - - - - - - - -	30 1/30	40 2/10
Предгорѣ добре надежде -	33 55/60	43 7/10
Београдъ (6. Юлія 1841.) -	37 31/48	41 цел.
Бечъ - - - - - - - - -	48 1/3	35 9/10
Паризъ - - - - - - - -	48 5/6	38 4/10
Варшава - - - - - - - -	52 7/30	33 8/10
Копенхагенъ - - - - - -	55 2/3	33 7/10
Штокхолмъ - - - - - - -	59 1/3	34 3/10
Петербургъ - - - - - - -	59 56/60	30 6/10

Сва та места леже подъ сѣвернимъ ширинимъ, кромъ Предгоря добре надежде.

91. Разлика температурій, на површини землѣ по слабіемъ и ячемъ дѣйству сунца, по већой и маньой висини надъ моремъ, по ветровима, и т. д. врло знаменита, у дубльини изподъ земне коре быва брзо све маня, па є у дубльини одъ найвише 100 стопа' сасвимъ нестае. Ясно се то видило на термометру, у 86 стопа' дубокомъ подруму паризке астрономске куле, одъ године 1671 обешеномъ. Термометеръ тай све одъ оно доба єданъ истый показуе степенъ. Славанъ физикъ Соссиръ, примѣтіо є то исто на своимъ термометрима у дубокимъ пећинама. То су исто примѣтили Хумболтъ, Хамилтонъ и остали у Іосифовомъ кладен-

цу у Каиро. И іошть є и то нађено, да премене *свакидашнѣ* температуре само се на полдругу стопу исподъ земне површине осећаю, а на три стопе посве изчезаваю; да премене *месечне* до три стопе допиру, а на петъ изчезаваю, а *годишнѣ* да одъ прилике до 30 стопа' у дубльину дѣйствую. — На томе оснива се начинъ, *коимъ се средня температура места, по постояной топлоти дубоки' извора' мери.* У дубокимъ артезкимъ кладенцима, вода често є 10 до 12° Р., а у 700 до 800 стопа' дубокимъ обично є 17 до 18° Р. Топлота дакле све већма расте, и врло є вероватно, да є земля, као што смо већъ рекли, близу своє средсреде іошть и садъ усіяна. Топлота та землѣ зове се *пратоплота*, и држе да іой є главно седиште у средсреди землѣ, гди є масса земна одъ створеня света іошть непрестано растоплѣна. Изъ тога изводи се и топлота врелы извора'; али и изъ смеше гдикои земны матерія' у земльи, самопаленѣмъ, често производи се великій жаръ. О ватри вулканской быће речь касніе.

ГЛАВА ЧЕТВРТА.

Клима и доба године.

92. *Клима* места когъ каже се не само ондашня температура, него и ведрина неба, суша или влага, ветрови, и т. д. и дѣйство

различны обстоятелства' на растенѣ и на здравлѣ предѣла. Да *температура* найвише зависи одъ полусне висине места, и висине надъ морскомъ површиномъ, знамо вечъ. Него и реѣій воздухъ на вечой висини има на климу такоѣеръ упливъ. Знамо да у ређемъ воздуху свака влага брже изпарава, да су онде ветрови ячіи, єръ имъ є манѣ што на путу, и т. д. Што се тиче степена *влажности*, има предѣла' на земльи гди никадъ киша не пада, н. пр. у Египту и у Лими, и предѣла' гди два трипутъ преко године велике періодичне кише задуго траю; па и онаки' гди уобште често пада киша, или є често ведро. — У смотреню климе млого є стало за тимъ, каквогъ є земля гди строя. Ако є земля мрка, на сунцу яче се угреє; буавна болѣ држи у себи влагу, нит' є лако пушта у воздухъ као пару. У томе су пешчане пустинѣ одвечъ знамените. Правацъ *ветрова*', суша и влага, преиначую климу такоѣеръ. Морски ветрови разблажую врућине предѣла' поморски' и острова' у жаркомъ поясу. Іоштъ млого чини, єли место кое къ сунцу окренуто или одъ сунца. У єдномъ истомъ предѣлу, на сѣверной полутини землѣ, страна окренута на югъ мекшу има климу, него она друга; и ако су места іоштъ планинама и шумама наблизу одъ ладны и сувы ветрова' заклонѣна, клима ньіова може блажія быти, него на местима манѣ географске ширине. Зна се да у Норвегіи у предѣлима, кои леже на южной страни, жита и воће зре, а на сѣверной неће. Колико море и ледена брда на климу дѣйствую, зна свако.

93. На земльи узимаю се три поглавита рода климій: *врућа, умерена* и *ладна*. Да се три те климе назначе, цела површина землѣ представля се као на 1000 равны частій разделѣна; одъ ти' 398 частій спадаю на онай комадъ землѣ илити *поясъ*, гди є *врућа клима*, 520 частій на *умерену*, а 82 части на *ладну* климу. *Врућъ поясъ*, комадъ землѣ 47° ширине, преко коегъ среде иде екваторъ, раставлѣнъ є на обадва края *тропискимъ круговима*, одъ кои' єданъ зове се *сѣверанъ* или *арктичный* тропискій кругъ, или *тропискій кругъ рака*, а другій *южанъ тропискій кругъ*, *антарктичный*, или *тропискій кругъ дивикозе*. Сѣверанъ тропискій кругъ иде преко єдне части *Мексике*, преко *Атлантскогъ мора*, *пустинѣ Сааре*, *Египта*, *Арабске*, крозъ *Индію*, южну обалу *Хине* и островъ *Формозу*; южанъ тропискій кругъ пружа се преко *шпанске южне Америке*, землѣ *хотентотске*, острова *Мадагаскаръ*, и неки' поманьи южны предѣла'. Сѣверанъ умеренъ поясъ иде одъ тропискогъ круга рака до сѣверногъ полусногъ круга; южанъ, одъ тропискогъ круга дивикозе до южногъ полусногъ круга. — Полусни кругови са тропискимъ паралелни су, и обоица за $23^1/_2$ степена географске ширине одъ оны су раздалеко. Ту починѣ ладанъ поясъ. Сѣверанъ ладанъ поясъ иде одъ сѣверногъ полусногъ круга до сѣверногъ полуса; южанъ ладанъ поясъ одъ южногъ полусногъ круга до южногъ полуса. У врућемъ поясу лежи южна часть Азіе, и средня Африке и Америке. Жительима тогъ пояса стои сунце или сасвимъ или скоро сасвимъ у зениту, т. є.

управо надъ теменомъ, зраке своє баца дакле перпендикуларно, или готово тако. *Двапутъ* у години стане сунце свакомъ месту у томъ поясу подпуно у зенитъ, изузимаюћи места подъ тропискимъ круговима, гди то само *єданпутъ* у години быва. Ако у друге дане преко године сасвимъ у зениту и ніе, зраци сунчани падаю довольно управо, да землю онде преко мере жаре. — И опетъ зато врућина у вреломъ поясу ніе така, да нико живый онде обстати не може; несносна бы была, и све бы се сасушило и изгорело, да су у томъ поясу летньи дани дугачки као у насъ. У предѣлима пакъ, кои леже подъ екваторомъ, дани и ноћи увекъ су равни; а између екватора и трописки кругова найдужій данъ одъ найкраћегъ не разликуе се више него за єданъ сатъ. Сунце дакле не стои ту надъ оризонтомъ толико, да се врућина до несносногъ степена накупи; у дугачкимъ одвећъ роснимъ ноћима има земля каде да се разлади. Због на полусима стинѣне форме землѣ, врућъ поясъ на више лежи, него онай полусима ближе. Гди є земля виша, онде є и вуздухъ ређій и ладніи. Због ячегъ заошіяваня землѣ близу екватора, и ветрови ячіи су и дуже траю, и єръ долазе съ мора, поладни су. Кадъ узмемо у рачунъ и високе, на вр'ови вечитимъ снегомъ покривене горе у врућемъ поясу, и кадъ помислимо колико топлика извлачи снегъ, нећемо се нимало чудити, како се жаръ у ономъ поясу разблажуе. На равницама гдикоима, врућегъ пояса, истина да є врућина преко мере велика; али є урођеници под-

носе, єръ су се на ню изъ малена навикли, а и яко зноєнѣ изпараваюћи на ньима, и вадећи изъ ньи топликъ, лади и'.

94. *Доба године, дана, клима, време,* и проч. у различнимъ предѣлима врућегъ појаса, нису єднаки. Люди исподъ екватора, одъ годишнѣгъ окретаня землѣ око сунца, имаю свако доба године *двапутъ;* два имаю пролећа, два лета, две єсени, и две зиме. Кодъ насъ трає *пролеће*, докъ се сунце у мнимомъ своимъ движеню по еклиптики, одъ овна до рака пенѣ; *лето* докъ иде одъ рака до теразія'; *єсень* докъ иде одъ теразія до дивикозе; *зима* докъ иде одъ дивикозе до овна. Прва точка рака, кадъ се лето починѣ, нашой полутини землѣ *найвиша* є точка у еклиптики, а прва точка дивикозе, кадъ починѣ зима, *найнижа* є точка; прва точка овна и теразія', кадъ починѣ пролеће и єсень, *среднѣ* су точке у еклиптики. Тога ради може се рећи: пролеће оно є време, кадъ се сунце одъ среднѣ точке до найвише пенѣ; лето, кадъ са найвише точке до друге среднѣ силази; єсень кадъ са ове среднѣ до найниже пада, а зима кадъ се са найниже до прве среднѣ точке попинѣ. Людма кои живе подъ екваторомъ, стои сунце найвише, кадъ ступи у екваторъ у првый степенъ овна и теразія', дакле двапутъ преко године. Лукови, кое онда сунце мнимимъ своимъ свакидашньимъ движенѣмъ (управо због обртаня землѣ око своє осовине) прави, назначую самъ екваторъ, и пролазе крозъ найвишу точку на небесномъ своду, илити крозъ зенитъ. Найниже точке мнимогъ го-

дишнѣгъ тока сунца, за жителѣ екватора, єсу првый степенъ рака и дивикозе. Лукови коє тада, мнимимъ своимъ свакидашньимъ движенѣмъ, сунце по небу прави, двапутъ су у години одъ зенита єднако раздалеко; тіи назначую на небу трописке кругове рака и дивикозе. Среднѣ точке сунца исподъ екватора єсу среда лука еклиптичногъ између овна и рака, рака и теразія', теразія и дивикозе, дивикозе и овна. — Кадъ сунце подъ екваторомъ одъ првогъ степена овна, па до 15° бика поступи, онда завршує *прво лето*. *Прву єсень* прави, напредуюћи одъ 16° бика, па до 11° рака. Одъ тадъ починѣ *прва зима*, коя расте до 15° лава. Иза ове иде *прво пролећe*, коє престає кадъ сунце у првый степенъ теразія уђе. Одавде до среде скорпіє прави сунце *друго лето*, одъ среде скорпіє до првогъ степена дивикозе *другу єсень;* одъ почетка дивикозе па до среде водоноше *другу зиму;* а одъ среде водоноше па опетъ до почетка овна *друго пролећe*.

95. Различна доба године не праве подъ екваторомъ онако велику разлику у клими и времену, као кодъ насъ. Зима онде є време киша', а кодъ насъ због мраза и снега зимнѣ доба дає земльи посве другій видъ него лето. Кодъ насъ єстество у єсенъ и у зиму као почива, а онде двогуба доба године носе двогубу плодность и двогубе жетве.

96. Жительи земаля, коє леже између екватора, и когагодъ тропискогъ круга, и-

маю *єдну зиму* и *єдну єсень*, а *два пролећа* и *два лета*. Они пакъ, кои су на граници врелогъ пояса, дакле исподъ когагодъ тропискогъ круга, имаю сунце само єданпутъ *найвыше* и єданпутъ *найниже*, због тога и тима, као и нама у умереномъ поясу, *єдна* є зима, єдно пролеће, єдно лето, и єдна єсень. Свакій одъ обадва *умерена пояса*, *сѣверанъ*, кои иде одъ тропискогъ круга рака до сѣверногъ полусногъ круга, и *южанъ*, кои се пружа одъ тропискогъ круга дивикозе, па до южногъ полусногъ круга, широкъ є 43°, или 43 × 15 = 645 географски миля', и има преко 2 миліона □ миля'. У *сѣвернома* умереномъ поясу лежи цела Европа, већа часть Азіе, и сѣверна часть Америке. У *южномъ* умереномъ поясу лежи, осимъ непознаты іоштъ земаля' южногъ мора, връ Африке, и неке землѣ южне Америке, н. пр. Хили, Парагвай, и земля магеланска. Жительима умерены поясева', сунце никадъ у връ темена не долази. Што є маня географска ширина или полусна висина места когъ у умереномъ поясу, тим' стои сунце месту томе, у лето, на више; што є већа ширина или полусна висина, тим' манѣ долази сунце лети високо, илити, тим' є лукъ, кои сунце прави, одъ зенита далѣ. Целе године излази и залази сунце косо преко оризонта, и свако доба године быва по єданпутъ; и у обадва пояса супротна су. Кадъ є у сѣверномъ умереномъ поясу лето, у южномъ є зима, а кадъ є онде єсень, овде є пролеће. — Да є у умеренимъ поясима *дужина* дана и ноћи одвећъ неравна, свако ће се сетити. У местама

близу трописки кругова' найдужій данъ трає 13½ сатій; у местама близу полусны кругова' трає данъ 24 сата.

97. *Сѣверанъ ладанъ поясъ* пружа се одъ сѣверногъ полусногъ круга до сѣверногъ полуса, *южанъ* одъ южногъ полусногъ круга, па до южногъ полуса. Ономе є средсреда сѣверанъ, а овоме южанъ полусъ. Свакій запрема одъ прилике 385.000 □ миля'. У сѣверномъ ладномъ поясу леже найсѣверніє обале Сибира и Лапланда, и найвећа часть Гренланда; а южанъ пада у велико южно вселенско море, покривено страшнимъ леденимъ сантама. Близу кругова' полусны трає найдужій данъ 24 сата; близу полуса шесть месецій. — Да є у леденомъ поясу зимня ладноћа млого већа него у насъ, разуме се по себи. Сунце онде зими или никадъ на оризонтъ и не излази, то єсть близу полуса, или стои тако низко надъ оризонтомъ, прави по небу тако малене лукове, и бави се надъ оризонтомъ тако за мало, да коси зраци сунца землю знаменито угреяти немогу. Напротиву у лето, гди сунце по више дана', на полусима по више месецій не седа, ма да низко стои, ипакъ топлота тако се накупи, да првый летньій месецъ у полуснимъ земляма нашемъ млого не уступа. Али онде збогъ краткогъ траяня врућине, земля радити се валяно неможе; зато тамо нема ни дрва' ни жита. Ладноћа ондашня, и начинъ живота нама бы посве несносни были, али є оноземци, будући на ню изъ малена научени и отврдли, подносе, а и єстество у мложини

дивљи, меканомъ и лепомъ длакомъ обраслы зверова', за зимню им' се одећу постарало.

98. *Суве* и *влажне климе*, произходе одъ атмосферске мокроте. Періодичне кише у врућемъ поясу тако землю и воздухъ наквасе, да све што є одъ дрвета набубри, гвожђе рђа брзо изеде, месо иструне, и єдва се барутъ сачувати може; а билѣ и животиня буйно расте. Напротиву кадъ є суша, сво се лишће спржи. — Клима *суводемна*, каква є на пространимъ сувимъ земляма, знаменита є, што є ту великій жаръ на дану, а яка ладноћа у ноћи. Така клима влада у пустињи *Коби* и у *Арабской*, због особито велике росе; на пешчари *Синдъ* близу Кабулистана, гди после жестокогъ жара на дану, така ноћу ладноћа наступа, да найздравіи люди као муве гину. Сасвимъ различна є клима на *островима*, и на *морскимъ обалама*; ту постоянія температура съ мора и водена изъ мора пара блаже летнѣ врућине, и зимню ладноћу. Близу велики гора' влада *планинска клима*. Планине, као н. пр. Алпе, Кордилере, Хималая, и проч. ладе воздухъ; разлаћене воздушне массе спуштаю се у долине, вуку у себе влагу, држе у своимъ провалама снежну и кишню воду, производе изворе, праве яке кише и ветрове. Клима та простире се и на долине близу таки' планина'. На равной висини *Квито* у южной Америки, гди на висини одъ 8000 стопа' мразъ одъ Мая до Новембра држи, последнѣ воће зре у Маю. Уобште небо онде є ведро и температура

врло єднака; термометеръ никадъ исподъ 3° не пада.

99. Клима на островима врло є пріятна; нарочито на островима великогъ Океана. По примѣчанію капетана Кризенстерна, на Вашингтонъ-островима скоро увекъ єднака є, 28° *Ц*. Славанъ тай путникъ око целогъ света описує предѣлъ тай као здравъ и плоданъ, кадъ има кише, кое су пакъ кадкадъ по десетъ месецій жельни. Лихтенштайнъ каже, да є и на св. Єлени клима врло любка; висови гора' непрестано су у магли, и одъ дуге влаге земля одвећъ є плодна. Яко се познає свойство островске и обалске климе на великой Британіи. И ту є температура уобште блага и постояна; влаге свагда доста има. Вароши Лондонъ, Амстердамъ и Берлинъ леже готово подъ єднимъ истимъ степеномъ ширине, и одъ прилике у два степена сѣверніе него Харковъ у Руссіи: у овой вароши пакъ ладніе су зиме него у Берлину; у Берлину ладніе него у Амстердаму; а у Амстердаму ладніе него у Лондону. У Енглезкой летня врућина нарасте одъ прилике на 27° *Ц*, а зимня ладноћа єдва є 7° исподъ 0. Напротиву у Харкову летня врућина пенѣ се до 35°, а зимня ладноћа и до 30° исподъ 0. И у брдовитомъ Шотланду, сразмерно, зиме су благе.

100. Оближнѣ *велике шуме* млого дѣйствую на климу. Нарочито у топлимъ предѣлима шуме привлаче влагу па є држе; блаже жаръ сунчаны зракова', закланяю одъ

ладны, особито сѣверны ветрова'. За неке острове, н. пр. за Барбадосъ, зна се, да кадъ су се шуме изкрчиле, три године капь кише пало ніе. — Великой суши и жаркой врућини части едне Персіе, Татарске, и други неки' земаля' безъ сумнѣ узрокъ е оскудица у шумама.

101. Клима сѣверне Америке у многоме е одъ европске климе различна. У предѣлу Ново-Орлеана, подъ $31^1/_2{}^0$ сѣверне ширине, зима врло е нееднака, како кадъ источни ветрови кишу и снегъ, или западни ведро време донесу. Пролеће починѣ у Фебруару съ южнимъ ветровима, и врућина расте до среде Юлія. Тада е найвећа. Поладне кише, кое траю до почетка Септембра, разблажую касніе жаръ, и праве лепу ведру есень. Та трае, са топлотомъ одъ $18 — 23^0$ целы седамъ неделя'. Али е у Новембру већъ яка ладноћа, билю тимъ опаснія, што су места ближе велики шума'. Октоберъ пакъ пріятанъ е какогодъ Май.

102. Клима млого дѣйствуе на животиню и на билѣ. Гдикоя животиня и билѣ, подносе само вруће, а гдикоя ладне предѣле; уобште ладноћа манѣ имъ прія него топлота. Билѣ лакше е изъ сѣверны земаля' у южне, него изъ южны у сѣверне пресадити. Палме, н. пр. пизангъ, кактусъ, и нарочито билѣ на коме роде зачини, расту единствено на югу; еле, смреке, букве, неке врбе и маовина у сѣвернимъ предѣлима, или на планинскимъ висовима. Лавъ, тигаръ, слонъ, ное, папагаи, волу южне землѣ; на-

противу ирвасъ, лосъ, белый медведъ, самуръ, црна лисица, айдергуска, и проч. любе землѣ на високомъ сѣверу. У топліимъ южнимъ предѣлима животиньскій и бильный светъ яче се плоди, него у ладнимъ сѣвернимъ. Нарочито одликує се гдикоє билѣ на югу своіомъ величиномъ. Подъ екваторомъ видіо є Александеръ Хумболтъ смокве, са дебломъ одъ 22 стопе у пречнику; истый држи да дрвету томе може быти и-ляда година'. У Сиріи нарасту поморанци-на дрва коликъ наши ораси.

103. Саюзъ између топлоте године и температуре лета, и између растеня тако є присанъ, да се често одъ флоре предѣла на температуру тога, и обратно заключити дає. Свака билька оће за свой напредакъ и сазренѣ своґъ плода опредѣлену неку летню топлоту и средню температуру, и тога ради само онде обстає, гди те има. Свуда, гди є температура године исподъ 17°, пробуди се єстество съ пролећа у о-номъ месецу, коєгъ є средня температура 6 — 8°; бресква црета оногъ месеца, коєгъ є средня топлота $5^1/_2$°, шльива, кадъ є температура 8°, 2. Бреза расте само онде, гди средня температура найтоплієгъ месеца исподъ 11° нестои, и у томъ месецу и тера. Чокоту треба средня температура одъ 8°, 7, кестену 9°, 3, маслини 13°, 1, поморанци 17°, кафи 18°, 1, шећеру 23°, 7. Знаменито є сматрати, како растеня биля' мало по мало, на све већимъ и већимъ висинама нестає. Хумболтъ приповеда, да є путуюћи по Чимборассу, на висини одъ 2700 стопа' нала-

зіо пизанге, маймуне, ягуаре, и шарене папагає; одтудъ до висине одъ 9000 стопа' расту іошть троциски дубови, хина и дрвенасти папрати; далѣ више до 12000 стопа' ладне су магле, него іошть презиме коекако циметска дрва; іошть више наоде се густомъ вуномъ обрасле траве; најпосле на висини одъ 14760 стопа', тужна полакъ голишава земља, покривена є єдиномъ маовиномъ, кою кромъ дивльи лама', и горски лавова' нико живый нѐ гази. Іошть на више, умртвило се єстество подъ вечитимъ ледомъ.

Леополдъ Бухъ назначіо є границе растеня, на различнимъ висинама за Норвегію, подъ ширином одъ 70° овако:

Граница єле	-	-	730 стопа'
„ брезе	-	-	1430 „
„ црне ягоде	-		1930 „
„ врбе мирсинитесъ			2019 „
„ кржляве брезе	-		2576 „
„ снега	-	-	3300 „

Истый тай врлый єстествоиспытатель назначіо є границе растеня за Алпе, подъ ширином одъ 45 — 46° овако:

Граница винове лозе		-	2432 стопе
„ ора	-	-	3564 „
„ трешнѣ	-	-	4464 „
„ букве	-	-	4815 „
„ чама	-	-	6420 „
„ рододендрона		-	6840 „
Дольна граница снега		-	8540 „

104. Великій упливъ на напредакъ биля, има температура оны' месецій кадъ би-

лѣ расте и зре, не гледаюћи на средню температуру места' оны'. Средня температура Амстердама и Лондона већа є него у Будиму, ипакъ роди у Маћарской яко вино, когъ ни у Амстердаму ни у Лондону нема. То чине велике врућине летньи месецій у Маћарской, какве у Енглезкой и у Оланду не владаю. Изъ истогъ узрока у Норвегіи, подъ географскомъ ширином одъ 70°, гди є средня температура єдва 0, іоштъ сазре єчамъ и овасъ; топлота месецій краткогъ лета довольна є за то, нарочито у време кадъ нема ноћи. — Премудра є наредба Божія, што човеку и млогой животиньи преко потребна жита, у различнимъ климама расту и сазру. У Мексико доћу жита до руке и на висинама одъ 1800 — 3600 стопа'. Полезне те билъке налазе се одъ екватора па до 69тогъ степена сѣверне ширине, гди є средня температура у лето преко 9 — 10°. У земляма за жита способнима, чини средня температура три летня месеца, у сѣверной Европи 15 — 19°, у Берберской и у Африки 27 — 29°, на висинама одъ 4200 — 4900 стопа' 14 — 20½°. У свима тима различнимъ климама расту жита и зру. Него и то билѣ у топлимъ климама найплодніє є. У Виторіи донесе ютро обично два трипутъ онолико, колико у сѣвернимъ предѣлима. Ту се добія 16 зрно, а у насъ єдва 5 — 6. Да и повећа врућина житу не досаћує, ако само суше и влаге сувише нема, доказую намъ богате жетве у Египту, Берберской, на Куби и т. д.

105. Подела топлоте на земльи, као што постає одъ сунца, и осталы помѣстны

околина', најболѣ се види, кадъ места єднаке среднѣ температуре саставимо линіама, коє се зову *линіє исотерме.*

Фигура 182. представля линіє те за сѣверну полутину землѣ. Изъ тога изваћена су ова правила: Исотерма, у коіой є найвећа температура, єсте исотерма екватора. На обалама већи сувы земаля' топлота износи 27°, 74 *Ц.*; у унутрашњости земаля' већа є, на средъ океана мало маня. Исотерма одъ 25° излази са западнѣ обале Америке, на сѣверъ одъ Акапулко, пролази преко Кубе, ступа, силазећи мало на югъ, сѣверно одъ острова зеленогъ предгоря у Африку, пенѣ се на западной обали Африке къ сѣверу, па пресеца азіятску источну обалу на западъ одъ острова Лиссонъ. Исотерма одъ 20°, иде преко Калифорніє, сече западну обалу Европе измећу Мадере и канарски острова', пружа се измећу Крете и обале египетске, и излази изъ Азіє у хинезкой провинціи Чекіангъ. Исотерма одъ 15° иде крозъ нову Калифорнію къ Азорама, стиже Европу на граници Шпаніє и Португалске, повлачи се преко римске државе, и допире до азіятске источне обале на острову Нифонъ. Исотерма одъ 10° иде одъ западнѣ обале Америке у новомъ Албіону до Ново-Іорка, диже се ту на сѣверъ, а найшира є поредъ Лондона, пружа се отудъ узъ Франкфуртъ и Бечъ до Астрахана, и у пустињи Шамо найвећма є на югу. Исотерма одъ 5°, излази изъ Америке близу Халифакса, пролази крозъ Дронтхаймъ у Норвегіи, спушта се къ Риги и Москви, поредъ Кіахте найюжнія є, и у южной части Камчатке топи се у великій океанъ. Исотерма 0° пада на американской сувой земльи яко на югъ, у излазу свомъ пенѣ се на сѣверъ одъ Ново-Фунд-

ланда къ Изланду до сѣверне части Норвегіе, ту се нагло спушта, и допире у Азіи до источне обале сѣверне Камчатке. Кадъ су исотерме линіе назначене по правилама полусне проекціе, као на фигури 183, ясно видимо, да на земной површини две точке има, гди е температура у сразмерици съ географскомъ ширином найнижа. Те могу се звати *полусима ладноће*. Една одъ ти' лежи на сѣверъ одъ америкске, а друга на сѣверъ одъ азіятске суве землѣ. Будући да температура одоздо горе тако исто опада, као одъ екватора къ полусима, и исподъ самогъ екватора на свакой висини средня температура онака мора быти, каква е на той подобной висини. На фигури 184. написане су таке исотерме.

106. Кромъ среднѣ температуре преко године, вредно е промотрити и средню топлоту найврућіи и найладніи месецій, или найврући' и найладніи доба' године. У томъ смотреню нарочито знамените су топлота лета, и ладноћа зиме. Да се то лакше може прегледати, и ту су места еднаке летнѣ топлоте, и еднаке зимнѣ ладноће линіама саставлѣна, и линіе те едне топлоте, зову се *исотеричне*, а еднаке ладноће *исохименичне*. Фигура 185. показуе те линіе; исписане то су исохименичне, а точкама назначене исотеричне.

Слѣдећа таблица показуе млоги' места' средню температуру године, лета и зиме, и найжешћегъ и найладніегъ месеца.

Име места	Географска ширина	Висина надъ моремъ у метерима
Кумана - - - - - - - - -	10° 28′	—
Калкута - - - - - - - - -	22.35	—
Макао - - - - - - - - -	22.11	—
Хавана - - - - - - - - -	23.9	—
Кантонъ - - - - - - - - -	23 8	—
Алциръ - - - - - - - - -	36.47	—
Палермо - - - - - - - - -	38.7	55
Лиссабонъ - - - - - - - -	38.42	72
Неапелъ - - - - - - - - -	40.51	55
Квито - - - - - - - - - -	0.14	2914
Санта Фе де Богота - - - -	4.36	2631
Авиньонъ - - - - - - - - -	43.57	—
Римъ - - - - - - - - - -	41.54	53
Марсель - - - - - - - - -	43.18	45
Бордо - - - - - - - - - -	44.50	—
Цариградъ - - - - - - - -	41.0	—
Млетке - - - - - - - - -	45.26	—
Падуа - - - - - - - - -	45.24	—
Балтиморъ - - - - - - - -	39.17	—
Ла Рошелъ - - - - - - - -	46° 9′	—
Плимутъ - - - - - - - - -	50.22	—
Паризъ - - - - - - - - -	48.50	64
Лондонъ - - - - - - - - -	51.31	—
Манхаймъ - - - - - - - -	49.29	92
Бриселъ - - - - - - - - -	50.51	58
Бечъ - - - - - - - - - -	48.13	156
Штрасбургъ - - - - - - - -	48 35	146
Франкфуртъ н. М. - - - - -	50.7	117
Генфъ - - - - - - - - - -	46.12	396

Температура				
годиие	зиме	лета	најлад-нієгъ месеца	највру-ћегъ месеца
27.4	27.0	28.1	26.9	29.2
28.5	19.9	28.5	18.4	29.9
22.5	16.4	28.3	14.5	28.6
25.0	22.6	27.4	21.9	27.5
21.6	13.7	28.2	13.3	28.5
17.8	12.4	23.6	14.5	24.7
17.2	11.4	23.5	10.7	24.6
16.4	11.3	21.7	11.2	22.3
16.5	9.8	23.6	9.2	24 5
15.6	15.4	15.6	14.8	16.3
15.0	15.1	15.3	14.0	16.1
14.4	5.8	23 1	4.8	23.8
15.4	8.1	22.9	7 2	23.9
14.1	6.9	21.4	5.2	22.8
13.9	6.1	21.7	5.0	22.9
13.7	4.8	23.0	—	—
13.7	3.3	22.8	1.8	23.9
12.5	2.8	21.9	1.8	22.9
11.6	0.4	23.1	— 0.6	24.0
11.6	4.2	19.4	2.9	20.2
11.1	6.9	16.0	5.9	16.6
10.8	3.3	18.1	1.6	18.9
10.4	4.2	17.1	3.0	17.8
10.3	1.5	19.5	0.9	20.2
10.2	2.5	18.2	1.2	18.8
10.1	0.2	20.3	— 1.6	20.7
9.8	1.1	18.1	— 0.4	18.8
9.8	1.2	18.3	— 0.4	18.9
9.7	1.2	17.9	— 0.4	18.6

Име места	Географска ширина	Висина надъ моремъ у Метерима
Прагъ	50.5	191
Дублинъ	53.23	—
Бостонъ	42.21	—
Гетинга	51.32	132
Минхенъ	48.3	536
Берлинъ	52.31	47
Хамбургъ	53.33	—
Единбургъ	55.57	0
Копенхагенъ	55.41	—
Бреслава	51.4	140
Аугсбургъ	48.22	493
Варшава	52.13	121
Монреалъ	45.31	. . .
Вилна	54.41	117
Кенигсбергъ	54.43	—
Христіанія	59.54	—
Москва	55.45	146
Петербургъ	59.56	—
Нордъ Капъ	71.10	—
Иркуцкъ	52.16	409
Златоустъ	55.8	322
Етна	37.6	2990
Якуцъ	62.1	117
Устянски	70.55	—
Мелвиль островъ	74.47	—

Температура				
године	зиме	лета	најладнијег месеца	најврућег месеца
9.5	— 0.4	18.9	— 2.4	20.2
9.5	4.6	15.3	0.7	17.4
9.5	— 1.6	20.5	— 3.3	21.8
9.1	0.6	17.6	—	—
8.9	— 0.4	17.4	— 1.5	18.0
8.6	— 0.8	17.3	— 2.4	18.0
8.6	0.3	17.0	— 1.3	17.5
8.6	3.6	14.4	2.9	15.0
8.2	— 0.4	17.2	— 1.4	18.2
8.1	— 1.0	17.3	— 1.5	19.1
7.9	— 0.7	16.6	— 3.8	17.5
7.5	— 2.5	17.5	— 4.0	18.2
6.5	— 8.1	20.6	— 9.7	21.7
6.3	— 4.6	17.6	— 5.9	21.7
6.2	— 3.3	15.9	— 4.2	17.0
5.4	— 3.8	15.3	— 4.8	16.5
3.6	— 10.3	16.8	— 10.6	17.6
3.5	— 8.4	15.7	— 10.3	16.9
0.1	— 4.6	6.4	— 5.5	8.1
— 0.2	— 17.6	15.9	— 19.5	17.5
— 0.7	— 16.6	15.2	— 18.0	15 8
— 1.3	— 8.6	6 6	— 17.8	14.5
— 9.7	— 38.9	17.2	— 40.5	20 3
— 11.6	— 38.4	9.2	— 40.3	13.7
— 18.7	— 33.5	2.8	— 35.8	5.8.

107. Изъ свега што о различномъ стању топлоте на земльи рекосмо, налазимо: 1) клима наша одъ найстаріи времена' па до данасъ ніе се на горе изменула, и зиме нису садъ строжіе. То се дознае одтуда, што су се рѣке и мора, коя се данасъ мрзну, и у старо време смрзавала. 2) Ни на каквомъ месту на земльи термометеръ, одъ сваке зрачне топлоте заклонѣнъ, 5 — 8 стопа' одъ землѣ подигнутъ, не пенѣ се до 46° Ц.; найвеһій досадъ на термометру, у воздуху обешеномъ, примѣѣенъ жаръ єсте 30° Ц.; найвеһа ладноһа — 52°.2 Ц. Морска вода на површини никадъ нема топлоту одъ 32° Ц. 3) Южна полутина землѣ млого є ладнія одъ сѣверне. 4) У Европи, кромъ сѣвероисточне и сѣверне части, влада више или манѣ морска клима. Топлоту южне части повишую врели африкски ветрови, кои преко мора у Европу долазе, климу западне части разблажуе пространо атлантско море, а сѣверозападне голфска струя; єдина сѣвероисточна часть страда одъ ладны ветрова' простране азіятске суве землѣ, коє ипакъ уралске планине одъ части одбіяю. Обично узима се у Европи тростру-ка клима, а) топла до 43° сѣверне ширине, гди лимунъ, безъ особите неге на полю цвета. Та заузима Шпанію, Португалію, южну Француску, Таліянску и єдну часть Турске; б) умерена, до 63° сѣверне ширине, гди зру жита; и в) ладна, гди ирвасова маовина єдина расте, и єдва по гдикоє дрвце. 5) У Азіи найвеѣма є клима различна, єръ не само да се одъ среде врућегъ појаса до сѣверногъ ладногъ пружа, него и мло-

ге равне висине, грдне планинске косе, и просторъ суве землѣ характеръ астрономски климій одвећъ преиначую. Сѣверна часть нагнута є къ полусу и леденомъ мору, и већъ због тога, и због свогъ великогъ простора врло низку има температуру. На сѣвероисточной страни млого има знамениты висина' надъ морскомъ површиномъ, и због тога и она часть, коя у астрономскомъ смыслу у умереномъ поясу лежи, спада међу найладніе предѣле на земльи. Средня часть азіятске суве землѣ, коя вата великій комадъ царства хинезкогъ, има у среди и къ истоку, ма да између 28 и 50° сѣверне ширине лежи, због велике своє висине врло дугачку зиму, и кратко али несносно жарко лето. Него у той части има и земаля, гди памукъ, пириначъ, наръ и вино расту. На западу ужива средня часть Азіє одъ части морску климу. Южна часть, коя запрема предню и стражню Индію, и коя є на сѣверу планинама тибетскимъ, и Иунъ-нанъ одъ сѣверны ветрова' заклонѣна, незна за зиму, него зна само за жарко лето, нарочито на западной страни, и за кишнѣ време, као оно у тропискимъ предѣлима. 6) У Африки найврелія є клима на целой земльи, єръ већомъ части у вреломъ поясу лежи, пуна є пустиня' са усіянимъ пескомъ, жарки' источны' ветрова', а безъ сваке кише, и єръ никаквы повећи морски залива' нема. Само на сѣверной страни Атласа, и у части єдной землѣ хотентотске влада умерена клима. 7) Америка, због великогъ своґъ пружаня одъ сѣвера на югъ, због високогъ положеня повдины предѣ-

ла', млоги свои и велики рѣка', дѣйства ладны водены струя', непроодимы шума', врло млогоструку има климу, и уобште манѣ є топла него што су друге землѣ подъ єднакомъ ширином. У Перу, у долини Квито и у Мексики, ма да у врућемъ поясу леже, због своє знамените висине, влада умерена клима, а уобште у предѣлима те части света, кои леже у врућемъ поясу, найлепше є растенѣ на свету. Части, кое леже у умереномъ поясу, лошію имаю климу него подобни ньима предѣли у другимъ частима света; ванъ 50° ширине, и на югу и на сѣверу, за европске усеве више нису, єръ є зима врло люта. Нарочито сѣверна клима изложена є ладнимъ сѣвернимъ ветровима, и због тога полусна клима далеко се у умеренъ поясъ увлачи. 8) Аустралія скоро сва пада у врућъ поясъ, али због своґъ разкомадања, на млогимъ частима клима врло є пріятна и плодна; иначе безъ млогоструки' разлика' у клими и туда ніе.

ГЛАВА ПЕТА.

Поляне, пустаре, и пустинѣ.

108. Скоро све простране равнице, на коима се оризонтъ са свію страна' види, а ни издалека никаквы планина' нема, быле су у старо време *морско дно*. То доказуе дебео по ньима песакъ, и врло редка црница.

Понайвише равнице те неједнакогъ су створа, и по томе и зову се *поляне*, *пустаре*, *пустинѣ*, и т. д.

109. У Европи велике су поляне: у Немачкой одъ границе Ютланда преко Линебурга и Вестфалске па до Нидерланда; у Мађарской на млого квадратны миля' прострте; у южной Русіи између рѣка' Днѣпра, Дона и Волге, пружене чакъ до Польске. Због сланы бара' іошт су неплодніе пустаре у азіятской Руссіи, нарочито у Сибиру. Грдне пешчане пустинѣ у Арабской, Сиріи и Персіи, целомъ су свету познате. Највећа є пустиня *Гоби*, *Коби*, или *Шамо*; та се шири одъ истока на западъ, између Хине, Даурієе и Сибиріе, и дели се на две части, на источну маню, и на западну већу. Источна, на неки месты 100, а на други 60 сатій широка, лежи високо надъ морскимъ водоравньомъ. У крупномъ песку налазе се лепи *карнеоли* и *халкедони*, а билѣ никакво, кромъ кржляве багрене. Извори по ньой понайвише слани су, и брзо усишу у песакъ, због тога копаю се бунари, у коима на 10 стопа' дубоко нађе се вода, него и та често є слана. Куририма треба 51 данъ докъ пустиню ту између Кіахте и Пекинга прећу; карванима одъ 500 — 600 скотова треба іошт више; у путу томе млогій скотъ скапава не само одъ умора, гладі и жеђи, него и одъ ноћне велике ладноће. Због велике висине равница' ти', између 43 – 45 степена' сѣверне ширине, ладноћа у средъ лета така є, да се студенци смрзну; на таке путове носе Монголи со-

бомъ опаклiє, а на конѣ стеру покровце. — Пустиня *Синдъ*, лежи између равне висине Деканъ, рѣке Гангеса, и Индуса, широка є 80 миля', а дугачка сто. По ньой има више урађены места', *оаза'*; него и туда свуда млого има песка. Гдигди толикiй є да камиле до колена у песакъ пропадаю, и свеянъ є ветромъ у брежульке, 50 до 100 стопа' високе. Нимало маня пустиня *Белуџистанъ*, грана єдна велике пустинѣ, са црвенимъ своимъ у гомиле свеянимъ пескомъ, изгледа као узталасано море. У подне дижу се брежульци тiи вiоромъ; песакъ помрачи сунце, и путованѣ туда преко мере є тежко. Велике пешчаре у Африки, далеко нису тако жалостне као оне азiятске. Кишна вода, кадъ тврдъ каменъ не може да пробiє, слива се у мале поточиће, кои праве землю плодномъ, или *оазе*. Палме и друга дрва, и ситнiє врућой клими природно билѣ расту изъ землѣ, и даю людма ладовину и пићу. У гдикоимъ предѣлима накупи се вода у кишнѣ време, и направи єзера и рѣке, по коима плове лађе; те у суво доба године усишу у песакъ, и онда є текъ права пустиня. Преко мере грдна пустиня *Сахара*, простире се одъ границе Египта, па до сѣверозападнѣ обале Африке. Лежи између 15 — 30° сѣверне ширине. Одъ 200 миля' нигди нiє ужа, а дужина iоштъ iой є већа. Пустиня *Либiйска*, на западной граници Египта, источна є часть оне. Два карванска друма, идући одъ Каиро, пресецаю є; южанъ води преко Дарфура. Тимъ путую карвани безъ воде преко два одмора; єданъ трає 9 дана', а другiй 16. Другiй

карванскій друмъ води преко Мурзуса и Фезана. Пустиня та чакъ до мора посве є празна. Ту починѣ одвећъ тужна, и због пустаиски' колена' опасна *западна Сахара*. Песакъ по ньой загаћує и велике рѣке. Земля, съ кое ветаръ савъ песакъ однесе, те самъ шлюнакъ остане, зове се *Сахелъ*. На источной части пустинѣ те има планина'; коєгди налазе се и малене оазе. Него и те засипа песакъ, због тога люди туда станити се немогу. Извора' због дубокогъ песка нема, него копаю се бунари, обзидани камилинимъ костима, и покривени камилинимъ кожама. Често се туда догаћаю велике несреће. Године 1805, близу Тафилета, погинуо є одъ глади и жеђи карванъ одъ 2000 людій и 1800 камила'. Яко се обрадую путници кадъ туда виде птице, єръ те никадъ далеко у пустиню не заилазе; и због тога даю знакъ да су ураћени предѣли близу. Гди є вода, ту наилазе путници и на слонове и дивлѣ свинѣ, него имъ се не радую. Найдублѣ у пустиню зађу лавови и пантери, а антилопе и ноєви єдини ту вавекъ пребываю. Осимъ чкалѣва, багрена' и сувогъ шибля, никакво билѣ у пустиньи не расте; то є више неделя' єдина магарцима и камилама пића. У Америки има єдна єдита пешчара те струке, то єсть она дугачка, узана, коя се у Перу између Амотопе и Кокимбо пружа. Таке има и у Бразиліи. Грдне ал' не посве пусте и неплодне равнице, єсу *Лапосъ*, н. пр. *Варинасъ*, *Каракасъ*; вода по ньима слива се полагано у рѣку *Ороноко*. Пустаре *Пампасъ* у Буєнозеру, и *Како* равне су на 8000 □ миля',

како годъ море; свуда скоро обилно су травомъ и дрвама обрасле; у сушу сва трава изгоре, съ дрва' падне листъ, и цела пустара изгледа као у средъ зиме. Поредъ обала' рѣке *амазонске*, леже велике пустаре *Боске* и *Селве*. Гдигди виде се по њима малени брежульци, и густе прашуме. Цела равница, 60000 □ миля' пространа, пружа се одъ 17° южне, готово до 8° сѣверне ширине.

ГЛАВА ШЕСТА.

Ватромете горе и земљотреси.

110. Врло су знамените ватромете или вулканске горе, кое кадъ икадъ усіяно и растопљено каменѣ, читаве потоке усіяны и растопљены' матерія', кое се зову *лава*, песакъ, пепео и подобна, у грдномъ диму и пламену, млого иляда' стопа' высоко и превѣћъ на далеко избацую. Избацанѣ то више пута' већъ, целе вароши и села засуло е, и велике предѣле опустило. Пре него што ће ватра изъ горе букнути, чуе се у гори тавна хука, а кадкадъ пуцнява, као да у гори грми. Избачене упалѣне и усіяне матеріе излазе изъ некаквогъ зева, кои се зове *кратеръ*. Око ушћа тога накупе се избацане матеріе у великій бедемъ, и често има око поглавитогъ ушћа, више поманьи'. И читава гора сама, гдигди се мало помало одъ таки' матерія' сложила. Скоро сви

вулкани, кадъ се избаце, почиваю више година'; али има и' и таки', кои као н. пр. Вулканъ на липарскомъ острову *Стромболи*, безъ престанка ватромъ блюю.

111. Найчувеніи вулкани у Европи єсу: *Везувъ* близу Неапла, *Етна* у Сициліи, и *Хекла* на Изланду. Досадъ наброяно є 36 избцаня' Везува, међу коима были су найячіи у години 79, 1631, 1779, и 1794. Године 1776 быо є Везувъ 3692 стопе высокъ; године 1794 срушіо му се връ за 188 стопа'. Кратеръ нѣговъ, кои мери у пречнику 812 стопа', садъ стои косо, єръ му є край у 546 стопа' нижій. Гора сама высока є 2228 стопа'. Млого є виша *Етна;* досадъ є избацала 43 пута; и често се близу нѣ тресла земля. *Хекла* текъ є одъ године 1004 ватромета гора; одъ то доба наброяно є 23 нѣны избаціаня', одъ кои' су она у годинама 1554, 1693, 1728 и 1766 была найяча. Међу манѣ чувенима одликую се іоштъ неке на Изланду; *Крабла* онде іоштъ є люћа одъ Хекле. У Азіи и на оближньимъ островима, нарочито у *Камчатки*, на *Алеутскимъ*, *Курилскимъ*, *Японскимъ* и *Молукскимъ* островима, на *Филипинама*, острову *Яви*, млого има вулкана'. И Африка, са оближньимъ островима, ніє ньима оскудна. — Яко є избацао године 1821, 7200 стопа' високъ вулканъ на острову *Бурбонъ*. — Ватромети гора' има млого и у Америки; у кралѣвству *Гватимала* броє се на 23. Найвећіи су вулкани у *Квито;* међу ньима прославіо се *Котопакси* своіомъ грмлявиномъ, величиномъ, и мложиномъ избачены мас-

са'. Кратеръ нѣговъ пространъ є у пречнику 2868 стопа'. — У Аустраліи излази изъ млоги провалія' горе *Кингенъ* непрестанно врела, на сумпоръ удараюћа пара, произведена безъ сумнѣ одъ изподземне ватре. Млоги, нарочито Америкски вулкани, бацаю силну воду и блато, съ млого соли, коя кадъ се блато смири, у кристале се следи. — *Чимборассо* у Америки, угашенъ є вулканъ. Таки *изгорелы* или *угашены* вулкана' има и на сувой земльи, и на островима іоштъ више; познаю се по купастой своіой форми, и по вулканскимъ унаоколо производима.

112. Седиште сила', кое земльотресе и вулканска избацаня производе, безъ сумнѣ у онакой є дубльини, гди є одвећъ висока температура; можда є и близу течне землѣ єзгре. Изъ тога понямо грдну множину матерія', єдногъ ватромета избачены. Године 1699 изтекло є изъ Етне толико лаве, да бы се одъ нѣ четири Везува могла начиннти, пепео и не рачунаюћи. Изъ тога ясно є по себи, да сви вулкани изъ єдногъ источника извиру, и зато нетреба се чудити, што вулкани єданъ одъ другогъ врло на далеко, у єдно исто време букну, или на изменце избацую. Ближина мора и утицанѣ морске воде на вулканско огньиште зажижаню исподземне ватре преко нужна нису; што су пакъ вулканска избаценя на морскимъ обалама честа, быва одтудъ, єръ су обале краяцъ дубокогъ морскогъ корита, ниже дакле леже, и манѣ изподземне силе треба, да вулканъ ту себи одушку провали.

113. Исте силе те, кадъ не дѣйствую само у высину, него на све стране, праве *земљотресъ*. У земљотресима брда пропадаю, стѣне пуцаю, тороньи и куће свалюю се, читави предѣли зароне се и опусте, море се узколеба, гута острове, а гдигди издиже и'. Кадкадъ одступа море одъ свои обала', па се съ великомъ снагомъ враћа натрагъ. Яке мунѣ и други електрични појави задаю и у ватрометимъ горама, и у земљотресима іоштъ већій стра'. Земљотреси догађаю се у свако доба године и дана, у топлимъ и ладнимъ, влажнимъ и сувимъ годинама, и у свакомъ месецу. Понайвише предъ земљотресъ диже се напрасно олуя, море и єзера узплюскаю се, извори усану, чуе се мукла изподземна хука, животиня се устрави, крокодили у Ориноко, иначе неми као наши гуштери, излазе изъ залюляне рѣке, и рикаюћи беже у шуме, воздухъ се замути; али бываю кадкадъ земљотреси и безъ свега тога. Свакій предѣлъ не страда одъ земљотреса єднако. У гдикоима за ньи се посве и незна, а у другима има и' сваке године. Н. пр. у Немачкой велика су редкость, чешћи су у Мађарской (око Коморана), а у Италіи слабо коя година безъ ньи' проће. Земљотресъ пружа се кадкадъ наблизу, а кадкадъ и преко выше стотина' миля'.

Страшно избацанѣ Везува, 24 Августа 79 године, засуло є вароши *Херкуланумъ* и *Помпеи*, на шестнайстъ година пре тога якимъ земљотресомъ поремећене. Догодило се пакъ то управо онда, кадъ су сви скоро люди были у театру.

Грдна мложина пепела, кои є летіо до Рима, и чакъ у Сирію и Египетъ, воздухъ тако є помрачила, да се у по дана видило ніе; таки затымъ пепео и лава вароши те тако заронише, (на гдикои месты 74, а на гдикои 100 стопа' високо) да имъ се ни места гди су быле знало ніе. Вароши *Стабіе*, *Оплонтія* и *Тегланумъ* доживиле су исту ту грозну судбину. — Међу знамените вулкане принадлежи *Етна* у Сициліи. Гора та у старо време често є избацала, а одъ године 1447, до 1536, скоро сто година' была є тако мирна, да є се нико више бояо ніе. Године 1536, па и касніе, потекоше изъ нѣ яке лаве, а године 1693 затресе се земля, и у три дана прогута 16 варошій и више села', и сарани преко 90000 людій. Етна высока є; на њой се снегъ никадъ не крави. Великій нѣнъ кратеръ пространъ є читаву милю. *Спаланцани* силазіо є године 1788 у етнинъ кратеръ, и нашао є у дубљини одъ 30 стопа' ушће, на коє є густъ димъ куляо, и кадъ є ветаръ димъ раздувао, видіо є врло дубоко узключану, усіяну массу. Енглезъ *Брайдонъ* израчуніо є изъ премене лаве, да ватрометой гори той око 14000 година' има. На южной страни Етне виде се више угашены вулкана'. — Чувена *Солфатара* у Таліянской, єсте на висини лежећа, 1400 стопа' дугачка, а 900 стопа' широка поляна, изъ коє куля на млоги месты сумпораста пара, коя плаветне билъне фарбе боядише на црвено. Кадгодъ морало є быти у Италіи и выше таки гора', єръ се свуда наоде вулкански трагови; и у свима предѣлима одъ *Сіене* па до *Неапла*, одъ прилике на 40 миля', горе су у старо време изподземне ватре. Вулкански трагови налазе се и у Немачкой, и у Мађарской око Токая. Иначе димъ, кои изъ ватрометы гора' излази, посве є наликъ на димъ одъ

упалѣногъ каменитогъ угля, и други смоласты материя'; и по правилу, гди су годъ угашени вулкани, онде се наоде изподъ землѣ ископна смола или каменитый угаль.

Найстрашніи *земљотреси*, у новія времена, были су у годинама 1693, 1746, 1755, 1774, 1783, 1818, и 1820. — Године 1336, 18 Септембра, порушіо є земљотресъ у Швайцерской *Бернъ* и *Базелъ;* читаве шуме тада су заронѣне, коє су се касніе преобразиле у мркъ каменитый угаль. У години 1693 разваліо є земљотресъ *Сиракузу* у Сициліи; а године 1746 *Калао* и варошь *Лиму*, 23 галіе пропале су ту у море, а изъ пристаништа Калао бачене су милю єдну далеко на суво. И све то за три се минута учинило. Земљотресъ порушіо є 1 Новембра 1755 године *Лисабонъ*, престолну варошь у Португаліи. Часть єдна вароши пропаде у море, и бы потоплѣна таласима рѣке Таіо; 30000 людій погину, и на млого места' букну пламенъ изъ попуцане землѣ. Страшанъ тай земљотресъ осетила є чакъ Гренландія и Африка; и по целой Европи, и самой Америки познао се на воденомъ таласаню. — Знаменитъ земљотресъ опустіо є, одъ 5 Фебруара до 28 Марта 1783 године, *Калабрію* и *Сицилію*. Потреси долазили су одъ Етне исподъ мора; читави предѣли спузили су съ гранитскогъ своегъ темеля, и близу *Сциле*, великій комадъ брда сваліо се у море; вода нагла є натратъ и однела собомъ 1450 людій. Найвећій є быо потресъ у варошици *Опидо* близу *Аспрамонта*, виса єдногъ, вечитимъ снегомъ покривеногъ, апенински планина'; простирао се преко 80 □ миля', 400 варошій и села' изъ темеля є порушіо, више одъ 100 брда' сваліо, на млоги мести страшне проваліе отворіо, и око сто иляда' людій коє потукао, коє осакатіо. — Земљотресъ,

кои є године 1818 *Катанеу* опустіо, преповеда се овако: Најпре и најпре осетили су рибари особито неко движенѣ воде, чрезвичайно вруће, поредъ обала', и изъ лаве на Етни букнуо є пламенъ. Неколико дана' пре тога, пробила є вода крозъ исту ону лаву; бунари се узмутили, и у *Парасполи* шестъ минута' пре земльотреса бризнули су 14 скоковаца', изъ кои є најпре сипала врела вода, па онда два три дана водена пара. И у самой *Катанеи*, и у *Маскалутіи*, *Николози*, *Трекастањи*, *Вигранди*, *Цафарани* млоге су куће, цркве, манастири посрнули, а млоги се и сасвимъ срушили. — Земльотресъ на острову *Занте* у Грчкой, 29 Децембра 1820, био є такођеръ знаменитъ. Неколико дана' пре била є прекообичайна врућина; истый онай данъ дуну якъ ветаръ, па онда наступи маина, а иза те съ якимъ трескомъ поче се земля трести; и то трая полакъ минута. За земльотресомъ удари плюсакъ съ олуіомъ и крупномъ тучомъ; 80 кућа' падоше, а 800 порушены однесе буица. Ветаръ траяо є 25 дана', одвећъ ладанъ. — Ужасно посѣтіо є земльотресъ, више година' єдно за другимъ, *Сирію*. Године 17те, порушіо є за єдну ноћь 13 велики вароша'; године 315 пропаде варошь *Ареополисъ*; године 526 свали земльотресъ *Баритусъ*, *Сидонъ* и друге вароши у Сиріи, и изгуби око 200000 людій. Іоштъ и у години 1759, шестъ читавы неделя' траюћій земльотресъ срушіо є вароши *Антіохію*, *Балбекъ*, *Саиду*, *Акру*, *Фуссу*, *Сафетъ*, *Назаретъ* и *Триполисъ*, и потукао є најманѣ 30000 людій. И године 1822, за 10 до 12 минута', у єдну ноћь нестаде вароши *Алепо*, *Антіохіе*, *Цолибе*, *Бихе*, *Гиссеръ*, *Шогръ*, *Деркушъ*, *Арменасъ*, и свію околны села' и колеба'. Ту погину 20000 людій, и іоштъ више њи́ бы осакаћено. — И у Амери-

ки, одкадъ се за ню зна, поодіо є земльотресъ выше предѣла'. Страшанъ є бio у *Каракасъ*, године 1812 и 1813, а нарочито у *Венецуоли*. После велике, за петъ месецій суше, почеше звона одъ самы себе звонити, исподъ землѣ чу се тресакъ, и земля залюля се као таласъ. Силный светъ, скуплѣнъ у цркви на молитву, ту беше заронѣнъ; храмъ Алта Грація вишій одъ 150 стопа', и на 12 до 15 стопа' дебелимъ стубовима свали се, и паде у шестъ стопа' дебео пра'. Касарне, са целомъ упараћеномъ регементомъ сасвимъ нестаде; цела скоро варошь бы порушена, и око 10000 людій погину. — У земльотресима у *Лисабону*, *Лими* и *Калабріи* яко се покренуло море; и у Лисабонскомъ поплавило є поморѣ Шведске, Енглезке, Шпанске, у Америки острове *Антигуа*, *Барбадосъ* и *Мартиникъ*. Єзеро *Генфско* преко мере было се узколебало. Што се лисабонскій земльотресъ одъ Гренланда па до Африке, у Италіи, Немачкой, Енглезкой и Шведской осетіо, што се море кодъ Гаделупе и Мартиника узталасало, што су у Француской млоги бунари усанули, доказуе грдно простиранѣ велики земльотреса'.

114. Све што досадъ рекосмо, доказуе, да су узроци земльотреса' они истіи кои и ватрометы гора'; и уобште вулканска избацаня и земльотреси у узаямномъ су међу собомъ саюзу. Славанъ Хумболтъ држи да су сви вулкани по некаквимъ системама намештени, и да се редко налазе поєдинце. По нѣговомъ мнѣнію, ватромете горе у Неаплу, Сициліи, на Канарскимъ и Азорскимъ островима, на малимъ Антилама, у Мексики, Гватимали и у Квито спадаю у єданъ разредъ. Сви канарски

вулкани, вели онъ, єсу кратеръ велике єдне, заєдничне, изподморске ватромете горе, изъ коє є ватра одъ шестнайстогъ века у различна времена на *Палми*, *Тенерифи* и *Ланцероти* продирала. У *Оверню* читава има система угашены вулкана'; гора пакъ, коя насредъ єдне вулканске системе сама стои, неможе се држати за угашену, ма да одъ векова' ћути. Етна, липарски острови, Везувъ и Епомео, висови на Теиди, Палми, Ланцероти, вулкани св. Вићентія, св. Ликія и Гваделупъ, Оризаба, Іоруло; у Гранади, Гатимали, Пинхини, принадлеже єдной истой системи. Обично стоє у реду, као да су се изъ какве проваліе подигли. Гдикои вулкани, коє држимо да су се угасили, можда и садъ тиняю, и само имъ треба воде или друго што, па да наново букну. Безъ сумнѣ млого има изподземны ватрій за коє и незнамо, а найманѣ знамо за изподземне ватре у мору, коє су млоге острове издигле. Пре 1700 година' дигао се изъ мора островъ *Делосъ*. Таки острови понайвише натрагъ су у море пропадали.

115. Найпознатія материя, избацана изъ ватрометы гора' єсте *лава*, усіяна и разтопльна масса, коя се и низъ стрменита места лагано слива, те іой є лако уклонити се съ пута. Мложина лаве за чудо є. Струя нѣна, кадъ є съ Етне потекла, была є одма 2 милѣ широка, 15 миля' дугачка, а 200 стопа' дубока. У ньой су се нашли бакаръ и сребро разтопльни, и само гвожђе топи се. Кадъ се пакъ мало олади, ал'

є іошть црвено усіяна, може се преко нѣ, єръ є злочестъ топлоноша, претрчати. Иначе различне є густине, у ньой налазе се свакояки кристали, *Аугити*, *Пироксени* и *Леукити*. Кадъ се спрлюши, чини землю плодномъ; и због тога люди, ма да имъ избацаня Везува куће и кућишта руше, ипакъ онуда населяваю се. Славно вино Суза Христова расте на Везуву, и доброта мађарски и райнски вина' долази одъ спрашене лаве. — Лаве или су шупльикаве као гвоздена ковачина, или су чврсте, тврде и звучне; црнкасте су боє и дробльиве. — Вулканскій *пепео* лети за чудо далеко; у избаценю Везува 1767 падао є на петъ миля' у Гаєти, у избаценю Етне 1787 чакъ до Малте, а 1783 са Изланда на острове Шетландске. *Песакъ* вулканскій, у коме се налазе одломци свакоякогъ каменя, односи се такођеръ далеко; и *пуцоланска земля*, коя се наоди кодъ Пуцоле близу Неапла, и одъ коє се добаръ малтеръ за зиданѣ исподъ воде прави, ніє друго ништа него вулканскій песакъ. И *пловућацъ* избаца се изъ ватрометы гора'; на *Липари* има га читаво брдо, и отудъ се разноси; такођеръ и млога *со'*, *нишадоръ*, и силный *сумпоръ*.

ГЛАВА СЕДМА.

Пећине.

116. Изподземны шупльина' или *пећина'*, коє се налазе нарочито у планинама

понайвише у гипсу, има врло знамениты. Обично улази се у ньи крозъ веће и манѣ лагумове, и изнутра накићене су стубовима и свакоякимъ фигурама одъ сузногъ камена; и или су празне, или има у ньима и воде. Често пуне су каменяка', костію', зуба' и костура' животинѣ изумрле. У Немачкой на Харцу три су пећине превећъ знамените, *Бауманова*, *Билска* и *Шварцфелдска*. У Бауманову пећину улази се у планину крозъ природанъ лагумъ, и сва є накићена различнимъ фигурама одъ сузногъ камена. Вода, коя крозъ сводъ пећине таѣ, носи растворенъ кречъ, и тай кречъ слаже се и прави свакояке, гдикоє и врло грдне фигуре. Такођеръ налазило се одпре млого у ньой каменяка'. — *Аделсбергска* пећина, у кречной єдной гори близу Трста, одъ свію пећина' на свету найвећа є. Пуна є врло грдны фигура' одъ сузногъ камена. По ньой тече поточићъ *Піюка*, кои кодъ планине изъ нѣ излази и зове се *Љубляна*. У пећини той млого има велики зграда', дубоки провала', и мложина каменяка'. У союзу є са више пећина' у истомъ ономъ предѣлу. — У Рашићима у Србіи, $1^1/_2$ сатъ одъ Иваньице одстоећемъ месту, покрай єдне речице налази се знаменита пећина. У той има улица одъ 20 фатій дужине, $2^1/_2$ ширине и 6 висине; при дну стоє вратаоца, крозъ коя се потрбушке човекъ може увући. Кадъ се ту уђе съ лучомъ или свећомъ, угледа се шупльина, дугачка одъ прилике 60 фатій. Той дужини сразмерна є ширина и висина, и наликъ є на какву цркву. Зидови изкићени су фигурама одъ

сузногъ камена. Узъ главну шупльину има више маньи' као собице. Знаменито є што се у той пећини 1823 године Хаџи Проданъ кріо одъ Турака'. — Чувена є *Ветеранова пећина* у Банату Темишварскомъ, на левомъ брегу Дунава, не далеко одъ Оршаве. Име іой є одъ аустрискогъ ђенерала грофа Ветерани, кои се ту браніо одъ Турака'. И у Француской и Швайцерской има пећина'. Најчуднія є у *Арси* близу *Озере*. Дугачка є 1500 стопа', прегрђена на више салій, и пуна сузногъ камена. Пећина *де ла Балмъ* поредъ *Клузе* у Савойской, дугачка є преко 1600 стопа'; на среди има грдну яму, у коіой бачень каменъ пада задуго до дна. Међу Енглезкимъ пећинама знамените су *Кастлтонска* и *Бокеи*, обадве у Дербишири; налазе се такођеръ и у Италіи, у Америки и т. д. Далеко є чувена базалтска *Фингалова пећина* на Ебридскомъ острову *Стаффа; одъ* величине нѣне свакій се путникъ упрепасти.

117. Средня температура предѣла гди су пећине, обично є и температура пећина'. Ако су топліє, мора да є близу гди ватромета гора. У некима има млого снега и леда, те се зову *ладне пећине*. Таки' има у Русіи, у Швайцерской, Штаєрской, Мађарской и т. д. Међу тима славна є *Селице* у Мађарской; ту се мрзне вода у лето, а зими є топла, те се животиня у ню одъ ладноће скланя. И у Италіи има пећина', изъ кои' леты ладанъ ветаръ пири; те зову се *Еолове пећине*, или *Вентароле*. Воздухъ, кои изъ неки пећина' излази, не

валя за дисанѣ, н. пр. изъ *Пасіє пећине* близу Пуцоле, у коіой пси цркаваю. Гасъ тай єсте гасъ угльокисео. Тако исто налази се у Рибару у Словачкой, у Пирмонту, и іоштъ коєгди.

118. Постанѣ пећина' толкує се овако. Планине, гди су садъ пећине, сложене су одъ тавана' различногъ створа. На мести гди су тавани тіи были мекши, вода и' є мало по мало однела, и съ временомъ локаюћи правила є шупльину већу и већу. Да пакъ све то у ватрометимъ горама лакше и брже быва, разуме се по себи.

ГЛАВА ОСМА.

Премене на земной кугли.

119. Изъ свега довде реченога ясно се види, да є земля наша после прве епохе створеня свога велике премене издржала, и да су нарочито млога мора старо своє корито оставила, па друге части суве землѣ, и саме високе горе полила. Кодъ свію скоро народа' остао є споменъ некадашнѣгъ грдногъ и обштегъ *потопа*. Уобште поступило є море одъ сѣвероистока на югозападъ. То се познає по млогимъ морскимъ заливима и островима на источной и сѣверной страни саданѣ суве землѣ; по положеню гдикои' планина', и найвећма по манѣмъ

ньіовомъ стрмену на сѣверной и источной страни, и по већемъ числу остатака' органски' тела' туда; по пространимъ пећинама, кое свагда леже на сѣверной страни планина'; по положеню дрва' у заронћнимъ шумама, гди су обично одъ сѣвероистока на югозападъ дрва поваляна, и т. д. Неки и тогъ су мнѣнія, да є снагомъ изподземне паре и еластичны гасова', какви се рађаю у ватрометимъ горама, можда дно великогъ южногъ мора издигнуто, и да се одъ тога обштый потопъ одъ югозапада на сѣвероистокъ направіо. Изъ овога тежко ће се ископни остатци животинѣ, коя у топлой клими пребыва, моћи изяснити, а нарочито грдни прудови школькій и осталы морски тварій, и брда одъ самы' овы'. Да є потопъ онай быо *нагао*, сувоземна животиня небы му утекла, него бы была водомъ у предѣле сѣверне однешена, нит' бы се остатци нѣни у онакой мложини и на єдномъ месту налазили. Да є пакъ потопъ быо *лаганъ*, да му се животиня може уклонити, пытанѣ є, чим' се животиня та на дугомъ ономъ путу ранила, и како може споро долазенѣ воде онолика брда одъ самы школькій сложити. — Слободно дакле можемо узети, да є онде, гди се велики прудови и брда одъ морски' тварій налазе, было кадгодъ морско дно, и да су школьке оне онде и живиле; далѣ, да є и сувоземна животиня онде, или недалеко оданде, гди іой се остатци налазе, пребывала, и да є онуда и клима природи ньіовой сходна была. Знамо и то, да се остатци они сувоземне животинѣ понайвише поредъ велики рѣка' наоде, н. пр. у

Сибиріи; а и данъ данашньій слонови, носорози, и подобна найрадіє близу велики рѣка' станую. Ако є дакле животиня та на оны месты, гди имъ се остатци налазе, кадгодъ живила, мора да є клима онде кадгодъ блажія была него што є данасъ. Єдни єстествослови веле да є земля онда уобште топлія была; други мисле да є осовина землѣ онда манѣ была на еклиптику нагнута, и да є тако по свой земльи владало пролеће. Александеръ Хумболтъ изводи већу температуру атмосфере оногъ времена, кадъ су слонови и носорози онуда живили, а и саму унутрашню топлоту землѣ наше, одъ мложине топлоте, коя се у прелазу землѣ изъ течногъ станя у стално ослободила. Мало по мало оладили су се предѣли полусни; одъ те ладноће нестаде растеня, и сва животиня, одъ коє ископне остатке садъ наодимо, изгину.

120. Данданашньій прави *воздухъ* своимъ кисеоникомъ, углѣнномъ киселиномъ и воденомъ паромъ непрестано премене у фарби и сталности телеса', тако, да тврде масе саюзъ свой изгубе, и у пра' падаю. Іоштъ є снажніи воздухъ кадъ се крене као *ветаръ*; тай носи прашину те остану тврда іоштъ места гола; узплюскує море и рѣке и рони обале; у африкскимъ и арабскимъ пустињама носи песакъ на єдну страну, и одъ тога се пешчара на оной страни шири. — Яча є одъ воздуха *вода*, и своіомъ растворномъ силомъ, и механичнимъ дѣйствомъ. Растворне соли вода односи, па кадъ испари сталожи и', и тако су постали грдни слоєви

соли, минерални извори, и у пећинама сузанъ каменъ. Снегъ изъ атмосфере прави лавине и глечере, кои паданѣмъ своимъ и клизенѣмъ предѣле опустошаваю. У пукотинама и провалама стѣна' смрзнута вода развалюе найтврђій каменъ и обалюе горе.

121. И органска створеня у пременама земне површине непрестано раде. Кромъ што човекъ лагумове отвора, дубоко у земльи рie, канале копа, брда равни и насапе прави, шуме крчи, баште сади, и землю раломъ и мотикомъ премеће, кромъ свега тога и животиня найнижегъ строя и бильный светъ грдне премене прави по земльи, ма и врло споро. Корали издижу морско дно и праве прудове млого миля' дугачке; а микроскопска животиньица іоштъ є више у послу. Кречанъ песакъ морски' обала' већомъ части состои се изъ *люсчица'* ситне животинѣ, кои' преко миліона иде на єданъ кубичанъ палацъ. У барскимъ предѣлима у свакой бари и у свакомъ єндеку, и у влажной земльи, неброєна є мложина наливняка' съ оклопомъ одъ шлюнкаве землѣ. Животиня та мложи се тако, да за данъ єдна млого миліона' накоти. Ма да на єданъ кубичанъ палацъ млого миліона' животинѣ те стане, ипакъ направи се одъ нѣ кубична стопа за два дана. Свака та животиньица остави после смрти шлюнкавъ свой оклопъ, и тіи наслажу велике таване различногъ камена. — Билѣ, кадъ иструне, остави землю *црницу*, коя се состои изъ соли, угльоника, нешто мало водоника и кисеоника. У предѣлима гди се вода неко време мртва

зауставля, изтруне коренъ онде растећегъ биля, и прави *тресетъ*, кои кадкадъ и 40 стопа' дебео нарасте. И крупніе билѣ и сами грмови претвараю се у углѣнъ.

ГЛАВА ДЕВЕТА.

Море.

122. *Море*, силна слана вода, пуни највеће, најпространіе и најниже долине на земной површини. Полива, као што већъ знамо, преко *две трећине* землѣ, одъ прилике $6\frac{1}{2}$ миліона квадратны миля'; и єръ најниже лежи, сливаю се у то све са суве землѣ рѣке. — Мложина та воде нуждна є за садржаванѣ извора', рѣка' и хемичногъ у атмосфери послованя. Изъ мора пенѣ се непрестано водена пара, коя пуни атмосферу као пара, или као облаци, па онда као снегъ или киша натрагъ пада. Такођеръ піе море млогъ за дисанѣ неваљо воздухъ, кои бы се иначе преко мере накупіо, и животу шкодіо.

123. Оно море, коє суву землю свудъ у наоколо опасуе, зове се *вселенско море*, или *океанъ*. Оне части мора, коє се у суву землю завлаче, зову се *заливи*, *међумора*, *голфови*. Тіи су са океаномъ саюжени *теснацима*. На обадве земне полутине море и сува земля неєднако су поделѣни. На сѣ-

верной полутини сува земля чини *три осмине* мора, на южной само *єдну осмину*. Између трописки кругова' неєднакость та маня є, къ полусима све є већа. *Петъ шестина'* екватора леже у мору, а єдна є сува. У две неравне части пружа се сува земля одъ сѣверногъ полуса; маня часть єсте *Америка*, далеко већа *Азія*, везана съ *Европомъ* нашире, а съ *Африкомъ* краткомъ земльоузиномъ. Землѣ излазе на югу у дугачкимъ роглѣвима; одъ южногъ полуса млого су далѣ, него на сѣверу одъ полуса сѣверногъ. Предѣли око южногъ полуса манѣ су познати него они око полуса сѣверноіъ, єръ се онамо одъ млогогъ леда далеко неможе; али тежко да тамо млого іоштъ землѣ има. Часть она вселенскогъ мора зове се *южно ледено море*. Предѣлъ около полусногъ круга онде му є граница. Одъ полусногъ тогъ круга простире се далѣ горе до 50° южне ширине, и скоро посве безъ суве землѣ, кромъ мало острова' на найюжніємъ вр'у Америке; на южной полутини землѣ пружа се чакъ до 40°, до границе Аустралиє; ту се зове *южно море*. Садъ се текъ, између 40 и 50° диже по мало изъ неизмеримогъ мора по гдикоя сува земля. Ту су іоштъ само острови; ал' є већъ међу њима *Нова Селандія*. Са 40тимъ степеномъ долази земля у повећимъ массама. Връ *южне Америке* шири се; *нова Оландія* попела се изъ воде, а южанъ връ Африке одупире се на море као какавъ градъ. — Одъ западне обале Америке и нове Оландіе море зове се *тіо море;* него и на нѣму доста има бура'. Између западне стране Аустралиє, и сѣверне обале Африке

разшириo се *Индискій океанъ;* на западъ одъ Африке, ограничено съ друге стране источномъ Америкомъ, лежи *море етіопско.* Сва та мора поприлично стеснѣна су међу землѣ четири части света, *Аустралію*, *Азію*, *Африку* и *Америку.* Тіо море повлачи се, са островима по себи, повисоко преко екватора, поредъ обала' Азіе све єднако на сѣверъ, докъ му сѣверна Азія и Америка, подъ 50° сѣверне ширине, ніе на путъ стала. Тако далеко не зове се тіо море, већъ се зове *великій океанъ*, а на сѣверу, *сѣверно море.* На источной страни Америке, гди се етіопско море узъ западну страну Азіе узплюскуе, шири се етіопско море къ сѣверу, и прави велику водену массу између Америке, Европе и Африке, коя се зове *атлантско море.* Између сѣверне Америке и Европе провлачи се крозъ теснацъ, и на сѣверу, гди удара о Америку, Европу и Азію, зове се *сѣверно ледено море.*

124. Поглавити *заливи морски* ово су: 1. Части индійскогъ океана: заливъ *бенгалскій*, *персискій*, и *црвено море* између Азіе и Африке. 2. У етіопскомъ мору: *Гинейскій* заливъ на западной обали Африке. 3. У Атлантскомъ океану: на источной страни Америке море *караибско*, и заливъ *мексикскій;* далѣ къ сѣверу *Худсон-* и *Бафенъ Баe.* 4. На источной полутини землѣ: знаменитъ рукавъ атлантскогъ океана, *море средиземно* са своимъ особитимъ гранама, *ядранскимъ* и *црнимъ моремъ.* 5. На сѣверу Европе: најглавніе части атлантскогъ океана заливъ *Бискайскій, сѣверно* и *источно море*, са *фин-*

скимъ и *ботнійскимъ* заливима. 6. Изъ сѣверногъ леденогъ мора излазе къ сѣвернимъ европскимъ обалама: *бело море* и *карійско*. 7. На источной страни Азіе, као части великогъ океана: *море хинезко, жуто* и *японско*, море *тунгузко*, и *берингово* или *камчатско*, коє є берингговимъ друмомъ са сѣвернимъ леденимъ моремъ саставлѣно.

125. Уобште површина илити морскій *водоравань*, свуда є равна; кромъ на стеснѣнимъ морама, због сабіене воде. Године 1782 нашао се на источномъ мору водоравань у осамъ стопа' вишій, него што є на мору сѣверномъ; тако кажу, да є водоравань Каспискогъ мора, око 250 — 300 стопа' вишій одъ водоравня мора средизмногъ. Неєднакость та приписує се коє ячемъ испараваню средизмногъ мора, коє пакъ сабіяню воде одъ струя'. — Море ограђено є манѣ и више високимъ и стрменитимъ *обалама*. Превећъ високе су обале св. *Килде*, острова Хебридскогъ; врло су низке обале у Оланду и у сѣверной Немачкой. *Дно морско* неравно є какогодъ и сува земля; и по нѣму има брда' и долина'. *Прудови* и *стѣне* то су брда; а и острове, кои излазе изъ мора, можемо такођеръ као горе у мору сматрати. — Знаменити су у мору, нарочито у южномъ, *животравняци* (Zoophita), кои праве гдигди читаве гомиле острова' и уобште одъ те животинѣ морско дно одвећъ є неравно. На южномъ мору млого има таки острова', на коима люди и животиня пребываю. Близу ньи неможе се доватити морско дно. — *Дубльи-*

ну мора тежко є дознати; по правилу све є већа, што су места одъ обала' далѣ, и што су обале стрменитіе; а све маня, што су обале ниже и равніе. — По испыту Енглезкогъ естествослова *Јунга*, дубльина атлантскогъ мора чини одъ прилике 3 енглезке милѣ ($^3/_4$ немачке), тіогъ мора 4 енглезке (1 немачку) милю. Ядранско море найдублѣ є између Далмаціе и утока рѣке По, и чини 132 стопе. Напротиву корито мора средиземногъ одвећъ є неједнако; између Гибралтара и Чеуте нашао є енглезкій капетанъ *Смитъ* дубльину одъ 5700 стопа'. На найужимъ местима Гибралтарскогъ теснаца дубльина меня између 960 до 3000 стопа'. У мору аустралскомъ, подъ 76° сѣверне ширине, а 4° источне, пустіо є Енглезъ Скорезби олово 7600 стопа' дубоко, а дна доватіо ніе. Будући да због морски струя' и због крутости предугачки ужета', съ оловомъ дубльину морску опредѣлити могуће ніе, измыслили су вештацы неки за тай посао особита оруђа, коя се зову *батаметри*. Енглезъ *Хукъ* направіо є овакавъ: Дрвенъ пловацъ са закваченимъ о себи теретомъ потопи се у море; кадъ о дно морско удари, одкачи се теретъ, а пловацъ изплива на површину. Изъ времена за коє пловацъ тоне и на воду изплива, рачуни се морска дубльина. Други спуштали су у море цевь напунѣну воздухомъ, и медомъ или теріякомъ запушену, па су изъ сабіяня воздуха у цеви, одъ притиска воде на дубльину заключавали. Све те справе слабо су поуздане, и іоштъ є олово найболѣ, ма да за велике дубльине ніе.

126. Млоги єстествоиспытательи тогъ су мнѣнія, да *море уобште опада*. Тіи веле: за толике иляде година' снешенъ у море песакъ и земля мора да су дно, дакле и водоравань морскій издигли; и то се заиста съ искуствомъ на млоги месты слаже. На обалама скандинавскимъ млого има стѣна', коє су кадгодъ подъ водомъ быле, а садъ высоко изъ мора стоє; и на истимъ обалама наоде се свакояке справе за везиванѣ и истовариванѣ бродова', онде, куда се данасъ водомъ доћи не може. Славанъ *Берцеліусъ* нашао є у Штокхолму, 200 стопа' надъ данашньимъ морскимъ водоравньомъ, школьке, коє и садъ поредъ оны исты обала' єдинствено спрама водоравня пребываю. Изъ тога и изъ други примѣчанія' толико се зна, да се водоравань око Шведски обала', а нарочито у Ботнискомъ заливу, у новіє време одъ прилике 4 палца у сваки' 100 година' спустіо. И што су шотландске обале садъ више, и што су коралски прудови коєгди изъ мора изашли, сматра се такођеръ као доказъ морскогъ опаданя; єдине вулканске силе то учинити могле нису. — Напротиву налазе се знаци, кои доказую да море *долази*, или да водоравань мало по мало *расте*. Кадъ се на млетачкомъ острову св. Ђорђа копало пристаниште, нашло се исподъ воде колѣ, степени одъ камена, и циглѣ съ писменима, старіимъ одъ Римскогъ времена; то дакле доказує, не само да су *лагуне* іоштъ онда быле населѣне, него да є и море нарасло. У Тоскани и у Лигуріи на средиземномъ мору, нарочито поредъ Неапла, више има

доказа', да море данасъ навише стои него у старо време. Патосъ храма, сазиданогъ одъ Тиберія на Капреи, садъ є у води, безъ сваки вулкански' или други' каквы' насилны' потреса'. На обалама таліянскимъ одавно се већъ растенѣ воде познає, а тако исто и на обалама Оландіє.

Долазеня морскогъ има и страшны примѣра'. Шотландско и енглезко море обараю непрестано свою обалу. Данци имали су у старо време градъ *Буркхидъ*, сазиданъ на стѣни, одъ мора далеко, а садъ текъ што се у море сваліо ніє. У садашнѣ време таласа се море гди є кадгодъ лежала варошь *Финджорнъ*. Друмъ арбоатскій морао се трипутъ у тридесетъ година' због растеня воде, дублѣ на суво премештати. Арсеналъ и пристаниште *Найхавенско*, коє є петнайстогъ века Яковъ четвртый саградіо, давно є полило море. Одъ красногъ монастира *Краила* нестало є и зидова'. У старо село *Хартлпулъ* улази море већъ на капіє, и текъ што се земльоузина, на коіой место то лежи, ніє свалила, и село постало островъ. — Кадъ море у населѣна места полагано долази, могуће є одъ нѣга уклонити се. Горе прођоше жительи на, преко пута, Оландской, Фризкой и Шлезвигской обали. Онде гди є садъ море, лежало є 50 найлепши фризландски села'. На Божићъ 1277 проби море у приливу и бури на равницу, и поли люде и землю. Исте године поплави море на Немачкой обали село *Оцумъ*, а године 1570, на Сви Свети, пропадоше села *Бонзе* и *Олдендорфъ*. На южной Шлезвигской страни стоє три мала острова онде, гди є кадгодъ повећій островъ *Нордстрандъ* стояо. — 11 Октобра 1634 године предъ вече, навали море такомъ снагомъ,

да є островъ полило, опустило, и већомъ части однело; 1338 зданія', 6408 людій, и око 80000 стоке бы у води саранѣно. Да у тима догађаима и бура своє чини, види се изъ ти' примѣра'.

127. Кадъ доказе за растенѣ, и доказе за опаданѣ мора валяно измеримо, наодимо, што и сви данашньи єстествослови веле, да морскій водоравань, кадъ се узме у цело, на єдной мери стои. Растенѣ и опаданѣ на различнимъ местима, коима правогъ узрока незнамо, изєдначую се, тако да се море у єднакомъ станю садржава.

128. У морской води растворене су свакояке минералне, бильне и животиньске матеріе; и растваранѣ то трає іоштъ єднако. Одъ тога є *горкославъ* вкусъ морске воде. У води лако растворне *куйнске соли* има у морской води млого; изъ нѣ ваде поморци потребну себи со', *натронъ*, *кречъ* и *гипсъ*. Мложина соли у морской води, у различнимъ предѣлима и у различной дубльини, износи одсекомъ 3 — 4 процента. Атлантско море близу екватора сланіе є него къ полусима. У средиземномъ мору у дубльини одъ 670 стопа', петъ пута више соли нађено є, него у дубльини одъ 450 стопа'. Близу екватора, због велике врућине, испарава млога вода изъ мора, а со' остає; због тога море ту є сланіе, него на полусима, гди є испараванѣ воде споріе и слабіе. Али ту мрзненѣ воде може воду учинити сланомъ, єръ се само сладка вода у мору мрзне. Гди утичу велике воде, онде є море млого манѣ слано. Као што є со', тако су и остале саставне части у раз-

личнимъ предѣлима, у различной количоћи; смеша ти' частій чини, да є морска вода гадногъ вкуса, и да за пиће неваля.

Марсе нашао є у 1000 частій воде изъ мора атлантскогъ, а *Лоранъ* изъ средиземногъ, сталны саставны частій оволико:

И м е	Атлантско	Средиземно
Хлорца натріума - - - - -	27.22	26.60
„ магнезіе - - - - -	6.14	5.15
„ калціума - - - - -	—	1.23
Сумпорца горке землѣ - -	7.02	—
„ креча - - - - -	0.15	—
„ натрона - - - - -	—	4.66
Угљца креча - - - - - -	0.01	—
„ горке землѣ - - -	0.19	—
Кали - - - - - - - - - -	0.01	—
Сумма - - -	40.47	37.64.

Прафъ нашао є у морской води іодъ и бромъ.

Матеріе те смешане чине да є морска вода специфично тежа одъ чисте изворне, рѣчне или кишне. Због тога веће терете носи морска вода него рѣке. Специфична важина морске воде одсекомъ износи $1^{28}/_{1000}$, а чисте воде (дестилиране или кишне) єсте 1. Важина та у различнимъ морама и дубльинама скоро є єднака, близу екватора, због веће температуре воде мало є маня, него ближе полусима; и на южной полутини кажу да є маня него на сѣверной.

129. Близу екватора, или у предѣлима подъ ширином одъ мало степена', *темпе-*

ратура мора, на површини, одъ прилике у два степена виша є одъ температуре околногъ воздуха, и манѣ є пременљива; и средня температура виша є него на суву подъ єднакимъ степенима ширине. Исподъ екватора море на маини у три сата после подне највећу има топлоту на површини; кадъ седа сунце, највећу ладноћу. И подложно є свима пременама температуре као и атмосфера на нѣму. На ветру и на струяма морска топлота неєднака є, и врло се нагло меня. Єръ є близу обала' морски увекъ ладнїє, познає се по томе кадъ є сува земля близу. Разлика у температури износи ту 4 и 5 стотиничны степена'; све є већа што су обале стрменитїє. По опытитима єстествослова *Парота*, мрзне се вода морска на4° Р. исподъ 0. Око Шпицберга мрзне се вода већъ на 2°; яко слана морска вода не мрзне се ни на — 15 Ц. Поредъ *нове землѣ*, *Шпицберга*, и осталы' предѣла' одъ прилике єднаке географске ширине, следи се море за єдну ноћь више палаца' дебело, али се найпре сасвимъ стиша; набрзо иза тога изкр'а се ледъ на ситне комадиће. Иначе мрзне се море око обала' найлакше. Да морскій ледъ сладку воду дає, казано є већъ. Начинъ онай смрзяваня, снегъ, и са суве землѣ снешенъ ледъ праве грдне оне по мору пловеће ледене масе, коє одъ магле, кише и снега све веће нарасту. То су *ледена поля*, *санте*, *ледени прудови*, *брда*, острови, и т. д. Енглезъ *Скорезби* примѣтіо є, да сва ледена поля на сѣверномъ полусномъ мору, између полуса и Шпицберга постаю. И онъ самъ

видіо є поля така 100 енглезки миля' дугачка, 50 широка, и сасвимъ равна. У Бафенбеій нашао є ледено брдо, коєгъ є теретъ на 40 миліона' центій ценіо. Другій Енглезъ *Елли* преповеда о леденимъ брдама 1500 — 1800 стопа' высокимъ. Путуюћи *Форстеръ* у оне предѣле, наброяо є са своє катарке 160 чудноваты ледены брда', коя су изгледала као развалине порушеногъ каквогъ света. О ледена та брда разбіяю се морски валови како годъ о обале; кадъ доплове у южніє предѣле, па се мало одкраве, тече вода съ ньи потоцима. Чрезъ то имъ се средсреда тежине промене, па се грдне те массе на другу страну преметну- Покретъ тай ледены брда' млоге є мале и велике галіє потопіо. Кадъ наседну, стоє млого година' на єдномъ месту. Кадъ се пакъ ледене те массе ветромъ и струяма крену, лако се галіє међу ньи заглаве, па пропадну, ако имъ лађари брзо и вешто не утеку. Найдеблѣ греде измрве се ту као палидрвца. Често се врте у ковитлацъ као чигра, и кадъ се две обрнуте массе подударе, маня распадне се на комаде. Сяйность нека, вальда фосфорна, явля лађарима да є ледъ близу. Ветаръ, кои съ брда' ти' душе, леденъ є; по ньима и по леденимъ полянама живе ледене птице и бели медведи; па се кадкадъ превозе на Исландъ.

130. *Фарба мора* на гдикоимъ местима сасвимъ є *бистра;* и туда види се свакояка риба, полипи, морско билѣ и друго што. На другимъ местима море *зеленикасто* є, а гдигди и *плаветникасто*. Различне смеша-

не матеріє, строй дна и воздухъ найвише чине, какве є гди море фарбе. Поредъ *Веракруцъ*, у Мексиканской, кречне исподводне стѣне даю мору отворенію, у источной Индіи каменитый угаль даю му тавнію фарбу. *Црвено море* црвенкасто є одъ млоги корала', и одъ млогогъ црвеногъ лотусовогъ цвета. *Зелено* є као ливада море поредъ Флориде одъ млоги органски матерія', коима є покривено. Плаветна фарба можда долази одъ ведрогъ плаветногъ неба, него и свака чиста вода никадъ ніє савимъ бела (као у чашама), већъ плаветникаста. То се види и на великимъ сантама бистры потока' и рѣка'. Понайвише є морска вода и велики єзера' *зеленикаста*. То може происходити одъ различны' матерія' сва три царства єстества, а и одъ іода и брома; него и одъ тога, што жућкаста фарба трулогъ биля, са природнимъ плаветниломъ воде на зелено прелива. — На обалама Гренланда и Шпицберга нашао є Скорезби по мору дугачке и широке, маслинозелене пруге, направлѣне одъ грдне мложине ситне жућкасте животинѣ, коіомъ се ране китови. Места та яко траже Гренландопловци, кадъ у китове иду.

131 Одвећъ є *прозрачно* море поредъ острова' западнѣ Индіє. Туда тако є прозрачно, да се на беломъ песку дна свака ситница види, н. пр. корали, читаве шуме морскогъ биля, морски єжеви, пужеви, црви, и т. д. Све те ствари, коє леже 60 до 150 стопа' дубоко, чине се, због прелама-ня светлости, тако близу да се рукомъ до-

ватити могу. У индійскомъ мору коєгди виде се ствари на дну морскомъ исто тако ясно, и іоштъ у већой дубльини. У тако бистрой води, и у дубльини одъ 25 стопа' пупчаста стакла зажижу, коє су ронци опытима потврдили.

132. *Светленѣ* мора у ноћи прекрасно є, али до данасъ слабо истолковано позорѣ. Или є, по сасвимъ равномъ као огледало мору особита светлость просута, или се пакъ нарочито она часть воде сяє, гди є вода лаћомъ или рибомъ покренута, и гди се особито светли бразда иза лађе; или се светли вода онде гди се скобе таласи. Кадгодъ светленѣ то држано є за електричанъ феноменъ; у новія времена сви су у томе сугласни, да светленѣ происходи одъ *фосфора*, то єсть одъ изтрулы органски тела', и одъ живе фосфорне животинѣ, коя се сяє као оно наше светле бубе. Млого има, вели славанъ Хумболтъ, светлы мекушаца' (mollusca), кои за живота слабу, понайвише модру светлость одъ себе даю. Миліонима вата се та животиня. И жилице мртве те животинѣ светле се, и кадъ се на кожу людма, кои се купаю, наватаю, а нарочито онда кадъ се море о лађу узплюскує. Због грдне мложине ти' мекушаца', може се море као некаква светла питіяста матерія сматрати, коя, ма да є човеку гнусна, млогу рибу пита.

133. Найвећма се чуде морепловци грднимъ катовима *морске траве* на мору. Іоштъ *Колумбусъ* споминѣ траву ту као неку ред-

кость. Изгледа, вели, као простране ливаде, одъ кои' су се лаћари нѣгови яко поплашили. Наишао є на ню одъ прилике 700 морски миля' на западъ одъ Канарски острова', и на месты была є тако густа да му є заустављла галіє. Садъ се зна да на Атлантскомъ мору две таке ливаде има; већа лежи на западъ одъ Азора', између 25 и 36° ширине. Рекао бы да су зелени на мору острови. Сѣверни ветрови, кадъ яко дуваю, стераю острове те и до 20 степена'. Галіє, у повратку у Европу, путую управо крозъ те ливаде. Другій онай катъ морске траве лежи 170 енглезки миля' источно одъ *Бахамски острова'*; ужій є, одъ 22 до 25° сѣверне ширине. — Обште є мнѣніє то, да массе те морске траве расту на морскимъ стѣнама, и да се отудъ накнаћа оно, што морске буре одъ траве те одкидаю. Последньи година' трава та, мало учинѣна, употраблява се за пуненѣ модроца', канапета', ястука' и т. д.

134. Морска вода лако труне, кадъ тіо лежи, н. пр. у бродовима, и онда смрди и прави различне болести; такоћеръ свашта лакше труне у морской води, него у чистой. Велико є добро непрестано *движенѣ* мора, то чува море одъ квара. Морскогъ движеня три рода има: движенѣ одъ ветра или *таласи*, движенѣ одъ *струя'*, и движенѣ одъ привлачне силе месеца, или *приливъ* и *одливъ*.

135. И на найвећой маини види се нѣко ма и слабо движенѣ на морской води,

єръ воздухъ никадъ посве тіо ніє. Ветаръ пакъ дѣйствує на воду управо онако, као какво у ню нагло бачено тело; залюля є, и направи *таласе*. Величина таласа' зависи нарочито одъ ячине ветра, одъ величине мора, дубльине, одъ оближньи обала' и т. д. На маленимъ морама движенѣ воде ніе велико; на већимъ морама таласи бываю млого вишіи. На сѣверномъ мору млого су ячіи него на средиземномъ, на атлантскомъ млого већіи него на сѣверномъ; ту су особито дугачки и широки. Таласанѣ воде неиде до дна; у дубльини одъ 60 до 80 стопа' нимало и' нема, као што насъ увераваю ронци. Одсекомъ висина валова' износи 6 до 8 стопа'; у великимъ бурама, или ако є мору што на путу, буду страшно високи; єданъ єдитый поліє найвећу галію, диже є на 100 стопа', па є пушта да є другій на ново избаци. На срећу тако велики редко су: 25 до 40 стопа' држе се већъ за велике. Што су валови већіи, сотимъ су и бржіи. На якомъ ветру брзина им' є была 6 до 20 немачки миля', већа дакле одъ брзине ветра, кои и' є дигао. Кадкадъ се узталаса море и на слабомъ ветру; то быва или одъ далнѣгъ ветра, или одъ премене воздушногъ притиска. Ширина таласа' млого є већа одъ дужине, кадкадъ и 500 стопа'. Кадъ се ветрови на мору скобе, праве *вртлоге*, бродовима одвећъ опасне. Далеко чувени вртлози єсу *Сцила* и *Харибдисъ*, измећу Италіє и Сициліє, и *Малстромъ* на обалама Норвегіє. Іоштъ старима познато є было, да у море усутъ зейтинъ валове блажи и разгони. Славанъ Американацъ *Франклинъ*, ути-

шао є са мало зейтина таласе на полакъ енглезкогъ ютра. И изъ Енглезке, источне Индіе, долазили су гласови, како су се галіе и на найячой бури, съ млого у море усутогъ зейтина одъ беде спасавале. Узрокъ томе другій быти неможе, него што ветаръ одъ зейуина одклиза, и воду високо неможе да дигне. Такођеръ зна се изъ искуства да и сечка, вреће съ вуномъ, рогозно сноплѣ, асуре, и подобне пловеће ствари, у мложини око лађе побацане, таласе одбіяю, и у нужди помоћь даю.

136. За морепловство врло су важне *морске струе*. На некимъ местама то єсть, вода морска движе се у струяма, коє є одъ таласаня лако разазнати. Струя' има *постояны*, и *періодичны*.

Велика вселенска струя постояна є струя. Та иде одъ истока на западъ; обале, до кои' близу дођe, даю іой коєгди другій праваць. На великомъ океану исподъ екватора, прелази за 24 сата 8 до 10 енглезки миля'. Тако тече атлантско море къ островима западнѣ Индіе. Цео путъ струе те обилази око целе землѣ овако. На западнимъ обалама Америке чини се као да море одъ суве землѣ одлази; ту є движенѣ іоштъ тако слабо, да се море то зове тіо море. Далѣ на западъ већа є струя, и съ великомъ снагомъ лупа море поредъ Хине и Япана о источне обале Азіе. Одтудъ провлачи се измећу Азіе и Аустраліе, путуе крозъ индискій океанъ узъ обале африкске у атлантско море. Ту тече измећу Антила', валя се на земльоузину Панаме, и дели є одъ тіогъ океана; одъ грдны планина' далѣ не може, него се окреће на

сѣверъ. Пролази крозъ средъ залива мексикскогъ, враћа се натрагъ поредъ Лабрадорски обала', пресеца сѣвероисточно атлантскій океанъ, па се губи на сѣвернимъ обалама Шотланда и Норвегіе. — Општа та морска струя, *западна струя*, подъ екваторомъ найяча є; непрестано носи собомъ билѣ, дрва и друго коешто. Изъ ти' пловећи стварій заключіо є Колумбъ, да на оной страни, одкудъ долазе, суве землѣ быти мора. Узроци струе те єсу: непрестанъ источанъ ветаръ исподъ екватора, приливъ свакій данъ по двапутъ, ошіяванѣ землѣ око свое осовине, неєднака морска температура, стѣне и морски теснаци, и уобште неравно морско дно, неєднака висина воде због сливаня млоги и велики рѣка' у море, и неєднако испараванѣ, и одъ тога различна количоћа соли у морской води. — Млого има струя' различне величинс, брзине и дубльине; гдикое се у некой дальини одъ површине и прекрштаю. Найчувенія є *голфска струя*. Та постае одтуда, што се вода мора атлантскогъ у западной своіой струи на обалама америкскимъ заустављя; одъ мексикскогъ залива починюћи, кренута вода тече натрагъ на сѣвероистокъ къ обалама европскимъ. На утоку канала бахамскогъ скреће на сѣверъ, подъ именомъ *флоридске струе*, са брзиномъ шумскогъ потока одъ 8 стопа' у секунду. Близу Новоіорка, Филаделфіе и Чарлтауна, показуе выщу температуру, на найвреліимъ местима 28° Ц., не само због загреваня воде исподъ екватора, него и због вулканости антилски острова'. Выша та температура чини да є и угаситіе фарбе, и већма слана. Къ сѣверу шири се, быва ладнія и спорія. Тако тече силна дрва носећи, и све већма ширећи се до фарески острова', къ норвегскимъ и ирландскимъ обалама. — Будући да голф-

ска струя млогу врелу воду изъ океана къ западнимъ обалама сѣверне Европе носи, толкує се изъ тога необично висока температура ти' обала'. Одъ температуре те происходи и време у западной Европи, и у целой той части света. Изъ положеня земаля' око сѣверногъ полуса може се показати, да одъ голфске струє сабієна вода, узъ обале норвегске, у сибирско полусно море струи. И изъ сабіяня воде толкує се яка струя крозъ Беринговъ друмъ, а изъ те опетъ струє ладне полусне воде поредъ обала' Гренланда и сѣверне Америке. Яка морска струя иде одъ *св. Катарине* у Бразилію, а отудъ на предгорѣ добре надежде. Капетанъ Крусенстернъ нашао є струю ту, подъ южномъ ширином одъ 34° 38′, тако светлу, да є изгледала као ватрена бразда. Друга морска струя на югоисточной обали Африке, широка є 130 миля', и вода іой є у 10 степена' топлія одъ воде оближнѣ. Струя та скреће на западъ, и прави часть єдну обште западне струє исподъ екватора, коя се у заливу мексикскомъ са голфскомъ уєдно слива. Струя одъ *зеленогъ предгоря* къ заливу Ферндо-по, тако є брза, да на њой лађе за два дана 60 морски миля' преплове; кадъ пакъ путую узъ ню, треба имъ 6 — 7 неделя'. — Има и таки струя', коє некадъ съ єдне, а некадъ съ друге стране света долазе. Струя између *Малаке* и *Кохина*, одъ Априла до конца Августа, иде на истокъ, после съ великомъ се снагомъ окреће на западъ. Струя єдна поредъ *Суматре*, за време западны ветрова' *югозападна* є, а за време источны *источна* є; иначе влада се по ветру. И у затвореномъ морама има струя'. Атлантско море движе се уобште одъ истока къ западу. — У зимнѣ ладно доба и на вечитомъ леду обадва полуса, вода морска тако се олади, и буде специфично тежа,

да се подвлачи подъ топлію, дакле и специфично лакшу воду средньи поясева'. Ьлизу полуса слива се и найвише атмосферске и сувоземне воде. То производи, у некой дубльини, постояну струю морске воде одъ истока къ югу, и іоштъ єдну поманю одъ юга на сѣверъ. Струя дакле, коя тече одъ полуса на екваторъ, и обратно одъ екватора на полусе, єсте такођеръ *постояна*.

137. *Морски вртлози* постаю, као што већъ казасмо, кадъ се узколебано море или морска коя струя о стѣне разбія, или съ пута скреће. Ту се вода врти уковитлацъ, и тече садъ овимъ, садъ онимъ правцемъ. Такій є вртлогъ *Малстромъ* или *Москестромъ*, на обали норвегской. Ширина му є 2 милѣ, а дужина 4; тече одъ прилике дванайстъ сатій са сѣвера на югъ, и толико исто съ юга на сѣверъ, и изъ тога мисле да то одъ прилива и одлива быва. Висина тога вртлога никадъ ніе преко 10 — 11 стопа'. Између Калабріе и Сициліе вртлози *Сцила* и *Харибдисъ*, нису више опасни, као што су у старо време были. Како су онда были страшни, читамо у Омиру, Виргилію, Овиду, Салустію, Плинію и т. д. Могуће да є за толике векове млоги стѣна' нестало. Опасность пакъ найвише зато є маня, єръ се морепловство одъ оно доба далеко дотерало. Найопаснія є Сцила. Уздужъ сѣверне обале Сициліе тече струя, па се срета съ другомъ, одъ обала' таліянски'; кадъ се две те струє скобе, дижу се таласи, и већимъ галіяма страшни. Сцила єсте повисока, пуна пећина' стѣна, о кою и у коє ударају валови, съ хукомъ, коя се чуе на две таліян-

ске милѣ. 24 лотсена чекаю данъ ноћь, те галіе дивномъ вештиномъ проводе. Деветъ миля' ниже Мессине лежећа *Харибдисъ*, 500 стопа' дубока, у тіо време мирна є, те се на чамцима по њој возити може; кадъ пакъ дуне Сироко, или югоисточанъ ветаръ, вуче вртлогъ тай у себе галіе, и ако и вешти лотсени не курталишу, или се у валовима издробе, ил' се о стѣне разбію.

138. Найзнаменитіе морско движенѣ есте *приливъ* и *одливъ*. Вода морска, поредъ обала', двапутъ на данъ стои *найвише*, а двапутъ *найниже;* кадъ расте, каже се да є *приливъ;* кадъ опада, *одливъ*. Движенѣ то иде одъ истока иа западъ, и влада се точно по месецу, ако га друго што не поремети. Кадъ се месецъ понешто надъ оризонтъ пенѣ, починѣ море растити, расте све већма, и што месецъ зениту ближе иде, тимъ већма полива вода обале. То є *приливъ*. После неколико сатій, као што месецъ силази, пада вода, и за шестъ сатій, чимъ месецъ заће, найнижа є, или онда є *одливъ*. Садъ починѣ вода одъ истока по другій путъ растити, и правити другій приливъ, докъ месецъ за шестъ сатій крозъ долньій (нама невидльивъ) меридіянъ не проће. После првогъ прилива иде овай другій одъ прилике за 12 сатій. Наново опада садъ вода, докъ опетъ месецъ не изаће, и тако буде *другій* одливъ. Будући да месецъ одъ єдногъ излаза до другогъ скоро 25 сатій пробави, на мору за сваки 25 сатій двапутъ быва приливъ, и двапутъ одливъ. Кадъ проћу 29 до 30 дана', за коє време месецъ око землѣ

обиђе, приливъ и одливъ падаю у истый сатъ дана. Вода у тима свагда се движе одъ истока на западъ, као што се месецъ своимъ свакидашњимъ движенѣмъ помиче; у источнимъ предѣлима приливъ и одливъ увекъ бываю раніе него у западнима. У младину и у пунъ месецъ приливъ вышій є него у четвртинама, нарочито кадъ є равнъ данъ и ноћь. Тада између трописки кругова' диже се 20 и 30 стопа'; и уобште ту є млого вышій, него ближе полусима.

139. Приливъ и одливъ происходе єдинствено одъ привлачне силе месеца и сунца, а нарочито месеца. Кугла земна, докле є поливена водомъ, може се сматрати као течно тело, коє бы само онда было подпуно округло, кадъ никаква привлачна сила небы съ поля нань дѣйствовала, или кадъ се небы око своє осовине обртало. Представимо себи да є *а б д ц* земля, *м* месецъ (ф. 186). Далѣ узмимо да є *а* место на земльи гди є островъ *Тенерифа*. Кадъ се людма на томъ острову месецъ на истоку роди, видимо да є море кодъ *б* месецу управо за читавъ пречникъ земне кугле ближе, него кодъ *д*, да се дакле кодъ *б* млого яче одъ месеца привлачи него кодъ *д*. Тога ради вуче месецъ морску воду исподъ себе кодъ *б*, то єстъ слива се вода са страна' *а ц* къ *б*, ту дакле нарасте, и то управо онолико, у колико є кодъ *а* и *ц* опала. Кодъ *б* садъ є *приливъ*, кодъ *а* и *ц* *одливъ*. Али є приливъ и кодъ *д*. Докъ месецъ воду кодъ *а* и *ц* привлачи, због обртаня землѣ око осовине, вода кодъ *д* већма се заошіява не-

го вода кодъ *а ц* и *б*; и одъ већегъ тогъ заошіяваня и ту такођеръ нарасте. Изъ тога ясно видимо зашто є на две супротне четвртине земне површине свагда *скупа* приливъ, а на онима између ти' свагда одливъ. А будући да се земля свака 24 сата по єданпутъ око своє осовине обрне, после шестъ сатій островъ онай *а* управо се намести онде гди є пре было *б*; море на острову томе издиже се и прави и ту и на супротной страни землѣ приливъ; то єсть обадва прилива одъ *б* до *а*, и одъ *д* до *ц* међутимъ су за єдну четвртину землѣ обтекла, или месецомъ одвучена су. Кадъ садъ островъ *а* доспе до *ц*, залази му месецъ, и онда му є одливъ. За одливомъ слѣдує приливъ, чимъ се *а* далѣ къ *д* помакне, и тако на страну одъ месеца окренуту доће. Изъ тога ясно се види, зашто є на єдномъ истомъ месту мора, одъ прилике за 25 сатій двапутъ приливъ и двапутъ одливъ. И сунце, привлачномъ своіомъ силомъ, дѣйствує на море, али далеко слабіе одъ месеца, єръ є 500 пута' одъ землѣ далѣ него овай. У младину дѣйствую и сунце и месецъ скупа на єданъ истый морскій предѣлъ, и производе заєдно приливъ; у пунъ месецъ сунце вуче море съ єдне стране, а месецъ съ друге. У обадве те прилике пенѣ се приливъ врло на високо; и приливъ іоштъ є већій, кадъ є месецъ скупа и земльи најближе, и кадъ се то догоди у равнъ данъ и ноћь. То намъ обяснява зашто у четвртинама месеца разлика између прилива и одлива никадъ онолика быти неможе, колика є у новъ и у пунъ месецъ. На време прилива дѣйствує

нешто мало и строй мора. На океану топлы поясева' быва приливъ $2^1/_4$ сата после пролаза месеца крозъ меридіянъ, и насредъ мора никадъ ніе вышій одъ 2 — 3 стопе. Гди є море плитко, и гди стѣне и неравнине дна движенѣ воде слабе, онде су приливи малени, и пре долазе него на други месты. Тако є на тіомъ мору кодъ острова *Таити*, гди є приливъ само єдну стопу високъ, и гди по сата пре долази, него што месецъ крозъ меридіянъ прође. У умеренимъ поясима къ сѣверу, приливи выши су. Поредъ *канарски острова'*, подъ 30° ширине, попиню се приливи на 7 — 8 стопа'; на мароканскимъ и шпанскимъ обалама, испредъ гибралтарскогъ теснаца, па до предгоря св. Викентія, дакле до 37° ширине, на 10 стопа'; на обалама Португаліе и Шпаніе, до 43° ширине на 12 стопа'; на предгорю *Финистере* до утока Гаронне, до 46° ширине на 15 стопа'; поредъ острова *Ре*, и до 48° ширине на 18 стопа'. На обали *Нормандіе* починю бывати приливи маньи, а у *Худсон-* и *Бафен-Баіи*, и на Шпицбергама іоштъ су повелики, и често већіи него подъ екваторомъ. На атлантскомъ мору, између 40 и 50° највећій є приливъ, па и къ полусима и къ екватору све већма опада. И на шотландскимъ и на ирландскимъ обалама свуда су на 18 стопа'. Кадъ се приливи велики и дубоки мора' близу обала' крозъ теснаце мораю провлачити, убрзе се, како годъ и рѣке кадъ имъ є корито с'ужено. Приливи мора атлантскогъ брзи су, єръ се сабіяю у каналу калескомъ, и будући да одъ сѣверозапада долазе, највећма удараю о француз-

ке обале, и ту су и вышіи него на обалама енглезкима. И у рѣкама, коє у море утичу, бываю лагани, али подугачки приливи. Иначе на рѣкама далѣ одъ мора, и на єзерама прилива и одлива нема, єръ сву воду у ньима месецъ у єдно исто време, и єднако привлачи.

ГЛАВА ДЕСЕТА.

Воде на сувой земльи.

140. Горня кора земне наше кугле свуда є пуна *воде;* та понайвише пада изъ атмосфере. Кадъ се на землю, у магли, роси, киши и снегу спусти, завлачи се у землю крозъ песакъ, буавну землю, неброєне пукотине и пећине, особито по планинама. Ту се купи у коєкаквимъ пећинама и гудурама, и на иловачастимъ землянимъ слоєвима. И кромъ тога свуда є површина землѣ влажна, и одъ силе косасты' цевій, и одъ идростатичногъ притиска млоги' водены' сливаоница'. Нарочито влажна су, често одвећъ влажна, места у ладовини, а особито маовиномъ обрастли горски висови, гди магла и облаци у каплѣ се сливаю. Гди пакъ ти' нема, него гди сунчани зраци и врући ветрови непрестано испараванѣ чине, онде быва суша, тим' већа што земля влагу слабіє држи.

141. У пећинама и гудурама накуплѣна вода, пробія коєгди, тече наполѣ, и то є

изворъ или *врело*. Више извора', уедно сливены', праве *потокъ*, више потока', мале и велике *рѣке*. Мртва вода на сувой земльи зове се *єзеро* и *бара*. — Кадъ се у земльи копа донде, докъ се вода не покаже, и докъ се не накупи, направи се *кладенацъ* или *бунаръ*. Кладенци различне су дубльине, како су кадъ близу или далеко одъ планина', на већой или маньой висини, и ближе или далѣ одъ рѣка' и стаяће воде, изъ кое се вода такоћеръ у землю завлачи. Извори, кои валяне даю кладенце, понайвише наоде се у крупномъ шлюнкавомъ песку, на дебелимъ иловачастимъ слоєвима, и гдигди и на прапланинама. Напротивъ истичу извори одъ самы себе изъ различны стѣна'. Гди є шлюнкавъ онай песакъ између два иловачаста слоя, па се вода съ повеће висине у песакъ слива; кадъ се горньій слой прокопа или сврдломъ пробуши, скочи вода у висину, и то су далеко чувени *артезки бунари*. Ти' є давно было у Француской провинціи *Артоа;* изъ копаногъ или бушеногъ бунара сипа вода често млого стопа' високо, или до површине, те се на обичанъ шмркъ црпи. Ако є земля, као у пешчанимъ пустиняма, дебео песакъ, съ превеликимъ трудомъ и мукомъ могуће є песакъ до тврдогъ слоя прокопати, и до воде доћи. — Барски предѣли могу се изсушити, кадъ се тврдъ слой исподъ ньи прокопа; вода слива се у песакъ у дубльини. У млогимъ предѣлима земля самъ є кречанъ каменъ, у коєг' пукотинама накупи се вода; туда бунара' нема, него се люди помажу ватаюћи кишницу у *чатрѣ* (cisterna).

142. Да извори у планинама воду свою непосредствено и єдинствено изъ планина', као на некакве косасте цеви добіяю, истина ніє. Пре бы се могло помислити, да морска вода изподземнимъ путемъ у планину долази, да се ту у великимъ пећинама слива, па изподземномъ топлотомъ у пару претворена, и на висину дигнута на ладнимъ стѣнама у каплѣ претвара, и тако извире. То пакъ кадъ бы было тако, извори морали бы или слани быти, или бы се свуда у земльи со' налазила. За истину дакле можемо држати, да сви извори воду свою изъ атмосфере добіяю; кромъ неки' кои у вулканскимъ предѣлима одъ разлаћене водене паре произходе. На острову *Пентеларія* нашао є славанъ *Доломіє* у планини пећину, у коіой є влажна пара изъ землѣ излазила, по дуваровима пећине у каплѣ се сливала, и изворомъ текла. На *Стромболи* тече изворъ изъ брежулька одъ самогъ вулканскогъ пепела; изворъ тай цело не постає изъ атмосфере, него се прави у пећини некаквомъ дестилаціомъ. — Не само по планинама и висинама, него и у рѣчнимъ коритама, исподъ дна єзера, и у самомъ мору има извора', али нема и' на найвишимъ местама землѣ.

143. Будући да вода у земльи, пре него што пробіє, крозъ массе планинске, у коима свакояки растворльивы вештества има, тећи мора, и често вулканске производе, кои се у земльи пеню, у себе вата; нетреба се чудити, што скоро нигди на земльи чисте воде нема, него да свагда у себи странске части садржи. Части те или

су гасовите, као гасъ угльокисео, сумпорастоводоничанъ, азотскій, угльоводоничанъ, или су сталне растворене, као куйнска со', угляцъ креча и кречне землѣ, угляцъ гвозденогъ оксидиѣа, угляцъ натрона, сумпорацъ натрона, сумпорацъ магнезіе, стипса, сумпорацъ кали, витріоли гвожђа, бакара и цинка, неки салитарци, органске матеріе, ређе шлюнкава земля, флуорна киселина и фосфорна. Найчистія е вода коя извире изъ гранитски' и пешчаны' стѣна', али ни та ніе чиста као кишница. Знаменито е што млоги врели извори мало минералны частица' у себи имаю, и што су уобште врло чисти. Вода, коя у себи млоге минералне части садржи, зове се *минерална*.

У минералнимъ изворима найвише има углѣнне киселине; одъ те имаю накисео вкусъ, и зову се *киселе воде*. Таке су *Егерска*, *Пирмонтска*, *Маріенбрунска;* у *Белину*, *Селтеру*, *Шпаа*, *Іоанесбруну*, *Рохичу*, у *Паланки* у Србіи, у *Баньици* у предѣлу свриичкомъ, и у *Буковику*. Воде са угльокиселимъ оксидиѣемъ гвожђа зову се *гвожђасте* или *челичасте;* съ млогомъ куйнскомъ соли *слане* или *тузле;* съ млогомъ горкомъ земльомъ *горке*, (седлицка, сайдшицка); са сумпорнимъ алкалима *сумпорне* (Баденъ, Топлице; Ахенъ, Барежъ, Абано; Рибари, Брестовацъ, Іошаница, Лозница, у Србіи). Воде, у коима има витріола, зову се *цементске*, (у Б. Бистрици или Найсолу, у Шпанской долини или Herrengrund'у, Алтенбургу, у Фалуну у Шведской). У тима се гвожђе претвара у бакаръ, еръ се гвожђе у сумпорной киселини те воде раствара, а место нѣга бакаръ остае. Кречне и шлюнкаве, понайвише вреле воде, ствари у се-

бе бачене навуку коромъ, и као окамене и'. Така є Карлсбадска, Турска и Тиволиска. Знаменитъ є, што се тога тиче, изворъ *Канка велика*, 30 миля' одъ Лиме у южной Америки. Тай полива оближню землю, и жительи ондашньи ватаю воду ту у калупе, у коима се у жућкастъ каменъ стврдне, одъ кога се зидаю куће.

144. Изъ землѣ извирућа вода носи собомъ млоге матерiє механично, коє хемично растворити неможе. Матерiє те, кадъ се вода смири, седаю саме на дно, а оне хемично смешане треба особитимъ хемичнимъ послованѣмъ разлучити. Одъ свію ти' механично смешаны матерія', найзнаменитiє су *каменитый олай* и *нафта*. Найвише каменитогъ олая и нафте налази се близу персійске вароши *Баку*. Као специфично лакше пливаю по води, и тако се грабе и као еспапъ разшилю. Кадкадъ се нафта одъ саме себе упали, па онда цело єзеро огрезне у пламену; кадкадъ є запале люди. На гдикои' месты извире и безъ воде, и та држе Персіяни за света. Туда забада сиромашъ у своимъ колебама трску у набієну землю, упали извирућій гасъ, и спрамъ те светлости ради своє послове.

145. Обична температура извора' она є, коя и средня температура воздуха на ономъ месту гди теку. Температура та извора' меня са доба године тим' манѣ, што су извори дубльи. Найдубльи извори у своіой топлоти найпостояніи су. Изъ постоянства тог' температуре, и слаганя са средньомъ температуромъ места можемо заключити на

ньіову дубльину. Слани извори изузимаю се одъ тогъ правила; температура ньіова расте са дубльиномъ; и што су сланіи, тим' су вреліи. *Врели извори* долазе изъ прапланина', или изъ вулкански' стѣна'. Степенъ топлоте ньіове неєднакъ є; гдигди прелази преко жара ключаня. У свима частима света врло млого има врелы извора', кои скупа и минералне матеріє у себи растворене носе. *Ключъ карлсбадскій* врео є 75° Ц.; изворъ *визбаденскій* има 66°, кипи и пенуши се како годъ ключала вода; *емскій* 57°, *баденбаденскій* 70 — 75°; найвреліи *ахенскій* 72°. У Србіи найвреліи є изворъ іошаничкій. За млоге вреле изворе знали су іоштъ Римляни, н. пр. за *албанскій*, кои одма на излазу воденичарско коло окреће. На Изланду има нарочито млого врелы извора', и таки', кои као н. пр. *Гайзеръ* на сто стопа' одъ землѣ скачу. Међу врелимъ изворима у Азіи, япански найзнатніи су. У Африки, на предгорю добре надежде, има исподъ єдне горе изворъ, кои пуни сливаоницу одъ 40 квадратны стопа'. Изъ сливаонице те просипа се свакогъ минута преко 4 акова, 82° вреле воде. У Америки, нарочито южной, има извора' 36 — 100° врелы; съ томъ водомъ паре се свинѣ, варе се яя, и т. д. Да су изподземне, одъ самозапалѣны матерія', ватре жару томе извора' узрокъ, свакій ће се сетити.

146. Налазе се коєгди извори, кои неко време *изостаю*, па онда опетъ потеку. Появъ тай быва одъ подземны пећина', коє кадъ се донекле напуне водомъ, одма се

на сакривене природне натеге изпразне; одъ саюза извора такогъ съ моремъ и морскимъ приливомъ и одливомъ; одъ премене воздушногъ притиска у пећинама, произведене различномъ температуромъ. *Енгстлербруннень* у кантону Берну тече, одъ Мая до Августа, одъ 4 сата пополне до 8 сатій у ютру; зими нимало. Изворъ єданъ кодъ *Ремуса* у Граубиндну, тече одъ подне па другій данъ до 9 сатій. У *Фонсанжу*, близу Раймса у Француской тече изворъ 7 сатій, а 5 сатій изостає. На великой киши тече непрестано. *Колмарскій* и *сенескій* изворъ у Провансу после свакогъ извираня одмара се 7 минута'. Оне године кадъ є было земльотресъ у Лиссабону, ніє нимало изостаяо; после неколико година' почео се на ново прекидати.

147. *Потоци* рађаю се понайвише на вышимъ планинама; тіи се зову *планински*, *шумски* потоци, и тіи тераю воденице, фабрике, рудокопске махине. Токъ имъ є обично брзъ, єръ имъ є путаня яко нагнута; вода у ньима чиста є и бистра да се на дну виде камичци. Тіи оживлюю долине по планинама. *Путаня*, коіомъ одъ потока сливене рѣке полазе, управля се по положеню брда' и долина'; *брзина* ньіова по нагибаню путанѣ, (то єсть по стрмену землѣ преко коє теку), по своіой ширини и дубльини, по кривуданю, неравнини дна, островима и т. д. На утоку у море или у другу кою рѣку, брзина воде обично маня є него мало выше; поредъ обала' и близу дна маня него на среди и близу површине, єръ ту не

само да лепльивость на воду дѣйствує, те се водене частице одкидаю, него и млоге неравнине води су на путу. Безъ сумнѣ свака рѣка сама є себи корито своє прокопала; то се види по току више или манѣ искривуданомъ, и неправилномъ. Найбрже су воде на земльи *Тигаръ*, *Индусъ* и *Дунавъ*. Кадъ се брза рѣка у море уліе, іоштъ коє време брзину свою и у мору држи, тако, да се путаня нѣна подалеко у стоянѣой морской води познати може. Брзина рѣка' може се одсекомъ узети између 3 — 5 стопа' у єдномъ секунду. — Ма да є путаня свію рѣка' одъ почетка па до края яко нагнута, ипакъ брзина имъ є спрама тога одвеђъ незнатна. Томе су криве млоге оне препречице и млога кривуданя, коя брзину заустежу. Н. пр. *Рона* има у генфскомъ єзеру нагибанѣ одъ 1128 стопа'; ту бы морала вода, да оны препречица' ніе, найпосле 260 стопа' у єдномъ секунду прелазити, а ипакъ тече само 5 стопа' у секунду. Цело нагибанѣ *Райне*, одъ Шафхаузена па до мора, износи 1013 стопа', и опетъ између Штрасбурга и Дордрехта, на 1000 стопа' не долазе више одъ $^1/_5$ стопе; на *Дунаву*, између Улма и Донауверта, на онолико исто стопа' $^1/_3$; на *Сени* у Француской, између Валвена и Севъ $^1/_6$; на *Лоари* $^4/_5$ стопе. Брзина рѣка' найвећа є, кадъ се између стѣна' провлаче. Америкска рѣка *Конектикутъ* тако є међу стѣне сабієна, да олово по ньой плива, и да се длето у ню сатерати неможе. У Америки рѣке су найвеће, па онда у Азіи и Африки. Европске найманѣ су и найнезнатніе. — Мложину воде, кою рѣке но-

се, различни єстествослови неєднако су рачуномъ нашли. Таліянъ *Ричіоли* узима да рѣка *По* свакогъ секунда 401 миліонъ кубичны стопа' воде у море сипа. Све остале таліянске рѣке рачуни у 8 рѣкій По; све шпанске рѣке у 6, немачке у 83½, азійске у 465, илирске, далматске и грчке у 2, африкске у 190, сѣвероамерикске у 619, югоамерикске у 2240 рѣкій По. То бы дакле чинило 3653; због незнаны рѣка' коєгди, узима округло число 4000; то бы заузимало 455½ кубичны миля', коє є пакъ сувише. — Највеће рѣке у Европи єсу *Волга*, *Дунавъ* и *Райна*. По точномъ мереню носи Райна у єдномъ секунду 82109 кубичны стопа', или 50000 центій воде у море. То нечини за годину ни ⅕ кубичне милѣ; по томе дакле све рѣке на земльи не носе у море више воде, него одъ прилике 50 кубичны миля'; и да вселенско море све рѣке водомъ напуне, требало бы 30000 година'.

148. Предѣли изъ кои поглавита рѣка манѣ рѣке и потоке прима, зову се рѣке те *држава*. Будући да одъ маньи ти' вода', и одъ дужине рѣке и нѣна величина зависи, изъ величине рѣчне државе заключава се на величину рѣке. На таблици овой назначене су рѣчне државе повећи рѣка', у географскимъ миляма.

Рѣке.	Географске милѣ.	Рѣке.	Географске милѣ.
Амазонска - -	106000	Амуръ - - - -	36400
Мисисипи - -	64400	Хоангъ - - -	33600
Лаплата - - -	55400	Іансе-Кіангъ -	34200
Лоренцо - - -	41100	Гангесъ и Бу-	
Маканци - - -	27600	рампутеръ - -	27000
Нилъ - - - - -	32600	Индусъ - - -	19500
Сенегалъ - -	25600	Волга - - - -	24800
Цамбесъ - - -	22000	Дунавъ - - -	14600
Оби - - - - -	57200	Райна - - - -	4080
Єнисеи - - -	48600	По' - - - - - -	1870
Лена - - - - -	37100	Рона - - - - -	1760

И *ширина* рѣка' неєднака є, нарочито кадъ врло нарасту. Ширина Миссисипи, у Америки, близу Начеса, кадъ є рѣка малена, єдва износи єдну енглезку милю, а кадъ яко доће, и до 30 енглезки миля'.

149. Површина рѣка' расте и пада, како што се више или манѣ воде у њи слива. Кадъ су рѣке велике, па брже и теку, и вода у њима нечиста є; најнечистія кадъ су највеће. Кадъ пакъ обале *поплаве*, изгубе свою брзину или посве, или одъ части, и оставляю землю кою су понеле, као талогъ, растеню биля одвећъ користанъ. То быва нарочито на утоку у море, и због тога туда се најлакше праве прудови.

Најзнаменитіє свакегодишнѣ поплаве єсу рѣке *Нила*, у Египту и у Етіопіи. Стари іоштъ сматрали су поплаве те рѣке као главанъ узрокъ плодности Египта. У Етіопіи, гди одъ Априла па

до Септембра киша пада, наступа поплава одма съ концемъ Мая, у Египту пакъ у Юнію. Расте, и то найболѣ на сѣверномъ ветру, 46 дана', и за толико и опада. Како дуне южанъ ветаръ, опада вода за данъ четири пута онолико, колико є пре долазила. Одъ свакегодишнѣгъ талога морала се вода издићи, и збогъ тога садъ вода много већма расте докъ поплави, него у старо време. Висина воде гледи се на *Нилской мери*, као што су є іоштъ найстаріи кралѣви у Мемфису сградили. Данашня нилска мера стои према старой Каири, на южномъ краю острова *Рода*. То є 50 стопа' высока кула, раздѣлѣна на три части, свака одъ 8 цариградски аршина', обграђена четвороуголомъ, сводомъ поклоплѣнимъ, исподъ кога тече вода. Ако ће у данашнѣ време да вода изліє, валя да 50 стопа' нарасте; у старо пакъ време (по Херодоту и Плинію) доста є было 16 стопа', првогъ века после Христа 32 стопе. Съ почетка кадъ се Нилъ крене, расте у три дана одъ прилике за 1 палацъ; до конца Юнія слабо се дакле познає. После тога за 46 дана' све се болѣ види; найпосле расте свакій данъ за $4^{4}/_{5}$ палца. Яки сѣверни ветрови, кои воду заустављаю и облаке разгоне, долазенѣ Нила закасняваю, и то ніє никомъ мило, єръ поплаве землю око Каире чине тако плодномъ, да се трипутъ преко године пребира, найпре повръе, па жита, па опетъ повръе. — Вода нилска понайвише врло є чиста и бистра; и добра є и за пиће. Кадъ нарасте, найпре є зеленкаста, па онда црвенкаста, ал' є и садъ іоштъ добра. Кадъ є Нилъ маленъ, близу мора сланъ є. Поплаве *Гангеса*, *Миссисипи*, *Ориноко*, *рѣке амазонске*, *Волге*, и іошть други, нису тако разглашене, али су веће. Гангесъ нарасте одъ кишне воде и одъ одкравлѣногъ, на хималай-

скимъ планинама, снега. Сву равницу између себе и *Буремпутра* поліе, као какво језеро; изъ тога вире села са своимъ насапима као острови. Кадъ му ветрови у кобъ душу, превећъ нарасте, и чини велику штету; око половине Августа опадне вода, и у блату сеє се пириначъ.

150. Кадъ се рѣчно корито пояко гди спусти, буду одъ тога *водопади, катаракте.* У Европи найзнаменитіи су водопади: на *Райни* кодъ *Шафхаузена; Штауббахъ* кодъ Берна, и *Райхенбахъ.* Райна пре него што ће падати, стеснѣна є међу млоге стѣне. — У Таліянской и у Шпаніи има неколико лепы водопада'. Съ горе Марборе у Шпаніи, падаю 10 — 12 потока' са 1400 стопа' високе стѣне; найвышій међу тима има 1257 стопа'. Читава велика рѣка Гломенъ у Норвегіи, пада 60 стопа' преко єдногъ каменитогъ брда. Водопадъ близу Бергена у Норвегіи, найвышій у Европи, високъ є 1600 стопа'. Има и' и исподъ поларногъ круга. Чудно є видити, 400 — 600 ст. високе водопаде на Изланду, єръ бела пена кою бацаю, на црной лави врло одликуе. У Америки има врло млого, велики и лепы водопада'. Найславніи међу тима єсте водопадъ на *Ніагари*, гди рѣка 1200 стопа' широко, а 170 стопа' дубоко пада, съ хукомъ, коя се млого сатій далеко чуе; и због те дали су іой Американци име Ніагаре, коє значи громовна рѣка. У Африки найчувеніи су нилски водопади кодъ *Алате* и *Сіене;* а у Азіи водопади на Гангесу, Тигрису, Индусу, Тунгузки, и т. д.

151. Површина суве землѣ непрестано

спушта се къ мору; спуштанѣ то изъ почетка, то єсть на найвышимъ местама, найяче є, близу мора єдва се може познати. Збогъ тога и рѣке, коє изъ найвыши предѣла' долазе, увекъ яко падаю, а близу мора теку скоро по оризонталной површини. Изъ тога дознаємо зашто рѣке на найвишимъ местама, често надалеко, право корито себи изрію, а све кривлѣ и неправилніє теку, што мору долазе ближе; и то є узрокъ што се при утоку у море на млоге рукаве деле. Понайвише утичу рѣке у море или у єзера, али има и' и таки, коє усишу у землю или у песакъ. Гдикоє рѣке пробаве неко време исподъ землѣ, па опетъ излазе наполѣ. *Райна* губи млогу воду у песку, нарочито у оландскимъ низама. Рѣка *Оранґривієръ*, коя тече изъ планина', преко лета одъ честы періодски' киша' толика є, да по ньой бойне галіє пловити могу, а подъ зиму посве усише у песакъ.

152. *Брзина* рѣке може се врло просто овако наћи. Шупля одъ лима кугла, 10 до 15 палаца' у пречнику, намаже се съ поля беломъ масномъ фарбомъ, па се сачмомъ или водомъ у толико напуни, да 2 до 3 палца изъ воде вири. Кугла пусти се низъ воду, па се време, за коє неку дужь преће, забележи. За тай посао нуждань є сатъ са шеталицомъ. Избере се место гди рѣка измећу, колико више може быти, паралелны обала' тече, и гди є прилично єднаке дубльине, па се измери ланцемъ, паралелно са струіомъ, на обали єдна дужина, н. пр. *а б* (фиг. 187.), и ту се забоду кочићи. Поредъ

ти' ударе се паралелно према струи, другіи кочићи *ц д*, па ће тако онай, кои стои иза *ц*, точно видити кадъ кугла на правацъ *ц а е* доће; а тако исто ко' стои иза *д*, видиће кадъ доће у линію *д б ф*. Чимъ на воду пуштена кугла ступи у *г*, то єсть у линію *а е*, почну се брояти секунди, и броє се донде, докъ онай другій, кои стои кодъ *д*, не да знакъ, да є кугла у линіи *б ф* до точке *х* доспела. Опыте валя предузимати на тіомъ времену, єръ ветаръ куглу или брже тера, или є зауставля; и ако ћемо да су поузданіи, треба и' выше пута' повторити. Рецимо, кугла прешла є 100 стопа' дугачку линію одъ *г* до *х* (или одъ *а* до *б*) за 25 секунда'; брзина рѣке єсте 100 стопа' у 25 секунда', дакле 4 стопе у 1 секунду.

153. Велике мртве воде, коє съ моремъ или нимало у саюзу не стоє, или само посредствено, зову се *єзера*. Има и' пакъ и у низкимъ и у високимъ предѣлима; нека су слана, нека сладка, са бистромъ или съ мутномъ водомъ. У єзера утичу гдигди и знамените рѣке; гдикоя изтичу потоцима и рѣкама, гдикоя не. Уобште у сѣвернимъ предѣлима землѣ найвише има єзера', често на великимъ висинама, врло пространы и превећъ дубоки'. На великимъ висинама єзера можда су вулканскіи кратери; обично су пакъ сливаоница воде изъ тесны долина'. Єзеро на *Мон-Сени* готово по' милѣ дугачко є, и има у округъ 12000 стопа', и то и єзеро *Бернхардско* незнане су дубльине. Єзеро на *Мон-Перду*, лежи 7620, єзеро *Мика*

кодъ Антизане 12000, а *Мексико* 7000 стопа' надъ морскомъ површиномъ. *Генфско* єзеро, поредъ Генфа у Швайцерской, на гласу є због своє живописне околине. Дугачко є 9 миля', најшире гди є, 45000 стопа'. Одвећъ є дубоко, рибомъ обилно, и никадъ се не мрзне, ма да 1126 стопа' надъ моремъ лежи. Висина му се меня за 12 до 16 стопа'. Обично долази съ концемъ Јануара па до Јулія или Августа; остало време године опада. Долазећ и опаданћ быва одъ кравленя снега на Алпама, и одъ яче или слабіе воде рѣке Роне. Єзеро *Боденъ*, измећу Немачке и Швайцерске, лежи 1089 стопа' надъ морскимъ водоравньомъ. У то сливаю се *Райна* кодъ Райнбека, а кодъ Штајна излази, *Брегенцъ*, *Аргенъ*, *Шиссенъ* и іоштъ млоге друге рѣке, коє се зову *Ахъ*. Дугачко є 18 сатій, а широко 5, и по нѣму леже острови *Линдау*, *Райхенау* и *Майнау*. Особито велики и дубоки єзера' има у сѣверной Руссіи, на скандинавскомъ полуострову, у Швайцерской, у Шотланду, у Мађарской *Блатно* и *Најсидлерско*. У Азіи и у Африки има єзера' преко 100 миля' дугачки, толико и широки, а 1000 — 2000 стопа' дубоки и іоштъ дубльи. Дубльина различны єзера' врло є различна. Понајвише, али не свагда, пространія єзера и дубля су. У гдикоима вода є слана, и вади се изъ нћ куйнска со'. У гдикоимъ мађарскимъ, египетскимъ єзерама има натрона; а изъ єдногъ єзера у Тибету вади се натронъ и *тинкалъ;* одъ овога прави се *бораксъ*. *Мртво море* ништа друго ніе него єзеро, али врло знаменито. Дугачко є одъ прилике 12 миля', на среди три

милѣ широко. Име му є одъ своє страшно пусте околине; долази се къ нѣму крозъ долячу пуну соли, изъ коє Араби ваде со'. *Асфалтъ* плива по нѣму у великой мложини, а у нѣму не расте ни билѣ, ни школьке, ни риба, кромъ неки ситны рака'. Вода му є бистра и безъ задая; али є найсланія на свету, и тако специфично тежка да се у њой єдва потонути може; и одъ асфалтски' извора' и врућа є. Редко пролазе туда путници, и због пустаиски' колена'. Млоги славни хемици испытивали су воду мртвогъ мора; *Гмелинъ* нашао є у 100 частій воде те:

Чисте воде - - -	75,4602
Хромскогъ калціума - -	3,2141
„ магнезіума - -	11,7734
Бромскогъ „ - -	0,4393
Куйнске соли - - -	7,0777
Хлорскогъ каліума - -	1,6738
„ алуминіума - -	0,0896
Хлорскогъ мангана - -	0,2117
Нишадора - - - -	0,0075
Сумпорногъ креча - -	0,0527
	100,0000

На мртво море посве є наликъ єзеро *Урумеа* или *Урмеа* у Персіи, коє воду свою изъ 14 рѣка' добія. Запрема 300 енгзезки миля', и у нѣму такођеръ нема рибе. Ма да никадъ не отиче, ипакъ висина воде му свакій данъ є маня. Млого има у нѣму куйнске соли, сумпорногъ натрума и сольногъ талка. — *Море касписко* такођеръ єзеро є, у коє се млога вода слива, а ни мало или врло мало изъ нѣга одтиче. Велике рѣке *Емба*, *Уралъ*, *Волга*, *Кума*, *Терекъ*, *Куръ*, *Сефирудъ*, *Астеръ* и

Течіенъ утичу у то єзеро. Заузима 6—7000 квадратны миля'. Волга сама дає му свакій данъ око 950 миліона' кубичны стопа' воде. Губи пакъ воду понайвише якимъ своимъ изпараванѣмъ. — Знаменито *асфалтско єзеро* на острову *Тринидаду* описує Енглезъ єданъ овако: Западанъ предѣлъ острова Тринидада, одъ прилике на 20 миля' посвє раванъ, и пунъ злочестогъ изъ млоги' бара' испараваня. Асфалтско єзеро лежи подъ єднимъ брежулькомъ, 80 стопа' надъ морскимъ водоравньомъ; стазомъ коя къ нѣму води, обрасломъ травомъ, иде се крозъ шуму. Чимъ се изъ те изађе, види се обала єзера. Одъ прва ма' рекао бы да има по нѣму зелены' острова'; кадъ се болѣ погледа, виде се слоєви одъ саме земляне смоле, испресецани 3—4 стопе дубокимъ ендецима пунимъ воде. Смола око края тврда є; дублѣ течна є и кипи, нит' іой се дубльина могла дознати; цео предѣлъ унаоколо покривенъ є томъ смоломъ. — Знаменито є и *циркницко* єзеро у Крайнской. Место што се єзера већма пуне кадъ млогу кишньицу добіяю, єзеро то у кишнѣ време савимъ се осуши, тако да по нѣму трава расте и сеє се проя, кою пре него што се вода врати, пожаню. Єзеро то велико є одъ прилике 3 □ милѣ, а дубоко 10 стопа'. Узрокъ томе появу безъ сумнѣ єсте изпразньиванѣ єзера на исподземне натеге.

Површина єзера ніє доста велика да сила привлачна месеца и сунца на ню дѣйствовати може; на ньима дакле прилива ни одлива нема.

154. *Бара* или Слатина, зове се она мртва вода, на коіой се одтицанѣ нимало не познає, и коя є съ пескомъ и земльомъ яко помешана. Обично баре нису дубоке, а воду свою добіяю понайвише одъ кише и

снега; због тога по времену више или мање суве су. Често наоде се у шумскимъ, у присену, долинама, гди вода нит' може да одтиче, ни да брзо испарава. Уобште баре шкодльивомъ своіомъ паромъ, за оне кои у наоколо живе, нездраве су. У Нидерланду, нарочито у Оланду млого има бара', єръ на млоги месты земля ниже лежи него што є морскій водоравань. Найчувеніе су *Понтинске баре*, у некадашнѣмъ Лаціуму, на югозацадъ одъ Рима, на граници неаполитанской. Преко 126000 стопа' дугачке су, а сразмерно и широке. У врло старо време био є предѣлъ туда здравъ и плоданъ, єръ є барска вода на канале одвоѣна, и баре осушиване. Римляни, завладавши том' земльомъ, пренебрегли су художествене оне справе. Мложина водне животинѣ и инсекта', коя у барама труне, поглавитъ є узрокъ што су баре тако нездраве. Испараванѣ понтински бара' простире се на 40 миля' чакъ до Рима. По другимъ предѣлима Италіе има іоштъ више повећи бара', а и сѣверна Азія и Америка нису ньима оскудне. — Често догаћа се да се велики комади землѣ одкину, и направе *пловеће острове*. За таке острове, кои кадкадъ потону, па се опетъ дижу, знали су и стари, н. пр. Херодотъ, Сенека. Было є по ньима и гдикое зданіе и зелены дрва'. Данъ данашньій има пловећи острова' по Енглезкой, Немачкой, Маћарской, на коима пасе стока. Узрокъ ньіовогъ подизаня изъ воде, єсте гасъ угльоводоничанъ, кой роћенъ измећу трулы бильны жилица', чини землю ону специфично одъ воде лакшомъ.

ДЕО ТРЕЋИЙ.

МЕТЕОРОЛОГІЯ.

ГЛАВА ПРВА.

Метеорологія.

155. Знамо да є земна наша кугла са свію страна' обливена *атмосферскимъ воздухомъ;* и та прозрачна кугласта навлака управо и єсте оно, што зовемо *атмосферомъ* (парокругомъ). Иста та єсте као нека часть земне кугле, єръ се свакій данъ, съ њомъ скупа, око осовине, а годишнѣ око сунца окреће. Бильный и животиньскій светъ безъ нѣ на земльи обстати небы могао. Одъ површине земне простире се повисоко, више одъ 10 миля'; докле? управо знати неможемо. То пакъ знамо да што є на више, да є све ређа, и тако вальда є и нестає. Висину атмосфере лако бы было израчунити, кадъ бы знали каква є на коіой висини температура. Знамо истина, да є температура, што се на више иде, све нижа, али правило опаданя тога познато намъ ніє. По законима простираня топлоте слободно є узети, да температура она геометричнимъ редомъ опада, кадъ висина аритметичнимъ редомъ расте. Помажући се искуствомъ онимъ да на висини одъ 121.1 тоаза, температура у 1° опада, налазимо подъ екваторомъ, гди є среднѣ станѣ барометра 337.3 пар. линіє, а средня температура 22° 4 Р., висину атмосфере = 27.5 географски миля'; на ономъ пакъ месту землѣ, гди є, при о-

номъ истомъ среднѣмъ воздушномъ притиску, средня температура 8°, = 27.1 географски миля'. Да замислимо висину атмосфере одъ 40 миля', была бы на той, по закону опаданя своє густине, око сто биліона пута' ређа, него што є близу површине земне. И єръ се са земльомъ скупа око осовине земне обрће, и сама мора да є елипсоидъ, и стинѣнѣ нѣно, по онимъ числама = $^{1}/_{254}$. О саставнимъ частима атмосфере была є већъ речь.

156. Появи кои непрестано у воздуху бываю, зову се *воздушни*, или *метеори*; наука коя о њима беседи, зове се *метеорологія*. Безъ престанка постаю у атмосфери движеня и премене, правилне и неправилне, яке и слабе, брзе и споре. Премене те скупа доносе оно станѣ атмосфере, коє зовемо *временомъ*. Да време на билѣ и на животиню добро и зло дѣйствує, и да и на чувства и расположенѣ човека кадъ повольно а кадъ неповольно ради, доста є свакоме познато. — Появе у атмосфери на доказане єстествене законе сводити, посао є *метеорологіє*; а другій є *метеорогнозіє* (*метеоромантіє*), коя прориче какво ће быти време.

157. Метеори могу се разделити: 1, на *праве воздушне* метеоре, 2, на *топлотне*, 3, на *водене*, 4, на *светле*, 5, на *ватрене*, и 6, на *електричне*. Іошть се другчіє деле на: *воздушне*, *водене*, *светле*, и *ватрене* метеоре. Гдикоє воздушне появе досадъ іошть валяно толковати неумемо; найвећма смо пакъ заостали у метеорогнозіи.

ГЛАВА ДРУГА.

Воздушни и топлотни метеори уобште.

158. Да воздухъ око насъ, свуда и свагда єднако не притискує, најясніє показує намъ *барометеръ;* свака премена, коя у воздуху быва, дѣйствує и на барометеръ. Бележећи преко читаве године и дуже времена станѣ барометра, моћићемо *средню барометра висину*, дакле среданъ притисакъ воздуха, места оногъ гди живимо, па тако *найвећу и найманю барометерску висину* извести. Све то пакъ валя узимати спрама извѣстне среднѣ температуре, н. пр. + 10° Р., иначе примѣчанія на различнимъ местама нећеће се моћи сравньивати. За тай посао найболыій є барометеръ као натегъ. Изъ опажаня ти' млого смо научили. Средня барометерска висина места кога тим' є виша, што место надъ морскомъ површиномъ лежи выше. Измећу найвеће и найманѣ барометерске висине места кога, тим' є већа разлика, што є место одъ екватора далѣ, и што є средня барометерска висина и сама већа. *Знаменито* паданѣ и пенянѣ барометра пружа се преко велике части земне површине; кодъ насъ ступа одъ запада на истокъ, тако, да се премене на западніимъ местама пре виде. Уобште станѣ барометра измећу трописки' кругова' постояніе є, него на другомъ месту; а близу екватора нимало се скоро не меня, и у Пондичери

свагда є єдно исто. Око подне и око поноћи барометеръ, кои се почео спуштати, яче пада, а кои се почео пеняти, споріє се пенѣ. У време равногъ дана и ноћи чешће су барометерске премене и яче, него у лето и у зиму; а зими яче него лети.

159. Премене у густини и у еластичности воздуха поглавитый су узрокъ што се станѣ барометра меня; а премене те у густини и еластичности бываю изъ различны узрока', као, одъ водене паре више или манѣ у воздуху растворене; одъ странски по воздуху матерія' различне густине и еластичности, н. пр. изъ землѣ попете паре и гасова'; одъ нагле премене температуре; одъ свакояки' хемичны' у воздуху лученя', у коима се рађаю матеріє другчіє густине и еластичности; одъ ослобођеногъ у воздуху електрицитета; одъ ветрова'; одъ притиска воздуха облакомъ, и т. д.

160. Да найважніи появи у атмосфери и одъ *премене топлоте* произходе, нимало не треба сумняти. Топлотомъ испарава вода на суву, у мору, єзерама, рѣкама, потоцима и т. д. па се пенѣ у атмосферу; и кадъ се годъ меня температура, квари се у воздуху равнотежа. Како є различанъ степенъ одъ сунца произведене топлоте у различно доба године! Знамо да є топлоту рађаюћа сила сунца, у иначе єднакимъ обстоятелствама, свуда тим' већа, што зраци сунчани перпендикуларніє на землю падаю, и што се сунце дуже надъ оризонтомъ бави. Него и изъ унутрашньости землѣ млого се то-

плоте на земльи простире. Кадъ помислимо да є топлота као нека превећъ фина, по свимъ телама и по целой вселеной просута течность, кою различни узроци ослободити могу, моћићемо и изъ тога гдикою вишу или нижу температуру протолковати. У топлоти, рођеной одъ велики изподземны' послованя', може быти узрокъ благогъ времена гдикои наши година', и наглы премена' температуре наше атмосфере. Искуство учи да є често после яки земльотреса', вулкански избацаня' и проч. настаяло врло топло и плодно време.

161. Температура атмосфере близу површине землѣ обично виша є, него на висини, н. пр. на високимъ горама; а закони простиранн топлоте доказую, да одъ сунца и изподъ землѣ рођена топлота, подалѣ одъ места свог' постаня, и површине земне, маня быти мора, и да су због тога врло високе планине, и у врућимъ поясима, скоро навекъ снегомъ и ледомъ покривене. — Кадкадъ стои термометеръ ипакъ у горнѣмъ воздуху навише него у долнѣмъ, и то онда, кадъ на висини има облака', кои одъ землѣ попету топлоту ватаю, и у горньій воздухъ пуштаю. Због тога на облачномъ дану зима ніє онако строга као на ведромъ. — Вероватно є да зраци сунчани воздухъ *непосредствено*, или слабо или нимало не загреваю; него загреваю землю, па та дели свою топлоту воздуху. Због тога и подъ єднимъ истимъ степенима ширине, дакле у єднакой географской клими, велика є разлика воздушне температуре, каквогъ є гди земля створа.

162. Вода млого светлости сунчане пропушта крозъ себе, и у води произведена топлота найвише се троши на испараванѣ воде. У томе лежи узрокъ, зашто є лети воздухъ надъ великимъ водама свагда ладніи него на суву, подъ истомъ географскомъ ширином, и како топлоносанъ створъ предѣла когъ темперетуру воздуха преиначує. Вода злочестіи є топлоноша него што є н. пр. песакъ, земля, каменѣ; на сунцу споріе се угреє него сува земля, али топлоту ту споріе и пушта; због тога често є воздухъ надъ водомъ топліи, него на сувой земльи. Тако исто и морска вода, до неке дубльине, губи изъ землѣ добіену топлоту зими споріе, него сува земля, и подъ некимъ ширинама нимало се не мрзне, гди є иначе на сувой земльи жестока зима. Због тога морски предѣли у зиму топліи су него онііи одъ мора далѣ. Горнѣ водене частице у мору, кадъ топлоту свою, зими, ладніемъ одъ себе воздуху саобште, буду специфично теже одъ частица' воде исподъ себе; спуштаю се дакле доле, а долнѣ загреяне пеню се горе; и то є новъ узрокъ што є воздухъ на мору блажіи него на сувой земльи.

163. Што высоке планине атмосферу онако яко загреяти не могу, као што чине долине, лако є изяснити. Не само да є воздухъ на планинама ређій, и да съ планина' пенюћу се топлоту лакше крозъ себе пропушта, него на планинама нема ни оноліко матерія', изъ кои' бы зраци сунчани топлоту изгонили. Кромъ тога понайвише

падаю зраци на планине косо, па имъ є дѣйство и зато слабіє; а и онако површина гора' спрама своє єзгре одвећъ є велика, лакше се дакле на ветру оладе. При свемъ томъ воздухъ на планини свагда є топліи, него на равной надъ равницомъ висини у воздуху. Да є воздухъ у шумскимъ предѣлима ладніи, него н. пр. по ливадама, разуме се по себи.

164. На способность воздуха за топликъ светлость велико има дѣйство; та шири воздухъ, и чини га за приманѣ топлика способніимъ. Изъ тога толкуємо, зашто є воздухъ на ведромъ дану, башъ предъ што ће се сунце родити, млого ладніи, него што є био у ноћи, и што се предъ зору мрзне. Кадъ то єсть, у ютру зраци сунчани на горньій воздухъ падну, повисе му способность за топликъ; изъ долньи воздушны слоєва', до кои' сунце іоштъ допрло ніє, пенѣ се топлота у горнѣ, па се онай разлади, докъ и сунце не изађе. Истый узрокъ чини да се често, кадъ сунце седне, магле и облаци разилазе; тадъ се способность воздуха за топликъ сманя, топликъ ослободи се, и видльиву водену пару раствори.

165. Воздухъ, помешанъ съ млогомъ паромъ, безъ сумнѣ специфично лакшій є одъ оногъ, у коме мало паре има; єръ како бы се иначе пара држала на воздуху, и іоштъ у нѣму и пеняла. То чини већъ и *видльива* водена пара, а іоштъ већма *невидльива*, съ воздухомъ присно с'єдинѣна.

Кадъ се садъ запыта: съ воздухомъ помешана пара већа ли или маня притисакъ воздуха, као што га примѣчавамо на барометру, овако валя одговорити: пара у воздуху растворена, или съ њиме присно сѣдинѣна, нити већа нити маня притисакъ; напротиву пара у воздуху несавршено растворена притисакъ маня, єръ еластичности своіомъ води стои ближе него воздуху.

166. Млоги вешти физици мнѣнія су тога, да су премене притиска воздушногъ, дакле и премене на барометру, коєгди на површини земной, слѣдства воздушны'струя', или због паре или због топлоте своє у специфичной важини знаменито различни одъ воздуха на ономе месту, и донешени изъ далньи предѣла'. — Кодъ насъ пада често барометеръ, кадъ онакавъ ветаръ дуне, кои доноси воздухъ паромъ воденомъ обилніи, н. пр. кадъ се источанъ или сѣверанъ ветаръ окрене на западный или на южанъ. На тай начинъ чине морски ветрови, кои душу на суву землю, обично да барометеръ пада, а ветрови, кои долазе са велике суве землѣ, да се барометеръ пенѣ. И будући да є топліи воздухъ специфично лакшій одъ ладніегъ, ветрови, кои намъ топліи воздухъ доносе, чине да барометеръ пада. Ако су врућіи ветрови іоштъ и паре пуни, барометеръ пада іоштъ ниже; пенѣ се пакъ кадъ ладніи ветрови пире.

167. Важанъ узрокъ яки' бареметерски' премена', єсу и онаке воздушне струє, коє се са виши предѣла' спуштаю у ниже.

Често се струе таке осећаю и при земльи; іоштъ чешће у вишимъ предѣлима атмосфере. — На тай начинъ са 4 — 8000 стопа' високе горе долазећа струя, може на 4 — 6 миля', премену одъ 8 — 12 линія' на барометру учинити.

168. У предѣлима землѣ, кои не леже између трописки кругова', ветрови и мене топлоте и ладноће чешће су у пролеће и у єсень, него лети и зими, и мене те ближе полусима све су веће и веће. Због тога ванъ трописки кругова', и у предѣлима веће географске ширине, и станѣ барометра променльивіе є, него у врућимъ предѣлима, гди су ветрови правилніи, и топлота єдначія. Међу тропискимъ круговима, на синѣмъ мору око екватора, и испаравање правилніе є, него на сувой земльи, гди му брда, долине, шуме и друго што млого сметаю. Кадъ іоштъ узмемо на умъ, да є на южной полутини мало суве землѣ, наћи ћемо и у томе новъ узрокъ, зашто є барометеръ на сѣверной полутини земне кугле, уобште млого променльивіи него на южной. — Изъ свега тога дознаємо, да одъ испараваня и таложења паре, воздушне струе, кое барометеръ осећа, произаћи могу, да пакъ то на врло различанъ начинъ, и са неброєно млого страна' быти може; да є дакле одвећъ тежко, и скоро немогућно, свакой премени барометра правогъ узрока наћи.

ГЛАВА ТРЕЋА.

Ветрови.

169. Кадъ се на коме годъ месту у атмосфери равнотежа воздуха поремети, н. пр. одъ рећеня и гусненя, одъ увећане или сманяне еластичности, постаю на томъ месту воздушна движеня илити воздушне струе, кое се зову *ветаръ*, или ако є движенѣ одвећъ нагло, *олуе, буре, оркани*. Движенѣ пакъ то воздушно, ништа друго ніе него тежня, да се поремећена равнотежа поврати.

170. На ведромъ летнѣмъ дану, близу густы' шума', или у дубокимъ долинама, осећамо како тіо пріятанъ ветрићъ пири. Такавъ истый ветрићъ осећамо и у сену поєдины велики' облака'. У оба та случая загреянъ, дакле и рећій воздухъ, граничи са ладніимъ, дакле и гушћимъ, шумскимъ воздухомъ; ту дакле безъ преливаня єдногъ воздуха у другій, то єсть безъ ветра быти не може. Чимъ пакъ зраци сунчани падну на друго место, воздухъ ту ће се разширити, на прећашнѣмъ месту олади се, згусне, и ту опетъ быва струя или ветаръ. И великіи пожари праве такавъ ветаръ. Жаръ шири воздухъ близу ватре, и разрећуе га; у рећій воздухъ насрне гушћій изъ околине. У маленомъ видимо то исто и на ветренимъ пећима.

171. Ветрови деле се обично на *пра-*

вилне, и на *променљиве;* правилни на *постояне* или *пассатске* ветрове, кои у некимъ предѣлима целе године душу, и на *періодне* или *муссоне* (одъ малайске речи *муссинъ:* доба године), кои у неко време године починю, па тако и престаю. Одъ предѣла' света, одкудъ душу, добіяю такоѣеръ различна имена. Періодни ветрови душу или преко целе године єднако, или меняю правацъ у свако доба године другчіе. Међу ове спадаю и они ветрови, кои се владаю по времену дана, н. пр. *сувоземни* и *морски* ветрови; одъ кои' они душу ноћу са сува на море, а ови даню съ мора на суво. Таки *свакидашньи* ветрови на обалама врућегъ пояса врло су правилни. Сувоземни и морски ветрови постаю овако. Зраци сунчани загреваю суву землю до некогъ степена брже него воду, нарочито зато, што зраци сунчани у воду до дна силазе, а одъ суве землѣ одма на површини одъ части одбіяю се, а одъ части буду попіени. Површина пакъ суве землѣ брже се опетъ олади него дубока морска вода, кадъ сунце седне. Тога ради на морскимъ обалама, найдолньій, при земльи, воздушанъ слой обданъ топліи є, а обноћь ладніи, него што є воздушанъ слой надъ водомъ. Кадъ се дакле даню сувоземный воздухъ већма разрећує него морскій, гушћій морскій струи къ сувой земльи у рећій воздухъ, да се тако изравнаю. То прави ветаръ. У вече пакъ брже олаћенъ сувоземный воздухъ быва гушћій, а морскій остає подуже редакъ. Тога ради гушћій онай струи у овай рећій; и тако быва и опетъ ветаръ. То намъ ясно тол-

куе, зашто преко данъ на морскимъ обалама душу *морски* ветрови, а преко ноћь *сувоземни*. Ветрови, као што су тіи морски и сувоземни, кои не душу увекъ съ єдне исте стране, редко се простиру преко єдне милѣ. Тако раде и други ветрови у коима є маня воздушна масса покренута, као н. пр. ветрови съ грмлявиномъ. Кадъ се водена пара, коя по воздуху прави маглу или облаке, одъ мунѣ разлучи, и у каплѣ (кишу) претвори; каплѣ те заузму млого стотина пута' маньій просторъ, него пара одъ коє су постале; у воздуху дакле, онде гди є была пара, направе се велики безвоздушни простори, у коє оближньій гушћій воздухъ нагло насрне, и тако не само якій ветаръ, него често и олуй направи. Може се пакъ воздухъ и одъ електрицитета, и одъ други' нама непознаты' физичны и хемичны послованя', на своє саставке, кисеоникъ и азотъ, разлучити, па и то лученѣ може воздушну равнотежу пореметити, да се и якъ ветаръ дигне.

172. Дуже држе, и на далѣ се простиру *правилни* или *постояни* ветрови. Такавъ є нарочито *источанъ ветаръ*, кои у вреломъ поясу, и іонтъ и далѣ, сваке године душе. Скреће помало кадъ на сѣвероистокъ, кадъ на югоистокъ, владаюћи се у томъ скретаню по сунцу; и то произходи одъ мнимогъ движеня сунца одъ истока на западъ, дакле одъ обртаня землѣ око осовине одъ запада на истокъ. Правилни тіи источни ветрови владаю само на великимъ морама врућегъ пояса, єръ на сувой земльи, и близу нѣ мло-

го што стає ветру томе на путъ. Са ладны висова' високи Кордилера' у Америки, струи воздухъ непрестано у ниже, близу екватора лежеће, предѣле; збогъ тога одъ *Хили* па до *Панаме* влада на морскимъ обалама скоро увекъ южанъ ветаръ. У *Гинеи* ветаръ скоро свагда душе одъ югозапада; надъ грднимъ пешчарама воздухъ у томъ предѣлу увекъ є яче зажаренъ него надъ моремъ. Ладніи дакле морскій воздухъ мора да се између високи' планина' на западъ или на истокъ одъ Гинее, къ грдной пустиньи Сахари повлачи, и да врућъ воздухъ, кои се горе пенѣ, попунює.

173. У нашемъ предѣлу, и уобште у земляма повеће географске ширине, и на сѣверу душу ветрови съ пролећа обично неколико неделя одъ *истока* (кривый горнякъ, кошава); у єсень одъ юга. У остала доба године свагда су врло пременльиви. Кадъ се сунце у пролеће на выше попне, загреванѣмъ шири воздухъ на сѣверу, и онда долазе ветрови са *сѣвера*, понайвише пакъ са *сѣвероистока*. Кадъ се сунце у єсень, све на ниже спушта, воздухъ купи се на сѣверу, и дижу се *южни ветрови*, понайвише одъ югоистока. Ветрови тіи, кои се сваке године онаки исти враћаю, зову се *періодни*. Него и ньіовъ правацъ меняю високе планине, яке грмлявине, земльотреси, вулканска избацаня, помраченя сунца, и т. д.

174. На источноиндискомъ мору има некій предѣлъ, гди ветрови свагда душу

по' године са запада, а по' године са сѣверозапада; тіи ветрови, па и они кои, нарочито близу морски' обала', у опредѣлено време године починю и престаю, зову се *пассатски*, или *муссони*. Сасвимъ близу екватора тіо пире, да се єдва осећаю. Будући да се ветрови тіи владаю по добу године, узрокъ мора да имъ є у неєднакомъ загреваню воздуха у различно доба године, и на сувой земльи и на оближнѣмъ мору. И одъ другогъ чега могу постати, н. пр. одъ одскаканя воздушне какве струє одъ велики' планина', одъ пропириваня између суве землѣ и оближньи острова' и т. д. Помѣстна така обстоятелства могу и правацъ обштегъ ветра између трописки кругова' тако изменути, да и тай постане пассатскій ветаръ.

175. Грдна планина пружила се изъ азіятске-Турске преко Персіє до велики тибетски планина', па се далѣ саставила са дугачкимъ планинскимъ косама у хинезкой Татарской. За време докъ се сунце на южной полутини землѣ бави, направи се одъ превећъ ладны' гора' къ оближньимъ топліимъ морама воздушна струя. Тако быва и на пространой сувой земльи сѣвероисточно одъ персискогъ и бенгалскогъ залива. Докъ зимски наши месецы траю, одъ Октобра до Априла, на морама између Арабске и Малабара и на бенгалскомъ заливу раћа се сѣвероисточанъ ветаръ. Обратно, кадъ є сунце на сѣверной полутини, повлачи се воздухъ съ индискогъ океана къ обалама те суве землѣ, и диже *южанъ*

или *югозападанъ* ветаръ, єръ є тадъ воздухъ надъ сувомъ земльомъ и надъ онимъ обалама већма зажаренъ, него надъ индискимъ океаномъ. Кадъ є сунце на южной полутини землѣ, душе на *бразилской* обали, одъ Септембра па до Априла, *сѣвероисточанъ* ветаръ, єръ є тадъ равна земля у Бразиліи яче загреяна, воздухъ ту пенѣ се у висину, и прави струю ладнієгъ воздуха са сѣверне части океана атлантскогъ. Кадъ пакъ сунце у сѣверніе знаке наступи, диже се воздушна струя одъ южны' мора' къ овой обали, и прави *югозападанъ* ветаръ. Кадъ стане сунце на южне знаке, са южногъ индійскогъ океана, преко острова Мадагаскаръ, крене се струя къ африкской яко зажареной обали. А кадъ сунце у сѣвернимъ знацима стои, воздухъ, кои се повлачи преко планина' одъ месечне горе у Африки, па до предгоря добре надежде, ладніи є одъ воздуха на индискомъ океану; диже се дакле одъ обале те, па преко острова Мадагаскаръ воздушна струя као *западанъ* или *югозападанъ* ветаръ.

176. Предъ што ће Муссонъ противанъ праваць узети, влада подуже подпуна *маина;* и за то време често грми, пада киша, и быва олуй. Него и докъ пассатски ветрови душу, често бываю кише и грмлявине. Н. пр. на обали Мадагаскара съ почетка югозападнѣгъ муссона, одъ конца Юнія, пада киша 4 — 5 месецій безъ престанка, єръ муссонъ долазећи съ индискогъ океана, млогу водену пару собомъ носи, коя се око грдне горе *Гатесъ*, уздужъ оба-

ле у облаке купи. Преко пута на обали *Коромандељ* цело то време непрестано време є ведро, єръ є воздухъ сву свою водену пару преко планине пустіо. — У нашемъ предѣлу, *западни*, *южни*, и *сѣверни* ветрови, а нарочито оніи првіи, скоро увекъ доносе кишу. На западу то єсть лежи, не далеко одъ насъ, немачко море, на югу средиземно, а на сѣверу море балтійско. Туда дакле млого има водене паре, коя кадъ ветромъ до насъ долети, лако се претвара у кишу. *Сѣвероисточни*, *источни*, и *югозападни* ветрови доносе намъ скоро свагда сувъ воздухъ и ведро време. Пре него што ветрови тіи до насъ доспу, прелазе преко млоги' велики земаля'; имаю дакле кадъ да узпутъ влагу своју пусте. *Сѣвероисточни* и *источни* ветрови доносе намъ обично ладноћу, єръ сѣвероисточни долазе изъ земаля' гди є ладніє него у насъ, и єръ источни найпре прелазе преко высоки гора' н. пр. преко Кавказа, гди є ладно, и гди воздухъ млого свога топлика губи. *Южни* ветрови носе топлоту, єръ долазе изъ топліи предѣла' него што су наши. Топлотомъ своіомъ и разрећую атмосферу, и због тога праве кишу, безъ кое южанъ ветаръ скоро никадъ и ніе.

177. *Променљивымъ ветровима* млого има узрока', и у самой атмосфери, и на земной површини. Млогоструке су промене густине воздуха, одъ неєднаке температуре у различнимъ воздушнимъ слоєвима, одъ облака, одъ кише, одъ воздушногъ електрицитета, мунѣ, туче, и т. д. Можда

и привлаченѣ сунца и месеца гдикоѥ воздушно движенѣ производи. Исто то може происходити и одъ различногъ строя землѣ, одъ бржегъ и споріѥгъ испараваня кише, одъ велики пожара', одъ неѥднакогъ загреваня, одъ кравленя снега на высокимъ планинама, одъ поплава', одъ исподземны гасова', вулкански избацаня', земльотреса' и т. д.

178. Превећъ нагао и якъ ветаръ, зове се *олуй* или *оркань*; тай ломи или чупа изъ корена дрвлѣ, валя жита, носи кровове съ кућа', разбія прозоре; свалюѥ димняке, и руши кадкадъ читава зданія. Найстрашніи су олуи на островима, поредъ морски обала', и на синѣмъ мору, гди праве *буру*, у коіой се даве галіѥ съ людма и са свимъ благомъ; а найгоре су буре екви-нокціялне, то ѥсть око пролетнѣгъ и ѥсенѣгъ равногъ дана и ноћи. Кадъ ветаръ великомъ брзиномъ по површини воде дуне, диже горнѣ слоѥве воде у висъ, и прави грдне таласе, 10 — 20 и више стопа' високе. — Воздушанъ какавъ стубъ, яко око самогъ себе обртанъ и покренутъ у напредакъ, зове се *віоръ*. На мору віори найопасніи су, ѥръ за тренутакъ найвеће бродове смрве; на суву обалюю зданія и носе люде собомъ. Найболѣ се може човекъ одъ ньи спасти, полегнувъ на землю.

179. Особитый родъ воздушногъ движеня ѥсу *жарки ветрови*, кои душу само у врло врућимъ тропискимъ предѣлима, али одтудъ мало слабіи и до насъ кадкадъ до-

лазе. Ветрови тіи нису због своє ячине опасни, већъ због врло великогъ жара; и одъ старина' познати су *Херматанъ*, *Сироко*, *Хамзинъ*, и *Самумъ* или *Смумъ*. Херматанъ душе одъ истока, у краткимъ періодима, на западной обали Африке, нарочито у Сенегамбіи. Превећъ є сувъ, и због млоге фине прашине врло несносанъ. Кадъ душе, не види се на сто корака' ништа; кадъ се мало преталожи, пада изъ воздуха фина прашина, коя седне више линія' дебело. Произходи пакъ одъ воздушны струя', коє се на африкскимъ пешчарама врло изсуше, и финый песакъ собомъ понесу. Сво билѣ сасуши се, кожа на човеку изпуца, и због тога неповолянъ є, иначе здравлю не шкоди. Сироко душе у Таліянской, и іоштъ яче у Сициліи. Простире се преко велике части средиземногъ мора, чакъ до южне Немачке, и до Швайцерске. Будући да долази одъ Африке, по свой прилици продуженъ є Херматанъ. Не суши толико, колико чини човеку неку особиту немоћь, безъ сумнѣ зато, што є врло врео и пунъ водене паре. Докъ тай ветаръ душе, атмосфера мутна є и магловита, и сунце и безъ облака на небу, не види се. Хамзинъ зове се одъ *Хамзинъ Яумъ*, коє значи 50 дана' после равногъ дана и ноћи. У то време душе періодно по два три дана, пунъ є фине прашине и тако врео, да се термометеръ на 38° попне. И тай, као и Херматанъ, произходе одъ жарки', пескомъ напунѣны воздушны масса', коє са африкске пустинѣ преко Египта струє. Онъ є узрокъ очньи у Египту болестій; и кадкадъ преко мере є якъ, и прашиномъ сво-

іомъ помрачи сунце. Найстрашніи и найопасніи одъ свію жарки' ветрова' єсте Самумъ, Смумъ, Самъ или Самієлъ, кои само у Юнію, Юлію и Августу у пустиняма арабскима, између *Базре, Багдада, Халеба, Мекке,* на обалама персійскогъ залива, око Тигриса душе, и чакъ до Индіє допире. Ватрена црвень на небу предсказує да є страшанъ тай ветаръ близу. Кадъ дуне, чує се писка и праска по воздуху; и животиню и човека, коє задане, убія на место као громъ. Трає одъ прилике четврть часа. Свак' живый укланя се одъ смртоносне нѣгове силе, метаюћи лице на землю, или замотаваюћи главу марамама. — Камиле и слонови напредъ га осете. Обично душе на дану, редко ноћу, и само по голой равници, никадъ гди су поляне обрасле билѣмъ, и никадъ по води. Лешеви людій и животинѣ, коя є одъ нѣга погинула, брзо труну. Произходе ли страшна та свойства Самума одъ електрицитета, или одъ отровногъ испараваня, или одъ отровногъ биля оногъ предѣла одкудъ долази, цело се до данасъ незна. Подобны жарки' ветрова' има и у другимъ предѣлима на земльи, н. пр. на обали Коромандела, и на Порть-Яксонъ; него тіи нису онако снажни као они први.

180. *Праваць* ветра, то єсть одкудъ душе, дознаємо по обртаню барячића', намештены коєгди на кућама, или на тороньима, и по *ветреной ружи*. Ова пакъ пише се овако (фигур. 188). Найпре повуку се крозъ средсреду компаске кутіє две праве линіє, коє се на среди подъ правимъ угломъ у-

крштаю; єданъ край єдне те линіє єсте *сѣверъ*, другій *югъ*; єданъ край друге линіє єсте *истокъ*, другій край *западъ*. У среди између сѣвера и истока лежи *сѣвероистокъ*; у среди између истока и юга *југоистокъ*; у среди између југа и запада *југозападъ*; а у среди између сѣвера и запада *сѣверозападъ*. И те точке назначе се линіяма, повученимъ крозъ ону средсреду, и то су *главни осамъ ветрова'*. Вукући линіє по среди између оны' осамъ, назначићемо и далѣ међуветрове, и то обично *тридесетъ и два*, кои се кажу *сѣверо-сѣвероистокъ*, *источно-сѣвероистокъ*, *источно-југоистокъ*, *југо-југоистокъ* и т. д. Скоро сви морепловски народи на свету примили су и употребляваю имена Nord, Ost, West, Süd, и пишу главна четири ветра са N. O. W. S. а остале са NO. SO. SW. NW. и т. д.

На таблици овой види се колико кои у овимъ земляма дана', у 1000, одъ оны осамъ поглавиты ветрова' влада.

Земля	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.
Енглезка - - -	82	111	99	81	111	225	171	120
Француска и Нидерландъ - - -	126	140	84	76	117	192	155	110
Немачка - - -	84	98	119	87	97	185	198	131
Данска - - - -	65	98	100	129	92	198	161	156
Шведска - - -	102	104	80	110	128	210	159	106
Русія и Унгарска	99	191	81	130	98	143	166	192
Сѣверна Америка	96	116	49	108	123	197	101	210

181. *Постояни ветрови* движу се обично єднако и не одвећъ брзо; брзина имъ є редко већа одъ 10 — 15 стопа' за єданъ секундъ. Напротиву скоро сви непостояни ветрови млого су бржи; прелазе 40, 60, 80 и више стопа' за єданъ секундъ, и онда су већъ *олуи* или *оркани*. Было є оркана' кои су и 100 стопа' и више за єданъ секундъ прелазили. Обично ветаръ на некой висини одъ землѣ, гди му ништа ніе на путу, ячій є него на површини; због тога ячій є на мору него на суву; бешньій є на равницама, пешчарама, и на висовима грдны планина'. Кадкадъ душу ветрови на неєднакимъ висинама посве противнимъ правцемъ. Неєднаку ту ячину и праваць видимо често на диму и на облацима. Праваць ветра, одсекомъ, оризонталанъ є; често пакъ прави са оризонтомъ уголъ. Уобше скреће ветаръ са оризонталногъ правца тимъ већма, и тимъ се већма таласа, што површини землѣ душе ближе.

Оруђа и махине, коима се брзина ветра опредѣлює, зову се *ветромере*, *анемометри*, и млоги су наликъ на она оруђа, коима се мери брзина рѣка'. Два поглавита рода има анемометра: на єднима тера ветаръ лака перая, и изъ брзине овы' заключує се на брзину ветра; на другима удара ветаръ о некакву површину, па се снага и брзина ветра рачуне по углу, подъ коимъ є површина та ветромъ дигнута, или изъ своегъ перпендикуларногъ положеня покренута. — И звукъ такођеръ є средство коимъ се брзина ветра опредѣлити може, узимаюћи, да є брзина звука на ветру у онолико већа, колика є брзина ветра.

Француски естествослови нашли су тимъ начиномъ брзину поякогъ сѣверногъ ветра одъ 25 стопа', врло якогъ южногъ ветра одъ 55 стопа', слабогъ сѣвероисточногъ одъ 12 до 15 стопа' за єданъ секундъ. Енглезки физицы веле да су нашли брзину слабы ветрова' одъ 13 — 21 стопе, поячи' одъ 27 — 34, врло яки' одъ 54 — 62, бура' одъ 68, найжешћи оркана' одъ 127 стопа'. Таліянскій естествоиспытатель *Тоалдо* наводи, да є бура нека за три сата одъ Неапла до Венеціе дошла, да є дакле имала брзину одъ 140 стопа' у секунду. Ветаръ, брзине одъ 60 стопа', протрчао бы за сатъ 9½ милѣ.

182. Правацъ ветра стои са станѣмъ барометра у саюзу, тако да свакій правацъ ветра некомъ притиску воздуха одговара, и по томе назначує се *барометерска ветрена ружа*. За правило може се узети, да ветрови одъ сѣвера, и изъ унутрашньости суве землѣ найвише, а ветрови одъ екватора и одъ мора найниже станѣ барометра собомъ доносе. По томе правилу у Европи скоро на свима местама подудара се найвећій притисакъ воздуха съ ветромъ између сѣвера и истока, а найманьій съ ветромъ између юга и запада. Таблица ова показує средањ притисакъ воздуха за свакій одъ оны 8 главны ветрова', на петъ поглавиты места' у Европи.

Ветрови	Лондонъ	Паризъ	Берлинъ	Петербургъ	Москва.
N.	336″.50	336″.50	336″.32	336″.78	329″.40
NO.	337.22	336.68	336.62	337.78	330.28
O.	336.43	335.68	336.36	337.79	329.77
SO.	335.50	334.26	334.55	337.90	328.81
S.	334.41	333.87	333.06	336.86	328.32
SW.	334.80	334.03	333.61	336.85	328.19
W.	335.70	334.94	335.13	336.65	328.51
NW.	336.03	335.92	335.85	335.83	328.82
Средня вредноћа	335″.83	335″.23	335″.14	337″.19	329″.01

183. Ветровн, понайвише производъ премене температуре, имаю великій упливъ и на температуру воздуха, тако да свакомъ ветру, на месту коме землѣ, извѣстна средня температура одговара, и по томе назначує се *термометерска ветрена ружа*. Ветрови, више сѣверни, меняю температуру лети, а више южни повишую є зими; у пролеће и у єсень упливъ маньій є; пролеће наликъ є на лето, а єсень на зиму. Разлике у температури ветрова' нису преко целе године єднаке, него бываю одъ ладніи месецій па къ врућимъ манѣ. На OSO и S термометеръ пенѣ се, на SW съ пеняня прелази на паданѣ, на WNW и N пада, а на NO прелази съ паданя на пенянѣ. Кодъ насъ долази найладніи ветаръ, одсекомъ, мало источно одъ N; найтопліи мало западно одъ S. У зиму и у пролеће долази найладніи ветаръ већма одъ O, найтопліи већма одъ W, а у лето лежи место найладнієгъ

ветра на западъ одъ N, найтоплієгъ на истокъ одъ S. У смотреню на температуру найзнаменитіи су врели они ветрови.

184. Полза ветрова' неисказана є. Поладни тихи ветрићи снаже насъ у лето, нарочито близу потока', рѣка' и шума'. У великой економіи єстества ветрови поглавито су средство, коимъ се билньый и животиньскій светъ у здравлю, и атмосфера у валяной сразмерици садржава. Ветрови разтерую шкодльиве матеріе по атмосфери велики' вароша'; воде облаке и кишу у суве предѣле; разблажую жаръ екваторски' предѣла', и студень полуску; безъ ньи они били бы іоштъ жаркій, а ова іоштъ леденія. У маленой економіи людской служе ветрови као подвижна снага млинова' (ветреняча'), лађій, и т. д.

ГЛАВА ЧЕТВРТА.

Водени метеори.

185. Међу водене метеоре спадаю *испараванѣ* на самой земльи, *магла*, *облаци*, *киша*, *роса*, *слана*, *инѣ*, *снегъ* и *туча*.

186. Познато намъ є да се вода раствара у *пару*, коя се пенѣ по воздуху. Кадъ то быва у суду каквомъ, на наложеной исподъ нѣга ватри, растваранѣ оно воде, *ис-*

параванѣ, трає донде, докгодъ има у суду воде, докъ вода штоно велимо не уври. Да се пара у воздуху зато пенѣ, што є специфично одъ нѣга лакша, такоѣеръ знамо; а знамо и то, да невидльива пара буде видльива и тежа онда, кадъ неку количѣу топлика свога изгуби, и да се, кадъ іоштъ више топлика пусти или се већма сабіє, и опетъ у сталне водене каплѣ претвара.

187. Какогодъ што вода у суду на ватри испарава, тако исто испарава на земльи и *сунчаномъ топлотомъ*, нарочито у жарке летнѣ дане; са землѣ пенѣ се тада фина, обично невидльива водена пара у воздухъ. Кадъ судъ какавъ, нарочито плитакъ, пунъ воде на воздухъ метемо, одъ дана до дана буде у нѣму све манѣ воде, докъ є найпосле посве у суду нестане. На просто велимо да є вода изветрила. Топлотомъ сунца (ма да ово управо и не сяє) мало по мало вода она растворила се и у пару претворила, и съ топликомъ као пара у воздухъ є одлетила; дакле є болѣ рѣи *испарила*. Тымъ начиномъ одъ годъ до годъ, изъ вселенскогъ мора, изъ млоги' єзера', рѣка', потока', бара' и проч. силна вода пенѣ се у воздухъ. Него и сво билѣ, и свака жива тварь на земльи испарава млогу воду, нарочито у лето. Испараванѣ єдногъ єдитогъ човека цени се на данъ у 4—5 фунтій, єдногъ дрвета среднѣ величине у 30 фунтій. У вароши, н. пр., у коіой живе 36000 людій, изъ самы' людій испарава свакій данъ 1300 центій водены' частій. Узмимо іоштъ сву животиню по ва-

роши, па ћемо се іоштъ већма зачудити мложини воде, кою саме живе твари у воздухъ испараваю. Ладанъ и чистъ воздухъ прима у себе млого више паре, него врућь и нечистъ.

188. Водена пара и воздухъ имаю, по правилу, велико єдно према другомъ *сродство*, то єсть, силама своимъ привлачнимъ радо се присно єдине. Кадъ то буде, воздухъ сасвимъ є прозрачанъ, бистаръ и сувъ, ма да колико воде у нћму има. Да є тако испараванћ право хемично *растваранћ* паре у воздуху, славанъ Соссиръ доказуе овако: 1. паромъ засићенъ воздухъ савршено є прозрачанъ; 2. на већой топлоти пара изчезава; 3. на ладноћи напрасно се опетъ показуе, као талогъ збогъ изгубљеногъ менструума свога, топлоте; 4. єръ є при тако врло различномъ степену прозрачности воздуха съ ньиме присно с'єдинћена. Растваранію ономе, по нћговомъ мнћнію, прія движенћ воздуха.

189. Могу пакъ различна обстоятелства, и различна воздушна послованя наступити, коя сродство паре више или манћ слабе. Частице воздушне не могу онда да частице паре тврдо, или не могу да онолико млого паре држе, него є пусте, и садъ намъ се покажу *магла* или *облацы*. То быва и одтудъ, што частице воздушне веће сродство спрама топлика паре добію, па га изъ нћ себи вуку, и ньиме се сите. Губитакъ тай топлика учини да се водене частице паре сабію, и као пара или облакъ

видљиве постану, ако нису онолико топлика изгубиле, да се съ места у кишу претворе. Између *магле* и *облака* друге разлике нема, него што є магла облакъ на земльи, а облакъ магла на висини Маглу онда зовемо облакомъ, кадъ є на великой висини надъ нама видимо, и то због тога, што намъ се онда густа и непрозрачна чини, као што є видимо и изъ далека на земльи.

190. Видљива водена пара или магла состои се управо, као што намъ є првый доказао Соссиръ, изъ самы ситны водены' меурића', напунѣны загреянимъ и разширенимъ воздухомъ, топликомъ и електрикомъ. Така магла мутна є и непрозрачна, єръ меурићи они зраке светлости пію и одбіяю, а одъ части одвећъ неправилно пропуштаю, и преламанѣмъ слабе. — Соссиръ цени пречникъ најманьи меурића' у $^1/_{4500}$, а најкрупніи $^1/_{2780}$ єдногъ паризкогъ палца. Млогимъ опытима нашао є Соссиръ, да є влажанъ воздухъ мало лакшій одъ ведрогъ и сувогъ. Далѣ нашао є да еластичность у манометерской кугли затвореногъ воздуха, одъ найвишегъ степена влаге, до найвишегъ суше у $^1/_{54}$ опада. Ако є то єсть при станю барометра одъ 27 палаца', температура воздуха была 10° Р. променуло се станѣ манометра у 6 линія', а то чини 54ту часть оны' 27 палаца'. Будући пакъ да кубична стопа воздуха, оне температуре, 751 грана важи, и одъ прилике 10 грана' воде до засићеня свога растворити може, важиће, кадъ се засити, 761 гранъ, а разширит'

ће се у просторъ одъ єдне кубичне стопе. Изъ тога слѣдовало бы да воздухомъ напунѣнъ просторъ одъ $^{1}/_{54}$ кубичне стопе $^{751}/_{54} = 14$ грана', а паромъ напунѣнъ 10 грана' важити мора. Специфичне важине чистогъ и паромъ напунѣногъ воздуха имале бы се дакле као 751 и 14 спрама 765 и 10, или као 765 спрама 751, а важине паре и воздуха као 10 : 14.

191. Изъ досадъ реченогъ, а нарочито изъ истолкованогъ начина, коимъ се способность воздуха за топликъ мложи и маня, доста є ясно, зашто су магла и облаци влажни, зашто дакле дѣйствую на игрометеръ, и зашто игрометеръ ванъ облака често яку сушу показує, и зашто се уобште пре него што се облакъ и магла направе, и у ономъ слою воздушномъ, гди су се направили, слабо влага осеѣа. Кадъ се на жаркомъ летнѣмъ дану воздухъ до знамените висине загреє, и воденомъ паромъ яко напуни, мора да се у то доба године на две различне висине надъ земльомъ два онака воздушна слоя чешће праве, него у друго време. Надъ местомъ, гди се облаци съ грмлявиномъ купе, видимо скоро свагда двогубе облаке, одъ кои' долньій изгледа врло загаситъ.

192. И премене ветра поглавитъ су узрокъ магле и облака. Гди су премене таке слабіе и ређе, н. пр. међу тропискимъ круговима, онде су и водени метеори ређіи, али кадъ се већъ направе, и много ячіи, и то збогъ грдне мложине водене паре, коя

се онуда изъ млоги' и велики' мора' накупила. Изъ тога толкую се жестоке кише у Абисиніи, коє праве нилске поплаве; яке кишѐ на обалама Гинеє, у Сиріи, и т. д.; и зашто зими и у пролеће, кадъ се ветрови чешће меняю, више има магле и облака, него у друго доба године.

193. Што яко пуцанѣ изъ топова, у биткама на мору и на суву, кадкадъ облаке растера, узрокъ неможе быти у звуку, єръ бы и громови облаке растерати морали, него произходи одъ еластичны изъ упалѣногъ барута роѣены матерія'.

194. И површина землѣ има у различна времена различну способность за топликъ; и земля дакле може на водену пару у воздуху тако дѣйствовати, да се направе магла и облаци. Безъ сумнѣ и данъ данашньій свршую се у земльи онака хемична послованя, коя топлоту изъ землѣ слободе и горе пуштаю, или изъ нѣ топлоту извлаче; и то може узрокъ быти што су гдикоє зиме одвећъ благе, а гдикоя лета врло ладна. Како послованя она у земльи на атмосферу дѣйствовати могу, доказую намъ земльотреси и вулканска избацаня. Н. пр. страшанъ земльотресъ, кои є 4-тогъ Фебруара 1797 државу Квито у южной Америки продрмао, променуо є температуру ондашнѣгъ воздуха одвећъ знаменито; термометеръ стои садъ обично између 4 и 10° Р. и редко се пенѣ на 16 — 17°, а пре тога стаяо є обично на 14 до 15°.

195. И одъ променѣногъ воздушногъ притиска, и изъ тога роѣене премене тем-

пературе, може такођеръ пара у воздуху постати. Кадъ барометеръ изъ каквогъ годъ узрока, н. пр. због водомъ засићене воздушне струе, у горньой атмосфери пада, долньій воздухъ еластичности своіомъ шири се, а притисакъ се умали; чрезъ то способность воздуха за топликъ повишује се. Кадъ то буде, долньій овай воздухъ вади топликъ изъ паре у воздуху горнѣмъ: чрезъ то буде пара видльива и претвара се у маглу. Атмосфера наша у непрестаномъ є движеню, и узъ планине, шуме, и друге предмете дижу се поєдине воздушне струе горе, а друге силазе доле. Одъ тога у єдно време *шире се*, а у друго *сабіяю се*; станѣ то простире се и на оближнѣ воздушне слоєве, па и то производи већу или маню способность воздуха за топликъ, дакле и пару и облаке. То є узрокъ млоги оны киша' у планинскимъ предѣлима, гди се воздушне струе свакояко ломе, и гди се облаци о висове горске удараюћи іошть већма сабіяю. — Често видимо у великимъ листатимъ шумама, и на ливадама, на тіомъ воздуху и ведромъ дану, гдикоє поєдине веће или манѣ прамене магле. Млоги єстествослови мнѣнія су, да є узрокъ томе феномену само растенѣ по себи. Помислимо колико кисеоника светлость сунчана изъ зеленогъ лишћа производи, и како се одъ тога сразмерица кисеоника према азоту у атмосфери меня, и како и само растенѣ топликъ себи вуче, па ћемо изъ тога лако изснити млоге оне кише по неизмеримимъ шумама у Америки, и што крченѣ шума' често сушу и неплодность доноси.

196. И свакидашня разлика температуре, то єсть она коя быва одъ дужегъ или краћегъ бавленя сунца надъ оризонтомъ, производи такоћеръ маглу. Тако быва нарочито у єсень, кадъ после врло топлогъ дана, и после заода сунца воздухъ поладанъ буде, и у пролеће, кадъ є земля одъ зиме іоштъ ладна, а испараванѣ обданъ, одъ яке топлоте сунца врло обилно. То є тако близу велики вода', бара' и т. д.; и изъ тога произлази *пушенѣ* оно рѣка', яке и дуге магле у ладніимъ предѣлима, и проч. Како облаци одъ воздушногъ електрицитета расту и гусну, быће речь на другомъ месту.

197. Енглезъ *Ховардъ* нашао є своимъ примѣчаніяма, да сви облаци, што се тиче свога *лика*, три форме првогъ разреда, а четири другогъ разреда имаю. Поглавите форме ово су: *облакъ као перѣ* (cirrus), као *пластови* (cumulus), и као *слой* (stratus); другогъ разреда форме єсу: облакъ као *перѣ* и *пластови* (cirrocumulus), као *перѣ* и *слой* (cirrostratus), као *слой* и *пластови* (cumulostratus), и *облакъ пунъ кише* (nimbus).

Облакъ као перѣ (Фиг. 189.) состои се изъ танки паралелно намештены или замршены, кадкадъ на гране поделѣны жилица'. После дугогъ лепогъ времена првый се онъ покаже на небу; на сувомъ времену већма є жилицастъ, на влажномъ и предъ кишу разливенъ, высокъ є обично више одъ полъ милѣ, и по свой прилици составлѣнъ є одъ самогъ снега. — Облакъ тай прелази често у облакъ као перѣ и слой, и у облакъ као пластови. *Облакъ као перѣ* и *пластови* (Фиг. 190.) со-

стои се изъ ситны, белы, понайвише округлы, у редъ намештены облачића'. Тіи излазе нарочито крупни и зарубљени предъ вече у топле летнѣ дане, и после дужегъ влажногъ времена предсказую лепше време. — *Облакъ као перѣ* и *слой* (фиг. 191.) ніе одвећъ густъ, и спрама своє дубльине далеко се простире, и у лику врло се мења. На висини показуе се као мложина танки' облачића', а кадъ є близу оризонта, изгледа као надалеко пружени слоєви. Често навлачи цело небо, или велику часть нѣга белимъ покриваломъ. Тай родъ облака на западнѣмъ небу, кадъ сунце седа, одбія кадъ є танакъ красне оне фарбе, а кадъ є гушћій, чини те сунце мрачно седа, и то предсказуе подужу али тію кишу. — *Облакъ као слой* (фиг. 192.) управо оно є што зовемо маглом; раћа се често на дану према ноћи врло топломъ. Кадъ сунце седне, належе се често на дубоке воде, изчезне кадкадъ сасвимъ падаюћи у ситной роси, а кадкадъ се диже, па се направи облакъ као пластови. На полуснимъ морама цело лето леже густе магле, 150 — 200 стопа' высоке. Постанѣ овогъ облака толкуе се овако: како у предѣлу коме сунце седне, зрачна топлота, кою земля нарочито на тіомъ времену и ведромъ небу пушта, ни одкудъ се не накнаћа, због тога температура землѣ опада. Разлаћенѣ то быва само на површини, или до малене дубльине; у води напротиву, коє є температура преко 3° Р., разлаћене частице на површини спуштаю се доле, на ньово место наступаю топліе, па се и оне разладе, и тако се разлади сва водена масса. Ако є воде те помлого, и ако іой є температура обданъ съ температуромъ воздуха равна, или врло мало маня али преко 3° Р.; у ведрой и тіой ноћи температура нѣна на површини мора већа

быти, него она на оближньой сувой земльи, и због тога мора и воздухъ надъ водомъ топліи быти него на земльи, и више у себи паре имати; скупа пакъ и воздухъ са суве землѣ мора непрестано къ води струити, воздухъ туда ладити, и пару производити. Мложина те влада се по дубльини и температури воде. — *Облакъ као пластови* (Фи. 193.) одликує се своіомъ полукугластомъ формомъ, са оризонталномъ основномъ површиномъ. Постає, као и облакъ као перѣ, на сасвимъ ведромъ небу као маленъ неправиланъ облачакъ, кои изъ тія великій нарасте, манѣ око себе повата и великій буде као брдо. Знаменито є што облаци тіи често у ведре дане съ ютра се направе, расту до найячегъ жара у дану, у вече изчезну, и чисто небо оставе. Узрокъ томе појаву єсу воздушне струє, коє пару носе у горнѣ ладніє предѣле, гди се у облакъ сгусну. Тіи спуштаю се наново, како се топліи воздухъ престане пеняти, доспеваю у топліє предѣле, па се опетъ у пару претворе. — Облакъ тай губи често свою полукугласту форму, разшири се горе неправилно, сгусне се, виси исподъ своє основне површине у дроньцима, и прави тако *Облакъ као слой* и *пластови* (Ф. 194.): Кадъ облакъ као пластови лако прелази у облакъ као слой и пластови, свагда бояти се кише.

Прелазъ садъ описаны облака у *облакъ пунъ кише* знаменитъ є: по нижимъ воздушнимъ слоєвима пловећій облакъ као пластови заустави се, ватаюћи у себе облаке као перѣ буде великій, па се тако преобрази у облакъ као слой и пластови, потавни све већма и найпосле проспе кишу.

198. *Висина* облака у атмосфери може врло различна быти. Да облаци найвећомъ

своіомъ висиномъ и найвише планине превазилазе, видимо и изъ тога, што су найвыше планине покривене снегомъ. Француз-кій єстествословъ *Бугеръ* примѣтіо є облаке 4200 — 4800 стопа' выше одъ виса Чимборассо. Математикъ *Ричіоли* нашао є геометричнимъ меренѣмъ, да висина облака никадъ преко 25000 стопа' (мало више одъ єдне немачке милѣ) не иде. Меренѣ то због непрестаногъ помицаня облака непоуздано є. Чланови академіе у Флоренцу предложили су, да се висина облака опредѣли изъ звука. Кадъ то єсть сева, валя време између мунѣ и грома опажати, и изъ тога одстоянѣ облака, по правилу простираня звука, изводити. Славанъ *Бернули* дошао є на мысли, да висину облака тражи изъ времена, коє пролази одъ заода сунца па до времена, кадъ црвена одъ последньи сунчаны зракова' фарба облака изчезне. По мереню *Ламбертовомъ* имали су найнижіи облаци висину одъ 7309, найвышіи одъ 15000 до 20000 стопа'. *Біотъ* и *Гей-Лиссакъ*, пенюћи се у воздушной лопти, видили су облаке на висини одъ 3600 стопа', и іоштъ и на висини одъ 21416 стопа'. По Александру Хумболту износи уобште висина найнижи облака' 3690, найвиши' 10000 до 11000 стопа'. На висини одъ 24624 стопе само є малене облаке виђао.

199. И *величина* облака различна є. Француз-кій єстествоиспытатель *Маріотъ* нашао є дужину неки' поєдины облака' преко єдне милѣ. Величина маленогъ облака може се изъ величине сена нѣговогъ на зем-

льи опредѣлити, єръ є сенъ тай због паралелизмуса сунчаны зракова', съ облакомъ єдне дужине и ширине. Путници по планинама нашли су дебльину облака, крозъ кои су морали проћи, одъ више стотина' и до иляде стопа'. Ветрови, премене способности за топликъ паре са землѣ, и т. д. меняю величину облака за кратко време, и брзо, као и нѣгову форму. Ветрови носе и' ономъ истомъ брзиномъ коіомъ се и сами движу; а кадъ яки олуи о непокренуте облаке ударе, или и' подеру, или іоштъ яче сабію.

200. И *важину* облака старали су се физици да нађу. Іоштъ пре сто година' радіо є око тога славанъ *Волфъ*, и употребіо є примѣчанія некогъ *Алгевера* у Улму. Будући да є у томе месту 12 Августа 1718, киша $21^1/_4$ линіє нападала, узео є Волфъ да є у облаку онда управо онолико воде было, колико є у киши пало. Садъ є замисліо место, 40 стопа' дугачко и толико и широко. То чини 1600 квадр. стопа', или 230400 квадр. палаца', или 33.177600 квадр. линія'. Счисливши те са $21^1/_4$ линіє, производъ 705,024000 кубичны линія' или 408 куб. стопа' єсте количина воде, коя є на то место пала, или коя є у облаку была. Кадъ узмемо важину єдне кубичне стопе воде у 64 фунте, цела важина оногъ облака чини 26112 фунтій. — *Мушенбрекъ* рачуніо є другчіє, предпоставляюћи да є свакій облакъ саставлѣнъ одъ 10 частій воздуха и 1 воде. Будући да воздухъ у воздуху теразіє нимало не претеже, као ни вода у води, рачуніо є само воду

као десету часть важине воздуха, величиномъ са облакомъ равногъ. На тай начинъ нашао є важину облака 6000 стопа' дугачкогъ, толико и широкогъ, а 1000 стопа' дебелогъ, већу одъ 325,182290 фунтій. Сви тіи рачуни нимало поуздани нису.

201. Особитый родъ магле єсте *сува магла*. Кадъ те магле у атмосфери има, воздухъ є мутанъ, игрометеръ не показує нимало влаге, удара на палѣвину, какогодъ димъ изъ димняка, и млого є наликъ на димъ кои на тіомъ времену на велике вароши пада.

Одъ надалеко простры сувы маглій найзнаменитіє су, изъ старієгъ времена, она одъ године 526, за владе цара Юстиніяна, а новіи времена одъ године 1783. Ову примѣтили су у Копенхагену 24 Мая, а у Рошелу у Французкой 6тогъ Юнія. Пружала се пакъ преко целе Немачке, Француске, Таліянске, преко ядранскогъ и велике части атлантскогъ мора, на 50 миля' одъ суве землѣ, преко Сиріє, и обала' африкски'. Гдигди пеняла се преко 10000 стопа' високи гора', а гдигди стояла є на 2500 стопа'. Олуи и кише мало су є таньиле, алъ є растерале нису; траяла є до среде Августа. Сунце изгледало є крозъ ту маглу црвено, а у воздуху была є запара. Яка грмлявина и плюсакъ найпосле су є растерали. Млоги Физици веле да є сува та магла са страшнимъ землъотресомъ 1783 године у Калабріи, была у саюзу. Вероватно є да є произашла одъ великогъ земногъ пожара на Изланду 1783; и тай траяо є одъ Юнія па до Августа. — Године 1819 пала є на млоге предѣле у сѣверной Америки густа црна магла,

најгушћа 23 Новембра у Монтреалу у Канади. Докъ є траяла, пала є съ ютра киша, црна као мастило, па се онда изведрило. Кишница хемично испытана, доказала да є црнило оно чађь, донешена одъ велики шумски пожара'. — Године 1821 Августа 18тогъ спустила се сува магла на Енглезку; крозъ ню могло се у сунце голимъ очима гледати, єръ є изгледало бело и свиласто, те су прости люди мыслили да є воздушна лопта. Предъ вече истый данъ дошла є до Париза. — Гдикоя сува магла убіяла є инсекте, сушила лишће на дрвима, кварила фарбе на памучнимъ матеріяма, ватала се за бакаръ. Кадъ све скупа узмемо, сумнѣ нема да сува магла одъ вулкански послованя', одъ пожара' каменитогъ угля, тресета' и пространы' шума' происходити мора.

202. Кадъ се вода изъ воздуха у капляма на землю спушта, кажемо да пада *киша*. Магла и облаци претвараю се у *кишу*, т. є. у сталне, веће или манѣ водене каплѣ, или кадъ воздухъ толико паре пусти да се у атмосфери сабіє, и меурасту свою форму изгуби; или кадъ пара свой топликъ, одъ кога іой є меураста форма, каквимъ годъ поводомъ далѣ саобштити мора. На поладнома времену кишне каплѣ *ситне* су; на топломъ *крупне*. Ситне су, кадъ не силазе съ велике висине; кадъ то єсть густъ ладанъ воздухъ пари на велику висину неда, и кадъ и сама пара за високо пенянѣ доста лака была ніє. А кадъ каплѣ съ довольне висине не иду, не сретаю узъ путъ млоге друге каплѣ, съ коима бы се слиле и велике нарастле. Кадъ ситна киша пада, велимо да *сипи* или *роминя*. Найситніє си-

пи, кадъ се магла по земльи полегла у каплѣ претвара. На великой врућини пенѣ се пара на выше; кадъ дакле одъ те направлѣне каплѣ съ веће висине падаю, узъ путъ наилазе на млоге водене частице, съ коима се єдине; тако докъ до землѣ доспеду, нарасту. Крупніє каплѣ на топломъ времену могу произаћи и отудъ, што топлота сливаню водены частій већма прія него ладноћа.

203. Кишнѣ каплѣ падаю, као и сва остала тела, убрзанимъ движенѣмъ; и због тога што съ веће висине падаю, брзина им' є све већа, и онда, ма да имъ є одпоръ воздуха на путу, ипакъ о кровове и калдрму праскаю. Што су дани вреліи, плюсакъ є ячій. У грмлявини, гди мунѣ пару нагло разлучую, каплѣ особито су крупне. У насъ редко є капля преко $^1/_6$ палца дебела; близу екватора, и у жаркимъ земляма уобште, дебеле су често преко 1 палца, дакле колико голубіє яє, и іоштъ веће.

204. Киша, коя изъ поєдины' облака' пада, зове се *киша облакомъ*, или ако є нагла, *плюсакъ;* а *земальска* зове се она коя пада изъ облака простртогъ по целомъ небу. Найдуже земальске кише редко траю дуже одъ 36 — 48 сатій безъ престанка. Найяче и найдуже су кише *періодне* или *трописке*, коє падаю нарочито у врућимъ поясима, него се пружаю и ванъ ти', и измењую два трипутъ преко године суво време. Кадъ са выши' ширина' ладанъ и сувльій воздухъ къ екватору струи, влада су-

во време; кадъ се пакъ воздухъ тай топлоте и влаге напуни, наступи киша. Читавъ данъ устопце редко траѥ періодна киша; обично преко данъ неколико пута дигне се грмлявина, у коіой се силна киша проспе. Земальске кише, то су оне коѥ добаръ барометеръ своимъ паданѣмъ, као и лепо иза ньи време пенянѣмъ предсказуѥ.

205. Страшне су често оне кише съ грмлявиномъ, за коѥ кажемо да се *провалiо облакъ;* не капь по капь, него потокомъ (као изъ кабла) лiѥ така киша, обично изъ низки' облака'. Одъ великогъ и превећъ наглогъ губитка топлика, или одъ нагло ослаблѣне привлачне силе воздуха, направи се провала облака тако напраснимъ разлученѣмъ водене паре, да се вода исто тако напрасно слiѥ и нагло съ висине падне.

206. Кадъ се магла или водена пара у кишу претворе, направе се као што знамо места са разређенимъ воздухомъ, у коя нагрне околна воздушна масса. Тако быва киша све яча, како што се већма воденомъ паромъ сити. Због тога иду узъ ню свагда и воздушне струѥ, и што ѥ она яча, ячe су и ове. Къ томе иде и то, што киша постаѥ обично одъ правца ветра. Вешти ѥстествослови доказали су да се за већу часть Европе кишни облаци понайвише рађаю на атлантскомъ мору; у южнiимъ предѣлима помажу iой и ветрови съ мора средиземногъ.

207. *Число дана'*, у коима одсекомъ преко године пада киша, у различнимъ пре-

дѣлима землѣ, различно є. У Петербургу има само 40 кишовиты дана'; у Лайдену 107; у Хуру 115; у Або у Шведской 146. У Египту киша велика є редкость, а у Кини пада скоро непрестанце. У врућимъ земляма найвише и найдуже пада кадъ сунце найвише стои. Познато намъ є, колико є, што се тиче ячине испараваня и сотимъ скопчаны' поява', стало за жаромъ, положенѣмъ места према мору, єзерама, рѣкама, планинама, шумама, и проч.

208. Да є киша одвећъ добротворанъ появъ у єстеству, зна свако; она напая билѣ, чисти и разлаћує воздухъ, пита изворе и рѣке. Вредно є дакле знати *мложину* воде, коя у предѣлу коме преко године као киша пада. За меренѣ мложине те измишлѣна су особита оруђа, названа *игрометеръ*, *омброметеръ*. Оруђе тако показує висину, на кою бы кишна вода дошла, кадъ бы површину, на кою є пала, наєднако покривала, па се небы испаравањемъ или усишањемъ у землю нимало губила. Будући да вода, по равници каквой єднако просута, свудъ на єдной висини стои, валя опредѣлити, до коє се висине кишница на маленой онакой површини накупи, у кою нимало не улази, и на коіой нимало не испарава. Тога ради свакогъ омброметра поглавита є часть гладакъ, металанъ, стаклењъ или землянъ судъ, кои се мете на кишу. Да вода не испарава, темельна површина суда направлѣна є као левакъ; одтудъ слива се вода у оздо запушену цевь, гди се заустављ, и висиномъ своіомъ или

важиномъ мложину нападане кишнице показує. Рачуномъ или опытомъ валя се најпре уверити, колика є висина оне мложине воде, коя бы надъ темельномъ површиномъ суда за єдну линію стояла, или колико бы важила. Лако ће быти после рачуномъ или меренѣмъ, или по шкали у цеви намештеной висину нападане кишнице у палцима или линіяма опредѣлити.

На обали Малабарской (11½ сѣверне ширине) нападаю преко године 116 палаца'; у Хавани 85´´. 5., у Бомбаю 73.´´ 3; у Макао 63.´´ У южной части велике равнице сѣверне Таліянске, исподъ Апенина', годишня кишньица не износи нигди преко 32 палца; на южномъ стрмену Алпа', на равници Ломбардіє и кралѣвства млетачкогъ пада годишнѣ 54 — 55 п. коєгди и 80 — 90 палаца' воде, насредъ равнице само 36 — 37. Летня киша износи у Палермо ½, у Пизи ¼, у Риму ⅛ єсенѣ кише, а у Болоньи и Пизи ½, у Риму близу ⅓, у Палермо ⅛, у Лиссабону 1/14 — 1/14 зимнѣ. У умеренимъ климама пада на среднѣмъ степену влажности одъ 40° преко године одсекомъ 20 — 39´´ кише. У Каєни пало є у Фебруару 151´´, у Мисіи св. Антонія де Явита на Ориноко, гди є често по 5 месецій непрестано киша, за 5 сатій 21´´, а другій путъ за 3 сата 14´´; у Бомбаю првы' 12 дана' кишнѣгъ времена 32´´. У Генфу двапутъ толико кише има колико у Паризу; у Петербургу толико колико у Бечу. У Іорку нађено є да се количина кише на три места, различне висине надъ моремъ, у години 1832 — 1833 имала као числа 661 : 853 : 1000; у години 1833 — 1834 као числа 582 : 772 : 1000. Задуго држана є мложина кише у Матуби на Гаделупи, одъ 22.75 паризки стопа',

за највећу на земльи; одъ скора пакъ доказано є, да є она у Махабулешвенъ, (17° 59′ сѣверне ширине, а 73° 30′ источне дужине одъ Гринвића, 4220 стопа′ надъ моремъ) іошть млого већа, и износи 23.61 париски стопа′. Знаменито є што у недалеко одтудъ на мору лежећемъ Бомбаю кишньица износи само 93 палца. У южной Европи највише кише долази на пролеће и на єсень; на западной обали Европе мложина кише у зиму (одъ Децембра до Фебруара) онолика є колика и у летньимъ месецима; што се дублѣ у суву землю иде, све су веће летнѣ кише. —

Таблица ова показуе висину, до коє бы вода изъ воздуха преко године нарастла, да не испарава, да не усише у землю, или да се не разлучуе.

Место	Паризки палци	Место	Паризки палци
У Або - - -	27.54	У Манхайму -	20.6
„ Алциру - -	25.32	„ Миделбургу	31.8
„ Аугсбургу -	35.9.	„ Падуви - -	37.5
„ Бергену -	73.0	„ Паризу - -	20.0
„ Берлину -	19.3	„ Пизи - - -	34.5
„ Бомбай - -	93.	„ Плимуту -	29.1.
„ Делфту - -	26.1	„ Риму - -	29.3
„ Доминго -	11.3	„ Штрасбургу	25.9.
„ Дордрехту -	38.6	„ Тибинги -	25.
„ Единбургу -	21.6	„ Улму - -	25.5
„ Фрайбургу -	28.4	„ Упсали - -	22.0
„ Гетингу -	34.7	„ Утрехту -	23.18
„ Хагу - - -	26.6	„ Млѣткама -	33.92.
„ Хардервику	26.1	„ шумама поредъ Ориноко и Ріо негро -	90 — 100
„ Харлему -	23.2	У Бечу - -	16.
„ Хохенхайму	24.6	„ Витембергу	16
„ Кендалу -	60.5	„ Цириху - -	32.
„ Лайдену -	28.34		
„ Ліону - -	37.		
„ Мадери - -	29.1		

209. *Кишньица* у месецима Марту и Априлу врло є чиста, єръ се тадъ због малене воздушне топлоте съ паромъ воденомъ іоштъ никакве странске матеріе не пеню; него и у тимъ месецима има у ньой угльокиселогъ аммоніяка, и тога ради различна є одъ дестилиране воде, то єсть мекша є; у жаркомъ лету млого има у ньой странны матерія'. Различне матеріе ветромъ у воздухъ однешене, падаю у киши натрагъ, и то су оне *чудноватe* кише, коє су у старія суєвѣрнія времена млого стра' простимъ людма задавале. Тако се преповедаю кише *сумпорне*, *крваве*, *жабіе* и *мишіе*, *гусеничаве*, *пешчане*, *камените* и т. д. Изъ єловы и чамовы шума' носе ветрови предъ кишу млого жутогъ цветногъ пра', кои пада кадкадъ и съ велике висине у киши натрагъ: то є сумпорна киша. Него кадкадъ пенѣ се изъ ватромети' гора' сумпорска пара, коя као пра', пада доле, и то бы дакле была права сумпорна киша. — Кадъ различни инсекти лишће на дрвама црвено уплюю, или се дигне црвена прашина, па киша лишће сперe, а прашину ову доле снесе, буде крвава киша. — На топлой киши, после яке суше, оживе у прашини и у рупама силне жабе, па скакућу по путовы и по улицама, али нису пале изъ облака. — У Норвегіи живи родъ некій мишева', кои у неко време крене се гомилама на путъ, и ни испредъ чега не укланя се. Мложина ти' мишева' дала є поводъ людима да мысле да су мишеви пали изъ облака. — Електрицитетъ у облаку привлачи кадкадъ пуне житнице у висъ, и проспе

жито на далеко; а вулкани бацаю надалеко песакъ, пепео у великой мложини. Какво каменѣ пада изъ неба, быт' ће мало ниже речь.

210. *Роса* єсте она влага, коя се нарочито у топло доба године, кадъ се сунце рађа и седа, у капляма на билѣ и на друга близу землѣ тела ната. Кадъ у ютру сине сунце, преливаю се росне каплѣ у прекраснимъ фарбама, као драго каменѣ. У насъ роса, у ведре тіє дане преко лета, нарочито подъ єсень, быва скоро свакій данъ. Кадъ у ютру яка роса падне, проричу люди ведаръ и лепъ данъ.

211. Роса прави се, у найнижимъ воздушнимъ слоєвима, одъ оне паре, коя се у постаню своимъ пре у каплѣ сталожи, него што се на висине попети могла. У *вечерньой роси* быва то у топле летнѣ и єсенѣ дане одма како седне сунце и мало се залади; у *ютреньой роси* одма съ ютра башъ предъ што ће се сунце родити, кадъ се горньи слоєви воздуха загрею, и привлачна сила воздуха спрама топлика тако нарасте, да изъ долньи воздушны и парны слоєва брзо топликъ у себе вуку, па се тако пара у каплѣ претворити мора. Кадъ се пакъ зраци сунчани касніе обилно по земльи проспу, растворе росу и опетъ у пару, коя се невидльиво у воздухъ попне.

212. Што є воздухъ тишій, и што коє тело водену пару яче привлачи, тимъ обилніе пада нань роса. Ветрови и мутно вре-

ме сметаю іой, и збогъ тога држимо да предсказую кишу. Мложина росе влада се нарочито и по добу године, и по предѣлу. Кадъ су у топлимъ земляма ноћи поладне, така падне роса, да землю накваси као киша, и люди на ньой до коже овлаже се. У гдикоимъ врућимъ предѣлима єдина роса пита билѣ. Има пакъ и тако сувы' предѣла', гди ма да є воздухъ доста ладанъ, ипакъ роса никадъ не пада. Знаменито є, што по примѣчанію славногъ путника Кощебуа, на коралскимъ островима на южномъ мору росе никадъ нема.

213. Будући да се билѣ и вршньикомъ поклопльно онако исто ороси као и одкривено, мора да и само билѣ своимъ испаранѣмъ, и место на комъ є зрачномъ своіомъ топлотомъ, росу производити помажу. Найманѣ вата се роса на сяйна тела, єръ у та теже улази топлота; а найвећма на пртена тела, као што су памукъ, вуна и подобна. Тела, на коя роса пада, мораю быти ладнія одъ паре, и збогъ тога єстествословъ *Велсъ* узима за узрокъ ладноће оне зраченѣ топлоте, и толкує изъ тога ове појаве: 1. свако тело, коє росу прима, ороси се тимъ већма, што є око нѣга манѣ телеса', одъ кои бы зраке топлоте добіяти могло; н. пр. близу зида, одъ когъ се зраци топлоте одбіяю, оросиће се слабіе. 2. Єдно исто тело, у єднакимъ иначе обстоятелствама, тимъ ће быти яче орошено, што є небо ведріе; облаци на небу могу се сматрати као топлоту одбіяюћій зидъ. 3. У єднакимъ обстоятелствама одъ

два тела, оно ће се већма оросити, коегъ површина болѣ топлотне зраке пушта; стакло н. пр. оросиће се яко, а угладчанъ металъ скоро нимало. 4. Роса обилнія є на тіомъ него на покренутомъ воздуху; обилнія у пролеће и у єсень, близу велики рѣка', и у влажнимъ предѣлима. Измишлѣно є и особито оруђе, коимъ се мложина нападане росе мери и зове се *росомера* или *дросометеръ;* а на просто коликоћа за неко време нападане росе може се наћи, кадъ метемо металанъ судъ какавъ са сяйнимъ днома на слободанъ воздухъ, па истый судъ пре и после орошеня измеримо. На тай начинъ нашао є *Фложергъ* да бы у години 1823 у Вивіеру роса, кадъ бы се могла скупити, землю три линіе дебело покрила.

214. *Медльика* ніе роса, нитъ пада изъ воздуха, него є производъ ушію', коє на зеленомъ лишћу пребываю, и сладакъ онай сокъ, билю превећъ шкодльивъ одлучую. Изъ набоденогъ одъ инсекта' кленовогъ лишћа, извире у Калабріи и Сициліи сладакъ сокъ, кои се зове *манна.* — *Свила*, коя у лепе єсенѣ дане по воздуху лети, и коіомъ є трава по полю преплетена, држана є такоћеръ за производъ некакве росе, управо пакъ праве є неки пауци, кои су на лепомъ времену подъ єсень яко у послу.

215. Съ концемъ єсени или уобште у време кадъ влаге іоштъ добро испараваю, а тела, на коя роса пада, већъ су исподъ 0 Р. разлаћена, на та тела нападане парне

частице претвараю се у врло ситне ледене иглице. То се зове *слана*, и ништа друго ніе, него *смрзнута роса*. Видимо є највише на трави, паучини, и т. д. И пара у магли, и остала влага по воздуху седа на онака ладна тела, на гранѣ одъ дрва', на косу людій, длаку животинѣ, те изгледаю као да су пошећерена. То є *инѣ*. Што су тела таня, тымъ су лепши ледени тіи кристали, изъ кои' се слана и инѣ состоє. — Слана пада обично съ концемъ єсени и зиме, кадъ су ноћи іоштъ доста дуге, да се обданъ загреяна тела до точке мрзненя оладе. Тога ради видимо у то време, место летнѣ росе билѣ и подобна сланомъ покривена. Инѣ раћа се нарочито у зиму, и у ладнимъ земляма, гди су честе магле.

216. *Мрзненѣ прозора'* у зимнѣ доба, *поледица*, и *мрзненѣ* зидова' и камениты зданія' на іуговини после яке зиме, то су исто што и слана. Онде мрзне се собна пара на унутрашньой површини врло ладны' прозора'; овде пада водена пара загреяногъ воздуха и киша на ладанъ каменъ, па се одма следи. О лепимъ фигурама на смрзнутомъ прозору млого є досадъ говорено, и млога су примѣчанія око тога чинѣна. Мрзненѣ воде право є кристалисанѣ, то єсть правилно слаганѣ водены частій; то дакле быва и на стакленимъ прозорима. Гране пакъ и цветови праве се на финимъ, окомъ невидльивимъ пругама и меурима по стаклу.

217. Кадъ се зими обична киша, пре *него што се у капльѣ претвори*, дакле онда

кадъ се парни меурићи разлучую, смрзне, направи се *снегъ*. Разликує се одъ *туче* у томе, што туча быва у лето одъ наглогъ мрзненя кишньы каплыій, и што є снегъ растресита, а туча чврста ледена масса. Збогъ тога снегъ пада полагано, а туча брзо и съ праскомъ. У лаганомъ мрзненю парны меурића', водене частице имаю каде да се на миру кристалишу, и зато є форма снега, нарочито у *вевавици*, лепа и правилна. На тіомъ и ведромъ воздуху состои се снегъ изъ више ситны ледены иглица', обично подъ угломъ одъ 60° посаставляны', одъ кои' понайвише шестъ већи стоє управо, а изъ ти' излазе оне манѣ као гранчице. Фигура 195 показує форме снега увећане; коє се найболѣ виде, кадъ уватимо снегъ на чему црномъ и ладномъ, па на већаюће стакло погледимо. Славанъ астрономъ *Кеплеръ* првый є правиланъ створъ снега примѣчавао. На покренутомъ воздуху и влажномъ времену, често се снегъ угруда, и тако се прави *крупа* (цигани), мекана као снегъ, а округла као туча. Кадъ ће да настане югъ, или кадъ снегъ прелази у кишу, или обратно, пада полагано *крупанъ снегъ*. — На сувомъ времену падаюћій снегъ показує често тако якъ електрицитетъ, да златанъ телей у Беннетовомъ електрометру яко кречи; електрицитетъ свагда є позитиванъ. Происходи одъ електрицитета облака, изъ когъ пада, и одъ електрика ослобођеногъ изъ растворены парны' меурића'. У врућимъ поясима пада снегъ само на знаменитимъ висинама. У некимъ предѣлима Квито, пада на висинама одъ 11400 стопа'.

Исподъ екватора на равной висини Антизани, пада снегъ на висини одъ 12600 стопа'; ту остає два три палца дебео петъ до шестъ неделя'. У сѣвернимъ земляма напада и преко 20 стопа', и засипа куће до првогъ боя; веявице носе онде ситанъ снегъ, као брашно, кои на найболѣ прозоре и врата улази, и люде у кревету посипа. У Лапланду и у Худзон-баіи не виде се одъ снега ни куће ни друмови; у Норвегіи пада снегъ съ якимъ бурама. Што є снегъ ситніи, тимъ є растреситіи, и одкравлѣнъ дає манѣ воде. Обично 12 до 24 палца снега даю 1 палацъ воде. Кадъ снегъ подуже лежи, слегне се пре кравлѣня, и онда є густа тврда масса.

218. Снегъ кадъ пада, *светло-бео* є; то быва одъ светлости, са млогочислены' ледены иглица' одбієне. У дужемъ лежаню одъ коєчега ветромъ нань нанешеногъ упрля се. На млогимъ местима нађенъ є *црвенъ снегъ*. Такавъ нашао є Соссиръ на Алпама, и бою ону држао є за бильну. *Рамондъ* нашао є црвенъ снегъ на Пиринеяма, на висини одъ 7387 стопа'; црвенило држао є за растворену мику. Године 1818 донео є капетанъ *Россъ* са $76^{1}/_{4}^{0}$ сѣверне ширине црвенъ снегъ, офарбанъ црвенимъ ситнимъ гльивицама. На Бернхарду црвенъ снегъ офарбала є црвена гвоздена рђа, и родъ неки' гльива'.

219. На якой зими снегъ не пада. Кадъ у зиму выше дана' єдно за другимъ яка стужа држи, надъ нама є ледена висока

воздушна масса, коя топлоту исподъ себе гута. Тай воздухъ неможе да се воденомъ паромъ довольно засити, и непрестано є ведаръ и сувъ. Кадъ пакъ у више те предѣле наиђе паромъ засићена воздушна струя, изъ коє долньій воздухъ топлоту вади, горньій воздухъ наоблачи се, а температура долнѣгъ порасте; и то у такомъ степену, да се у горнѣмъ воздуху довольно видльиве паре направи, те одъ те буде киша или снегъ.

220. Снегъ, као злочестъ топлоноша, чува младъ усевъ одъ зиме; и због тога земльодѣлци яко се боє одъ голомразице. Такођеръ одкравлѣнъ снегъ болѣ натапа смрзнуту землю; иначе у нѣму, као што се кадгодъ мыслило, плодоносны саставны частій, кои' у другой води небы было, нема. Іоштъ му є и то добротворно свойство, што смрзнуте люде, ньиме тарући и облагаюћи у животъ повраћамо.

Кадъ се у найвишимъ долинама снегъ накупи, па се на киши и на сунцу одкравлѣнъ смрзне, постану *Глечери*. Масса горнѣ части глечера доле є чврщћа, горе шупльикастія, и око ове буавне снежне массе увати се тврда ледена кора. Ниже мало ледени су, са дубокимъ и дугачкимъ пукотинама, покривенимъ снегомъ, и путницима опаснимъ. Млогій є у тыма изгубіо главу. На стрменитимъ местима пукне ледъ, клизи до некле, па се ту у велике гомиле леда наслаже; и због тога силазе глечери и у плодна поля. Често се доле у глечерима направе велике пећине, изъ кои' извиру потоци, кои и' излочу, па остане на

ньима *леденъ мостъ*, кадкадъ 100 и више стопа' дугачакъ. Съ гора' сливаюћи се потоци носе силно каменѣ и землю, затрпаваю кадкадъ читаво село, те се преко кућа' граде друмови. Гдигди направе се велика *езера* са леденимъ обалама, коя кадъ се прелію, или се обале одкраве, страшну начине поплаву. — Нарочито опасне су *лавине*, то єсть съ глечера скотрляне грдне груде снега, коє не само поєдине люде, него и куће и читава села однесу или зароне. Кадъ є планина яко снегомъ нападала, ветромъ одкине се груда снега, и валяюћи се одъ брда до брда, не само нарасте, него се и убрзи, и све предъ собомъ чупа и носи, докъ се на равници гди не заустави. Лавине те найвећа су на Алпама за човека опасность. Тога ради свакояко су люди одъ ньи на опрезу. Путници пазе да воздухъ какогодь не потресу, да се небы готове већъ за паданѣ лавине одкинуле. Одъ стра' тога и звонцета на коньима запушаваю, и речи не говоре докъ опасна места не прођу, или изъ пиштоля опале, да се ако има каква близу, пре ньи свали. Такођеръ паште се да зарана, докъ суньце не загреє, онуда прођу. На такимъ местима изсечене су у стѣни пећине, у коє путници могу одъ лавине побећи; и особито садржаваю се шуме, єръ те праве одъ лавина' заклонъ, или се сагради зидови о коє ће се лавина разбіяти. Куће пакъ зидаю люди онде гди и' шуме и стѣне закланяю.

221. *Мложину* нападаногъ снега ценимо ватаюћи га у судове, кравећи на топломъ месту, па количину добієне воде или вагама мерећи, или по свитку судећи.

222. *Юговина* оно є станѣ наше атмосфере, у коме снегъ и ледъ одъ топлоте

опетъ течни буду, то єсть *одкраве се*. Обшти узроци кравлѣня єсу веће дѣйство сунчаны зракова' съ пролећа, кадъ зраци тіи не падаю на землю врло косо, па онда врући и влажни ветрови. Найобичнія слѣдства кравленя єсу поплаве одъ рѣка', кренуте ледене санте, коє наглимъ кравленѣмъ велику кадкадъ штету праве, и ледена брда на великимъ рѣкама, а нарочито на леденомъ мору. Пре него што ће кравленѣ настати, или кадъ мразъ попушта, ладноћа врло намъ є несносна, ма да є температура, гледаюћи на термометеръ, топлія. Томе су узрокъ млоге водене и млоге іоштъ врло ладне ледене частице у воздуху, коє прія-няю за части тела нашегъ, и ону ладноћу чине; а и по целомъ предѣлу снегъ и ледъ, кадъ се почну кравити, вуку у себе млогъ топликъ изъ воздуха.

ГЛАВА ПЕТА.

Метеори електрични.

223. *Муня* друго ніе ништа него *великій* електричанъ светлацъ, кои измећу два или више електричны облака', или измећу електричногъ облака и каквогъ предмета на земльи сева. Махиномъ електричномъ све оно у маленомъ можемо учинити, што муня у великомъ чини. Разлика измећу мунѣ на небу, и мунѣ на електричной махини са-

мо є у ячини, а не у свойству и дѣйству. Знамо и то, да є на електричной махини светлацъ тимъ већій и ячій, што є махина са своимъ кондукторомъ већа, или што є батерія већа. Кадъ дакле електричне облаке сматрамо као електричне махине млого иляда пута' веће одъ наши найвећи махина', грдномъ ньіовомъ дѣйству нимало се чудити нећемо. Све то доказано є и опытима. *Франклинъ* пустіо є свиленъ змай, истый онакій као што є онай съ коимъ се деца играю, съ металнимъ на себи шилькомъ, на кудельномъ канапу, за кои є везанъ быо свиленъ гайтанъ, и тай гайтанъ држао є у руци. Чимъ є облакъ съ грмлявиномъ ближе дошао, тай часъ примѣтіо є да су се кончићи на канапу накострешили. Примакнув' чланакъ прста свиленомъ гайтану, изгоніо є якъ сіянъ светлацъ. Кадъ є за тимъ пала киша, почеше севати светлаци єдно за другимъ, Клайстова флаша напуни се и даде ударацъ, и уобште показа се моћь та, у свима своима дѣйствама, електрицитету посве подобна. *Ромасъ* повторіо є године 1756 опыте те са змаємъ, пуштенимъ на 550 стопа', и добіо є светлаце 10 стопа' дугачке, а 1 палацъ у пречнику, дакле праву муню. *Рихманнъ* у Петербургу погинуо є у такимъ опытима; муня га є убила. Одъ тогъ доба електрицитетъ у воздуху млоги су физици показали, и данасъ о томе више нимало сумнѣ нема. Сви су искусили да изъ воздуха добивени електрични светлаци яко боду, и кадъ су само одъ єдногъ палца, и да є ударацъ одъ ньи више подобанъ ударцу изъ Клайстове флаше, него изъ кондуктора.

224. Кадъ су се физици уверили да у облаку електрицитета има, почели су га тражити и на ведромъ времену, и у атмосфери безъ облака. У томъ послу нашли су овако: 1. на ведромъ времену воздухъ по правилу позитивно є електричанъ, а земля негативно. 2. Воздушанъ електрицитетъ свакій се данъ меня, и то у сваки 24 сата быва двапутъ найвећій, а двапутъ найманьій. Првый путъ є найманьій башъ предъ што ће сунце изаћи. Садъ ће мало стати, па онда расте, и за мало сатій после рођеня сунца буде найвећій. Одъ тада почне напре изъ тія па онда све брже опадати, и за неколико сатій после подне найманьій є. Кадъ буде такавъ, наново починѣ електричанъ напонъ у воздуху растити, и одма по́ заоду сунца по другій путъ найвећма нарасте. 3. На облачномъ небу и на ветру, нарочито сѣверномъ, воздушанъ електрицитетъ скоро увекъ позитиванъ є, на киши и снегу кадъ позитиванъ, кадъ негативанъ, али свагда већма него на ведромъ дану. Яки плюскови више даю електрицитета, него тіе земальске кише. 4. Електрицитетъ воздуха расте одоздо горе. У затворенимъ просторима, н. пр. у собама, и на улицама и маленимъ піяцама, вальда због недостатка довољногъ изолираня, нимало му трага нема.

225. Што се тиче извора воздушногъ електрицитета, физици нису іоштъ посве на чисто. Изпараванѣ безъ сваке сумнѣ производи електрицитетъ, єръ свагда быва салученѣмъ у води растворены матерія'. И пе-

нянѣ водены частица', кое праве облаке, и ньіово оризонтално по воздуху движенѣ даѥ поводъ електрицитету. И растенѣ биля великій ѥ изворъ електрицитета, ѥръ по *Пулѣту*, ледина одъ 25 □ фатій, за данъ више пусти позитивногъ електрицитета, него колико за пуненѣ найяче батеріѥ треба. При свем' томе могуће ѥ да іоштъ и други' извора' електрицитета има.

226. У облаку найвише има слободногъ воздушногъ електрицитета. Електричанъ облакъ замишляли су ѥстествослови као ѥданъ облогъ Клайстове флаше; часть површине землѣ исподъ облака као другій облогъ, а воздухъ између землѣ и облака као неелектроношу међу облозима (што ѥ на Клаистовой флаши између споляшнѣгъ и унутрошнѣгъ штаньолскогъ облога стакло); узвышенъ предметъ какавъ на земльи замишляли су као саставлянѣ између оба облога. Облакъ съ грмлявиномъ редко остаѥ дуже времена на небу самцатъ, него се више ньи привлаче и тако одебляю, да на месты сасвимъ поцрне. Обично буду зарублѣни, и у различномъ су осветленю; врло високо не лебде. Узъ Пиренеѥ нађена ѥ долня површина гдикои' облака' 3000 — 3500 метера' висока; у Паризу найнижи были су 1000 — 2400 метера'; у Тоболску 214 до 800 метера'. На долньой површини висе дронькаве сиве магле, воздухъ буде запаранъ, яко електричанъ, и електрицитетъ прелази брзо одъ позитивногъ на негативанъ, и обратно; наступи свечана тишина, коя свакій звукъ яча, иза те дигну се олуи, кои изъ облака

на све стране душу, прашину у ковитлацъ дижу,. и за облакомъ иду. У часу засветле се по небу мунѣ съ грмлявиномъ, после свакогъ треска види се яко движенѣ у облацима, и скоро свагда плюсне киша, а често падне и туча. После кише грмлявина попусти, єръ се електрицитетъ разноси; облакъ полети, кадкадъ брзиномъ одъ 8 — 14 миля' у єдномъ сату, али не свагда онамо, куда долньій ветаръ пири, него често супротнимъ правцемъ; често облакъ се разиђе, и воздухъ буде поладанъ; то є найсигурніи знакъ да се воздухъ посве изпразніо; ако тога нема, или ће одма другій наступити, или сутра данъ. Често се свршує грмлявина єднакимъ простиранѣмъ облака по целомъ небу, па онда удари земальска киша.

227. Познато є да у грмлявини често више муня' єдно за другимъ севаю, докъ се савъ електрицитетъ облака не потроши. Мора дакле да оборенъ позитиванъ и негативанъ електрикъ пре тога ніе посве слободанъ у облаку био, него є вероватно, да се у свакой муньи оборенъ електрикъ управо предъ што ће севнути, оснажіо и ослободіо. Можемо дакле узети, да муня одъ наглогъ лученя парны меурића' у облаку произходи; и у томе наћићемо узрокъ зашто после сваке мунѣ яче киша удари, и зашто севанѣ и грмлявина не престану одма како почне падати киша, него съ почеткомъ кише, дакле съ наглимъ лученѣмъ меурића', текъ яко сева и грми. Кадъ узмемо на умъ млого миля' велике облаке одъ самы парны меурића' саставлѣне, наєданпутъ у

кишне каплѣ претворене, и кадъ помислимо да водена пара 1500 пута' већій просторъ запрема него вода, коя одъ нѣ постає; претваранѣмъ паре у воду, мора да се у облаку грдна безвоздушна места праве, и то онде гди є была пара. И то производи не само буре, него и онай тресакъ, кои зовемо *громомъ*.

228. Повтораванѣ треска илити *орентѣ грома* разумећемо, кадъ ово разсудимо. Представимо себи у воздуху великій електричанъ слой позитивногъ или $+E$ електрика, и тай слой да дѣйствує на облакъ, коєгъ негативанъ електрикъ или $-E$ тежи къ ономъ $+E$; остає дакле на другой страни облака $-E$. То $-E$ изгони електрикъ у другомъ облаку изъ равнотеже, тако, да $+E$ овогъ къ $-E$ оногъ тежи. На другой страни другогъ тогъ облака остає опетъ $-E$, коє истимъ начиномъ електрикъ трећегъ облака изъ равнотеже пореметити може. Ослобоћенъ $-E$ последнѣгъ облака може дѣйствовати на електрикъ на земльи (у каквомъ зданію, води, дрвету) и сотимъ $+E$ къ себи привлачити. Кадъ садъ облаци єданъ другомъ, а последньи земльи тако доћу близу, да се они $+E$ и $-E$ с'єдинити могу, севне муня између облака и облака, а такоћеръ и између облака и землѣ; у ономъ случаю удариo є громъ у облакъ, а у овомъ између облака и землѣ; и ако су муньи овде запальиве матеріє на путу, може и' и упалити, друге ће развалити или смрвити, метале растопити, люде и животиню убити и т. д. Чимъ се електричанъ

облакъ на какавъ предметъ изпразни, у истый паръ у оближньимъ облацима поделѣни $+E$ и $-E$ враћаю се у своє прећашнѣ станѣ. Брзина коіомъ то быва, мора да облаке затресе, а чрезъ то се у облацима тима и опетъ велика мложина меурића' разлучи. Праве се дакле изнова безвоздушна места, у коя оближньій воздухъ съ ячимъ или слабіимъ трескомъ навали. Тако бы се оренѣ грома истолковати могло. Потрешене воздушне массе не могу одма да се стишаю; одтудъ бываю ветрови или олуи. Гдикои громъ оно є исто што є у маленомъ пуцканѣ светлаца' на електричной махини. Како кадъ у различномъ предѣлу и растояню стоимо, тако намъ се и оренѣ грома чини слабіе, и наизменце съ ячимъ прасканѣмъ; а у планинама яча грмлѣнѣ и одзивъ.

229. Електричанъ слой воздуха, нарочито врло сувогъ, може и у киши позаду го остати електричанъ, єръ киша одводи само онай електрицитетъ, кои є у кишномъ облаку и у воздушномъ слою исподъ нѣга крозъ кои пада; а и ветрови могу све нове и нове, пуне електрика слоєве доносити. Кадъ пакъ киша дуго трає, воздушанъ електрицитетъ мало по мало яко се сманя.

230. Одъ врло далнѣ грмлявине видимо, нарочито у ноћи, севанѣ, а громъ нечуємо. Што облакъ долази ближе, тимъ се мало по мало чує яче и грмлявина. Може пакъ севанѣ то происходити и одъ елек-

трика, као оно светли прамени на кондуктору електричне махине. Севанѣ тако на невимъ местама међу тропискимъ круговима обичанъ є появъ, какогодъ сѣверна светлость на сѣверу. Кадъ облакъ какавъ у ономъ растояню одъ землѣ стои, да се нѣговъ позитиванъ или негативанъ електрикъ, са позитивнимъ или негативнимъ предмета' каквы' на земльи не може да с'єдини, седне на предмете те, нарочито шилькаве, светлость коя се зове *Касторъ* и *Полуксъ, ватра св. Иліє, Єлена*, и то опажаю често на грмлявини морепловци на своимъ катаркама, войници на копляма и бодилама, а видило се и на высокимъ тороньима, на людма безъ сваки шилькавы стварій. Овамо спада и она светлость, коіомъ су облаци кадкадъ порублѣни.

231. Кадъ се облакъ на какавъ предметъ на земльи избаци, кадъ се дакле $+E$ и $-E$ изъ облака са $-E$ или $+E$ предмета оногъ састави, електрикъ у предмету у толико исто прави муню, у колико и електрикъ у облаку; може се дакле рећи, да муня са землѣ у облакъ сева, као и изъ облака на землю. То намъ толкує млого коєшта, што на громомъ ударенимъ предметима видимо.

232. *Муню* видимо у истый тренутакъ кадъ севне, ма да є облакъ колико одъ насъ далеко, єръ се светлость неописаномъ брзиномъ (42000 миля' у секунду) движе. *Громъ* чуємо касніє, єръ звукъ у єдномъ секунду прелази 1050 стопа'. Кадъ дакле пазимо на

време, коє проће између мунѣ и грома, мо-ћићемо одстоянѣ облака опредѣлити. Ако є н. пр. између мунѣ и грома прошло 8, 10, 20 секунда', знамо да є облакъ іоштъ 8, 10, 20 пута' 1050 стопа' одъ насъ далеко. Гди громъ удари, ту севне и пукне у єданпутъ.

233. Муня, коя падне на землю, упали и размрска тела, кадкадъ само тврда, а не мекана, топи метале, убія люде и животиню, и не иде свагда найкраћимъ путемъ, већъ тражи найболѣ електроноше. Високе грмове, торонѣ, и друге узвишене предмете, кои су добре електроноше, или у коима таковы' има, гаћа муня найрадіє. Кадъ муня штогодъ упали, онда се зове *ватренъ громъ*, а кадъ случайно то не учини, зове се *воденъ*. Воле скакати са злочести' електроноша' на добре. Добри тіи електроноше, коє муня жельно тражи, єсу метали, вода, животиньско тело, нарочито зноявно, зелена дрва, и подобна. На згоћеномъ човеку растапа прећице, пуца, саблю у корицама, и уобште све метале, єръ су тіи іоштъ бољи електроноше него човечіє тело. Найпосле сиће муня у влажну землю или у воду, и ту іой страшна снага изчезне. Често є изгуби пре него што доће на землю. И киша, као добаръ електроноша, слаби грмлявину мало по мало. Ноћу на якой грмлявини светле се кишнѣ каплѣ, и то є она *ватрена* киша. — Муня кадъ удари у песакъ, растопи шлюнакъ, кои се иначе само подпиривањемъ съ праскаюћимъ гасомъ, и у жижи велики зажижући стакала' и огледала'

топи, или направи у песку шуплѣ цеви, коє држе да падаю изъ облака. На Пиренеама вићено є, како муня голе стѣне танко али пошироко стаклаише. У буавной земльи остане трагъ мунѣ више одъ 30 стопа' дубоко. Подебльи метални електроноше, у коє удари муня, и не угрею се, него ю проведу безъ штете крозъ найзапальивіе матеріе, н. пр. крозъ барутъ, сено и подобна; дротъ пакъ одъ оногъ истогъ метала одъ исте мунѣ растопи се и запальиво што упали. Нема примѣра да су гвоздене шипке, деблѣ одъ $^1/_2$ палца у пречнику, гдигодъ одъ мунѣ быле растоплѣне.

Громъ лако гађа люде, кадъ су гди на полю они єдиный узвишенъ предметъ, или ако какогодъ муньи стоє на путу; збогъ тога бываю често убієни подъ высокнмъ дрветомъ, пластомъ, узъ куће и т. д. Ко' є дакле радъ да га муня не згоди, валя да нестои насредъ поля, нека не бежи одъ кише подъ зелено дрво, а особито не подъ растове, єръ у њи найрадіе удара громъ, а ређе у букве. Американци држе да громъ у букве никадъ не удара, и зато како почне грмити, сви беже у букове шуме. Найболѣ є 15 — 20 корака' одъ дрвета стати, или ако нема близу дрвета, лећи на землю. Не валя скланяти се подъ пластове или житне камаре; клонити се треба воде; съ кола слазити валя и далѣ одъ коня стати. Ко' остане на колима, не врло окованимъ, нека седне на среду; ко' вози барутъ, па га увати грмлявина, нека испрегне конѣ, и далеко побегне. На улици не трчимо; зной добаръ є електроноша. Одъ плюска не кримо се подъ капіе, а іоштъ манѣ подъ металне олуке; найболѣ уђимо у ку-

ћу или останимо на улици, ма на каквой киши. Не идимо пакъ у собе гди су млоги люди скупа, гди се игра, и проч. — Кодъ ,куће клонимо се одъ места' гди има метала'; одлазимо далѣ одъ дуварова', димняка', огньишта', пећій, гвоздены решеткій, позлаћены рамова', скакавица', дротова' съ коима се вуку звонца, огледала', и т. д. и скинимо са себе све што є одъ метала. Станимо на средъ собе, или седимо на суву столицу. Іошт бы были сигурніи у кревету обешеномъ на средъ собе о свиленимъ гайтанима. У долнѣмъ спрату сигурніи смо него у горнѣмъ, и ма да громъ редко до подрума допире, не валя онамо због пожара силазити. Млоги су єстествоиспытателъи примѣтили, да громъ свагда у южну или западну страну, кадкадъ у югоисточну, а никадъ у сѣверну не удара. Кадъ бы се то потврдило, могли бы се за време грмлявине на ону страну склонити. У цркви бежимо одъ оргулѣ и одъ звонаре; на галіи одъ катарке; и ту сађимо у найдолню часть коя є подъ водомъ.

234. Кадъ муня на злочестіе електроноше наиђе, разбіе и', па скочи на болѣ електроноше. Ако іой што стане на путъ, пукне, и у томъ пуцаню букну обично запальиве ствари у пламенъ. Да се ватра одъ мунѣ теже гаси него друга ма каква, ништа ніе него суєвѣріе простогъ човека. Кадгодъ држали су да звоненѣ растеруе облаке и грмлявину; садъ се пакъ зна, да є звоненѣ због електричности ужета опасно; млогій є звонаръ одъ грома погинуо. Више бы што у растериваню облака' могло учинити пуцанѣ изъ топова', производећи различне гасове. Славанъ Таліянъ *Волта*

нашао є изъ искуства, да по брдама наложене велике ватре громове найболѣ растерую.

235. Американацъ *Франклинъ* првый дошао є на мысли, да муньи, коя бы у зданіе какво могла ударити, путъ одъ доброгъ електроноше направи, коимъ ће безъ штете зданія и у нѣму людій у землю или у воду сиђи. Тога ради углавіо є на найвышимъ частима зданія исправлѣне металне шипке, због рђе на вр'у позлаћене, и одъ ти' шипкій пружіо є металанъ дротъ чакъ до землѣ. Франклинъ основао є мысао свою на искуству, што *непрекинутъ* металанъ електроноша електрикъ безъ штете до землѣ води. Неки физици препоручую исправлѣне шипке на крововима, а други и' одбацую; они први неслажу се іоштъ у томе, треба ли да су шипке заоштрене, или да имаю на вр'у куглу. Франклинъ у своє доба млого се уздао у полагано сисанѣ електрика на вр'ове, и држао є да сотимъ облаке посве ослабити, и тако грмлявину или баремъ удараџъ грома предупредити може. Нѣму су дакле заоштрене шипке быле *офензивне*, а шипке съ куглама, коє громъ направлѣнъ већъ само безъ штете проводе, *дефензивне*. Ма да тіо сисанѣ раштрканы коєгди *громовоћа'* далеко те моћи нема, да простране облаке посве изпразни: ипакъ сви скоро физици волу громовоће заоштрене, єръ што се пребацує заоштренимъ громовоћама, да електричне облаке издалѣ и яче привлаче, истина ніє, и ако є, управо то већу ньіову моћь доказує; а найпосле можда тіимъ сво-

имъ сисанѣмъ електрицитетъ у толико изцрпити могу, да до треска не дође. И то є дало поводъ да су се громовоће и противъ леда по виноградима и ньивама почеле намештати.

По форми, у коіой се металъ употреблява, има громовоћа одъ три струке, то єсть громовоћа одъ металны *шипкій*, одъ металны *дротова*, и одъ металны *штрафа*. Громовоћа одъ шипкій, треба да има 7 до 9 линія у пречнику; спушта се пакъ узъ зидъ 18—20 палаца у землю, па онда подъ правимъ угломъ 10 — 15 стопа одъ зида далѣ подъ воду бунара, или найболѣ текуће какве рѣке. Часть она громовоће исподъ землѣ, због рће, прави се или одъ олова, или ако є одъ гвожћа, мете се у олукъ одъ цигаля насутъ добро изженженимъ дрвенимъ углѣномъ. Гди нема воде, одведе се край громовоће у яму напунѣну углѣномъ. Дубоко спуштанѣ громовоће излишно є, єръ електрикъ громовоћомъ снешенъ неиде у дубльину землѣ, него се по површини, ако є влажна, простире. — Громовоће одъ дротова праве се одъ танки фирнайзованы, олайномъ фарбомъ или катраномъ умазаны мессингски дротова, у уже усуканы, толико дебело, да 10 стопа дугачакъ комадъ найманѣ 1 фунту важи, и коє се наново фирнайзує или катранише, па онда употреби, као и Раймарусове штрафе. — По найбольимъ опытима поширокъ металъ води болѣ него узанъ. Славанъ *Раймарусъ* налази да су три палца широке бакарне или оловне штрафе, съ коима су сви роглѣви на кући, одъ димняка па до темеля, пошивени, найбольи громовоће, коима, кромъ сламньи кровова, нетреба ни исправлѣна на крову шипка. У томе пошиваню найвећма валя пазити на димня-

ке, єръ су тіи найвышіи, и єръ є и димъ и чађъ добаръ електроноша. Громовоће не валя узиђивати, нити и' валя изнутра провлачити. Съ поля пакъ треба и' узъ зданіє тако наместити, да су одъ зида подалѣ; а да се не поремете, валя и' кобама за зидъ утврдити, умазанима фирнайзомъ. Будући да се дѣйство шипке, на кући исправлѣне, простире на кругъ, коєгъ полупречникъ раванъ є двогубой висини шипке; на већа зданія валя више шипкій метути, и све треба међу собомъ повезати, такоћеръ нуждно є савъ металъ на кући, н. пр. олуке съ громовоћомъ саставити; високо што одъ метала на кући треба особитимъ дротомъ са земльомъ саюзити. Ако то ніє учинѣно, па є зданіє облакомъ преко нѣга прошлимъ, поделомъ, електрисано, обадва електрицитета зданія, кадъ облакъ проће, сє'диниће се, па ће направити муню. Крозъ зазидане канале, єндеке, проходе, громовоће провлачити не треба, єръ се туда могу гасови упалити. — Свакогъ громовоће суштествено свойство єсте да остане *непрекинутъ;* а будући да се съ временомъ и найболѣ начинѣни дѣйствомъ атмосфере, муньомъ и подобнима случайно прекинути могу, треба и' у томъ смотреню свакогъ пролећа, а нарочито после сваке яке грмлявине, кадъ є могао громъ у ньи ударити, добро промотрити. Због опасности и одъ найманѣгъ случайногъ нереда у барутанама, и због фине барутне по воздуху прашине, не међу се громовоће управо на барутане, него на мотке, 1 — 2 фата одъ зданія у землю укопане. У лето на великимъ зданіяма, треба громовоће не одозго, већъ одоздо па горе почети правити. — На сваку кућу у вароши или у селу громовоћу метути могуће ніє, али є доста ако и' има на гдикоимъ обштимъ зданіяма, н. пр. на варошкой кући, цркви, и шко-

ли, па ће се ту моћи плашљиви за време грмљавине склонити. Плашљиви богатири могли бы у своіой башчи на каквомъ чардаку наместити громовоћу, и ту яке грмлявине безъ стра' одстояти. Найнуждніи су на онакимъ зданіяма, гди се лако запальиве ствари држе, н. пр. на барутанама, на бродовима, єръ така зданія кадъ се упале, грдну штету учине. Кола съ барутомъ нетреба да на грмлявини у вароши или близу нѣ стоє. — Измишлѣни су громовоће и за кола, па и амбрели съ громовоћомъ, подъ коє разапете, и у землю забодене може се човекъ у време нужде сакрити.

Громовоће измисліо є *Веніямин*ъ *Франклин*ъ године 1753. — *У* Европи прве є подигао *Прокопіе Дивишъ* у Морави 1754. *У* Енглезкой први су правлѣни године 1762, у Хамбургу године 1769.

236. Човекъ погине одъ мунѣ или што се удави, или одъ потреса нерва' и мозга у глави и у кичми, или одъ притиска крвногъ на мозакъ. Тело пакъ нигди му особито порушено ніе, кромъ што се нашла кожа и альине изнутра опрлѣне. Кости никадъ нису изломлѣне или смрвлѣне, као што быва на грмовима, нитъ су жиле покидане. Будући да громомъ ударени може быти да су само *обамрли*, због тога валя се оконьи трудити, небы ли се у животъ повратили. Свуку се съ ньи альине, мету се на воздухъ, поливаю ладномъ водомъ, дува се у ньи, и пуштаю електрични или галвански ударци. Кажу да имъ закопаванѣ у землю млого помаже. Ако су надувени, модри, пушта имъ се крвь, даю имъ се клистири одъ дуванскогъ дима, ладни облози на главу. Кадъ се животъ почне враћати, добро чи-

ни вино, а на узете удове натапанѣ камфорскимъ и амоніякскимъ шпиритусомъ. — Лешеви громомъ убієны людій, брзо труну.

237. Кадъ се направлѣне већъ кишнѣ каплѣ у толико разладе, да се у зрна или ледену парчадь смрзну, быва *туча* (градъ). Єзгра ледены ти' парчадій непрозрачна є и наликъ на сабієнъ снегъ, споляшня пакъ люска светла є и прозрачна као ледъ. Нашле су се у ньима и странске матеріе, песакъ, вулканскій пепео, и проч. Туча буде као грашакъ, голубіе яе и іоштъ крупнія; кадкадъ одъ $^1/_2$ — 1 фунте. Іоштъ тежа туча направи се одъ више слеплѣны зрна'. Туча пада обично у грмлявини, ређе ноћу него даню. У врућемъ поясу до висине одъ 1 — 2000 стопа' велика є редкость, на већимъ висинама има є чешће. У већимъ ширинама свуда има туче, нарочито између 40 — 55° ширине. Не простире се пакъ никадъ на широко, него на узано и дугачко. Гдикои предѣли млого већма страдаю одъ туче него други. Предъ тучу быва обично запара на земльи, а мало на выше ладно, барометеръ пада вальда одъ южногъ ветра, али се брзо пенѣ, єръ се южанъ ветаръ окрене на сѣверанъ. Облаци изгледаю пепелясто или жућкасто; у долньимъ слоєвима атмосфере наступи особита маина.

238. О постаню туче млоги су славни учени мнѣніе своє предложили, али ніе се ни єдно свима допало. У тучи найважніе є истолковати, како се на найвећой летньой припеки онолике ледене массе праве. *Волта*

држи да у лето облаци врло се високо пеню, и у одвећъ суве воздушне слоєве доспеваю. Кадъ ту сійне на ньи сунце, на горньой ньіовой површини направи се пара, коя се пенѣ у висъ, и долазећи у ладніє воздушне слоєве, онде и опетъ у облакъ се сгусне. Два та єданъ надъ другимъ облака, мораю имати супротне електрицитете, и то долньій — *E*, горньій + *E*; изпаранѣ у долнѣмъ облаку веже топлоту, и смрзава у нѣму водене частице. Комадићи леда, тако направлѣни, привлаче се и одбіяю одъ она два облака, као оно лака тела на махини електричной, одъ тога већаю, докъ и' електричанъ облакъ неможе више да држи, него падну доле. Противно томе мнѣнію то є, што по опытима Гей-Лиссака, на температури преко 8° Ц. ни у сувомъ, а камо ли у паромъ напунѣномъ воздуху испаранѣмъ она ладноћа произвести се неможе, коя є за тучу нуждна; што нико, колико и' є годъ у облаку было, скакутанѣ оно туче примѣтіо ніє, што се туча никада исподъ пећина' и високи' грмова', куда бы у скакутаню ономъ доспети морала, нашла ніє, и што електрично скакутанѣ између металне плоче и воде никадъ не быва, и т. д. *Бухъ* вели да се на местама, гди є земля яко зажарена, воздушна струя диже, коя влажанъ воздухъ на ону висину однесе, гди се већъ у пеняню, а іоштъ већма онде горе млого воде одлучує, коя пада у капляма, испарава, следи се, паромъ изъ околине мложи, опетъ мрзне, и тако направи тучу. И сотимъ мнѣніємъ не слаже се везанѣ топлоте у испараваню, єръ на обичномъ

степену влажности воздуха, одъ испаравања онака ладноћа произаћи неможе; незна се како изпрва мала зрна паданћмъ онако нарастити могу, (у Местрићу пала є туча 3 Августа 1827 одъ 6 палаца' у пречнику, у Падуи 26 Августа 1835 комади одъ 17 центиметра' у пречнику, у Клермону Юлія 1835 елипсоидска зрна као кокошіє яє); како бива туча преко велики земаля (Араго спомиње случай, кадъ є падала преко целе Француске па до Оландіє); и т. д. Постанѣ туче єсте дакле досадъ слабо изяснѣнъ феноменъ.

Изъ тога видимо да тучовоћа' онаки' какви су громовоће, быти неможе. Гвоздене по полю забодене шипке, коє су за тай посао препоручене, немогу електрицитетъ изъ оны високи облака' свести, у коима се туча прави, дакле немогу є ни предупредити; кадъ є пакъ већъ направлѣна, могу є, вукући електрицитетъ, іошть пре довести него одвести. Кадъ бы пакъ дѣйство ныово онако было, као што се коєгди каже, морамо се чудити зашто нису дрва и громовоће скупа и тучовоће. Да то пакъ нису, учи насъ искуство, єръ туча пада и на зданія са громовоћама, и на предѣле дрвама обрасле, какогодъ и на равне поляне.

239. Међу електричне појаве числи се и *сѣверна светлостъ*. Понайвише у єсень, у зиму и око пролећа, кадъ седне сунце, сине на сѣверномъ небу црвена, или ватрена, зрачна и трептећа светлость, онака као одъ далнѣгъ каквогъ пожара. Светлость та пружа се по небу са оризонта па до зенита. Раћа се пакъ на оризонту изъ горнѣгъ края тавне магле, сева свакоякомъ брзиномъ и свакоякимъ фарбама, одъ при-

лике онако као електрична светлость у безвоздушномъ простору (фиг. 196.). Што су предѣли већма на сѣверъ, тимъ су яче и чешће онуда сѣверне светлости. У сѣвернимъ земляма има є сваку ведру ноћь по целомъ небу, и то осветлява тавне онде ноћи. Подъ ширином̀ъ одъ 35 — 40° слабо се виде. Године 1847, усредъ зиме, поплашила є Новосаѣане, те су мислећи да є пожаръ, звонили на ларму. Съ оне стране екватора, одъ прилике одъ 57° южне ширине, показує се на южномъ полусу така иста светлость, и што полусу ближе, све яча. То є *южна светлостъ*. Обоє и южна и сѣверна *поларне* су дакле светлости.

240. У толкованю сѣверне светлости млого има мнѣнія', но ни єдно стварь довольно не изяснює. За цело зна се до данасъ о ньой ово: будући да се сѣверна светлость не окреће свакій данъ као звездє, мора да се обрће скупа са земльомъ око осовине, и дакле да у атмосфери станує. Найвећа нѣна висина износи 25000 метера'. Често, али не увекъ, дѣйствує на магнетску иглу и на нѣно скретанѣ, млого є наликъ на извиранѣ електрицитета, и онде є найвише има гди су грмлявине врло редке. Због тога држе є млоги єстествослови за електричанъ появъ, произведенъ одъ обртаня землѣ око своє осовине. У найновіє време узимаю скоро сви физици, да є сѣверна светлость електричанъ појавъ у низкимъ облацима, и да быва одтудъ што се земни и воздушни електрицитети сливаю у равнотежу. Други приписую свет-

лость ту *галванской* струи, то єсть движеню електрицитета у кругу, кои се самъ у себе враћа. Феноменъ сѣверне светлости важанъ є и збогъ тога, што се изъ нѣга уверавамо да се земля *светли*, и да планета кромъ светлости одъ свогъ средсредногъ тела, и сама *светлость рађати* може. Ячина земне светлости прелази у найвећой своіой сяйности, нешто мало светлость прве месечне четвртине. Године 1831 7 Януара могло се спрамъ нѣ безъ напрезаня печатано читати. Рађанѣ то светлости постои у полуснимъ предѣлима землѣ безъ престанка. И часть Венере, сунцемъ не обасяна, светли се кадкадъ особитомъ фосфорномъ сяйности. Вероватно є да месецъ, Юпитеръ, и репате звезде, кромъ одбіяне сунчане светлости, и свою собствену сипаю. Іоштъ има у атмосфери нашой и више примѣра' *земне светлости*. Овамо спадаю у ноћи светле суве магле одъ година' 1783 и 1831; светлость велики облака' безъ свакогъ трептаня; и слаба она светлость у мрачнимъ облачнимъ єсеньимъ и зимньимъ ноћима, безъ снега, спрамъ коє по полю видимо ићи. Светленѣ морске воде, нарочито у врућемъ поясу, принадлежи такођеръ овамо. — У старо време држали су да є сѣверна светлость сажижанѣ паре, или да є часть єдна сунчане атмосфере, и проч. Различно преливанѣ фарбій у той светлости быва одъ преламаня нѣны' зракова' у парама наше атмосфере.

241. Съ грмлявиномъ иду кадкадъ и *сувоземне* и *морске трумбете*. Електрици-

тетъ издигне не само малене суве, него и грдне, воденомъ паромъ и водомъ напунѣне воздушне массе, окреће и' у ковитлацъ, па изгледаю као некаква трумбета и направе на земльи велику штету, свалюю дрва, куће, яке зидине, и т. д. Изъ такогъ віора илити *земне трумбете* сева и пуца и плюшти киша. Године 1800, 23 Априла претрчала є у Саксоніи така изъ облака спуштена трумбета, у ширини одъ 60 корака', за 7 — 8 минута' читаву државу, и поваляла є што іой є годъ было на путу, а ванъ нѣ нимало ветра было ніе. Куће є свальивала, дрва, люде и животиню неописаномъ брзиномъ на сто стопа' односила. За друге трумбете зна се да су предмете млого сатій далеко одвлачиле. У млѣтачкой држави вићена є пре неколико година' земна трумбета, као некакавъ 600 стопа' високъ, до землѣ спуштенъ облакъ, коя се лагано и съ мукломъ хукомъ помицала, куће одкривала, до основа свальивала, лишће, песакъ, каменѣ и греде, коє є негде заватила, бацала, па се на бедемовима и зидовима зауставила, и ту све понешене ствари оставила. Кадкадъ трумбета така не помиче се, него чини штету онде гди се нашла.

242. *Водена* или *морска* трумбета показуе се често на мору. Кадъ се то єсть облакъ съ грмлявиномъ на море спусти, вода исподъ нѣга узталаса се као да кључа, па се гдикои таласъ дигне до облака, састави се съ водомъ у нѣму, и направи у ковитлацъ обрнутъ левакъ као на фигури

197. саставлѣнъ одъ две купе, кои' су вр'-ови єданъ до другогъ, а тупый край єдне стои у облаку, а друге у мору. Водена така трумбета има кадкадъ 10 и више стопа' у пречнику, и често севаю изъ нѣ мунѣ. Кадъ изађе изъ мора, іоштъ се повлачи донекле по суву. Лађари пуцаю на ню изъ топова', небы ли є разбили и избавили се одъ беде; и яки олуи растераю є. Водене трумбете постаю обично на тіомъ времену; кадъ су одъ саме воде, прозрачне су. Понайвише пакъ шуплѣ су, обложене ситнимъ капляма, и одъ тога магловите су и тавне. Стоє кадъ перпендикуларно, кадъ косо, а кадъ и савіено; а траю кадъ дуже кадъ за мало.

243. У песковитимъ предѣлима направе се одъ електричногъ облака *пешчани віори* или *трумбете*, кадъ облакъ силный песакъ подигне и стубъ одъ нѣга направи, путницима опасанъ. Године 1836. 15 Фебруара дигла се између Кале и Динкирхена поредъ обале пешчана трумбета, 500 — 600 стопа' дебела, а 4500 до 5000 стопа' висока. Упутила се къ мору, и сатъ ода одъ мора разбила се.

ГЛАВА ШЕСТА

Светли метеори.

244. Светли метеори происходе одъ преламаня и одбіяня светлости. Поглавити су: *ликъ* и *фарба неба, зора* и *вече, трептанѣ звезда', гувна* око сунца и месеца и звездій; *парасунца* и *парамесеци;* огледаня земны предмета' у воздуху; *дуга* и *зодіякска светлость.*

245. Воздухъ атмосферскій найпрозрачніє є тело одъ свію за коя знамо, али и-пакъ савршено прозрачанъ ніє. Да є такавъ, изгледало бы намъ небо сасвимъ црно. На високимъ планинама, нарочито у врућой клими, у суво доба године изгледа небо посве тавно и готово црно; нама се чини ма у коє време угасито - плаветно. Онако быва зато єръ онде воздухъ врло мало светлости одбія, а овако зато, што є мложина одбієне светлости већа, а и природа воздуха та є, да плаветне зраке одбія. Плаветно небо єсте дакле видљивъ воздухъ; изгледа намъ пакъ као сферичанъ око землѣ разапетъ сводъ, єръ узрока немамо зашто бы држали, да намъ є єдно место ближе него друго; око зенита изгледа намъ плаветнило неба загаситіє, и због тога мыслимо да намъ є та часть неба ближе, те намъ тако цело небо изгледа као надъ теменомъ нешто мало угнута полукугла.

246. Као што знамо, и ведро небо ніе свуда єднако плаветно, него му фарба меня одъ угасито плаветне по неброєнимъ степенима до млечно беле. Узрокъ томе єсте у количьи воде у воздуху. Докъ є у нѣму вода као растворена пара, сасвимъ є прозрачанъ, іоштъ прозрачніи него безъ паре; чимъ се пакъ пара почне лучити, и у воздуху капльичава, ма како ситна вода постане, сманя се прозрачность воздуха, вода она разсипа не само плаветне, него и друге зраке, и тако буде фарба воздуха ясно плаветна и найпосле сасвимъ бела. Ова є и непрозрачна. То намъ толкуе зашто велика прозрачность воздуха, и кадъ намъ се дальни предмети близу чине, влажно време предсказуе. Има особити оруђа' съ коима се плаветнило неба мери; зову се *кіанометри*. Соссиръ првый га є направіо.

Соссировъ кіанометеръ єсте дашчица єдна, разделѣна на 51 полѣ, а фарбе іой иду одъ найотворенієгъ па до найзагаситієгъ плаветнила. Добіяю се те фарбе мешанѣмъ плаветне са беломъ или са црномъ у различнимъ сразмерицама.

247. Ведро, или танкимъ облакомъ навучено небо на западу кадъ седне сунце, накити се краснимъ онимъ єстественимъ появомъ, кои се зове *вече*, и коєгъ фарба, како є кадъ небо чисто, са жутогъ и ясно црвеногъ на угасито црвено прелази. Кадъ є то єсть сунце по заоду, іоштъ близу, а на оризонту редки облака' има, исти тіи изгледаю на истоку црвени. Како сунце дублѣ седне, фарбаю се и на западу танки облаци, и цео облакъ изгледа поморанџине

фарбе; гушћи нижи облаци багряни су, а виши іоштъ су бели. Кадъ сунце седне, видимо, ако є на дану небо лепо плаветно было, нѣжну црвень по небу, а на истоку управо према сунцу, загаситъ сводъ са тавнимъ плаветниломъ, надъ тимъ црвенкастъ, а іоштъ више бео. Далѣ више види се обично плаветнило неба, коє къ западу постепено у сутонь прелази. Сви тіи появи излазе више или манѣ ясно, и ясность та зависи одъ положеня облака, одъ прозрачности воздуха, и одъ земны предмета' на западномъ оризонту. Съ ютра, предъ што ће се сунце родити, изађу на истоку таки исти появи, и зову се *зора*. Феноменъ тай различно є толкованъ; найвероватніє є да происходи одтуда, што водена пара у неко време своєъ лученя, или особитомъ величиномъ и густиномъ разлучены водены частица' на пропуштеной светлости жућкасто црвена изгледа, и што светлость сунца, кадъ се рађа и седа, управо крозъ таке слоєве воздушне прођи мора.

248. Кадъ пара светлость яче прела ма, него што чини чистъ воздухъ, и кадъ се ветромъ тамо амо движе, чини намъ се да звезде трепте, какогодъ што свећа на ветру трепти. Кадъ то быва врло брзо, изгледаю намъ звезде веће и ясніє. Появъ тай предсказує влажно време.

249. Кадъ сунце стои за облакомъ, изъ кога текъ што ніє грунула киша, па крозъ рупе на нѣму просія и воздухъ осветли; каплѣ водене одбіяю светлость, и покажу

се на небу светли *млазови*, кои се сабираю къ сунцу, и састаю иза облака као да є онде сунце. Појавъ тай значи на скоро кишу. Чешће се види лети него зими, и чешће кадъ є сунце низко, него кадъ є високо. Ређе быва да намъ се покажу зраци на супротной страни према сунцу, и тіи су увекъ слабіи одъ оны првы'. Узрокъ имъ є онай истый кои и млазовима. Изъ сунца на супротну страну неба падаюћи зраци виде се одбіянћмъ у долньой пари онако исто, као што се сунчанъ зракъ у мрачной соби на финой прашини по воздуху види, и ма да су зраци тіи паралелни, ипакъ оптичномъ обманомъ чини се да се далеко негде сабираю, какогодъ што паралелни редови дрва' далеко одъ насъ сабрани изгледаю.

250. Кадъ светлость наступи у атмосферу, прелама се къ перпендикулуму; тако быва колико годъ пута' изъ ређегъ у гушћій воздухъ прелази. Због тога светао зракъ, кои крозъ сву атмосферу до насъ допире, мора да направи путаню горе изпупчену, и та тимъ є пупчастія, што є путъ светлости крозъ атмосферу дужій. Дћйство кривине те путанћ єсте, да свака точка, коя онакій зракъ у наше око доле пушта, чини намъ се да на выше стои. На оризонту дћйство то найвеће є и найнеправилніе; што ближе зениту, све є манћ и правилніе, а у зениту посве изчезава. Преламанћ то зракова', коє, кадъ зраци излазе изъ земны предмета', зове се *преламанћ земно*, а кадъ долази одъ небесны предмета', *астрономско*, врло є нуждно знати кадъ

се тражи место далнѣгъ каквогъ предмета. Због тогъ преламања пре се сунце раѣа и касніе седа, тако да є одъ тога у насъ найдужій данъ готово у 8.5 минута', а у поларнимъ земляма у читавъ месецъ дана' дужій.

251. Преламанѣ светлости у воздуху быва истина по правилу тако, да оризонтално или доле пуштенъ зракъ иде горе пупчастомъ путаньомъ, єръ є воздухъ по правилу горе ређій него доле; али има случаєва, кадъ због выше температуре долньи воздушны слоєва' управо противно оному буде, па се горе упућенъ зракъ опетъ доле савія. Чрезъ то могу зраци одъ предмета исподъ оризонта до очію наши' допрети, па ћемо и' видити; а могу и тіи, и они надъ оризонтомъ двогубо, изврнуто, изєрено, у воздуху трептећи изгледати, као на фигури 198. Феномени тіи являю се само на великимъ (найманѣ два сата дугачкимъ) равницама, и зову се *огледаня у воздуху*. Нека є (фиг. 199.) *А Б* предметъ какавъ, исподъ оризонта *О Х*, ока *о*. Кадъ се зраци, излазећи изъ *А Б* тако преломе, да се савію као *А О* и *Б О*, изгледаће *А Б* надъ *о х* кодъ *а б*. Кадъ се зраци, кои бы иначе мимо ока прошли, у око савію, мора поредъ *а б* іоштъ єданъ ликъ *а' б'* изаћи, и тай може быти и изврнутъ, ако се долньій зракъ већма савіе него горньій.

На равницама по Маћарской, у топле ведре летнѣ дане, феноменъ тай неколико сатій пре и после подне непрестано є испредъ очію. На рав-

ной земльи учини намъ се на єданпутъ велико єзеро, а преко єзера истый онай предѣлъ. Кадъ добро промотримо, видимо да є оно, што намъ се чини вода, долньій комадъ плаветногъ неба, и да се долньій предѣлъ надъ оризонтомъ іоштъ єданпутъ изображава; и то є управо оптично дѣйство, а што комадъ онай неба држимо да є вода, то є обмана.

252. На влажномъ времену видимо кадкадъ небо танкомъ облачномъ завѣсомъ навучено, а око сунца, месеца и крупніи звезда' обручъ некакавъ ясніи одъ осталогъ неба, кои се зове *гувно*. На томе виде се често и фарбе дуге. Има пакъ гувна' одъ два рода, *маня* съ теломъ, око кога су, саставлѣна, и ако су фарбана, съ поля црвена су, и кадъ већа кадъ маня, и *већа*, одъ средсредногъ тела подалеко (обручи), на коима є црвена фарба изнутра, а пречникъ имъ износи 45°; на овима вићенъ є двапутъ далѣ одъ светлогъ тела іоштъ другій фарбанъ обручъ. Види фигуру 200. Гувна толковали су неки физици изъ преламања светлости у смрзнутимъ парнимъ куглицама са непрозрачномъ єзгромъ; други изъ преламања у парнимъ меурићима. Найприродніе изясніо и' є *Фрауенхоферъ*. Маня гувна толкує изъ савіяня светлы зракова', кои пролазе мимо парны' куглица' у атмосфери, доказує да савіянѣ то управо онако быва као кадъ се светлость на рупу, равну величини куглице, пусти, и уверіо се, да се на полю вида ахроматичны телескопа' гувну томе посве подобни фарбани прстенови виде, кадъ испредъ предметногъ стакла врло млоге ста-

клене куглице наместимо, па на округлу рупу якъ светао зракъ напустимо. Прстенови буду ту тимъ већи, што су стаклене те куглице манѣ. Ситни котурићи на фигури 201. представляю парне куглице, на кое одъ сунца или одъ месеца *C* прави паралелни зраци падаю, кои се око крайца сваке поєдине куглице савіяю, и после савіяня подъ различнимъ угломъ излазе. Рецимо, одъ куглице *б* савієни зраци излазе тако, да црвени зраци, кои првый обручъ праве, до ока *о* долазе; црвени зраци другогъ и трећегъ реда промашиће око, и пођиће путемъ *б ф* и *б г*. Место ньи' доћиће одъ куглице *а* црвени зраци одъ другогъ обруча до *о*. Тако исто быва са зрацима други' фарбій. Ако су дакле парне куглице у целомъ простору на све стране разсути, око види фарбане обруче око *C*, одъ кои' види се првый црвенъ у одстояню *б о с*, другій црвенъ у одстояню *а о с*. Ако су парне куглице скоро єднаке величине, сви равнородни обручи имаю єднакъ пречникъ, падаю єданъ на другогъ, и узаямно снаже се; ако ли пакъ има парны куглица' различне величине, обручеви различне фарбе сливаю се на єдномъ истомъ месту, фарбе узаямно слабе се, буду тавне или изчезну, тако да се види само светао обручъ око светлогъ тела. Ако су парне куглице велике, фарбани обручеви буду врло малени, па се око већи и сяйніи звезда' невиде, одъ части зато што се збогъ повећегъ пречника фарбе сливаю, а одъ части што светлость ньіова врло близу светлогъ тела изчезава. У овомъ случаю іоштъ се могу гувна око непокретны звезда' види-

ти. У влажной соби видићемо око свеће гувно; и крозъ паромъ яко нападанъ прозоръ и око сунца и око месеца. Већа гувна толкує Фрауенхоферъ изъ преламања светлости у леденимъ шестостранимъ и тространимъ призматичнимъ кристалима. Ако су ледене призме пирамидно заоштрене, изъ прелама-ня светлости у њима могу се протолкова-ти и друга већа гувна, а изъ одбіяня свет-лости одъ призме и треће гувно.

253. На мутномъ и ладномъ времену изађу кадкадъ кромъ правогъ сунца и месе-ца іошть њи' више, и зову се *парасунца* и *парамесеци*. Ови нису никадъ онако свет-ли као што є право сунце и правый ме-сецъ. Произходи пакъ появъ тай одъ пре-ламаня и одбіяня сунчаны зракова' у леде-нимъ, по воздуху просутимъ иглицама, у коима се више пута' зраци преламаю и од-біяю, тако, да зраци сунчани са више стра-на' у око долазе. Съ колико страна' зраци они до ока допиру, онолико ћемо сунца' и месецій видити.

Светли тіи феномени чешћи су по небу, него што обично мислимо. Мали обручи праве се на-рочито кадъ стои на небу облакъ као перѣ и пластови, и тим' су већіи што є облакъ одъ круп-ніи омута' саставлѣнъ. Великимъ обручима, пара-сунцама, парамесецима, и проч. треба, да поста-ну, облакъ као слой, или као перѣ и слой.

254. Одъ свію светлы метеора' најлеп-шій є *дуга*. Кадъ то єсть *на єдной* страни неба пада киша, а на другой према оной сунце сія, испредъ тавногъ облака видимо

дугу са онимъ лепимъ седамъ фарбама: црвеномъ, поморанциномъ, жутомъ, зеленомъ, ясноплаветномъ, угаситоплаветномъ и любичастомъ. Кадъ стоимо лицемъ окренути облаку, сунце намъ стои за леђи. Ако дакле пада киша пре подне на западу, и дугу видићемо на западу, а сунце є на истоку; ако пада послеподне на источной страни неба, дугу гледимо на истоку, а сунце стои на западу. Сунце не треба да є облакомъ заклонѣно, и нетреба да є одвећъ високо надъ оризонтомъ, и због тога у нашимъ предѣлима никадъ не видимо дугу у подне, и због тога дуга тим' є већа, што є сунце оризонту ближе. Обично излазе *две* дуге єдна на другой; долня има јасніє фарбе. Кадъ є долня бледа, горня се нимало не види. Одъ долнѣ дуге ништа се невиди, кадъ сунце преко 42° високо стои, одъ горнѣ може се маленъ комадъ видити, кадъ се сунце 50° надъ оризонтъ попне. На долньой дуги споляшньій крајцъ црвенъ є, унутрашньій любичастъ; узъ црвенъ савія се жутъ лукъ, узъ јасноплаветанъ угаситоплаветанъ, на среди између жутогъ и угаситоплаветногъ зеленъ. На горньой дуги све фарбе изврнуто су намештене; ту є любичаста пруга на споляшнѣмъ крајцу, за ньомъ стои угаситоплаветна, зелена, жута, црвена.

255. Дуга раћа се одъ цепаня светлости сунчане у кишнимъ капљама. Кадъ то єсть сунчана светлость на онака прозрачна тела падне, кои' површине, крозъ коє улази и излази, нису паралелне, светлость разцепи́ се на фарбе. Изъ прозрачны тела' из-

лазећи тіи фарбани зраци могу о какву непрозрачну површину ударити, па ће се одтуда у наше око одбити. Кишне каплѣ то су она прозрачна тела, а одбіяюћа површина єсте таванъ иза каплыій облакъ, а кадкадъ и какво брдо, шума, ледина и подобна, на коима дуга предъ наше очи стане. Одъ таке површине фарбани зраци одбіяю се на све стране, па и на ону страну одъ кудъ ће до у наше очи доспети. Сви *они* одбієни *црвени* зраци, кои са целе кишнѣ површине у наше очи валя да дођу, мора да скупа *єднакъ уголъ* съ ономъ површиномъ направе; єръ сви кои праве маныій или већій уголъ, пролазе мимо наши очію. Кадъ представимо себи на кишной површини врло млоге праве, фарбане зраке, кои иду у наше очи, и на оной површини *єднаке* углове праве, мораю сви скупа тако долазити, како ће лукъ круга направити. Средсреда тога лука єсте наше око. *Поморанџини* зраци долазе у око подъ другчіимъ угломъ; али *сви они* поморанџини зраци, кои доспеваю до очію, праве съ кишномъ површиномъ єднаке углове, и тіи дакле направе лукъ, и то одма поредъ црвеногъ. И тако быва са свима зрацима. Одъ сваке фарбе долазе у око млогіи зраци подъ єднакимъ угловима; збогъ тога свака поєдина фарба прави особитый на кишной површини лукъ. Сви седамъ лукова' одъ различны фарбій граниче єдно съ другимъ, и скупа праве дугу.

256. Поглавита дуга іоштъ ће се болѣ изяснити овако. Нека є (фиг. 202.) *а б*

праменъ єданъ црвены' зракова', кои пада на капь *б ц д*. Праменъ тай прелама се у капи на *б ц*, кодъ *ц* одъ части излази, а друга часть одбит'ће се и изаћи ће кодъ *д*. Зракъ *д о* направит' ће са првимъ своимъ правцемъ *а б* уголъ, и тай уголъ быће за све црвене зракове, кои подъ єднакимъ угломъ упадаю, єданъ истый. Рачунаюћи величину угла *а б н*, подъ коимъ праменъ *а б* на водену капь *б ц д* пасти мора, да у прамену *д о* сви поєдини зраци буду паралелни, налазимо да уголъ тай чини $54^{1}/_{4}{}^{0}$, и да се зраци прамена *д о* у излазу своимъ кодъ *д*, при свакомъ другомъ углу упаданя на све стране разсипаю, и тако ослабе, да се водена куглица видити не може. Кадъ є пакъ уголъ упаданя *а б н* = $54^{1}/_{4}{}^{0}$, уголъ *а м о* за црвену светлость єсте = $42^{0}\,2'$, а за любичасту = $40^{0}16'$. Будући пакъ да у свакомъ преламаню разсипанѣ фарбій быва, праменъ светлости *д о* быће према сунцу доле црвенъ, а горе любичастъ; и кадъ око кодъ *о* црвену часть прамена прима, любичаста фарба, и фарбе између црвеногъ и любичастогъ проћиће надъ окомъ. У томъ случаю нижа капь *ф г* пустиће у око *о* већма преломльиву любичасту фарбу, а слабіє преломлѣна црвена проћи ће исподъ ока. Капль водене између *б* и *ф* шилю оне остале фарбе у око. Дакле, да є сунце светла точка, уголъ *д о і* имао бы $42^{0}2' - 40^{0}16'$, или $1^{0}46'$; будући пакъ да и сунце по себи има ширину одъ $30'$, уголъ онай чини $2^{0}16'$. То є мнима ширина дуге. Кадъ направимо *о к* паралелно са *а б*, и кадъ замыслимо да се цела фигура око линіє *о к* обрнула, добіямо

површину купе, у коіой леже све оне водене капи, кое на єднакъ начинъ призматичне фарбе у око шилю. Око стои на вр'у те купе, и због тога види кругъ, кои є пакъ оризонтомъ *о х* пресеченъ, изъ тога слѣдує, да око свагда између сунца и средсреде дуге стои, и да дуга, кадъ є зракъ *а б*, дакле и *о к* са оризонтомъ паралеланъ, изгледа као полукругъ, и да є тимъ нижа, што є већій уголъ *е х о = х о к*, дакле што сунце на више стои, и да найпосле изчезнути мора, кадъ є уголъ тай *х о к* или *е х о* = 42°, дакле кадъ є висина сунца надъ оризонтомъ = 42°. — Друга дуга постає тако исто, кадъ зраци, као *а б* (фиг. 203) двогубимъ преламанѣмъ кодъ *ц* и *д* у око *о* долазе. Праменъ светлости, кои кодъ *е* излази, мора због ячегъ преламања любичасте светлости, быти доле любичастъ, а горе црвенъ, редъ дакле фарбій овде є изврнутъ.

257. Кишне каплѣ, у коима се као што рекосмо, светлость сунчана на фарбане зраке цепа, не остаю ни за тренутакъ на єдномъ месту, него падаюћи у непрестаномъ су движеню, тако, да свака капь само за тренутакъ своє чини. Али на место спуштене каплѣ друга тако брзо наступи, да дуга предъ нашимъ очима *непрекинута* стои. — Да свакій човекъ особиту за себе дугу видити мора, єръ свакій свою собствену капь, и собствену часть кишне површине предъ собомъ има, да дакле дуга, коіой смо мы средсреда, съ нама се помиче, лако ћемо изъ досадъ казаного поняти.

Кишна површина може и тако близу предъ нама быти, да намъ се чини часть єдна дуге на поляни, нарочито ако є између ока и кишне површине какавъ брежулякъ. Што є пакъ кишна површина или облакъ иза дуге тавніи, тимъ су ясніє на дуги фарбе. Ако ли се облакъ не шири по небу на далеко, да цео лукъ сватити може, видимо само комадъ дуге.

258. Они сунчани зраци, кои подъ извѣстнимъ угловима крозъ треуголну призму пролазе, увекъ се цепаю на фарбе, ма се съ коє стране крозъ стакло пропуштали. Исто тако цепаю зраке и све кишнѣ каплѣ, быле оне на коме му драго месту у атмосфери. Мы пакъ видимо само оне зраке, кои подъ угловима, у §256 изложенимъ у око доспеваю. — Замыслимо линію (фиг. 204) *С ц* коя изъ сунца крозъ око *а* пролази. Око точке *а* можемо свудъ унаоколо безбройне линіє н. пр. *а н*, *а б*, *а м*, *а п*, и т. д. повуѣи, коє ће све скупа са *а ц* єднаке углове правити, и то оне углове подъ коима могу єдинственно фарбе до ока *а* доспевати. Све пакъ линіє те, коє леже око *а ц*, зарублюю кругъ крозъ коєгъ средсреду *а ц* иде, због тога шарене фарбе на дуги правиле бы свакомъ оку читавъ кругъ, и мы морали бы дугу увекъ видити као читавъ обручъ, да намъ земля не стои на путу. И заиста кадъ стоимо на висини, видимо дугу већма на кругъ наликъ. Орао на висини, или човекъ у воздушной лопти видіо бы є као што стои на фигури 205., а нама на земльи найвише изгледат' ће као

полукругъ, коєгъ средсреда лежи на земльи; а и то быва само онда кадъ се сунце раћа и кадъ седа, єръ є само у томъ случаю линія *с ц* оризонтална. Край те линіе, илити средсреда дуге пада тимъ дубље, што сунце надъ оризонтомъ *ХР* на више стои, дакле цео лукъ спушта се тимъ ниже, докъ се найпосле, на сунчевой висини одъ 42° горня часть дуге *б* у землю не увуче. — У предѣлу гди мы живимо, дуга на южномъ и на сѣверномъ небу никадъ изаћи не може. Нама мора сунце или пре или после подне стояти за леђи, ако ћемо да дугу видимо; и єръ се дуга свагда према сунцу показуе, не можемо є видити ни у подне.

Одма кадъ се сунце роди, виђена є више пута и *трећа* дуга, роћена одъ одбіяне светлости одъ облака; дуга та саставлѣна є на оризонту съ поглавитомъ, а горе раставлѣна є онолико колик' и остале. Фарбе на той у ономъ су реду, у коме и на поглавитой, само млого блеђе. У Лондону виђена є дуга четвртину часа по заоду сунца, съ обичнимъ али слабіимъ фарбама. Дуга та кажу да є происходила одъ варошкогъ испаравања. На капляма морске воде, кадъ се морски валови разбію, прави се изврнута *морска дуга*, кои' се виде кадкадъ и по 20 — 30 на єданпутъ, коє пакъ имаю само две фарбе, жуту къ сунцу, а зелену на другой страни. У пунъ месецъ види се кадкадъ ноћу и *месечна дуга*, кадъ на єдной страни пада киша, а на другой сяє месецъ. Фарбе на той дуги у оной су сразмерици слабіе, у коіой є месечна светлость слабія одъ сунчеве.

259. Међу знамените светле метеоре спада и *зодіякска светлость*, т. є. бледъ, беличастъ призракъ, облика косо спуштене пирамиде, коє темель стои на оризонту, а вр'ъ попео се до кулминираюће точке екватора. Излази само у време равногъ дана и ноћи, и то у єсень пре, а у пролеће после заода сунца. Появъ тай држе некіи да є самосветла или осветлѣна сунчана атмосфера; а што є увекъ не видимо, узрокъ є косина еклиптике и различно траянѣ сутоня. По законима претежице доказує се, да се сунчана атмосфера ни до меркурове путанѣ не простире, дакле да онай появъ одъ нѣ происходити не може. Доминикъ Кассини не држи тако, него мысли, као што веле и Шубертъ, Ла Пласъ и Позазонъ, да є *маглен*ъ *прстен*ъ, кои се самъ за себе окреће. Появъ дакле тай іоштъ досадъ изяснѣнъ ніє.

ГЛАВА СЕДМА.

Ватрени метеори.

260. Ватрени метеори єсу *светлице, летеће звезде* и *огнѣни змаєви.*

261. *Светлице* малени су пламичци, кои ноћу, нарочито на влажнимъ местима, гди животиньска тела труну, горе и доле, тамо и амо скакућу, састављю се и разстав-

ляю. Состоє се изъ фосфорисаногъ водоника, кои се рађа по мало коєгди у различной количьи, и како долньій слой воздуха углѣникомъ изъ биля напунѣногъ пробіє, одма се упали. Чине намъ се пакъ да непрекинуто гору зато, што гасъ непрестано извире, па части сажежене допунює. Пиренѣ воздуха узрокъ є што се светлице мичу, и што се заставляю и раставляю.

262. Свакій познає малена она светла тела, коя наликъ на звезду, съ великомъ брзиномъ по небу полете, па се за мало секунда' угасе. То су *летеће звезде*. Показую се на врло различной висини, као звезде треће до шесте величине, кадкадъ сяйне као Юпитеръ и Венусъ. Иза неки' остане репъ, кои путанѣ неку часть забележи, него и тай за кои секундъ изчезне, и кодъ найвећи' трає за минутъ. Изъ сугласны примѣчанія дознала се висина, на коіой се гасе; та чини 1 па до 50 миля'. О некима мысле да падаю чакъ до землѣ, и гдикои држали су да є питіяста некаква матерія, кою су налазили на местима гди є звезда пала, одъ нѣ остала; али се то верова-ти не може. Брзина коіомъ се летеће звезде по своіой путаньи движу, знаменита є; обично узима се да за єданъ секундъ 4 — 8 миля' прелазе. Понайвише падаю доле, често оризонтално, а вићено є да и горе лете, него то быва одъ разпуцаня звезде, онако као што се ракетле пеню. Летећи' звезда' има у свакой клими, и у свакомъ предѣлу, а не зависе нимало одъ времена; али се не показую у свако доба, и у по-

вольнимъ обстоятелствама єднакимъ числомъ. Одъ млого година' већъ найчешће су у среди Новембра, па онда у среди Августа. Природа знаменитогъ тогъ феномена іоштъ се чисто незна. По данасъ примлѣномъ мнѣнію летеће звезде малене су массе, коє се по вселеной планетскомъ брзиномъ, по законима претежице, око сунца окрећу, и кадъ у нашу атмосферу наступе, ту се упале, па или сасвимъ изгору, или у каквой годъ форми падну, или найпосле кадъ крозъ часть атмосфере наше, коя имъ на путу стои, прођу, наставе свою путаню око сунца и далѣ. Што и' башъ у Новембру и у Августу у повећемъ числу виђамо, быва вальда одтудъ, што су путанѣ таки' тела' управо у то време найближе, кадъ є земля у првой половини Новембра и Августа.

263. *Огнѣни змаєви* єсу сяйне кугле, коє се кадкадъ и даию и у ноћи на небу покажу, различномъ брзиномъ по нѣму лете, кадкадъ и репъ за собомъ вуку, а кадкадъ пламенъ и варнице просиплю. Траю пакъ за мало секунда', или за кои минутъ. Често и нагло расту одъ величине точке, па до величине пуногъ месеца; кадкадъ су близу землѣ, а некій путъ лете млого миля' високо, и то по кривой путаньи. Брзина на великимъ висинама износи кадкадъ преко 100000 стопа' у секунду; близу землѣ малена є. Кадкадъ крену се натрашке. Гдикои прођу съ миромъ, а другіи распадну се съ якимъ трескомъ, и проспу различне величине каменѣ, коє се зове *метеорско*. Ка-

менѣ то, сиве боѥ, има кору, на коіой се познаѥ да ѥ была растоплѣна, изнутра чврсто ѥ; и или ѥ метално, или каменито и земљано. Метали понайвише су гвожђе, николь и кобалтъ, ређе бакаръ, а каменѣ шлюнакъ, кречъ, сумпоръ, углѣнъ и подобна. Пада съ цврком, и на земљи іоштъ ѥ врело и мекано, и обично удара на сумпоръ, понайвише изъ ведра неба, кадкадъ изъ ѥдногъ ѥдитогъ маленогъ облачка. Пада пакъ кадъ по ѥданъ, а кадъ стотинама и илядама, кадъ одъ неколико лотова', а кадъ одъ фунте, и одъ више центій. У Еглу у Француской пало ѥ уѥданпутъ 2000 комада'. На предгорю добре надежде пала ѥ маса одъ 171 фунте; у Сибиру одъ 1680 ф.; близу Загреба 1751 одъ 71 фунте чисто гвоздена; у Мексики одъ 1800 ф.; у Бразиліи одъ 14000 ф.; у Америки одъ 100000 ф. По целомъ старинскомъ свету чувенъ, іоштъ у Парской мермерной хроники записанъ метеорскій каменъ одъ *Егосъ Потамосъ*, (пао ѥ оне године кадъ се родіо Сократъ) описуѥ се великій коликъ два воденичарска камена, а тежакъ да га ѥдва могу кренути кола. Хумболтъ у своме Козмосу нада се да ће се каменъ тай кадгодъ іоштъ наћи. Съ почеткомъ 10 века пао ѥ близу Нарни грданъ каменъ изъ воздуха, и съ рифа виріо ѥ изъ воде. Валя пакъ знати, да све те масе, и старогъ и новогъ времена, текъ су главни одломци одъ онога, што се у облаку или у огнѣномъ змаю разпрштало. У каменю томъ нађе се кадкадъ прозрачанъ жућкасто-зеленъ каменъ, кои се у минералогіи зове *оливинъ;* кромъ тога *лабрадоръ*,

пироксенъ или *аугитъ*. Гдикои каменъ, одъ брзине своѥ съ оне висине, завали се дубоко у землю. — Каменѣ изъ воздуха убило ѥ гдигди и люде; два монаха погинула су тако, ѥданъ 4 Септембра 1511 у Креми, а другій 1650 у Майланду; два шведска лађара на броду године 1674.

264. На пытанѣ одкудъ каменѣ то по воздуху, ѥстествоиспытательи одговараю врло несложно. Ѥдни веле да су се матеріѥ, одъ кои' се каменѣ то состои, у пари съ планина', провалія', земны пожара' и т. д. попеле, по атмосфери разширіле, како годъ сгуснуле, одъ самы себе упалиле, па онда разпукле и каменѣ просуле. То бы дакле было право метеорско илити изъ воздуха каменѣ. Мнѣнію томе пребацуѥ се, што се матеріѥ оне као димъ или пара мораю у безконачномъ простору ономъ разиђи, нити се могу онако брзо у ѥдну массу сабити. Други ѥстествослови мисле да се каменѣ изъ вулкана' у месецу избаца; ѥръ гледаюћи месецъ на телескопе, изъ кратерске форме нѣговы' гора' суде да онуда вулкана' быти мора. Могуће ѥсте, да ѥ вулканска снага, коя каменѣ баца, у месецу млого яча одъ ове на нашой земльи, и да ѥ кадра каменѣ до сфере привлачне силе землѣ наше бацити. Іоштъ други ѥстествослови думаю да ѥ каменѣ оно изъ наши земны вулкана' бачено, па съ грдны висина' доле пало. Али каменѣ то изнутра ніѥ нимало на вулканске производе наликъ, а падало ѥ и у онако време кадъ вулкани нигди избацали нису. Сва та мнѣнія постояти не могу, не-

го валя узети да тела та принадлеже, као и летеће звезде, у вселену, да се ту како му драго ствараю, и одтудъ може быти случайно у нашу атмосферу зађу.

ГЛАВА ОСМА.

Време уобште.

265. Да се станѣ атмосфере, скупа са свима у ньой матеріяма свакій данъ и свакій часъ, у свако доба године и у свакомъ предѣлу меня, изъ досадъ изяснѣны феномена' довольно смо видили. Свако станѣ у тимъ пременама, а и пре и после ньи, зовемо *временомъ*. Да време на бильный и на животиньскій светъ кадъ добро а кадъ зло дѣйствуе, и да е и духу нашемъ и чувствама кадъ повольно а кадъ неповольно, свакоме е познато.

266. Кадъ е воздухъ чистъ и небо ведро, велимо, време е *лепо;* а кадъ е воздухъ мутанъ и небо облачно, или кадъ пада киша, кажемо да е време *ружно*. Кадъ лепо време дуго траe, често ніе намъ по вольи; нарочито кадъ билю за растенѣ и напредакъ треба кише, и онда желимо кишу, коя ће наквасити билѣ и човека разладити. По правилу у *свако доба* године другчіе е и време. У нашимъ земляма влада у Януару

и Фебруару мразъ и снегъ; у Марту сувъ ладанъ воздухъ; у Априлу млакъ влажанъ, съ кишомъ и сунцемъ; у Маю поладанъ или умерено топалъ, и почесто киша; у Нію топалъ воздухъ, млого сунца, него и кише и ветра; у Юлію іоштъ жаркіи воздухъ, понайвише ведри дани и честе грмлявине; у Августу жарки суви дани и припека; у Септембру понайвише ведро небо съ мало ветра; у Октобру магле, умерена ладноћа съ мало ветра; у Новембру кише, ветрови и помало снега; у Децембру киша, мразъ и снегъ. Често пакъ одступа єстество одъ тогъ правила. У насъ *найтопліє* є у другой половини Юлія, и у првой Августа; *найладніє* у другой половини Януара, и у првой Фебруара ма да є найдужій данъ, кадъ сунце найвише стои 21 Нія, а найкраћій, кадъ сунце стои найниже 21 Децембра. То быва зато, штосе као што смо већь казали, после 21 Нія жаръ због кратки ноћій већма накупи, него што одъ крачаня дана опада, и што се после 21 Децембра и ладноћа такоћеръ већма купи, него што на дужимъ данима одпуштати може. Али и у томе гдикоє године праве изузетакъ. *Найвећій летньій* жаръ на дану буде у насъ 20 — 28° Р. у сену; найвећа стужа зими 20° — 26° Р. исподъ нуле. Кадъ више година' счислимо уєдно, быће температура наше атмосфере, одсекомъ на дану у Януару 12°, у Фебруару 8° исподъ нуле; у Марту 5°, у Априлу 8°, у Маю 12°, у Нію 14°, у Юлію 18°, у Августу 16°, у Септембру 10°, у Октобру 6°, у Новембру 4° надъ нуломъ, у Децембру 2° исподъ нуле.

267. И на бильномъ и на животиньскомъ свету познає се разлика времена у дванайстъ месецій године, ако обичанъ токъ єстества необични появи не поремете. Последньи дана' Фебруара или првы Марта враћаю се къ нама шеве и роде, а снежне гуске одлазе. У среди истогъ месеца долазе дроздови и шлюке; садъ се починѣ орати, и съ концемъ Марта цвета саса, любичица, а огрозъ тера листъ. У почетку Априла тера врба, цвате бресквe и кайсіє, долећу ласте и чує се кукавица. Одъ половине па до конца истогъ месеца цветаю трешнѣ, крушке и ябуке; букве тераю и кокице лете. Првы дана' Мая удараю препелице, растъ, дивльій кестенъ и трнъ цветаю у среди: зова, ражь и зимскій єчамъ на концу; садъ починю и пчеле роити се. Одъ среде Юнія цвате скоро све траве, у половини цвета чокотъ, на концу липа; садъ се коси и сено. У почетку Юлія цвета зобь и єлда; око половине жанѣ се зимскій єчамъ, съ концемъ жанѣ се жито и коси се отава. У почетку Августа одлазе роде, у половини жанѣ се овасъ, а съ концемъ цвета мразова сестрица. Првы дана' Септембра могу се ливаде и трећій путъ косити; у половини сазрело є све скоро воће; ласте одлећу, вади се крумпиръ. У почетку Октобра лети свила, беру се виногради; садъ падне по гдикоя слана. Съ почеткомъ Новембра пада съ дрва' листъ, а снежне гуске враћаю се. Децембра, Януара и Фебруара лежи єстество у сну.

268. Сва правила, по коима се време прориче, могу се сместити у два разреда.

У првый мѣћемо она, коя не само да су примѣчаніяма обште потврђена, него коя изъ доказаны єстествены закона' понямо; у другій она коя дуго искуство као истинита показує, ал' коя толковати не знамо, ма да са теоріомъ у противоречности не стоє. Правила, коя су доказанимъ законима, или єдно другомъ противна, ніє вредно ни споминяти.

269. Найпоузданія правила времена ваде се 1, изъ движеня воздуха, т. є. изъ ветрова' и кретаня барометра; 2, изъ прозрачности воздуха и фарбе неба; 3, изъ облика сунца, месеца и звезда'; 4, изъ облака'; 5, изъ влажности долнѣ атмосфере; 6, изъ преодећегъ времена; 7, изъ месечны мена'; 8, изъ владаня гдикоє животинѣ и биля.

270. Изъ досадъ реченога ясно є, да *ветрови* у топлоти и влаги воздуха млого чине, єръ намъ они воздухъ изъ дальны предѣла' скупа съ ондашньомъ температуромъ и влагомъ доносе. Кадъ іоштъ узмемо на умъ и то, да топли ветрови увекъ одоздо, а ладни одозго иду, и да се ветрови свагда по некомъ правилу окрећу, лако ћемо саюзъ измећу ветрова' и топлы и водены метеора' изтолковати. Топлоту у нашимъ предѣлима праве нарочито две оне, на изменце єдна другомъ, воздушне струє, струя поларна и екваторска, и одъ дужегъ пребываня у єдной истой струи быва правиланъ характеръ времена, а честа измена узрокъ є, што иза топлогъ времена нагло настане ладно. Кадъ подуже сѣверна струя држи, доноси ладне зиме, а сува и топла лета;

кадъ пакъ онако трає южна струя, прави влажна и поладна лета, а благе зиме. Кадъ се струя съ почеткомъ зиме измене, на жарко лето настає блага зима, или на поладно лето жестока зима. Кадъ пакъ на велику часть Европе наиђе сѣверна струя, Азія и Америка мораю быти у южной струи, и обратно; одтудъ быва да су у насъ благе зиме, а у то исто време у Америки и у Азіи превећъ жестоке, као што є было у годинама 1821 — 1822, и 1834 — 1835, кадъ є у насъ у средъ зиме термометеръ єдва 10 дана' устопце исподъ *0* падао, а у Америки у ширини Майланда, жива се мрзла. Одъ южне струє мекана зима у предѣлу коме снажи загреваюће дѣйство сунца у пролеће, ког' онде нема ґди влада яка зима; разлика топлоте у оба предѣла быва одъ тога већа, притисакъ воздуха у ладномъ предѣлу ячій, па найпосле сѣверна струя южну надвлада, и на предѣлъ навали, гди є была блага зима и лепъ почетакъ пролећа. То є узрокъ што често после мекане зиме наступи ладно пролеће, па простъ човекъ мисли да, ма у коє доба године, зима излютити се мора.

271. *Барометеръ* држи се праведно за найпоузданієгъ пророка времена; поуздано можемо скоро увекъ одъ яке премене у стању барометра, на премене времена заключавати. У томе послу идемо іоштъ и далѣ, па паданѣ барометра сматрамо као преодника ружногъ, а пенянѣ као преодника лепогъ времена. Необично яко и брзо паданѣ барометра иде са поремећенѣмъ воз-

душне равнотеже, и због тога значи да ће бура или наступити, или да се гдигодъ већъ дигла. Тога ради морепловци често погледаю на барометеръ, и пазе є ли време да се за буру спраляю. Будући да прелазъ водене паре на каплѣ притисакъ воздуха сманява, єръ притисакъ атмосфере пара већа, а не водене каплѣ; по правилу кадъ барометеръ пада, бояти се ружногъ, а кадъ се пенѣ, надати се лепомъ времену; него се често у томе варамо, єръ влажанъ воздухъ не иде увекъ донде, да се пара у нѣму на каплѣ претвори, а и кадъ наступи ладноћа, барометеръ пенѣ се, а пара ипакъ разлучує се. Колико годъ пута барометеръ на ветру, исподъ среднѣ висине, ветру томе пристойне падне, быће кише. Будући да за источнима понайвише южни ветрови душу, па ови кадъ се разладе, наведу кишу и скупа и паданѣ барометра; на овим' ветровима пада барометеръ пре кише и докъ трає киша. На западной страни быва сасвимъ противно, єръ западанъ ветаръ окреће се обично на источанъ, а тай прави кишу и пенянѣ барометра; на том' ветру барометеръ пре и после кише пенѣ се.

272. *Прозрачность* и *фарба* воздуха (неба) зависе одъ количоће и одъ форме наслаганя воде у воздуху, тога ради може се одъ фарбе и прозрачности на мложину паре судити. Докъ є вода у савршено еластичномъ станю по воздуху, истый тай тим' є прозрачніи, што є у нѣму оне више. Због тога кадъ намъ се одъ велике прозрачности воздуха дальни предмети чине близу, кадъ

намъ се шуме црне, и т. д. држимо да се влага у воздуху намложила. Одъ велике те прозрачности воздуха вальда произходи и яча загреваюћа сила сунца, и то є узрокъ што припеку сунца држимо за преодницу ружногъ времена. Необична ведрина неба у ноћи, кадъ се и манѣ звезде виде, значи оно исто; танка завѣса на далньимъ планинама, значи по ономъ истомъ основу да ће лепо време подржати. Кадъ небо побледи, значи да пара прелази у ситне каплѣ, и због тога предсказує кишу. Быва пакъ понайвише због тога, што є на висинама южанъ ветаръ већъ наступіо.

273. Стари іоштъ прорицали су време изъ изгледа сунца, месеца, и звезда', нарочито кадъ се раћаю и кадъ седаю, и то не безъ основа, єръ се одтудъ на влажность атмосфере, и сотимъ саюжене феномене заключавати дає. Ако се сунце, месецъ, или звезда коя раніє него обично роде, преламанѣ зракова' яко є, и по воздуху млого има паре; исто то тако є и кадъ сунце и месецъ у раћаню своимъ необично велики и овални изгледаю. Парасунце и парамесецъ значе то исто. Кадъ звезде, а нарочито сунце, залазе бледи, црвени, или за облаке, ма да є остало небо како му драго ведро, бояти се наскоро кише, єръ се већъ кренуо южанъ (югоисточанъ), млого паре носећій ветаръ. И башъ да источанъ ветаръ душе, на истоку насукани високи облаци показую, да ће се брзо южанъ ветаръ окренути, па ће облаке оне претворити у кишнѣ. Тога ради онако раћанѣ сунца иде предъ преме-

ну времена на два на три дана. Мутно седанѣ сунца доказує да се на западу накупила пара, и єръ у средньой Европи понайвише западни ветрови владаю, да ће намъ се скоро и на теме попети. Яко блистанѣ звезда', необична ньіова величина, гувна око сунца и месеца значе по природи своіой влажно време, и тим' већма, што су већа, єръ величина гувна значи да далеко нису.

274. Да ће быти времена, скоро поуздано познає се по лику, положеню, и премени *облака'*. Дугачки облаци као перѣ предсказую ветаръ одунда кудъ су имъ вр'ови окренути; то исто значе и сабієни и насукани облаци као перѣ. Облаци као перѣ и слой, нарочито на западномъ небу, кажу да ће быти тіе, подуже земальске кише. Кадъ се облаци као пластови уютру покажу, око подне нагомилаю, а после подне почну разилазити, траяће лепо време, єръ то значи да има яки врући горе дизаюћи се струя'; како пакъ облакъ као пластови послеподне неможе да свлада, ноћь іоштъ више онаки облака' застане, и долньій воздухъ, у кои се облаци спуштаю, влажанъ є, па ће облакъ као пластови прећи на облакъ као пластови и слой, и почеће киша. Облакъ као пластъ, поєдинце гди на небу, добаръ є знакъ, єръ доказує да су вруће воздушне одоздо пенюће се струє яче одъ ветрова'; због тога облаци таки у насъ редки су зими, а у поларнимъ предѣлима у свако доба. Одъ кишни' облака', докъ су на источномъ небу, не треба се бояти, ал' тим' већма кадъ су на западномъ небу, єръ и' у о-

номъ случаю у насъ свагда ячи западни ветрови далѣ носе, а у овомъ къ нама воде. Због тога дуга предъ вече (на источномъ кишнѣмъ облаку) добаръ є, у ютру рђавъ є знакъ. Низки облаци или су одвећъ густи и готови да се растворе, или значе велику влажность у воздуху; свагда су дакле рђави знаци, нарочито ако су онде, одкудъ владаюћи ветрови душу. Зато се боимо рђавогъ времена, кадъ су вр'ови планина' у облацима, и не надамо се лепомъ донде, докъ се планине на кишной страни не изчисте; због тога у млогимъ предѣлима гдикоє планине показую време. Млазови одъ сунца бываю кадъ су фини облаци врло на низко, и увекъ су знакъ кише.

275. Необична *влага* и *суша* воздуха у долньимъ предѣлима предсказує влажно или суво време. Тога ради примѣчанія игрометерска и у овомъ смотреню полезна су. Кадъ етерскій игрометеръ росномъ своіомъ точкомъ, надъ точкомъ мрзненя стои, ніє се ни на ведрой ноћи бояти слане, єръ безъ магле или ветра ладноћа до исподъ те точке не иде, а на магли и на ветру слана никадъ не пада. Што годъ показує велику влажность воздуха, значи и влажно време. Због тога є скоро увекъ рђавъ знакъ, кадъ се шуме пуше, кадъ димъ пада, изоди смрде, кадъ су зидови и каменѣ влажни, кадъ крутъ папиръ одпусти, кадъ се разливаю соли, кадъ хлорскій кречъ яко удара, кадъ се звона издалека яко чую, и т. д.

276. Напрасна премена у ячини и у знацима *воздушногъ електрицитета* доноси по

правилу премену времена. Кадъ воздушногъ електрицитета нестане, често значи ветаръ, а кадкадъ и кишу.

277. Одкако є света, приписує се не само *месецу*, као нама найближемъ вселенскомъ телу, него и *сунцу* и *планетама* великій упливъ на време на нашой земльи, кои одъ привлачне силе или претежице вселенски оны' тела' према нашой земльи, и одъ ньіове различне светлости произходи. Да месецъ и сунце землю нашу претежу, видили смо на приливу и на одливу. Изъ тога заключавано є да и веће или ближе планете, нарочито Венусъ, Юпитеръ и Сатурнъ, силомъ своіомъ привлачномъ, ако не на воду, а оно на атмосферу землѣ наше дѣйствовати, и ню у висъ дизати могу. Воздушна така кретаня морала бы правити у атмосфери тренѣ, притисакъ, и пр. а изъ тога раћала бы се и растварала пара, производіо електрицитетъ, меняла температура, и т. д. Противу тога казивано є, да приливъ и одливъ само на површини воде бываю, а да вода на већой дубльини за привлачну силу месеца ништа незна. Тако бы дакле само найгорньи воздушни слоєви привлачну силу вселенски тела' осетити могли, тимъ више, што су горньи слоєви воздуха одъ површине землѣ млого далѣ, него што є површина мора одъ дна. А кадъ опетъ узмемо на умъ лакоћу и еластичность воздуха, валяло бы да силу месеца на атмосферу, ако и не до биля и животинѣ, признамо. Теже є допустити, да мене месечне светлости на атмосферу и на време штогодъ чине,

Славанъ таліянскій єстествословъ *Тоалдо* наводи, да у атмосфери знамените премене праве овы десетъ различны положеня месеца: младина, прва четвртина, пунъ месецъ, последня четвртина, найвећа ближина и найвећа дальина одъ землѣ, сѣверанъ пролазъ месеца крозъ екваторъ, южанъ пролазъ, сѣверна найвећа дальина одъ екватора, и южна. — Найвећа ближина одъ землѣ, пунъ месецъ, младина, пролази крозъ екваторъ и сѣверно найвеће одстоянѣ одъ землѣ доносе по Тоалду *рђаво* време; а найвећа дальина одъ землѣ, месечне четвртине и южно найвеће одстоянѣ *лепо* време. Ако су рогови месеца четири дана после младине и уштапа оштро засечени, надати се *лепомъ*, а ако су мутни и тупи, бояти се *ружногъ* времена. Іоштъ вели Тоалдо далѣ, да *найружніе* време предстои, кадъ ближина и дальина одъ землѣ падну у четири найглавніе точке зодіяка, то єсть у пролетню, летню, єсеню и зимню точку, дакле у знаке овна, рака, теразія' и дивикозе; напротиву *лепо* и *умерено* време настає, кадъ апсиди у знаке бика, лава, девойке и водоноше падну. Него и самъ Тоалдо допушта да одъ правила тога млого изузетака' има.

278. Истина да є *сунце* млого одъ насъ далѣ него месецъ, али є млого веће и има собствену свою превећь яку светлость, због тога светлость та млого дѣйствуе на време, и више него нѣгова привлачна сила. Зраци сунчани производе не само по воздуху, него и у свима телама на земльи, топлоту, и томъ раставляю и саставляю свакояка тела. Тіи исти претвараю воду у пару, коя прави облаке, магле и електрицитетъ; тіи изгоне изъ биля кисеоникъ нуж-

данъ за дисанѣ и за горенѣ. Све то прави различне премене по атмосфери, па меня и време.

279. Да *планете* на време какогодъ дѣйствую, никако се доказати неможе. А да и те нешто учинити могу, држано є због тога, што астрономія учи да планете у окретаню своме око суница землю са путанѣ своє нешто мало скретати могу. — Због грдне дальине непокретны звезда', и найвећи и найближи, никадъ имъ се упливъ какавъ на време приписивао ніє.

280. Правила нека времена, коя прости люди изъ искуства држе. ово су. Ако є зима почела съ южнимъ ветромъ, быт' ће *ладна зима*; у противномъ случаю *умерена*, и ако є снегъ на мокру землю пао, доидућа жетва зло ће испасти, ако ли пакъ падне на смрзнуту землю, биће добра; млого чини, лежи ли задуго на земльи, да као злочестъ топлоноша усеве одъ мраза чува. Сѣверни ветрови у Фебруару не шкоде усевима ништа, а шкоде ако душу у Априлу и у Маю. Виноградима сѣверни ветрови у Фебруару шкодльиви су, а у Априлу и у Маю добро имъ чине. Ако до 1 Децембра не почне падати снегъ, млого га оне зиме быти неће; найвише га има кадъ већъ у Новембру почне. Кадъ се зимске птице рано крену, а летнѣ дођу, ніє се више велике ладноће бояти. Рана грмљавина не доноси плодну годину; после топлогъ пролећа долази обично жарко лето. Кадъ су пролећа влажна и ладна, лета су

влажна, и млого пада туче. Влажно време лакше прелази на суво, него суво на влажно; и ведро време пре се наоблачи, него што се облачно изведри. Да пакъ киша цео месецъ пада, кадъ 3—4 дана после младине почне, и да су дани с. с. Платона и Романа, и римскогъ Медарда одсудни, ніе основано. Магле доносе обично лепо чисто време и ладовину; и кадъ се годъ у ютреньой магли барометеръ пенѣ, надати се ведрини. Ако л' падне магла око подне, па остане дуже одъ 24 сата, и барометеръ почне падати, быће кише или снега. Кадъ магла пада, лепо ће быти време. Яка магла сама по себи може се као слаба киша сматрати. Често пакъ место да падне, претвори се у земальску кишу, па текъ после кише сине сунце. Кадъ земальска киша попрестане, па почне сипити, брзо ће се разиђи облаци. Западни и южни ветрови доносе кишу; сѣвероисточни, источни и югозападни понайвише чисто време; сѣвероисточни ладноћу, а южни топлоту. Кадъ западнимъ ветромъ киша пада, па барометеръ мало се пенѣ, а термометеръ пада и игрометеръ окреће се на сушу, промениће се ветаръ обично на сѣверозападъ; киша или ће посве стати, или неће быти земальска. Ако се барометеръ непрестано пенѣ, значи да ће наскоро дунути сѣверъ или сѣвероистокъ; време быће тада постояніе, и небо баремъ съ ютра и у вече изведриће се. Садъ ће и ладноћа и суша порастити, ветаръ быће посве источанъ, и лепо време држаће и далѣ. Ако пада брометеръ, окренуће се ветаръ на югоистокъ, ако се

после краткогъ паданя наново почне пенятн, и ветаръ се врати на истокъ, и быће постояніе ведро суво време. Ако ли пакъ непрестано пада. бояти се юга и кише. — Кадъ душе ветаръ одъ юга, надати се истоку; ако се западный ветаръ за кои данъ не окрене на сѣверозападъ или на югъ, подуже ће одъ запада дувати, него меняће између запада и югозапада, а редко између юга и сѣверозапада. Съ ти' страна' долазе често кише или облаци, падао барометеръ или се пеняо. После севаня безъ грмлявине, на запари вечерньой, исту ноћь грмиће, или одма сутраданъ. Малени віори на чистомъ ведромъ дану показую да ће скоро быти грмлявине. Найяча грмлявина быва после запаре и маине. Ако є у ведре дане изостала ютреня роса, а ніе се воздухъ ону ноћь разладіо, быће іоштъ онай данъ кише. Кадъ се ветаръ зими таласа, наступиће юговина; такоћеръ и кадъ снегъ на земльи и облаци на оризонту изгледаю као снегомъ нападани, пастће наскоро снегъ по долинама. Кадъ оће да настане киша или ружно време, тежко се ложи ватра, и зло горе, пуцка и пламенъ іой є бледъ, єръ се већъ влага у дрво увукла, и воздухъ око пламена влажанъ є. На котлове и таве ватаю се варнице; а на жерависи мало остає пепела. И свеће и жижци прскаю, и гору као да ће се свакій часъ угасити. Око ньіовогъ пламена прави се обручъ; на стеньку пламенъ црнъ є, и треба га чешће усекньивати. Кадъ ће да буде ветра, дркће свећа, и пламенъ се савія. Пре кише дрво набрекне; врата, прозори,

ормани, кутіе и подобна теже се отвораю и пуцаю, браве рђаво ватаю, дрвени клинови и чивіе тежко се сатерую и извлаче. Кадъ зими тела, иначе влажна, буду сува, значи яку ладноћу.

281. Да *животиня*, нарочито гдикоя идуће време *предчувствуе*, знамо, и изъ премене воздуха лако и толкуемо. Кадъ то есть воздухъ атмосферскій валяне еластичиости и чистоће нема, него е паромъ и странскимъ матеріяма напунћнъ, животиня осећа неку неволю, и ту показуе своимъ необичнимъ владанћмъ. Врло е природно што животиня, коя непрестано по полю живи, премене воздушне болѣ и пре осети, него у кући пребываюћій човекъ. Али предчувствую време и болешльиви люди, н. пр. на смрзнутимъ удовима, на залеченимъ ранама и т. д. Ево неколико примѣра'. Кадъ ће настати лепо време, лете у вече слепи мишеви, играю комарци, шеве и ласте лете високо, еръ и сви инсекти, рана ньіова, на више се пеню; жабе крекећу; зелена жаба, кою држе у стаклу, пенѣ се по мердевинама горе; дивльи голубови певаю; гаврани купе се по лединама; чикови не муте воду у стаклу. Кадъ ће скоро быти ружна времена и кише, птице мажу клюномъ свое перѣ; коньи, магарци, краве и остала домаћа животиня узбуне се; пси еду траву; кокоши, голубови, препелице и остале птице купаю се; ласте лете низко; гаврани деру се, чавке лепршаю крилма, пауни крече, роде и ждралови међу клюнъ подъ крило, шумске птице скланяю се у гньизда;

мрави прилѣжно раде да куће своє пре кише оправе; муве пецаю и купе се у собе; жабе излазе изъ бара', єръ имъ є мило кадъ на њи киша пада. Предъ ружно време оставляю пауци свой посао, па се завуку у углове; на пременљивомъ времену спорієє раде, и праве манѣ паучине; кадъ пакъ настане лепо време, врло прилѣжно раде, и паучине своє већма шире. Кадъ нигди паукова' нема, траяће ружно време; кадъ и' има мало, остаће пременљиво; кадъ пакъ на све стране раде, ако є време лепо, дуго ће држати, ако ли є киша, скоро ће се изведрити.

БИБЛИОТЕКА МАТИЦЕ СРПСКЕ

САДРЖАЙ.

ДРУГА ПОЛА.

Страна.

Уводъ . . . . . 3.

Део првый.

Физична астрономія.

Глава прва.

Небесна тела уобште . . . . . 4.

Глава друга.

Свакидашнѣ движенѣ небесне сфере . . . 7.

Глава трећа.

Ликъ и величина землѣ, и нѣно обртанѣ око осовине . . . . . 11.

Глава четврта.

Мнимо движенѣ сунца, и годишнѣ движенѣ землѣ 20.

Глава пета.

Слѣдства свакидашнѣгъ и годишнѣгъ движеня землѣ . . . . . 26.

Глава шеста.

Планете, и ньіово движенѣ око сунца . . . 34.

Глава седма.

Движенѣ пратіоца' и помраченя . . . . . 41.

Глава осма.

Репате звезде и ньіово движенѣ . . . . . 47.

Глава девета.

Сматранѣ сунца и планета' изъ ближе . . . 50.

Страна.

Глава десета.

Узрокъ планетски движеня' . . . . . 57.

Глава єданайста.

Непокретне звезде. Величина вселене . . . 65.

Део другїй.

Физична географія.

Глава прва.

Створъ землѣ уобште . . . . . 73.

Глава друга.

Висине и низе, брда и долине . . . . 78.

Глава трећа.

Топлота и ладноћа у различнимъ предѣлима землѣ 87.

Глава четврта.

Клима и доба године . . . . . 94.

Глава пета.

Поляне, пустаре и пустинѣ . . . . . 116.

Глава шеста.

Ватромете горе и земльотреси . . . . 120.

Глава седма.

Пећине . . . . . 129.

Глава осма.

Премене на земной кугли . . . . . 132.

Глава девета.

Море . . . . . 136.

Глава десета.

Воде на сувой земльи . . . . . 159.

Део трећїй.

Метеорологія.

Глава прва.

Метеорологія . . . . . 179.

Глава друга.

Воздушни и топлотни метеори уобште . . 181.

Страна.

Глава трећа.

Ветрови . . . . . 188.

Глава четврта.

Водени метеори . . . . . 202.

Глава пета.

Метеори електрични . . . . . 230.

Глава шеста.

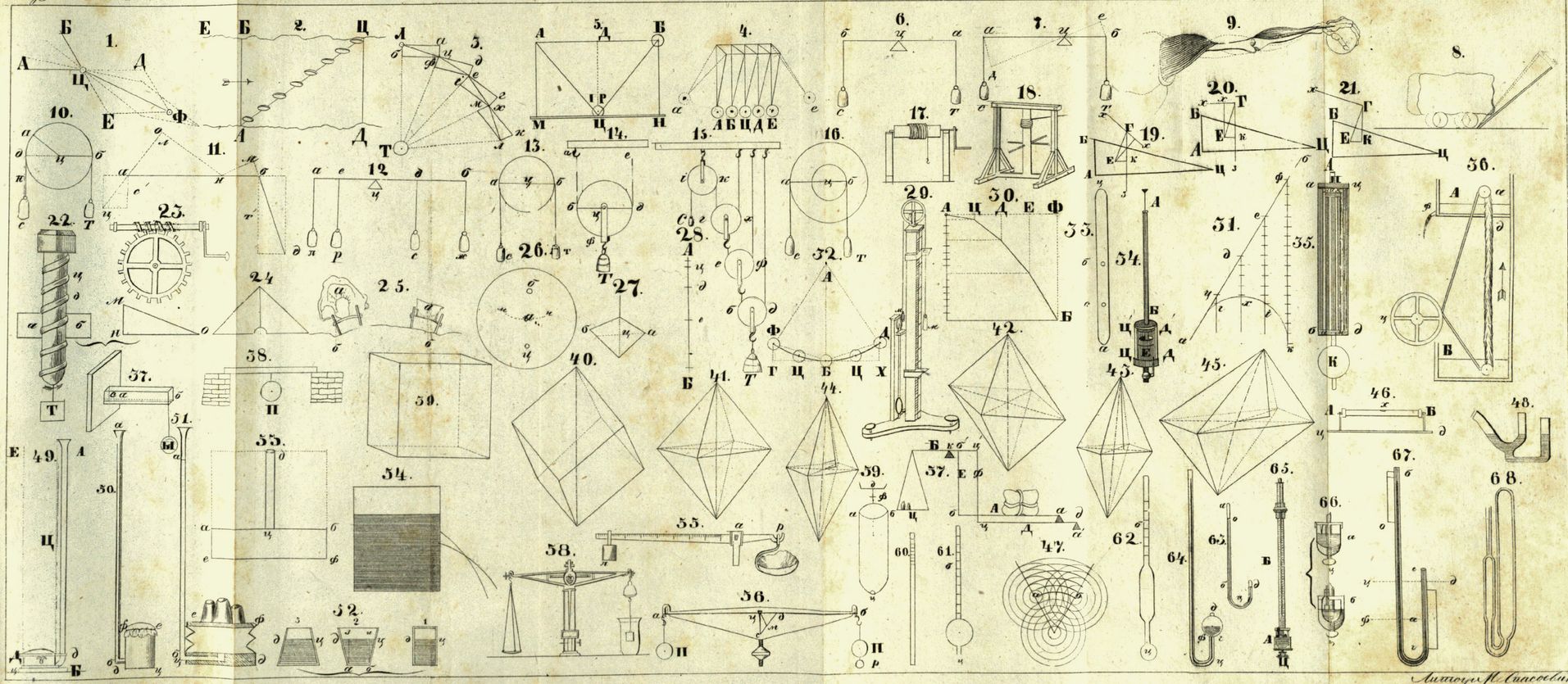
Светли метеори . . . . . 252.

Глава седма.

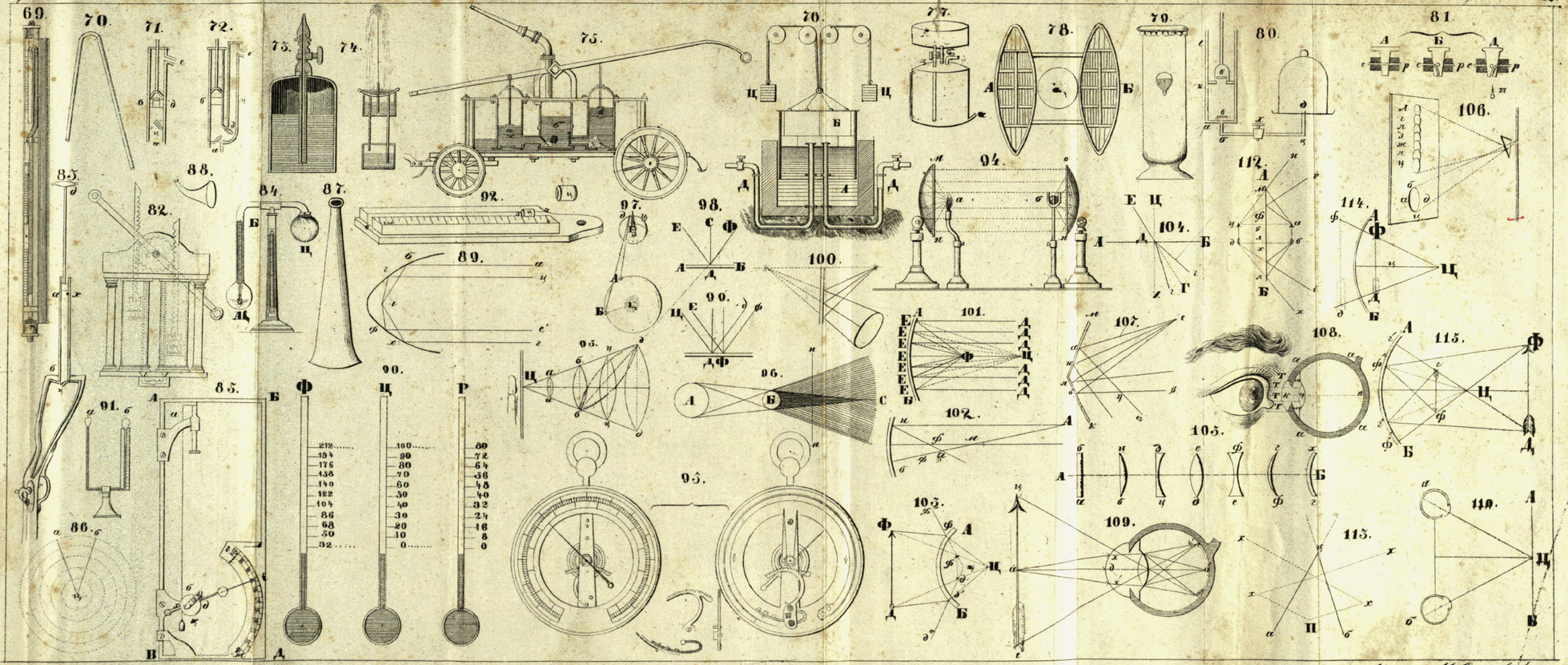
Ватрени метеори . . . . . 266.

Глава осма.

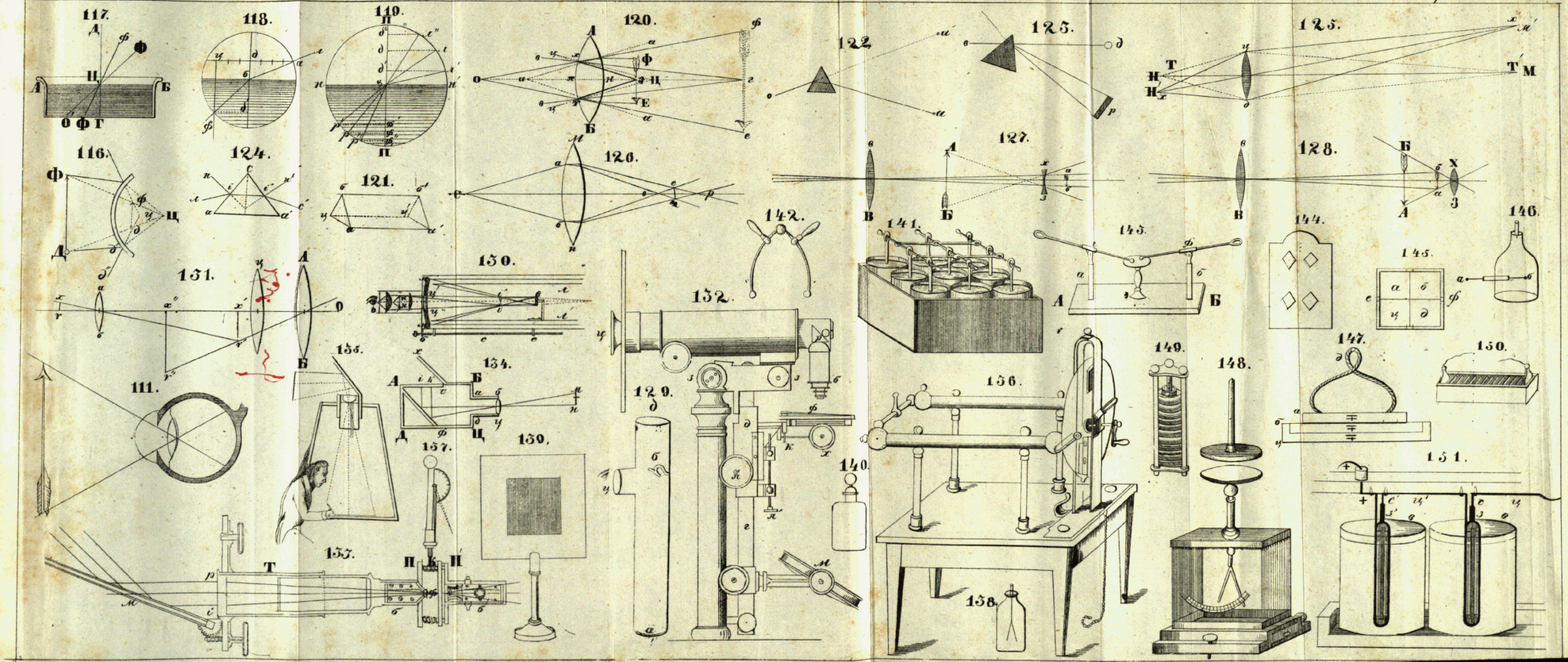
Време уобште . . . . . 271.

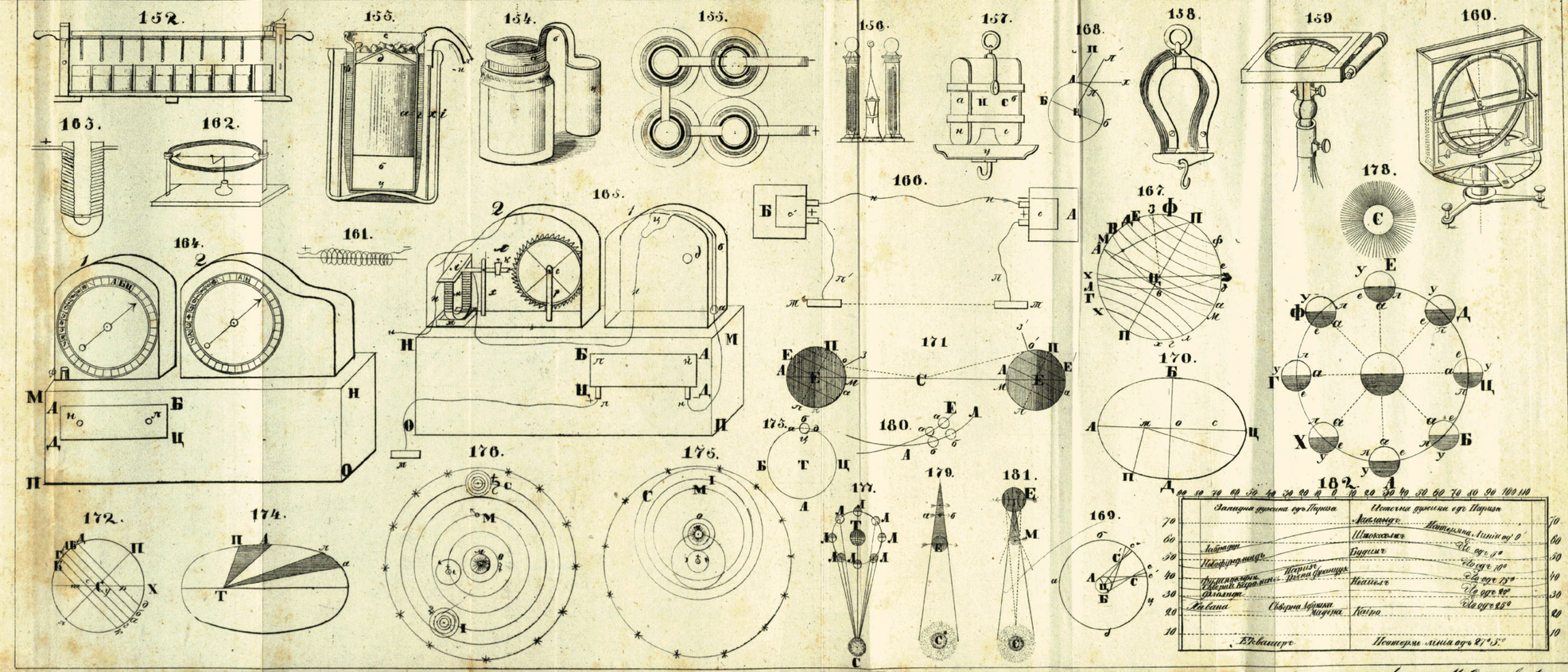


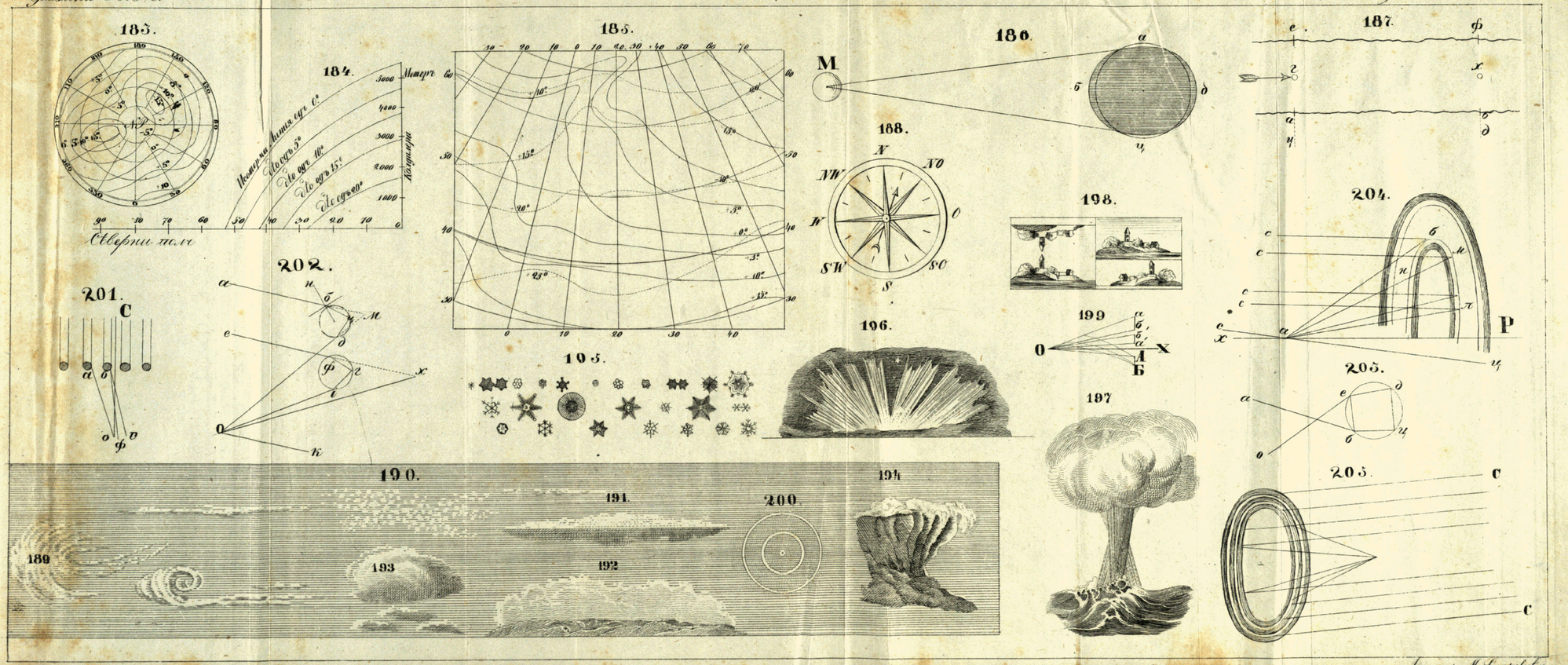
Литогр. М. Спасского.



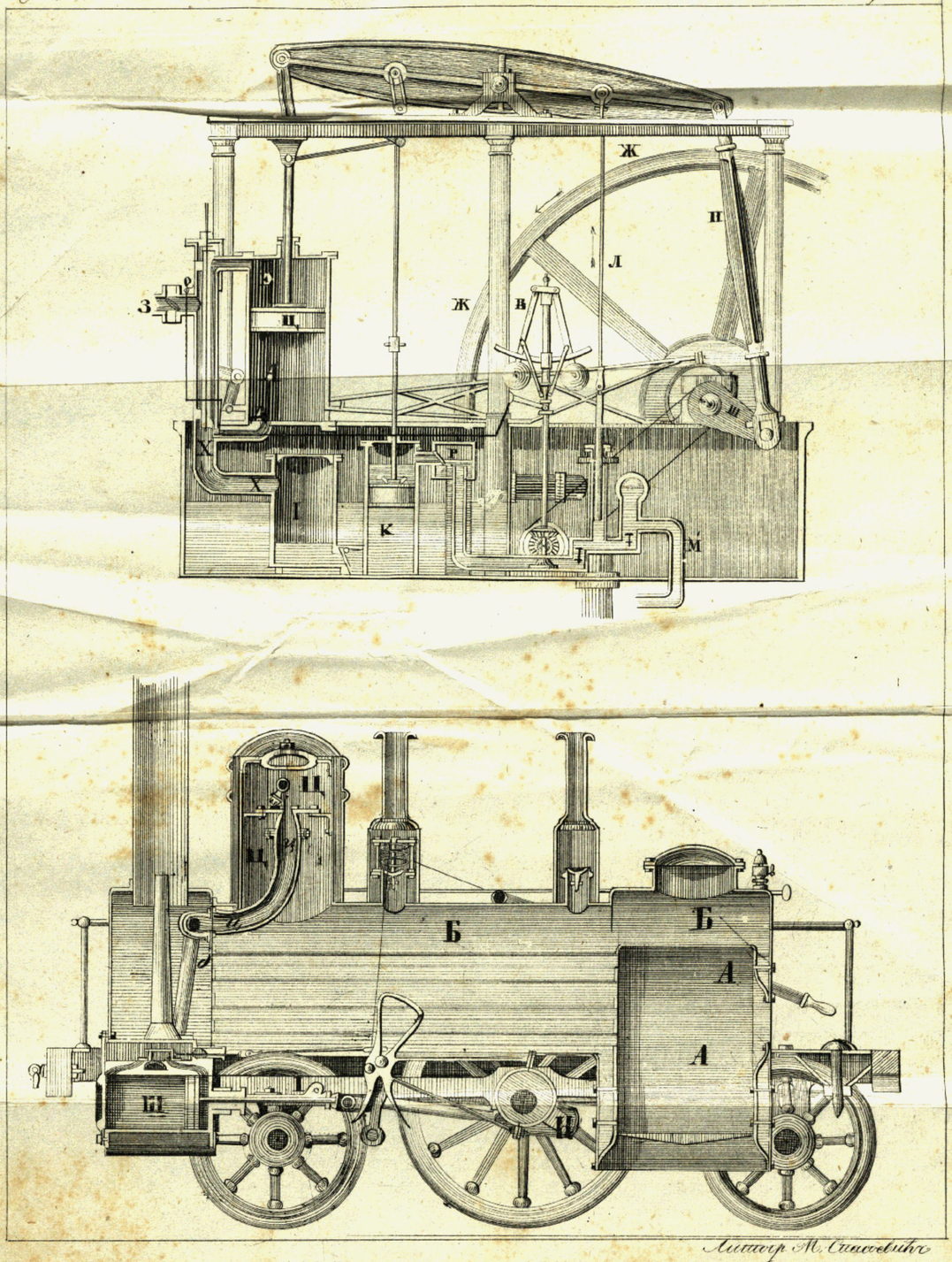
Литогр. М. Самсоновъ


117.
118.
119.
120.
122.
123.
125.
116.
124.
121.
126.
127.
128.
131.
130.
142.
141.
143.
144.
146.
145.
132.
111.
135.
134.
129.
136.
149.
148.
147.
150.
137.
139.
140.
151.
133.
138.


152.
153.
154.
155.
156.
157.
158.
159.
160.
161.
162.
163.
164.
165.
166.
167.
168.
169.
170.
171.
172.
173.
174.
175.
176.
177.
178.
179.
180.
181.
182.
Западная дуга отъ Парижа
Восточная дуга отъ Парижа
Александр.
Шпиколосъ
Будимъ
Неаполь
Каиро
Мессина
Петербургъ
Петерзбургъ
Лиссабонъ
Мадритъ
Барселона
Марсель
Женева
Падуа
Милланъ
Мессина
Петерзбургъ
Петерзбургъ
Петерзбургъ



Литографія М. Синковскаго



Литогр. М. Стасевичъ

БИБЛИОТЕКА МАТИЦЕ СРПСКЕ

Р 19 Сро II 532/2.1