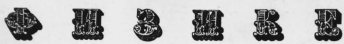


2,  $\frac{855}{2}$

# НАЧЕЛА



ЗА

СВОЕ УЧЕНИКЕ, А И ЗА САМОУКЕ,

НАПИСАО

**ВУКЪ МАРИНКОВИЊЪ**

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

---

(Прегледано и одобрено одъ школске Коммиссiв.)

---

**ДРУГА ПОЛА.**

**О ЕСТЕСТВЕНИМЪ ПОЯВИМА У ВЕЛИКОМЪ.**



**У БЕОГРАДУ 1851.**

При правителственой книгопечатњи княж. Србскогъ.



# С А Д Р Ж А Њ.

## ДРУГА ПОЛА.

Страна.

Уводъ . . . . . 3.

*Део првиъ.*

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 о-  
совине . . . . . 11.

Глава четврта.

Мнимо движенѣ сунца, и годишнѣ движенѣ землѣ 20.

Глава пета.

Слѣдства свакидашнѣгъ и годишнѣгъ движеня зе-  
млѣ . . . . . 26.

Глава шеста.

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

Глава седма.

Движенѣ пратиоца' и помраченя . . . . . 41.

Глава осма.

Репате звезде и нѣово движенѣ . . . . . 47.

Глава девета.

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

## Глава десета.

Узрокъ планетски движенья' . . . . . 57.

## Глава еданайста.

Непокретне звезде. Величина вселене . . . . . 65.

*Део другій.*

## 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 пустиниѣ . . . . . 116.

## Глава шеста.

Ватромете горе и земљотреси . . . . . 120.

## Глава седма.

Пеѣнне . . . . . 129.

## Глава осма.

Премене на земной кугли . . . . . 132.

## Глава девета.

Море . . . . . 136.

## Глава десета.

Воде на сувой земљи . . . . . 159.

*Део трећій.*

## 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.

---



## У В О Д Ъ.

---

1. (Какогодъ што сравнѣванѣ естествены поява' къ познаню естествены закона' води, и они нарочито за одкриванѣ овы' и употреблюю се; тако исто са познатимъ већъ естественимъ законима можемо се послужити, да изъ нѣи' естествене появе толкуемо. Превећъ занимљиво е, кадъ доказане већъ законе чувственогъ света пренашамо на появе, кое у великомъ на нашој земљи, у атмосфери, и на небеснимъ телама опажамо. Появи ти, на последнѣ свое узроке сведени, есу предметъ *применѣне естественице*, која се по ономе дели на *физичну географию*, на *метеорологию*, и на *астрономию*; одъ кои' она прва беседи о створу и пременама земљѣ, друга о появива у атмосфери, а трећа о феноменима на небеснимъ телама, и о нѣиовомъ толкованю.)

2. Напредакъ, кои е до данасъ у трима тима веома важнимъ гранама човечиѣгъ знания учинѣнѣ, одвећъ е невднакъ. Астрономија узлетила е на крилма математичне анализе до оногъ савршенства, да сама она за себе многе године, и ученике свомъ ма-

тематикомъ оправлѣне иште; физична географія и метеорологія леже напротиву скоро іоштъ у колевци, него и оне вођене 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 земљу, у првый ма' представля намъ се као каква оризонтална равнина, а небо као сводъ, кои се на земљу налегао, и на коме су сунце, месецъ, и ято неброены звезда'. Свата небесна тела чине намъ се у одной одъ насъ дальнини, еръ никаквогъ средства немамо, коимъ растоянѣ земны предмета' обично одъ ока судимо. Збогъ тога шупля она кугла, у којой намъ се чини да смо, зове се *небесна кугла*, или *небесна сфера*.

4. Ко единствено по чувствама своим' суди, поводи се на мысли, да одну полови-ну небесне сфере заузима сунце, а другу ону звезде, еръ голимъ очима, кадъ се сунце роди, звезде не видимо. Али и оно просто



искуство, да се пламенъ свеће онде гди сунце яко сјае невиди, навешће насъ да помислимо, да мы даню звезде не видимо единствено збогъ небровно пута' яче светлости сунчане; то ће намъ се посведочити јоштъ већма, кадъ узмемо на умъ, да в сѣ ютра пре него што ће се сунце родити, цело небо јоштъ посуто звездама, да звезде, што већма свиће, све већма бледе, па се најпосле 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 једной страни неба, коју зовемо *истоколъ*, рађаю, а на супротној, кои се зове *западъ*, седаю; то исто примѣтићемо и на звездама, и мало в звезда' одъ тогъ правила изузето, а и тай изузетакъ само намъ се чини. Движенъ дакле то одъ истока на западъ целомъ в небу свойствено. То се зове *свакидашнѣ* движенъ, еръ одъ једногъ рађања или седаня до другогъ прође еданъ данъ.

6. Све скоро звезде' излазе и залазе на једной истой точки оризонта, и држе положенъ своѣ една спрамъ друге постоянно; те зову се *непокретне звезде* (*stellae fixae*). Малено число звезда' излази свакиј скоро данъ на другой точки истока, и те меняю своѣ положенъ и међу собомъ и спрамъ непокретны' звезда', него свака после извѣстногъ времена враћа се у пређашнѣ положенъ спрамъ непокретница'; те зову се *планете*. Подобно овима владаю се и *репате*

*звезде* (cometae), коѣ се иначе показую на небу као редкости, и своимъ се већъ изгледомъ одъ планета' разликую, вукући за собомъ сянъ репъ, или носећи светао око себе прстенъ. Движенъ сунца подпуно се слаже са движенъмъ планета'; него ћемо далъ видити да међу планете не спада, връ ѣ подобіе оно мнимо. Планете и комете мора дакле до осимъ свакидашнѣгъ свогъ движеня, целомъ небу обштегъ, и свое собствено имаю. То се зове нѣово *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 пратиоца', одъ кои' едногъ има земля, юпитеръ четири, сатурнъ осамъ, уранусъ шесть, нептунъ едногъ. Сатурнъ има кромъ ти' јоштъ еданъ прстенъ, саставлѣнъ одъ два, или као што неки веле, одъ више прстенова.

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

## Г Л А В А Д Р У Г А.

---

### Свакидашнѣ движенѣ небесне сфере.

8. Кадъ се движенѣ какво суди, за тымъ е найвише стало, да се опредѣли одъ кудъ се гледи; найпре дакле валя наѣи место, на коме е земля наша у небесной сфери. У томе учи насъ искусство, да намъ се узаямно растоянѣ две непокретне точке на сфери небесной, н. пр. две непокретне звезде увекъ вдне 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. Будуѣи пакъ да се то за свако место на земљи реѣи може, и две непокретне звезде свуда у еднакомъ се растояню виде: свака точка на земљи може се као средсреда земне сфере сматрати, т. е. величина землѣ спрема величине небесне сфере изчезава.

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

де зову се *околополарне*. Иза овы', ближе къ югу, стое звезде коє веѣ нису више околополарне, кои' в пакъ видљива путаня скоро читавъ кругъ; што звезде веѣма стое на югъ, сотимъ фали веѣий комадъ круга нѣове путанѣ, докъ наипосле не доѣмо до онаки', коє само половину круга надъ оризонтомъ праве. Звезде, коє се іоштъ веѣма на югъ наоде, праве манѣ одъ полакъ круга; а оне іоштъ на югу далѣ, праве малу часть читавогъ круга. Путуюћи далеко на сѣверъ, опажамо да звезде, коє кодъ насъ кратко време надъ оризонтомъ пробавае, околополарне биваю, а друге, коє леже на югу, и у нашимъ предѣлима за мало се надъ оризонтомъ виде, сасвимъ изчезну. Путуюћи у предѣле южнѣе искусѣмо томе сасвимъ противно; онде изчезаваю сѣверне звезде сасвимъ, а южне у нашимъ предѣлима невидљиве излазе; а у южной Америки и у многимъ другимъ южнимъ предѣлима, околополарне су звезде онаке, коє се кодъ насъ никадъ и не раѣаю. Изъ свега тога можемо заключити, да све звезде, показивале се као околополарне или не, читавъ кругъ праве, да пакъ часть една путанѣ многи звезда' исподъ оризонта лежи. То су оне коє излазе и залазе.

10. Будући да непокретнице у єдномъ истомъ положеню една справъ друге остаю, свакидашњимъ своимъ движенѣмъ мора да направе кругове, кои' су равнине меѣу собомъ паралелне, и кои се збогъ тога зову *паралелни кругови*. Цело движенѣ бива око заєдничне єдне линѣ, коя се зове *осо-*

вина света (или неба), и која є у нашимъ предѣлима мало на оризонть нагнута. Точке небесне сфере, о кое 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, која прави найманій паралеланъ кругъ, и збогъ тога и зове се *поларна звезда*. Найвеіій паралеланъ кругъ зове се *екваторъ или равнитель*; точка на небу, о кою удара перпендикулярна крозь теме наше провучена линія, зове се *зенитъ*, а овой супротна *надиръ*. Равнина повучена крозь зенитъ и крозь полусе, зове се *меридіанъ*. Тай дели кругъ, кои звезде надъ оризонтомъ праве, на две равне части, и у томе имаю звезде свое найвеіе и найманіе одстояніѣ одъ оризонта, т. е. свою найвеіу и найманю *висину*. Кадъ звезда дође у меридіанъ, каже се да *кулминира*. Раскршіе оризонта и меридіанна на югу зове се *южна точка*. Иначе свакій найвеіій кругъ, кои крозь обадва полуса иде, зове се *кругъ скретаня*. Равнина, која иде крозь средреду небесне сфере, и съ екваторомъ уголь одъ  $23\frac{1}{2}^{\circ}$  затвора, зове се *еклиптика*, а кругъ, на еклиптики перпендикуларанъ, и крозь нѣнъ єданъ полусъ пролазеіій, зове се *кругъ ширине*. И еклиптика и екваторъ пресецаю небесну сферу у найвеіимъ круговима, а обадва та круга пресецаю сами себе у две точке, кое се зову *чворови*. Єданъ чворъ каже се *пролетній раванъ данъ и ноћъ* (равнодневица), а другій *есеній раванъ данъ и ноћъ*. Юштъ се пролетній раванъ данъ и ноћъ зове и *пеняюкій се*, и

назначуе се са  $\Omega$ , а всеній каже се *силазекій се*, и назначуе се са  $\mathcal{U}$ . — Кругъ скретаня кои пролази крозь пролетный раванъ данъ и ноъ, сматра се као *првый кругъ скретаня*. Равнина коя на оризенту перпендикулярно лежи, зове се *перпендикулярна равнина*. И она и оризонтъ секу небесну сферу у najveћимъ 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* е 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 крозь южну точку иде, нѣнѣ *азимутъ*. Одстоянѣ одъ еклиптике зове се *ширина*, одстоянѣ точке одъ круга ширине, кои иде крозь пролетанъ раванъ данъ и ноъ, нѣна *дужина*.

Кадъ на фигури 167 представя  $\mathcal{U}$  место гледателя,  $\mathcal{U}\mathcal{Z}$  крозь  $\mathcal{U}$  пролазећу перпендикулярну,  $\mathcal{Z}$  зенитъ,  $Xx$  оризонтъ,  $P$  сѣверанъ полусъ,  $p$  южанъ,  $Pp$  небесну осовину,  $Aa$  крозь  $\mathcal{U}$  провучену, на  $Pp$  перпендикулярну равнину: онда е  $Aa$  равнина екватора,  $Pa$   $Pa$  меридианъ, а съ  $Aa$  паралелни кругови  $Bb$ ,  $Dd$ ,  $Ee$ ,  $Ff$ ,  $Gg$ ,  $Ll$ ,  $Xx$ , то су паралелни кругови, одъ кои  $Ff$  и  $Ee$  сасвимъ леже надъ оризонтомъ, а осталии су пресечени, на имъ е една часть надъ, а друга исподъ оризонта. Оне части зову се *дневни кругови*, а ове *ноћни*.  $Mm$  есте еклиптика,  $e$  точка пролетнѣгъ равногъ дана и ноћи,  $PH$  комадъ круга ширине,  $XHx$  скупа е перпендикуларанъ кругъ.

## Г Л А В А Т Р Е Ћ А.

---

### **Ликъ и величина землѣ, и нѣно обртанѣ око осовине.**

11. Мы много шта видимо, коє се друг-чїе истолковати неможе, него кадъ узмемо да є земля са свїю страна' округла. Поглавита опажани 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 околуполарне, а на южномъ небу све намъ више звезда' подъ оризонть залазе, и више намъ никадъ и не излазе. Кадъ се на грдној каквой равнини, н. пр. на мору, предмету каквомъ приближавамо, предметъ тай не угледамо наеданпутъ, 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 бива, кадъ одъ предмета помало одлазимо далѣ. Онда найпре долню часть предмета губимо изъ очїю, па онда часть до те, докъ намъ найпосле сасвимъ не изчезне.

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

е, толико се цело зна, да е врло наликъ на куглу, ерѣ и сенъ землѣ, у помраченъма месеца, свагда изгледа округао. Планине на површини наше землѣ ништа форми кугле не сметаю, ерѣ спрамъ величине землѣ посве изчезаваю, и највеће планинске косе у толико кваре кугласту форму землѣ, у колико бы најфиниј прашакъ куглу, одъ више стопа' у пречнику, орапавио.

12. Кугласту земљу валя себи да представимо сасвимъ слободно у вселеној лебдећу, тако да су око иѣ свудъ у наоколо остала небесна тела. Што годъ о свакидашињмъ движеню знамо, единствено води насъ на мысли, да се или сва та тела за 24 сата, у паралелнимъ круговима еднакимъ движенѣмъ одъ истока на западъ око землѣ окрећу, или да се сама земля одъ запада на истокъ за оно исто време, такођеръ еднако, око свое 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 едно или за друго движенѣ друге тражити доказе.

13. Зна се за цело да одъ землѣ до најближе непокретне звезде најмањѣ 4 биљіона миља' има. Ако та звезда око землѣ за 24 сата обилази, мора да више одъ шесть пута' већій путь пређе, дакле да има брзину, коя брзину светлости у 6,000 пута' превазилази; јоштѣ бы већа брзина дошла на оне звезде, ков су одъ землѣ много даљѣ. Кадъ узмемо да се земля око свое осо-



вине обрће, свака точка екуатора треба да за 24 сата само 5400 географски миля пређе, а за то доволна јој е брзина, врло мало већа одъ брзине звука. Къ овоме долази и то, што и све планете, и само сунце око свое 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 единствено средсредне силе произвести, коима бы средсреда была у земљи. Каква бы пакъ то морала бити сила, која 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' е растојанѣ одъ землѣ заиста одвећъ различно, у исто време око землѣ гони, и јошть да брзина тела' оны са даљиномъ расте. Сила та морала бы са одстојанѣмъ растити, а иначе све остале познате естествене силе тимъ су слабіе, што имъ се дѣйство на далѣ пружа. Како бы было могуће да башъ она тела, кои подъ екуаторомъ стое, онолике кругове праве, и да кругови ти къ полусима све биваю мањи?)

Ако се движенѣ землѣ за истину узме, валя да се простире и на атмосферу. Горнѣ части атмосфере мора да се брже движу него долинѣ, и отудъ слѣдовати мора, да слободно падајуће тело нешто мало на не токъ одъ перпендикуларне линіе скреће. То по опытима заиста и бива; 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 крозь 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 повдине точке землѣ обртанѣмъ око осовине праве, међу собомъ паралелни су, и зову се *паралелни кругови землѣ*. Найвећій паралеланъ кругъ єсте *екваторъ* землѣ. Равнина земногъ экватора подудара се съ небеснимъ экваторомъ, и опредѣлює се экваторомъ земнимъ. Кругови тїи и равнине могу служити, да на нѣи сваку точку на земљи односимо, или да є опредѣлюємо, онако исто као што се точка на небу опредѣлює.

15. Кругови на коє точку какву на земљи односимо, єсу экваторъ, и меридіанъ, примлѣнъ за првогъ. *Штоломей* повукао га є преко єдногъ канарскогъ острова, као последнѣ границе у оно време познате суве землѣ, а и данъ данашнїй многи географи замишляю првїй меридіанъ преко острова *Ферро*; често пакъ сматра се за првогъ меридіанъ, кои є повученъ преко чувене кавке астрономске куле, као н. пр. онай преко Гринвића, Париза, Берлина, и т. д. Одстоянѣ места кога одъ экватора, зове се нѣгова *ширина*, одстоянѣ места кога меридіанна одъ меридіанна првогъ, каже се нѣгова *дужина*. Ширина има сѣверна, или южна,

како што место коѣ на сѣверной или на южной полутини землѣ лежи. Дужина каже се источна или западна, како што место на истокъ или на западъ одъ првогъ меридіана лежи. *Ширина* места когъ мери се лукомъ свога меридіана, кои између нѣга и између екуатора лежи. Та е увекъ и полусна висина оногъ места. Нека в и. пр. (Ф. 168.) *Ц* средсреда землѣ, *АпбБ* крозь полусе пролазећій землѣ пресеку, *А* место на земљи, *АЗ* линія перпендикулярна, *Ах* видљивъ оризонть, *п* еданъ полусъ земный, *П* полусъ спрама тога небесный, *Бб* екуаторъ земный, слѣдователно *АЦБ* ширина е места *А*. Збогъ премалене величине землѣ, коя спрамъ небесне сѣфере изчезава, може се правацъ *Ап'*, коимъ се *П* са места *А* види, узети за паралеланъ са *ЦП*, а *П'Ах* као полусна висина места *А*. По томе  $БЦА = П'Ах$ , врѣ стране ти' углава' леже една на другой перпендикулярно.

Изъ тога наћићемо све паралелне кругове небесне сѣфере за свако место, коег' е полусна висина позната. Сва места у екуатору имаю ширину, дакле и полусну висину  $= 0$ ; тима лежи земна осовина на оризонту, сви паралелни кругови стое перпендикулярно на оризонть, и разделѣни су тымъ истимъ на равне части. Збогъ тога ту нема ни на югу ни на сѣверу околуполарны звезда и све звезде на небу баве се 12 сатій надъ хоризонтомъ. На обадва полуса ширина е, дакле и полусна висина  $= 90^\circ$ ; збогъ тога онде стои земна осовина перпендикулярно на оризонту, сви паралелни кругови, и съ оризонтомъ паралелни су, виде се само звезде едне полутине, и све су

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

16. *Дужина* места кога мери се лукомъ екватора, лежећегъ између меридијана оногъ места, и меридијана првогъ. Лукъ тай изъ примѣчанія непосредствено наћи се неможе, него га валя израчунити изъ времена кое пролази одъ кулминаціе едне исте звезде на ономе месту, до кулминаціе на ономъ гди е првый меридијанъ повученъ. Да то разумети можемо, узмимо на умъ да точка каква на небу, и. пр. непокретна звезда, збогъ обртаня землѣ око осовине, чини намъ се да у 24 сата кругъ одъ  $360^\circ$  прави, и тимъ кругомъ, единакимъ движенѣмъ, прелази. Кадъ дакле одъ кулминаціе те звезде на месту првогъ меридијана, до кулминаціе на испитиваноме месту пролазе  $T$  сатій; између меридијана обадва места леже  $360 \cdot \frac{T}{24} = 15 T^\circ$  екватора, и ти кажу и тражену дужину. Гди се зна места кога дужина, може се после дужина другогъ места спрама оногъ опредѣлити, нит' ће требати на првый меридијанъ враћати се. На свакомъ месту починѣмо време одъ кулминаціе кое годъ звезде на небу брoити, и збогъ тога у месту, кое лежи ближе истоку, имаћемо на сату касни сатъ него у месту ближе западу. Разлика та времена дав намъ ону величину  $T$ , и изъ те можемо разлику дужина израчунити. За опредѣленѣ разлике те нуждни су сати, кои пренашанѣмъ съ еднoгъ

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

Истина, да е опредѣленѣ географске дужине и ширине за суву землю одвећъ важно, ерѣ насъ то учи, како гдикое іоштѣ старима познате землѣ у величиня и положеню точніе назначити, и млоге одъ скоро одкривене землѣ на право свое место, на земной кугли, метути валя; морепловцу пакъ іоштѣ е нуждніе, ерѣ е единствено изъ тога кадарѣ место, гди му е лађа, свакій часть наћи и путь и правацъ погодити. Тога ради превећъ су морепловцу нуждни сати, кои и на непрестаномъ люльканю брода, и на осталимъ морскимъ незгодама, постоянь и еднакъ ходъ свой држе.

17. Знанѣ ширине и дужине дае намъ вештину да на кугли, коя землю у маленомъ представля, сва места назначити можемо, и да по правилама сниманя на папирѣ, или проевціе, *земле и морске* карте правимо.)

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

ну землѣ форму. Правъ доказъ дала су намъ мереня меридіјалны степеній у различнимъ ширинама, опажања шеталичны дужина' на различнимъ местама, и најпосле дѣйство месеца на земљу. Мереня меридіјалны степеній научила су насъ, да су степени тѣи нееднаки, и да идући къ полусима расту, а къ екватору опадаю; слѣдователно да кривина землѣ већій кругъ на полусима прави, а на екватору маній, или, што ће то исто рећи, да е земља на полусима угнута, а на екватору већма изпупчена. Мереня дужине секундне шеталице, на местама различне ширине, доказую, да дужина та све бива краћа, што идемо полусима ближе. (Изъ тога слѣдує, да тежина къ полусима расте, а може се наћи и у којој сразмерици то бива. И башъ да речемо да тежина одъ средобежне силе, која е къ полусима слабія, и по томе манѣ тежину слаби, не зависи, и пакъ 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 привлеченїемъ своимъ дѣйствує на земљу тако, да докъ е годъ изванъ екватора, осовину землѣ оће да покрене. Дѣйство то управо онако е, као да е земља округла, и као да има сувише јоштъ на екватору сведенъ прстенъ, као што се то са стинѣнїемъ заоста и слаже. Са свима тимъ средствама, съ којима се стинѣнїє доказує, може се и величина стинѣнїя тога измерити. Сва показую, да стинѣнїє врло велико нїє, и да се земља безъ велике погрешке као одъ обртаня елипсе постао сфероидъ

смастрати може. По томе доволѣне су дужине два степена меридіјана, да разлику између велике и мале осовине елипсе, т. е. разлику између осовине екуатора, и осовине меридіјана на полусима опредѣлимо. Разлика та зове се *величина стикѣня*, или *елиптичностъ землѣ*; и по најновіемъ мерењу и рачуну овака вѣ:

Полупречникъ екуатора	= 3272077.14 тоаза	или 859.4367 геогр. миля.
Половина осовине	= 3261139.33 тоаза	или 856.5637 геогр. миля.
Просторъ екуатора као круга	= 20559066 тоаза	
Величина едногъ степена подъ екуаторомъ	= 57108.5194 тоаза	или 15 географ. миля.
Една географска миля	= 3807.3346 тоаза.	
Разлика осовине и пречника	= 21875.62 тоаза	или 5.7460 миля.
Елиптичностъ	= 0.0033541	или близу $\frac{1}{300}$ .
Просторъ едногъ целогъ меридіјана	= 20524719.24 тоаза	или 5401.4846 геогр. миля.
Површина елипсоида	= 9279848.422 геогр. $\square$ миля.	
Телесно сместиште	= 2650180.306 геогр. куб. миля.	

19. Истина да величина землѣ према величини небесне сѣре изчезава, и да мнимо место точке какве на тој сѣри, одъ места гледателя на земљи нимало не зависи; али нив и полупречникъ землѣ према даљини 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.) представя  $AB$  пречникъ вданъ землѣ, кои пролази крозь два места  $AB$ ,  $abc$  пречникъ небесне сфере, на коіой гледимо небесна тела; видиће се звезда  $C$  са места  $A$  на месту  $c'$ , а са места  $B$  на месту  $C$ . Уголь  $ACB$ , кои праве линіе вида  $AC$  и  $BC$  у  $C$ , зове се *паралакса* звезде. Да намъ релативно положенѣ небесны' тела' іоштѣ извѣстніе буде, сва преносимо на оно место, гди бы се видила, да и' изъ средсреде землѣ гледамо. Ако є  $\zeta$  средсреда землѣ, и едногъ земногъ пречника, кои лежи у перпендикулярной, пролазећой крозь звезду  $C'$  и место гледателя  $A$ ; звезда  $C'$  гледана изъ  $\zeta$  види намъ се на точки неба  $c''$ ; мниму дакле висину звезде валя съ паралаксомъ  $Ac'\zeta$  умложити, па ћемо праву ићну висину наћи. Да паралакса та све мања бива, што се  $C'$  зениту већма приближує, и да у зениту по све изчезава, ясно є по себи.

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

+

## Г Л А В А Ч Е Т В Р Т А.

**Минно движенѣ сунца, и годишиѣ движенѣ землѣ.**

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



произлази одъ обртаня землѣ око свое осовине. Садъ валя доказати, да и годишнѣ движенѣ сунца ништа нѣ него мнимо, и да происходи одъ движеня землѣ око сунца. Пре него што се то докаже, валя да се са годишнѣмъ движенѣмъ сунца изъ ближе познамо. Веѣ то, што небо ноћу све друге и друге звезде ките, и што оне исте теке после године дана опетъ излазе, показуе да сунце поредъ свакидашнѣгъ, целомъ небу свойственогъ движеня, іоштъ едно 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 заедно изађе, брзо ћемо примѣтити, да звезда она веѣ за неколико дана сунце престигне, после три месеца кулминира кадъ се сунце рађа, после по године прирађаню сунца залази, и да се текъ после читаве године опетъ заедно рађаю. Годишнѣ движенѣ сунца, свакидашнѣмъ е дакле противоположено.

21. Положенѣ сунчане путанѣ на сфери небесной съ великомъ точности испитано е, заключаюћи изъ сравњиваня подневны висина' сунца на движенѣ по меридіану, и изъ разлике кулминаціе сунчане, и кулминаціе непокретнице кое, на движенѣ сунца по паралелнимъ круговима; праваць кои добія сунце одъ обадва та движеня, показуе положенѣ сунчеве путанѣ. Изъ тога нашло се да путаня та лежи у равнини, коя пресеца екваторъ, и коя е на нѣга подъ угломъ

одъ скоро  $23^{\circ} 28'$ , слѣдователно на осовину землѣ подѣ угломъ одъ скоро  $66^{\circ} 32'$  нагнута. Пресецаѣ равнинѣ те са небесномъ сферомъ прави кругъ на небу, кои се као што смо веѣ казали зове *еклиптика*, и когъ нагибанѣ на екваторъ зове се *косина* еклиптике.) За точке, гди елиптика екваторъ пресеца, казано є да се зову точке *равногъ дана и ноћи*. Найсѣвернїя и найюжнїя точка еклиптике зову се точке *солстицијалне*, она *летня*, а ова *зимня*; кругови кои крозъ те точке пролазе, зову се *тропишки*. (Паралелни кругови, у којима леже полуси еклиптике, зову се *кругови полусни*. Меридїани, кои иду крозъ солстицијалне и екваторијалне точке, зову се *колури*.) Юштѣ у најстарїя времена разделѣна є елиптика на дванаѣстъ равны частїй или знакова, а на свакој долазе  $30$  степена. Одъ оближњихъ сазвездїя' добыли су имена: ованъ, бикъ, близанци, ракъ, лавъ, девойка, теразїе, скорпїя, стрелаць, дивикоца, водоноша, риба, и ово су имъ знаци по ономъ реду:

♈, ♉, ♊, ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, ♐, ♑, ♒, ♓.

22. (Кадъ сравнимо време, кое треба сунцу докъ одъ пролетнѣгъ равногъ дана и ноћи, до єсенѣгъ доспе, съ временомъ за кое 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 својој путанїи нїє *еднако*. Точна примѣчанїя доказала су, да в брзина сунца на вдној, близу зимнѣгъ солстициума, точки своє путанѣ

найвећа, да одтуда све бива мања, и да е на точки едной близу летнѣгъ солстиціума наймања, па онда у повратку опетъ починѣ растити. Кадъ е у найвећой брзини, прави свакій данъ лукъ одъ  $61' 10'' 1$ , у найманьой лукъ одъ  $57' 7'' 2$ , а у средьной лукъ одъ  $59' 8'' 3$ , коє линіомъ измерено износи 355884 милѣ. Премєна та у брзини може бити да е и мнима, и да произлази одъ различне дальнє; ерѣ еданъ истый лукъ изгледа већій или маньій, као што е одъ гледателя далѣ или ближе. И заиста доказую примѣчанія да сунце управо онде, гдѣ му брзина расте, земљи долази ближе, а да одъ землѣ одлази далѣ, кадъ му брзина опадати почне; ерѣ мнимый сунца пречникъ, кои изгледа тмъ маньій што одлази далѣ, онде расте, а овде опада. Кадъ бы пакъ премєне у брзини сунца єдинствєно одъ удаляваня зависиле, а брзина по себи да е равна; мнимый сунчевъ пречникъ морао бы у истой сразмерици бивати маньій, у коіой му брзина бива мања. То пакъ тако нѣ, него мнимый сунчевъ пречникъ двапутъ онолико бива маньій, колико опада брзина, мора дакле да е брзина сунца одъ истинє мања кадъ одъ насъ одлази, а већа кадъ се нама враћа. По искуству производъ лука, кои се за неку єдиницу времена прєлази, у квадратъ одлазєня, єсте постоянна величина.)

23. Кадъ се изъ примѣчанія мнимогъ сунчевогъ пречника премєне одстоянн (полупречника вође, или радиуса вектора), и изъ величине лука, кои сунце свакій данъ прође, средсреда сунца у своіой путаньи

данъ на данъ дозна; може се данъ на данъ положенъ и величина полупречника вође назначити, и крозъ крайнѣ точке крива линія повући, која ће представљати сунчеву путању. Тако се доказуе, да е путања та елипса, у које њедной жижи стои сунце. — *Ексцентричность* елипсе те променљива е, али свагда врло мало. Данасъ износи 0.01677506, а сманява се за читавъ векъ у 0.00004299. Кадъ узмемо малу осовину = 1, већа е 1.03416. Точка сунчеве путанѣ, која е одъ землѣ најдалѣ, зове се нѣнѣ *апогеумъ*, она, која е земљи најближа, *перигеумъ*. Права линія, која обадве те точке саставља, или ти велика осовина елипсе, зове се *линија абсидска*. Дужина перигеума есте  $100^{\circ} 11' 27'' 3$ , подудара се дакле скоро са почеткомъ године, ступа за 58 година у 1 данъ напредъ, и по томе после 21.000 година пада у онај истый данъ.)

(Замислимо да е *АБЦД* (ф. 170) путања којомъ сунце путуе око землѣ, *Т* есте место землѣ, *А* перигеумъ, *Ц* апогеумъ, *АТ* најманѣ, *ЦТ* највеће одстоянѣ землѣ одъ сунца, линія *АЦ* зове се велика, линія *БД* мала осовина; далѣ, кадъ сунце стои н. пр. кодъ *Н* или кодъ *П*, права линія *ТП* и *ТН* есте полупречникъ вођа. Точка *О* на њедной е даљини и одъ *А* и одъ *Ц*, и зове се средсреда путанѣ; точке *Т* и *С* зову се жиже, а растоянѣ *ОС* и *ОТ* зове се ексцентричность путанѣ. Кадъ е дакле сунце кодъ *А*, т. е. у перигеуму, брже се движе, него кадъ е у точки *Ц*, ерѣ се кодъ *А* одъ землѣ яче привлачи. Што се сунце одъ точке *А* већма удаљава, а точки *Ц* приближуе, тимъ е брзина му мања. Кадъ пакъ пређе преко

точке  $C$ , и точки  $A$  долази ближе, брзина му и опетъ расте, и то у истой сразмерици, у којой е пре опадала, докъ у точки  $A$  не буде найвећа. Сразмерица та узрокъ е, што дани у зиму кодъ насъ брже расту, него што лети опадаю, ерѣ е сунце у зиму кодъ  $A$ , то естъ у перигеуму.)

24. Появи годишнѣгъ движеня сунца могу се и изъ истинитогъ движеня сунца око землѣ, и изъ движеня землѣ око сунца толковати. Ёдино око ту судія быти неможе, као што и у свакидашнѣмъ движеню нѣ быти могло; валя дакле другимъ основима ёдно или друго движенѣ доказати. Сви основи говоре за движенѣ землѣ око сунца: и ёдно и друго движенѣ валя да производе средсредне силе, ерѣ те силе ёдинствено могу у кривимъ линіяма средобежну силу свладати. Далѣ мало видићемо да е сунце далеко веће тело, него што е земля. Одъ кудъ дакле земљи онака средсредна сила, коя ће сунце на својой путаньи држати? и у колико е природнѣ, да е сила та у сунцу, па да се тако машѣ тело око већегъ окреће. Съ чимъ бы мы на земљи окретанѣ сунца око землѣ доказивали, съ тимъ бы могли и обитательи свою планета движенѣ сунца око свои планета доказивати, ерѣ се и те све годишнѣ окрећу. То пакъ доказуюћи, не само да бы нашли превећѣ неёднака времена обилазения сунца око сваке поёдине планете, него бы пали у противуречность са свима доказанимъ законима движеня, а овако, кадъ движенѣ землѣ око сунца узмемо, најлепше се са законима тима суглашавамо.)

## Г Л А В А П Е Т А .

### Слѣдства свакидашигъгъ и годиш- нъгъ движени землѣ.

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

26. Одъ годишнѣгъ движеня землѣ свѣтѣне части еднаку имаю брзину, и пролазе одсекомъ за секундъ близу 4 милѣ. Движенѣ то држи свакидашнѣмъ супротанъ правацъ. То чини, да 6 време, за коє намъ се чини да сунце око землѣ обилази, дуже одъ оногъ за коє обилази непокретна звезда. Време мнимогъ свакидашнѣгъ обилазения сунца зове се *сунчанъ данъ*, а свака дана тога 24<sup>та</sup> часть *сунчанъ сатъ*. Звезданъ данъ трає свагда и свакой звезды еднако, а сунчанъ данъ, збогъ нееднакогъ годишнѣгъ движеня, нѣ увекъ едне дужине, него 6 у време веће брзине землѣ, то встѣ 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 еднакомъ непрестано брзиномъ, и съ екваторомъ паралелно. То се зове *среднѣ сунце*, време обилазения *среднѣ сунчанъ данъ*, 24<sup>та</sup> часть тога *среднѣ 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 престоже, а кадъ иза нѣга заостає. Найвећма иде напредъ съ почетка Новембра, а найвећма заостає у среди Фебруара, и то онда у 16' 16'', а онда у 14' 34''. Четири пута преко године падаю среднѣ и право време заедно, илити равнанѣ времена = 0. То быва 14 Априла, 14 Юнія, 31 Августа, и 23 Децем-

бра. Звезданъ данъ има 23 сата, 56 минута, 4.1 секунда' по средиѣмъ 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, средиѣ сунчано време, само астрономи навѣию 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 ноѣи враѣа, 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 е непроменљива; она имала е у години 1840: 365 дана', 5 сатій, 48 минута', 47.571 секунда' = 365 дана, 5.8132142 сатій. За еданъ векъ бива у 0'.595 краѣа. У грађанскомъ животу рачуни се година у 365 дана', свака четврта година добія 366, и зове се *преступна* или *високосна*; уметутъ данъ есте 23. Фебруаръ. Численѣ то времена увео е 46 година пре Христа Юліусъ Цесаръ, и збогъ тога зове се численѣ времена *Юлијанско*. Ал' будуѣи да е у томе узимана година са 365 дана' и 6 сатій, сваке године правила се погрешка одъ 0.1867858 сатій, кое е за 128 година износило читавъ еданъ данъ. На вселенскомъ собору Никейскомъ године 325 после Христа чинила е погрешка она 3 дана, и збогъ тога морала су се та три дана изоставити; године 1582 нарастла е погрешка за читавы 10 дана', и



пролетанъ раванъ данъ и ношь, кои бы по Юлію Кесару на 21 Мартъ морао пасти, пао е на 11 Мартъ. То е нагонило у оно време Папу Григорія XIII., да опеть 10 дана' изостави, и да нареди, да се у будуће сваки 400 година' три преступна дана прескоче. Збогъ тога быле су године 1700, 1800 просте, ма да е требало по правилу да су преступне; и година 1900 быће такођеръ проста. Сотимъ іоштъ ніе свакой сметньи путь пресечень, еръ ће се после 400 година' и опеть у погрешку пасти, ако се међутимъ наредбе какве око тога не учине.)

Будући да кромъ природногъ оногъ раздела времена на дане, има іоштъ разделъ на неделѣ одъ седамъ дана', свакой простой години даю се  $\frac{365}{7} = 52$  неделѣ и 1 данъ, а свакой преступной  $\frac{366}{7} = 52$  неделѣ и 2 дана. Проста година завршуе се истимъ даномъ неделѣ, коимъ е и почела, и почетакъ најближе просте године пада на најближій данъ неделѣ. Кадъ назначимо првы 7 дана' месеца Януара писменама *А В В Г Д Е Ж*, а оне следеће тимъ истимъ редомъ, починуюћи опеть са *А*; последний данъ просте године быће *А*, ако е првы *А*. Писмо кое пада у прву неделю, зове се *писмо неделно*. По томе помиче се неделно писмо натражке одъ *ж* на *А* сваке године за едно место далѣ, а у преступной години за два места. Преступна година добія такођеръ два неделна писма, едно пре, а друго после уметутогъ дана. Да преступне године нема, исто неделно писмо повраћало бы се сваки седамъ година'; а овако кадъ е 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, кое показуе, коя е у періоду томе коя година.

28. Одвѣтъ е важно *нагибанѣ земие путанѣ* на свою осовину; одъ нѣга зависи различно нагибанѣ на землю падаюћи сунчаны зракова, и траянѣ нѣовогъ дѣйства, а то обоє са топлотомъ, коя изъ сунца произлази, стои у саюзу. Да земна осовина перпендикулярно 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  $60^{\circ} 32'$  спрема годишнѣ путанѣ нагнута, уголъ тай свакій данъ меня. (Нека є н. пр. (фиг. 171) *С* сунце, *Е* пресека землѣ у ком' годъ положеню према сунцу, *Е'* истый тай пресека у положеню, кое има земля по године каснїє, *Пп* осовина землѣ, *Аа* земный экваторъ, *м* точка каква на земљи, коїой є сунце у подне надъ теменомъ, *0* и *0'* друга точка на кою зраци у подне косо падаю, *03* и *03'* линїє нѣове перпендикулярне. Ясно се види, да є уголъ упаданя у положеню *Е*, раванъ *С 03'* а у положеню *Е'* раванъ *С 0'3'*, и да є  $С 03 < С 0'3'$ .) У астрономскомъ смислу, време за кое, у месту каквомъ на сѣверной полутини земне кугле, сѣверно скретанѣ сунца расте, зове се *пролеће*; време за кое скретанѣ то опада, *лето*; оно за кое южно скретанѣ расте, *єсень*, а оно за кое ово опетъ опада, зове се *зима*. Докъ на сѣверной полутини трає лето, влада на южной зима; докъ є на сѣверной полутини

есень, на южной в пролеће, и обратно. Доба та године не траю еднако, ерь и годишнѣ движенѣ землѣ еднако нѣ. Кодъ насъ трае за садъ пролеће 92 дана, 22 сата, лето 93 дана 14 сатій, есень 89 дана 17 сатій, а зима 89 дана и 1 сать. Нагибанѣ земне осовине на земну путаню поглавитый етакоеферь узрокъ, што сунце целе године не остае еднако надъ оризонтомъ, или што но велимо, зашто нѣ данъ еднако дугачакъ. Ако в н. пр. (фиг. 172) *С* точка каква на землѣ, коіой в *П С Х* полусна висина, дакле *Х х* оризонть, *П п* вселенска осовина, *А а* экваторъ, *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 усвакидашиѣмъ обртаню узмемо као еднако; два така комада паралелногъ круга сунчаногъ, даю сразмерицу траянн дана и ноѣи. Изъ тога видимо да су данъ и ноѣи равни, кадъ в сунце у экватору, на сѣверной полутини землѣ данъ в дужій онѣ ноѣи, кадъ сунце скреѣе на сѣверъ, и тимъ веѣма што в скретанѣ оно веѣе, а кадъ сунце скреѣе на югъ, ноѣи в дужа одъ дана, и то у оной истой сразмерици. У предѣлима, кои в ширина, илити полусна висина = 0, преко целе године данъ и ноѣи равни су, у местима велике полусне висине, найдужій данъ трае више неделя и месецій, а на полусной висини одъ 90° цела година дели се на еданъ данъ и на едну ноѣи.

На таблицѣ овой назначено е 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. Стихивъ 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 остае. Премена та бива одтудъ, што се точке равногъ дана и ноѣи на еклиптики, годишнѣ одъ истока на западъ помичу тако, да за 72 године у  $1^{\circ}$ , или точнѣ сваке године у  $50'' 221'$  к' западу уступаю, и за готово 25600 година'

(платонска година) читаво обилазенѣ сврше. Земна дакле осовина, нѣ посве непокретна, него за 25600 година' обиѣ едан-путѣ око полуса еклиптике. Движенѣ то зове се *напредованѣ равнодневице*, или *прецессія*. Изъ те слѣдує, да землѣи маѣ треба времена докъ се к' равнодневици врати, него к' оной истой непокретници, илити да є *трописко* време обилазена краѣе, одъ *сиде. ричногъ*, или истинитогъ.)

30. (Кромъ те прецессіє іоштѣ има неки малы періодичны нееднакостій 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 *aphelium*), не падаю свагда, као што смо веѣ казали, у єдно исто место земне путанѣ, него напредую сваке године по еклиптики за 61'', 47, тако да землѣи више треба времена, докъ опеть до висине сунца доспе, него што іой треба до непокретне звезде, и да є *аномалистична* година дужа одъ сидеричне.)

## Г Л А В А Ш Е С Т А.

## Планете, и ньово движенъ око сунца.

32. (Движеня планета' изгледаю са землѣ много заплетенія, него што изгледа движенѣ сунца; сва скоро бываю у  $16^\circ$  широкомъ поясу, кои є с' еклиптикомъ паралеланъ, и ньоме на две части пресечень. Поясъ тай зове се *животиньскій кругъ* (zodiacus), ерѣ сва у ньму сазвездія називаюсе по различной животиньи. Две планете, *Венусъ и Меркуръ* не иду одъ сунца никудъ, и зову се *долнѣ планете*, остале одлазе до  $180^\circ$  одъ сунца, и зовусе *горнѣ планете*. Кадъ планета коя, или друго кое небесно тело, спрама сунца или другогъ когъ тела, тако стане, да разлика ньовы дужина' чини  $180^\circ$ , (т. є. кадъ су у половину неба єдно одъ другогъ), онда се каже да є планета у *оппозицији*; кадъ су им' дужине равне (то єсть кадъ се виде на єдномъ месту неба), онда є у *конюнкцији*; кадъ разлика дужина' износи  $90^\circ$ , у *квадратури*. У календарима пише се оппозиція знакомъ  $\oslash$ , конюнкція  $\odot$ , квадратура  $\square$ ).

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 бива спорія, и да свакій данъ иза непокретне

звезде, съ којомъ в сравнюемо, маиѣ заостае. За то време каже се да планета *напредъ ступа*. На брзо учини намъ се као да в сасвимъ стала, и да се као и непокретнице, с' места не помиче. Така кадъ в, каже се *стаціонарна*. Неко време пробави тако, па онда чини се као да в пошла одъ истока на западъ, па кадъ се у еданъ данъ с' непокретницомъ којомъ у кулминиранио састане, сутра данъ пре ступи у меридианъ него она. У овакомъ движеню каже се да планета иде *патрашке*. Брзина њна расте данъ на данъ, докъ до неке границе не дође, па онда опада, најпосле изчезне, и планета буде онетъ стаціонарна. Садъ се наново крене у напредакъ, и тако све оно почне изпрва. При свем' томе движењ у напредакъ највеће в, тако, да се уобште може казати, планета движе се одъ *запада на истокъ*. Путанѣ планетске изгледаю дакле, гледане са землѣ, тако замршене, да в тежко смислити, какве су силе те, кое то производе. То намъ тим' чудниѣ бити мора, што в и само мнимо движењ сунца одвећ правилно, и што се овде вестество као изметуло, непоказуюћи обичну свою простоту и слогу. Него најпре валя потражити, нѣ ли заплетеность она само мнима, ерѣ лако може бити да мы не стоимо на ономе месту, одкудъ движењ 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 њиховы путаня', или намъ се чине онако за-

плетена единствено зато, што мы на валяномъ месту не стоимо. Стари астрономи, предъ нѣма *Итолмей*, држали су да е земля средсреда планетски путаня, а заплетено оно движенѣ толковали су узимаюћи, да се свака планета у кругу едномъ (фиг. 173) *а б ц д* окреће, кои се зове *епициклусъ*, и коегъ средсреда по другомъ кругу *А Б Ц* око землѣ *Т* путуе, и тай се звао *ексцентричанъ кругъ*, ерѣ е земля была ванѣ нѣгове средсреде. По овой ипотези планета има найвећу брзину онда, кадѣ е у своіой найвећой дальнини *б*, одѣ землѣ, ерѣ ту движенѣ планете у епициклу, са епицикломъ круга *А Б Ц* единакъ правацѣ држи. Кадѣ се пакѣ движе по кругу *ц д а*, чини намѣ се да иде натрашке, ма да управо ступа унапредакѣ. Истина да ипотеза та движенѣ планета у круговима наводи, и рекао бы да появе толкуе, али нема у нѣой обичне слоге у естеству, ерѣ се земля у простой кривой линіи окреће, а свакой осталой планети треба епициклусъ, а за Марса мора бы се іоштѣ и трећій кругъ узети, и свако ново обретеніе на небу наново бы насѣ замршавало. Будући дакле да земля средсреда окретаня планетски бити не може, стало е затимѣ да нађемо какву точку, с' кое гледаюћи да намѣ се планетске путанѣ онако прости представе, као што приличи карактеру увекѣ одвећѣ просты закона естествены. Место тако есте сунце. То да намѣ е ясно, треба знати средства, коима се по месту, гди се види планета гледана са средсреде землѣ, може наћи место, на комѣ бы се видела са средсреде сунца, или, што веле а-



строноми, наћи изъ геоцентричногъ места, место илюцентрично.)

34. (Найпростіи методъ у томъ послу, за горнѣ планете, даю намъ њіове опозиціе и конюнкціе, ерѣ у планетској конюнкціи илюцентрично иѣно место подудара се са геоцентричнимъ, а у опозиціи различна су у  $180^\circ$ , Две едно за другимъ опозиціе или конюнкціе едне планете, даю намъ два иѣна илюцентрична 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 бива правилно, као и землѣ око сунца, и да движеня та истыи еданъ правацъ држе. Да долнѣ планете путаняма своима обкружую сунце а не земљу, зна се већъ по томе што никадъ у опозицію не долазе; іоштъ се яснѣ то доказуе изъ опажания светлогъ њіовогъ лика. Долнѣ то естъ планете подлеже менама светлости, како годъ и месецъ. Кадъ намъ планета тако у своіой конюнкціи цео свой обасянѣ котуръ покаже, сунце мора да є између иѣ и землѣ; кадъ пакъ стои да іой обасяну страну не видимо, као у младина 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 земљу не обкружи, ков 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 е земля. Одъ две те планете Меркуръ стои ближе сунцу него Венусъ, ерѣ маиѣ одлази одъ сунца, и кадкадъ га Венусъ закланя, као н. пр. у Маю године 1737. Остале планете иду редомъ: Марсѣ, Юпитерѣ, Сатурнѣ, Уранусѣ, Нептунѣ. То се зна одтуда, што се у прелазу са конюнкціе у опозицію миним пречникъ Марса веѣма меня него пречникъ Юпитера, пречникъ Юпитеровѣ веѣма него Сатурновѣ, а овога веѣма него Уранусовѣ. Будући пакъ да планета у конюнкціи готово за читавѣ пречникъ земне путанѣ далѣ стои него у опозиціи, пречникъ земне путанѣ мора да е веѣи одъ пречника путанѣ Марсове, него одъ пречника Юпитерове путанѣ, и іоштѣ маиѣ одъ путанѣ Сатурнове или Уранусове, или с' другимъ речма: путаня Марсова мора да е маня одъ Юпитерове, ова маня одъ Сатурнове, а ова опетѣ маня одъ Уранусове; илити планете иду по ономѣ реченомъ реду. Нове планете: Цересѣ, Паласѣ, Јуно, Веста, Астреа, Ирисѣ, Метисѣ, имаю свое путанѣ између Марса и Юпитера. Земљи дано е место између Венуса и Марса.

36. Остае іоштѣ да се испыта, каквогъ су планетске путанѣ строя, и по којма се законима по њима движенѣ влада. Законе те саставіо е еданѣ одъ найвеѣи мужева свега света и века *Кеплерѣ*. *Штоломей* узео е за основѣ, да се планете у кружнимъ путаняма, постоянномъ брзиномъ око землѣ

окрећу, и по томе движењѣ сваке планете, гледано са землѣ, мнимо нееднако є, и тимъ више, што є ексцентричностъ круга већа. *Коперникусъ* одступио є одъ *Птолемеове* системе у томе, што є рекао да се планете око сунца окрећу, него є и самъ ипотезу ексцентричногъ круга задржао. Напротиву мету є *Кеплеръ* сво движењѣ планета' подъ строгъ испитъ, доказао є погрешке ипотезе ексцентричногъ круга, и нашао є: 1, да се све планете окрећу око сунца у елипсама, и да сунце у заедничной жижи свију ти' елипса' стои; 2, да су сектори, коє планете за неко време пролазе, съ временомъ тимъ сразмерни. 3, да квадрати времена' обилазєня са кубусима удаляваня у правой сразмерици стоє. Закони тиі све опредѣлюю, што се годъ движена' планетски тиче; изъ времена обилазєня планете коє, може се на дальину њѣну одъ сунца, и обратно изъ дальине те на време обилазєня заключавати. Путанѣ планетске не леже све у єдној равнини, него пресецаю земну путаню подъ угловима. Разкриша планетски путаня' и еклиптике, зову се као и она еклиптике и екватора, *чворови*; єданъ є *пенюкій се*, а другій *силазекій*. Ексцентричности планетски путаня' различне су: найвећа є путанѣ *Юнони* не, найманя *Венерине*. И времена њиховогъ обилазєня неравна су, и по трећемъ *Кеплеровомъ* закону тимъ већа, што планета одъ сунца стои далѣ.)

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

сторъ  $ATH$ , мораће за исто време, кадъ одъ точки  $n$  до точки  $z$  оде, лукъ  $z$  и, или просторъ  $z$  и  $T$  проћи, ако е просторъ тай оное  $ATH$  равнъ. Изъ тога слѣдуе и то, да се планета у точки  $A$  брже движе, него у точки  $z$ . — Трећий законъ узмемо у децималнимъ фракціяма. Юпитеръ н. пр.  $5 \frac{1}{5} = 5 \frac{2}{10} = 5, 2$  пута далѣ стои одъ сунца него земля, свршуе обилазенѣ свое око сунца за 11 година 314 дана и 20 сатій. Кадъ узмемо то  $= 11$  година 315 дана, на претворимо у децималну фракцію, добѣямо  $11 \frac{315}{365} = 11 \frac{86}{100} = 11, 86$ . Число то дигнуто на квадратъ (т. е. самимъ собомъ мултиплицирано) есте  $= 140, 6596 = 140 \frac{6596}{10000} = 140 \frac{66}{100}$ , и толико е исто колікій е кубусъ удаляваня, (т. е.  $5, 2$  пута  $5, 2$  пута  $5, 2$ )  $= 140, 608 = 140 \frac{608}{1000} = 140 \frac{61}{100}$ . По овоемъ лако е дальнину планете одъ сунца изъ времена обилазения наћи, ерѣ валя то дигнути на квадратъ, а изъ квадрата кубусный коренъ извадити, на овай каже намъ дальнину.

37. Редъ тай планета' каже се обично *Коперникова система*. Разликуе се одъ *Птолемеове*, по којой се све планете, а и сунце, око землѣ окрећу, по реду: Меркуръ, Венусъ, Сунце, Марсъ, Юпитеръ, Сатурнусъ; и одъ *Тихонове*, по којой се планете око сунца, сунце пакъ са свима планетама око землѣ окрећу, тако да е полупречникъ Меркурове и Венерине путанѣ маній, а остали планетски путаня' већий, одъ полупречника путанѣ сунчеве.

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

## ГЛАВА СЕДМА.

## Движенѣ пратиоца', и помраченя.

38. Нама на земљи, найважнїи є одъ свїю пратиоца' *месець* ☉, 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 когдѣ непокретне звезде. И движенѣ месеца иде одъ запада на истокъ путаньомъ, коє равнина пролази крозь землю, на еклиптику нагнута є, и ту на два места (чвора) пресеца. Путаня по себи елиптична є, у єдної жижи елипсе те лежи земля, и мѣсець исто се тако окреѣе око землѣ, и по истимъ законима, као што се земля окреѣе око сунца. И она често скреѣе одъ праве елиптичне форме, и уобште врло є променялива.

39. Време одъ єдне конюнкціє непокретнице какве съ мѣсецомъ до друге зове се *сидерично или звездано време обилазєня, сидеричанъ мѣсечанъ мѣсець*. Трав 27 дана, 7 сатїй, 43 минута, 11  $\frac{1}{2}$  секунда'. Одъ тога различно є време *тропискогъ обилазєня*, то єсть оно време, за коє мѣсець дужину свою у  $360^\circ$  меня, и краѣе є у 7 секунда'. Време одъ єдне конюнкціє мѣсеца са сунцемъ

до друге, зове се *синодично време обилазена*. Збогъ собственогъ движеня землѣ ово е дуже одъ сидеричногъ, и чини 29 дана, 12 сатій, 44 минута, 2, 9 секунда. Одъ ти' свио синодичанъ месецъ за обичанъ животъ найзнаменити е, ерѣ съ њимъ стое мене светлости месеца (phases) у саюзу. Месецъ то естъ показуе намъ се различно осветлѣнъ; кадъ е са сунцемъ у опозици, окреће намъ цео свой котуръ осветлѣнъ, и онда се каже *пуиъ месецъ*; кадъ е пакъ у конюнкци, окреће намъ сасвимъ таванъ котуръ, и онда се каже *младина*. У прелазу одъ опозици на конюнкцию сийность котура тако мало по мало опада (уштапъ), да му е у квадратури само една половина котура светла, а друга половина тавна, а у прелазу одъ конюнкци на опозицию, светла часть бива све већа, а тавна маня (месецъ расте), а у квадратури буде и опетъ една половина светла, а друга тавна. Безъ сваке сумнѣ появи ти произлазе отуда, што намъ месецъ сунцемъ обяснѣ свой котуръ кадъ нимало, кадъ маню или већу свою часть, а кадъ целцать окреће, као што се може видити на фигури 177, гди значи *T* землю, *C* сунце, *L* месецъ, и гди е неосветлѣна часть месеца одъ светле црномъ фарбомъ разделѣна.

Да се мене месеца јоштъ очевиднѣ представе (фиг. 178), нека е *C* сунце, *T* земля, *E Ф Г Л* и т. д. месецъ у своимъ различнимъ менама. Кадъ дакле месецъ стои кодъ у *E*, цела њгова осветлѣна страна окренута е сунцу, а неосветлѣна земљи, *младина* е. Месецъ тада не видимо; мнимо

излази и залази са сунцемъ заедно. Тавна полукугла а кодъ *E* окренута є земљи. Мало по мало одлази месецъ на лево или к' истоку. Чрезъ то види се у вече, еръ намъ показує на западној својој страни часть єдну осветлїне своє полутинє. Часть та изгледа намъ као два рога или шилька, кои су окренути горе. Четири дана каснїє отишао є месецъ до *Ф*, и садъ видимо одъ осветлїне нѣгове стране малєну часть *п*, коя изгледа као српъ, часть *у* невидимо. Мало по мало српъ тай бива већїй, тако кадъ се месецъ помакне до *Г*, половина осветлїне части, или четврта часть целогъ месеца буде видна. То є *прва четвртина*. Месецъ излази намъ у 6 сатїй у вече на югу. Одсадъ ступа месецъ све напредъ, и све намъ се већа часть осветлїне полутинє види. Кодъ *Г* види се часть *п е*. Кадъ месецъ дође кодъ *А*, видимо читаву нѣгову полутину осветлїну: *месецъ є пуњъ*. Стои у поноћи управо на югу, дакле према сунцу. Будући пакъ да месецъ одсадъ све далъ къ *В* ступа, све мањъ видимо одъ нѣгове западне осветлїне стране, и то у онолико мањъ, у колико смо му светлостъ видели одпре више. 18 дана' после младине стане месецъ кодъ *В*. Видљива осветлїна часть већъ є много мања него кодъ *А*, 21 дана доспева до *Ц*. Садъ видимо само малу часть осветлїну на истоку. Будући да є то четврта часть месеца, зове се *последня четвртина*. Месецъ стои у ютру у 6 сатїй на югу. 25-тогъ дана дође и опетъ кодъ *Д* у форми српа, и отудъ ступа по мало све далъ до *Е*, гди га нимало не видимо.

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

ти, и мы бы га морали за време обилазени око землѣ са своју страна видити, да се за време свакогъ обилазени и око свое осовине не обрѣе. Обртанѣ то вдишко е, а движенѣ око землѣ, кадъ убрзано, кадъ успорено.

41. Пратиоци. осталь планета' окрећу се око свои' поглавица' исто онако, и по онимъ истимъ законима, као што се месецъ окреће око землѣ. Движения та изгледаю и са землѣ врло проста. Кадъ е пратиоць у ком' своме чвору чини се да око планете трѣпти, одлази одъ нѣ, враћа се нѣой натрагъ, одмиче се супротнимъ правцемъ, и враћа се и опеть. Кадъ е пакъ ванъ чвора, видимо путаню нѣгову као више или манѣ ексцентричну елипсу. Наликъ на то есте и движенѣ Сатурновогъ прстена.

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

*Помраченѣ месеца* бива кадъ месецъ уђе у сенъ землѣ; догаћа се дакле само у пуњ месецъ, и починѣ сотимъ, што свѣтао котуръ месеца, са источногъ края почиѣ тавнити. Мало по мало тавноћа иде све далѣ, простире се у *целцатнимъ помраченїяма* преко целогъ месеца, у *почастнимъ* преко већегъ или манѣгъ комада. Величина комада тога назначуе се по еклиптичнимъ палцима, кои дванаѣсть иду на месечанъ пречникъ. Фиг- 179. представя землю *Е*, са своимъ сеномъ, и комадъ *а б* месечне



путаніѣ. Да месечна путанія лежи у еклиптики, свакогъ пуногъ месеца морало бы помраченіѣ месеца быти, али збогъ нагибаниа месечне путаніѣ на еклиптику, помраченіѣ само онда бива, кадъ се догоди пуњъ мѣсець, у време кадъ ѣ мѣсець близу чворова, и кадъ му ѣ ширина маия, него што ѣ сумма полупречника месеца и полупречника земногъ сѣна, онде гди га мѣсець пресеца. Да ѣ н. пр. (Фиг. 180.) *АЕ* комадъ месечне путаніѣ, *АЛ* комадъ еклиптике, а середина месеца у време опозиціѣ *б*, середина земногъ сѣна у апогеуму, кругови кои иду крозь *а* и *б* котуръ месеца, и пресеку земногъ сѣна; видимо да се кругови тиі само онда могу пресећи, кадъ ѣ ширина месеца *а б* маия одъ сумме полупречника обадва круга.

*Помраченія Сунца*, постаю отуда, што мѣсець између сунца и землѣ дође, и догађаю се само у *младъ мѣсець*. Изъ истогъ узрока, изъ когъ се свакогъ пуногъ месеца помраченіѣ месеца не догађа, не бива сваке младине помраченіѣ сунца, него само онда, кадъ ѣ ширина месеца у својој конюнкціи маия, одъ сумме мнимогъ сунчевогъ и месечногъ полупречника. На фигури 181. *Е* ѣсте земля, *С* сунце, *М* мѣсець са своимъ сѣномъ. Помраченія сунца, као и она месеца, или су *целцатна*, или *почастна*, кадъ и кадъ *прстенаста*. Кадъ права линія, повучена одъ ока гледателя до середине сунца, крозь средреду месеца не пролази, помраченіѣ ѣ ономе месту *почастно*. И кадъ права линія та крозь средреду месеца про-

лази, неће свагда цео котуръ изгледати таванъ, него ако е мнимый пречникъ месеца маний одъ пречника сунчевогъ, светао еданъ прстенъ остае на сунцу незаклонѣнъ, и помраченѣ прстенасто е. Иначе и различна дальина сунца и месеца одъ средереде землѣ, а и ширина месеца много чине што се тиче величине помраченя, ерѣ то мнимый пречникъ већа или мања. Тако исто дѣйствуе и висина месеца надъ оризонтомъ места кога, и изъ тога понямо, зашто е величина сунчаны помраченя на различнимъ местама землѣ различна, а помраченя месеца свуда еднака.

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

Движенѣ месеца и сунца дае особите епохе, по коима се исторични догађајаводе. Време после когъ месечне мене, и пр. новъ месецъ, опетъ у истый данъ године падаю, зове се *кругъ месеца*, и износи 19 година, ерѣ се 223 месечны обилазенија скоро управо за 19 година свршую. Число кое, назначуе, коя е коя година у кругу месеца, зове се *златно число*. Кругови сунца и месеца, са трѣнимъ неастрономскимъ периодомъ одъ 15 година

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

43. Будући да и остале планете бацаю сенъ како годъ и наша земля, и ньіови пратиоци улазе кадкадъ у сенъ па се помрачю. Помраченя таква нарочито су на Юпитеровимъ пратиоцима честа, и збогъ мереня земны дужина' астрономи яко на ньи мотре.)

## Г Л А В А О С М А.

### Репате звезде и ньіово движенъ.

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

взгре посве различанъ; кадкадъ е правъ, кадкадъ савієнъ (репата звезда године 1807 и 1812), кадъ читавъ, кадъ на прамене разделѣнъ, скоро увекъ одъ сунца окренуть. Репъ тай добію репате звезде по свой прилици онда текъ, кадъ сунцу врло близу долазе, а было и' в и таки, коє су првый путь имале репъ, а другій путь быле су сасвимъ безъ репа. Светлостъ имъ е кадъ жуѣкаста (репата звезда одъ године 1618), кадъ црвенкаста, кадъ бела (одъ године 1577), а кадъ зеленкаста (одъ године 1811).

45. Репате звезде имаю кромъ свогъ свакидашиѣгъ движеня, коє производи одъ обртаня землѣ око осовине, и своє собствено. Правацъ овогъ собственогъ ніє, као у планета' увекъ одъ запада на истокъ, и путаня ньіова редко да лежи у зодіяку; кодъ гдикон' лежала е перпендикулярно 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 е одъ планетски путаня' найвише у томе, што, ако е елипса, много већу ексцентричностъ има одъ путаня' планетски, и може бити да е и гипербола. За неке репате звезде зна се да се у елипсама око сунца окрећу. Време ньіовогъ обилазєня познато е, и могу се и прореѣи. Тако е было съ репатомаъ звездомъ, кою е године 1682 примѣтио и израчунио првый Халей, па се заоста нешто мало каснѣ и онетъ показала. У најновѣе вре-

ме израчунио е *Енке* одъ *Понса* нађену репату звезду, које обилазенѣ чини само 1208 дана, па е и та више пута већ 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 њи поступили, да цело знамо да су и оне, као и планете, вселенска тела изванъ наше атмосфере, незнајући о њиховомъ далѣмъ опредѣљеню и односу, у коме спрема остали тела сунчане наше системе стоје, изъ ближе ништа.

47. Числомъ превазилазе репате звезде планете у много, еръ сваке године една или више новы на небу се показую. И у старо време није и мањ было, ма да се слабо о њима гди споминѣ, и већ и то доказује њихову мложину, што су се умложиле одкако су почели астрономи на њи болѣ пазити. До године 1790 едва се знало за 80 репаты звезда, а одъ то доба до данасъ виђено и е 400 — 500. Колико ли и данъ данашњић пролазе да и нико не види, или се показую само у южнимъ предѣлима, гди за њи нико не мари? Такођеръ дознае се да репате звезде не лете, као планете, у узаномъ појасу, него да су наеднако у простору поделѣне. Будући да су досадъ скоро 60 репаты звезда сматране, које сунцу ближе долазе него *Венусъ*, а безъ сумњ толико и не виђены прошло, и одсекомъ сваки 500 година оне исте репате звезде наново излазе; быће и у про-

стору између Венере и сунца до едно 600, слѣдователно између сунца и уранусове путањ најманѣ до 400000. Колико и нема изванѣ уранусове путањ? Репате звезде чине дакле највећу часть сунчане системе.

## Г Л А В А Д Е В Е Т А .

### Сматрањ 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<sup>тогъ</sup> века не нађоше астрономи да на сунцу има и флека'. Каснїя примѣчанїя посведочила су то подпуно. Често изгледа цела површина сунца мермерасто, и онда виде се на добре телескопе врло много ситны, сивы, по свой површини посу-ты точкїй. Те се гдигди сливаю уедно, и праве сива места, коя се зову магле. Много пута' виде се узъ магле јоштъ приѣ флеке, а обично наређане су у 25° далѣ съ обадве стране сунчаногъ екватора. Гдикое одъ ти' флека' сабиене су у *точке*, а гдикое, *взгре*, пошироке су. Око овы има гувно, съ взгромъ еднаке фигуре; понайвише прстенасте, често зракасте, редко округле. Флеке показую се кадъ повдине, чешиће у гомилама, оштро засечене, а на месты разли-вене. Веће флеке исплетене су светлимъ

линіяма, а близу источногъ или западногъ сунчевогъ крајца често показую се сѣйнія места, наликъ на боре увеле ябуке. Та се зову *сунчеве буктинѣ*. И флеке и буктинѣ различне су величине, веће гомиле и флеке запремаю често  $\frac{1}{3}$  или  $\frac{1}{4}$  часть сунчаногъ пречника, и по томе пружаю се на 50 — 60 иляда миль'. Флеке те непрестано меняю се, расту и опадаю, саставляю и раставляю, другу узимаю форму и величину; понайвише постаю веће флеке одъ више саставлѣны 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  $\frac{1}{100}$  целе светле површине сунца. Правилно покажу се на источномъ окрайку сунца, иду къ западу по сунчевој површини, па и' на западномъ окрайку нестане. Изъ тога заключено є на обртанѣ сунца око свое осовине за 25  $\frac{1}{2}$  дана'. Како флека коя краю сунчаногъ котура ближе дође, учини намъ се да се сманя, али се на езри гувномъ обкруженој може примѣтити, да езгра не стои више усредъ гувна, него да къ истоку заостає, и то доказує, да се црне езгре по маньој 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-

мѣтїю *Араго*, да се светлостъ сунчана, што се тиче своѣ поларизаціѣ, влада као тела гасовита.

49. Минимá величина сунца, истина да намъ се чини готово колик' и величина месеца, али ѣ одъ истине сунце далеко одъ месеца веће. Изъ иѣгове паралаксе, коя чини 8'', 5, зна се да одъ землѣ 21 милионъ миля' одстои. Минимый иѣговъ пречникъ има 32' 2'', 9, а правый 112,14 земны полупречника', а изъ тога слѣдуѣ да землю површиномъ 12598 пута', а телесномъ величиномъ 1415225 пута' превазилази.

50. Найпознатїя одъ своїю планета' есте *Венусъ*, то естъ она звезда кою зовемо *зорничомъ*, *даницомъ*, *преодничомъ*. Примѣчаваюћи ѣ 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 наипосле за 48° одступа, па се онда тако исто враћа. Сумиѣ нема, да ѣ то една иста звезда.

Минимый пречникъ Венере меня одъ 9'' до 64''; правый пречникъ чини 1717 миля', раваниѣ ѣ дакле готово пречнику землѣ. Одвећъ ѣ светла, да се кадкадъ и на дану види. На телескопе показую се на нѣой мене као на месецу, и то доказуѣ да ѣ и она тавно тело сунцемъ обасяно. Што се тиче времена обртаня венериногъ око своѣ



осовине, іоштѣ се цело незна какво е, най-вероватніе е да се за  $24\frac{1}{4}$  сата еданпуть обрне. Токъ свой око сунца свршуе за  $22\frac{1}{2}$  дана, 16 сатій, 49', 7 минута'. Средиѣ одлазенѣ нѣно одъ сунца чини близу 15 милиона' миля'.

51. Планета *Меркуръ* движе се као и *Венусъ*, само што до  $28^\circ$  одъ сунца одлази. Збогъ маленогъ тогъ одлазения тежко га е видити. Минимый пречникъ меня одъ  $4''$  —  $11''$ , 6; правый износи 671 милю. Има и флека' по нѣму, и изъ ти' закључуе се на нѣгово обртанѣ око осовине за близу 24 сата. Сидерично нѣгово време обилазения чини 87 дана', 23 сата,  $15' 46''$ , средня дальина одъ сунца близу 8 милиона' миля'.

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

52. *Марсъ* црвени се као ватра, и движе се врло нееднако. Пречникъ му расте одъ  $3''$ , 3 —  $23''$ , 21; правый пречникъ има 892 миля'. Обрнесе око свое осовине за  $2\frac{1}{2}$  сата, 39', а сидерично обилазенѣ трае 1 годину, 221 данъ,  $23\frac{1}{2}$  сатій; средиѣ одлазенѣ одъ сунца износи 32 милиона миля'. Кадъ е земљи найближе, виде се по нѣму, на добре телескопе, различне флече, између остали близу нѣговы полуса' две беле, одвећ сјине, које расту и опадаю, како е 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 найсяйнии е; мнимый нѣговъ пречникъ износи  $40'' - 49''$ , правый экваторскій пречникъ чини 20018, полусный пречникъ 18424 миля. Обрѣ се око свое 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 жуѣкастомъ котуру юпитеровомъ виде се сиве штрафе, одъ кой две нарочито су велике, и съ экваторомъ 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. Юшть е вѣма стинѣнъ него *Юпитеръ*. Обрѣ се око осовине свое за 10 сатій,  $29'$ ,  $17''$ ; за сидерично обилазенѣ треба му 29 година, 166 дана, 23 сата,  $16'$   $32''$ ; средиѣ одстоянѣ одъ сунца чини  $197\frac{1}{4}$  миліона миля. Преко экватора иде сива штрафа, као оно на *Юпитеру*. Найзнаменитіе е у те планете, што е поширокимъ али танкимъ прстеневима, према экватору, опасана, кои се око нѣ обрѣу.

55. *Уранусъ*, изгледа на телесконе съ пречникомъ одъ  $3''$ ,  $5 - 4''$ ,  $3$ , и подобро стинѣнимъ 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 уранусове путанѣ. Него то обистинило се нів. Сматраюћи чудновате неправилности уранусовогъ тока, дугимъ мишлѣнїемъ и рачунанїемъ, Паризкій астрономъ *Ле Верїеръ*, у години 1846 пронашао е у теорїи прекоуранску ону планету. Годиње 1846, 23 Септембра наишао е *Галле* у Берлину на нову ту планету, на истомъ ономъ месту, ков е *Ле Верїеръ* израчунио, и назвао ю е *Нептуномъ*. Одъ то доба виђенъ е и одъ више астронома'. Збогъ одвећ лаганогъ движеня Нептуновогъ, и што се текъ одъ скоро на нѣга мотри, време обилазенья ( $167\frac{1}{2}$  година'), нагибанѣ ( $1^{\circ} 47'$ ) нѣгове путанѣ, средиѣ одлазенѣ одъ сунца (625 милїона географски миля') и ексцентричностъ (5 милїона географски миля') путанѣ му, іоштъ нису посве извѣстна.

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

58. Одъ свию пратиоца' најболѣ познаемо верногъ землѣ наше спутника *Месець*. На површини нѣговой и голимъ очима опажамо неравне сїине и тазне флеке, а на телескопе светло бела, угасито сива, и зеленкасто сива места. Та места другчїе изгледаю у пунъ месець, а другчїе у менама. Яснїе части понайвише су, ал' не свагда,

брдовите, тавније равне, поедине сјине точке стрмените яруге. Когди по месецу виде се планинске косе као на земљи, него планине не пуштају гране, већ понајвише запремају велике просторе. Повединце стови брда' и брежуљака' има врло много. На сивимъ неравнимъ полянама виде се *планинске жиле*, које обично иду управо, и почивно и свршую се у равнице. Посве одъ наши планина' различне су планине *у округъ*; то су округли бедемове, са издублѣнимъ низама, и нарочито величиномъ својомъ различне. Планине те налазе се највише у светлой части месеца, а највеће су и највише и' в на јужной и на југозападној страни. Унутрашња њѳова површина ретко е савимъ равна, него има по њѳой или поедини брда', или брда' у гомили, кратерски яруга', и узпенушене места'. У средъ бедема стои каждакъ средсредно едно брдо, које није никадъ више одъ самогъ бедема; брда та највиша су 4 — 5000 стопа', а висина бедема износи гдигди 12 — 16000 стопа'. И равнице и горе изпаране су узанимъ дубокимъ браздама, и изгледају у пуиъ месецъ као сјине линіе, у менама као црни конци; гди које су на месты шире, као да крозъ кратере пролазе, гранају се и пресецају, пешо се преко високи стрмениты гора'. Бразде те држане су, истина са слабѳмъ вероватности, за рѣке, канале и друмове. Ништа не доказуе да у месецу има вода', такођеръ ни атмосфера примѣтити се неда.

59. Средня дальнина месеца одъ земљчиии 51803 милѣ, сидерично време обилазе-

ня 27 дана', 7 сатій, 43', 11'', 5; трописко 27 дана', 7 сатій, 43' 4'' 7, а синодично, по којой се исте мене враћаю, 29 дана', 12 сатій, 44', 2'', 9. — Пречникъ месеца чини се на средиѣмъ одстояню подь 31' 3'' 38, и износи 0,27234 земногь пречника, или 468 миля'. Месець дакле има 13.7 пута' ма-ню површину, а 49.6 пута' маньій свитакъ него земля.

60. Физичань строй остала пратиоца' посве намь є непознать. Будући да су у превеликој дальнини, а и малени, не виде се на њима ни на најболѣ телескопе флеке, а да има на њима неравнина', судимо по томе, што имь є светлость променљива. На сатурновомь прстену познаю се, кадъ валяно спрамъ насъ стои, на добре телескопе млога ясна и тавна места, и отуда се за-ключує, да на нѣму велики неравнина' има.

---

## Г Л А В А Д Е С Е Т А.

---

### Зроекъ планетески движеня'.

61. Изъ велике слоге у движеню свою тела' сунчане системе може се заключити, да се сва заєдничнимъ силама производе; и управо збогъ тога смемо далѣ мыслити, да сва движеня єдна єдита сила чини, кое дѣй-ство дальнина планета' преиначує. То ће намь быти цела истина, кадъ появе пла-

нетски движеня по математичнимъ основима разсудимо. Будући да планете криве путањѣ праве, движенѣ њѡво прави у њима тежню, да се одъ средсреде своѣ путањѣ удаљаваю; и ерѣ то не бѡва, мора да има јошть една сила, коя средобежной супротно дѣйствуе, и ню тамани. Будући да се планете движу тако, да су сектори око сунца времену за коѣ се прелазе сразмерни, движенѣ њѡво мора бити средсредно, а сила средотежна мора да лежи у сунцу. Будући да су планетске путањѣ елипсе, у којѣ одной жижи стои сунце, сила средотежна мора, као што ѡ подпуно доказано, да опада као што квадратъ одлазѣния расте. Будући да су квадрати времена обилазѣния у сразмерици са кубусима половине велике осовине планетски путањѣ, средотежна сила сунца за све планете вдие ѡ природе, и единствено дальиномъ ѡ преиначена. Сила та мора да се и на сваку матеріалну частицу планете простире, ерѣ бы иначе дѣйство средотежне силе зависило и одъ массе планета, па онда небы Кеплеровъ тай законъ постояо. Све то скупа узето доказуе, да све планете у своимѣ путањѣма сила привлачна држи, коя седи у сунцу, на све матеріалне части дѣйствуе, и опада као што квадратъ дальиѣне расте.

62. Будући да се пратиоци по тымъ истимъ законима око своѣ планета движу, по којима ове око сунца, ерѣ и они праве око своѣ планета елипсе, прелазе секторе сразмерне времену, и, гди и има око вдие планете више, као око Юпитера, Сатур-

на и Урануса, и квадрати времена' обилазена кубусима дальина' сразмерни есу; 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 кое имаю пратиоце, али се изъ подобія дае заключити, да и планете безъ пратиоца' исподъ тогъ закона изузете нису, и већъ округла нѣова форма довольна е да насъ о томе увери, ерѣта само онде може постояти, гди све матеріалне части къ заедничкой средсреди теже.

63. Кадъ дакле ячина средотежне силе сунца и планета' единственно одъ дальине зависи, привлечѣ, кое у сунцу лежи, мора да се не само на планете, него и на нѣове пратиоце и на репате звезде простира, а привлечѣ планета' мора и до сунца допирати. Може се дакле казати, да е привлечѣ то узаямно, свако тело привлачи сва остала, свако се привлачи одъ свію други', и *привлечѣ* то мора съ мложиномъ массе растити. Законъ тай привлеченя у общте овако се изражава  $\Pi \frac{M_m}{D^2}$ , и ту значе  $M_m$  едно друго привлечеће массе,  $D$  дальину у којой су, а  $\Pi$  привлечѣ две массе, одъ кои свака е = 1, у дальини = 1.

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

виси одъ иѣгове 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 земљи ближе долазио, да га сила тангенцијална на страну не скреће. Попрекій тай синусъ може се наћи изъ лука, кои се за извѣстно време прелази. Кадъ пакъ путь, у коме се месецъ за неко време земљи приближио, потражимо, предпоставляюћи да се земна тежина чакъ до иѣга простире, и да опада као што квадратъ дальнине 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 материји свойствено привлаченѣ назвати *претезициомъ*, и то в невидљива она свеза, коя телесный светъ заедно држи, коя надъ добротворнимъ токомъ небесны тела, и надъ незнатнимъ падомъ прашка, по єдинимъ истимъ законима влада.

65. Слѣдствѣ посве нужно 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 јошть у сунчево тело пада, ерѣ сунце массомъ својомъ све планете, скупа узете, далеко превазилази; сунце дакле єдинствено збогъ своє веће массе, а не збогъ физичногъ каквогъ свойства, има моћ да планете око себе води. Кадъ бы се масса



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

66. Друго дѣйство обштегъ закона претежице есте, да планете и саме една на другу дѣйствую, и себи у чистомъ свомъ елиптическомъ движеню сметаю; и само сунце посрѣ нешто мало, него збогъ 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 една спрамъ друге положене, и различно узаямно дѣйствую, да се часъ натрагъ, часъ напредъ, часъ къ сунцу, а часъ одъ сунца одвлаче, и да имъ е збогъ тога брзина кадъ већа, кадъ мања. То е узрокъ што место на коме планета на своіой путаньи стои, ніе управо оно, на коме бы безъ скретаня съ чистогъ елиптическогъ движеня быти морала, и чрезъ то се и све стихів елипса' меняю, па су кадъ уже кадъ шире, насукою се око сунчеве жиже, само дужина велике осовине остав неременѣна. На тай начинъ шири се н. пр. земна путаня непрестано већъ одъ векова', преиначуе сотимъ дѣйство сунца на

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, којимъ бы за неко време дѣйствомъ средотежне силе земљи ближе долазио, да га сила тангенцијална на страну не скреће. Попрекій тай синусъ може се наћи изъ лука, кои се за извѣстно време прелази. Кадъ пакъ путь, у коме се месецъ за неко време земљи приближио, потражимо, предпоставляюћи да се земна тежина чакъ до нѣга простире, и да опада као што квадратъ дальнине 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 материји свойствено привлаченѣ назвати *претежицомъ*, и то е невидљива она свеза, коя телесный светъ заедно држи, коя надъ добротворнимъ токомъ небесны тела, и надъ незнатнимъ падомъ пранка, по еднимъ истимъ законима влада.

65. Слѣдство посве нужно 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 јоштъ у сунчево тело пада, еръ сунце массомъ својомъ све планете, скупа узете, далеко превазилази; сунце дакле единствено збогъ своје веће массе, а не збогъ физичногъ каквогъ свойства, има моћ да планете око себе води. Кадъ бы се масса

коѣгодъ планете могла умложити тако, да массу сунца и остали планета' превазиђе, планета та бы сунце санѣгове власти сбацила, па бы га съ осталимъ планетама заедно око себе повела. И ако у яту звезда' има каква, коя массомъ своіомъ массе сунца и планета' превазилази; цела планетска система, са сунцемъ заедно, мора око нѣ онако исто обилазити, као што се н. пр. Јупитеръ са сва своя четири пратиоца око сунца окређе.

66. Друго дѣйство обштегъ закона претежице есте, да планете и саме една на другу дѣйствую, и себи у чистомъ свомъ елиптическомъ движенію сметаю; и само сунце посрѣе нешто мало, него збогъ 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 една спрамъ друге положене, и различно узаямно дѣйствую, да се часъ натрагъ, часъ напредъ, часъ къ сунцу, а часъ одъ сунца одвлаче, и да имъ в збогъ тога брзина кадъ већа, кадъ мања. То в узрокъ што место на коме планета на своіой путаньи стои, ніе управо оно, на коме бы безъ скретаня съ чистогъ елиптическогъ движеня быти морала, и чрезъ то се и све стихіе елипса' меняю, па су кадъ уже кадъ шире, насукою се око сунчеве жиге, само дужина велике осовине остае непремењна. На тай начинъ шири се н. пр. земна путаня непрестано већъ одъ векова', преиначуе сотимъ дѣйство сунца на

пратиоца землѣ мѣсець, тако, да нѣгова брзина ма и одвећъ слабо, непрестано расте, и одтудъ бива, да косина еклиптике одъ прилике одъ 4000 година' опада. Одъ свио дѣйства' на нашу землю, найзнаменитіе є дѣйство сунца збогъ величине, и мѣсеца збогъ близине. Већъ и самъ ликъ землѣ дѣйствує на величину и на строй скретаня сунца, ерѣ сунце нїє одъ землѣ у толико удалѣно, да се земля може узети као точка, а земля ни кугла нїє, у коіой бы се сва масса као у єдној точки сабрана узети могла. Точни по законима претежице учинѣни рачуни, уче такођерѣ да дѣйство то на стинѣну на полусима землю, напредованѣ еквinoxцијалны точкїй, и посртанѣ земне осовине производи. Изъ рачуна оны не само дознаю се движеня, него и нѣова величина; пре су нашли астрономи перїоде млоги движеня' у рачуну, него изъ примѣчанїя', и на млоге феномене пре н'є рачунѣ пажљиве учинїю него примѣчанїя, и свагда и свуда законѣ претежице потврѣенѣ є быо као истинитѣ.

67. Изъ закона претежице може се и масса, абсолютна важина и густина сваке планете израчунити, и просторѣ, преко когъ тело коє слободнимъ паданѣмъ у првомъ секунду прелази. Рачунѣ тай оснива се на овоме: Будући да є привлеченѣ свакој поєдиной матерїальной частици природно, исто то мора да са массомъ привлечећегъ тела расте; съ друге пакъ стране привлеченѣ ценї се изъ попрєкогъ синуса оногъ лука, кои се за неко време прелази, и кои

е тымъ веѣй, што е движенѣ брже, или што е на истой дальнини време обилазена манѣ. Кадъ садъ сравнимо путанѣ, кое се за равна времена око два средсредна тела прелазе, изврнута квадратна нѣова сразмерица есте такоѣеръ и сразмерица масса' средсредны ти' тела'. На тай начинѣ опредѣлена е сразмерица сунчане массе спрама массе сваке планете, коя има свов пратиоце. Массе планета' безъ пратиоца' мораю се тражити изъ скретаня' коя праве земной путаньи. Тимъ путемъ дознала се масса Марса и Венере, и уверило се да е масса Меркура врло малена, ерѣ су нѣгова скретаня незнатна, ма да се права величина овы' управо знати не може. Меѣутимъ узима се онако, као што е показало дѣйство на Енкеову репату звезду, коя е год. 1835 врло близу нѣга дошла. Изъ массе сравнѣне са свиткомъ, дознавмо густину небесны тела', такоѣеръ и просторъ паданя у првомъ секунду, као што таблица ова показуе.

	Масса	Средня густина	Просторъ падана слободно падаю- щегъ тела у пр- вогъ секунду.
Сунце - - -	345936	0.250	428,25 п. стона'.
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 дае небеснимъ телама тежню да се сунцу приближую. За толкованѣ пакъ нѣовогъ годишнѣгъ движеня валя узети юштѣ одну за тренутакъ дѣйствующу силу, силу *тангенциалну*. Узимаюћи да е планета како му драго, не крозь свою средсреду, турена; одъ тога добила е за свое средсредно окретаѣ нужно тангенциално движенѣ, и свое обртанѣ око осовине. Паралелизмусъ нѣ не осовине, за годишнѣгъ движеня, слѣдство е леньивости матеріе.

## ГЛАВА ЄДНАЙСТА.

### Непокретне звезде. Величина вселене.

69. Далекѡ веѣа часть видльивы звезда' єсу звезде непокретне. Да се какогодъ лакше прегледе, цело небо разделъно є као на некаква окружія, звезде у свакомъ окружію назване су *сазвездіяма*, а свако добыло є особито име. Изъ имена' ти' слабоѣбы ко ликъ сазвездія погодію. 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 еднако, да неке нарочито яко сяю, а друге слабо, да и' єдва у найведрімъ ноѣма видити можемо. Найсяйніє звезде зову се звезде *прве величине*, па онда иду *друге величине*, и т. д. Голимъ очима виде се само звезде првы шесть величина'. Звезде голимъ окомъ невидльиве деле се на десетъ класса'. Прве величине звезда' има 18, друге 55, треѣе 197, и т. д. Найсветліє су *Сиріюсъ* у великомъ псу, и *Канопусъ* у Галии. Светлость Сиріюса, по Хершлу, 324 пута веѣа є одъ светлости звезде шесте величине. У првимъ шесть классама има 5000 звезда', а у првимъ 11 класама, по Ланду, 50000; мложина звезда' осталы класса' небровна є.

71. Све скоро непокретнице имаю постојану светлостъ, свагда су дакле едне величине; мало нѣй светлостъ свою меняю. Има и таки' кое се на еданпутъ засветле, неко се време виде, па се исто тако изненада угасе.

72. Непокретнице нису по небу на единако просуте, него на гдикой месты стое угушѣе. Нарочито густе су у светлой оной штрафи, коя цело небо гди шире гди уже, а гди разгранато опасув, и коя се зове *млечанъ путь*. Ванъ млечногъ пута има места' на небу, на којима се ни на најболѣ телескопе никаква звезда не види. Као да су дакле и непокретнице у поясъ сабіене, као оно планете у свомъ зодіяку. Вероватно е да система' таки, као што е млечанъ путь, има више. Наоде се на небу око 3000 светлы места', названы *маглама*, коя изгледаю као што бы млечанъ путь съ какве точке преко мере одъ нѣга удалѣне изгледао. По-найвише су дугулясте; има една као и млечанъ путь разграната. Мы безъ сумнѣ vrlo малену часть непокретница' видимо, и-пакъ число видльивы' већ е превелико. У предѣлу Оріонове буце, у штрафи 15° дужине, а 2° ширине, наброяо е Хершелъ 50000 звезда'. Будући да е та штрафа 1375 часть небесне сфере, на целомъ небу морало бы 68.755000 звезда' быти, ако узмемо да су свуда единако угусто. Него на многи месты стое іоштъ угушѣе, и безъ претераня може се узети, да на свакомъ квадратномъ минуту баремъ една звезда сјав, дакле да скупно число видльивы звезда' преко 148 милиона' 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 стов у сфери, коє полупречникъ чини 4 биліона миля'. Да тела, коя изъ таке дальнине сяю, самосветла быти мораю, доказивати не треба.


74. Съ добримъ оруђемъ, и съ великимъ трудомъ чинѣна примѣчанія доказала су, да многе непокретнице не остаю непрестано на єдномъ месту; него да движенѣ нѣово у правцу и величини, тако є іоштъ 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 пратиоцима у простору помиче. Три астронома, стараць *Хершелъ*, *Гаузъ* и *Аргеландеръ* наша су, да се движенѣ оно управля къ точки, коє сѣверно скретанѣ чини  $32^\circ$ , а право пенянѣ  $260^\circ$ . 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 не треба 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 уранусова путаня, па се и онде по законима претежице влада, као што доказує слаганѣ дви-

jenja нѣногъ съ рачунима, воѣенимъ по закону претежице.

75. Има и таки' непокретница', коє се една око друге, или заеднички око свое среде 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. Гди коє двогубе звезде може быти да су две одвећъ една одъ друге раздалеко звезде, па се мнимо сливаю у єдну; друге пакъ чини се да су заиста два наблизу небесна тела. Млоге такє звезде меняю релативно свое место една према другой, и то што се досадъ о томъ движеню зна, нимало нїє 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 небрєвно ято небесны тела' изъ выше система' состои, кон' су части закономъ узаямногъ привлаченя у єдно цело вєзане. Найманя одъ ти' система' єсте система пратиоца' и нѣовы 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; небрєвно число таки' система' покорава се другомъ средсредномъ телу као свомъ владоцу, и прави систему, какву намъ представля млечанъ путь,

а може бити и свака магла. По томе видљива част створења већ превазилази тесне границе нашегъ разума, а та безъ сумњъ текъ е прагъ бесконачногъ храма, у кои корачити, или само еданъ погледъ бацити, никаквомъ створеномъ суштеству земљъ ове никадъ допуштено бити неће.





# **ДЕО ДРУГІЙ.**

**Ф И З И Ч Н А   Г Е О Г Р А Ф І Я .**

---



## Г Л А В А П Р В А .

---

### Створъ земли уобште.

77. Што се годъ о лику и о величини земли зна, казано е у части ове делу првомъ. Юштъ е знаменита земногъ тела густина, као нѣгово физично свойство. Опытима нашло се да е густина та = 5.48; по томе важина целогъ земногъ тела излази =  $13\frac{1}{2}$  квадриліона фунтій. У колико намъ е кора земли позната, горњи слоеви коре те немаю већу густину одъ 2.7, по томе дакле густина земли идући къ нѣной среди мора да яко расте.

78. Површина земли већомъ части обливена е моремъ, сува земля излази изъ мора у три врло велика, и у много поманьи острова. Найвећій одъ ти' пружа се одъ  $73^\circ$  сѣверне, до  $35^\circ$  южне ширине, допире одъ  $0^\circ$  до  $210^\circ$  дужине, запрема дакле просторъ одъ  $108^\circ$  у ширину, и одъ  $210^\circ$  у дужину. Ту е Европа (по фенички: земля бѣлы людій), Азія и Африка (пешчара); мало мањя одъ ове всте Америка, а юштъ мањя Аустралиа. Азія заузима одъ прилике 14<sup>ту</sup>, Африка 17<sup>ту</sup>, а Европа 54<sup>ту</sup> часть земне површине. Четврта часть суве земли или света, названа и новимъ светомъ, запрема одъ прилике 16<sup>ту</sup> часть земли. Земљоузина ед-

на на среди дѣли Америку на две особите части, на южну и на сѣверну. *Аустралија, нова Оландія или Полинезія*, која лежи између Азіе и Америке, величиномъ стиже готово Европу. Многи математици рачунили су површину петъ ти' частій света, и у Вапеусовой статистици наводи се овако:

Азія има	- - -	822000	□	миля'
Америка	- - -	789000	"	"
Африка	- - -	552000	"	"
Европа	- - -	154000	"	"
Аустралија	- - -	146000	"	"
		<hr/>		
		Свега	2463000	□ миля.

Кадъ све остале острове на земљи узмемо у њданъ милионъ квадр. миля', цела површина земљ' чини само 3463000 квадр. миля'. Число то вадећи изъ числа целе земне површине, налазимо да су 7222385 □ миля покривени водомъ, а да земљ' ни *трећа часть* сува нѣв. Одъ највећи острова' на земљи, кои се зову части света, една Аустралија лежи на јужной полукугли; одъ оны други Европа цела, Африка и Америка већомъ части на сѣверной полутини; и уобште на јужной полутини има се море према сувој земљи као 3:1, а на сѣверной сразмерица та есте као 3:2, и позната сува земля пружа се на сѣверной полутини далъ къ полусу, него на јужной. Напротиву на јужной полутини врло много има острова', нарочито близу екуатора, и понавше скупљѣни су у гомиле. То се најболъ види на јужной страни Азіе, гди су острови Цейлонъ, Суматра, Борнео, Ява, Целе-



бесѣ, Минданао, нова Гинеа, Молукке, Филиппине, пріятельски и дружбени острови. Кадъ сравнимо средню густину землѣ са густиниомъ воде, па средню дубльину мора узмемо = 1000 тоаза', налазимо да вода на землѣ ни подпуно  $\frac{1}{8000}$  целе земне массе не износи.

79. Површина землѣ, онде гди є сува, нїє гладка и еднака, него на нѣой има већи и маньи, виши и нижи узвишеностій, и различни издублѣностій. Узвишености зову се *горе*, ако су малене, *брегови*. Површине землѣ на којима 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*, ков 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 многостручне бити мораю, доказую већъ и различне землѣ, каменѣ, руде и проч. Што се тога тиче, позната намъ є єдинствено *споляшняя* землѣ *кора*, ерѣ є *дубльина*, у кою смо ближе средсреде землѣ отишли, тако незнатна, да изъ нѣ на створъ землѣ никако заключити не можемо. Кадъ се то встѣ копа до дубльине, коя сѣ морскомъ површиномъ одъ средсреде землѣ єднако одстои, навали вода са свою страна', и далѣ копати неда. Пешине неке, угљокопи и други майдани

иду и исподъ морскогъ дна, али за мало стотина' стопа', кое намъ о унутрашности землѣ много казати не може. У Тиролу и. пр. има у рудокопима лагумова', преко 3000 стопа' дубоки', кои пакъ іоштъ до морскогъ дна не допиру. Напротиву у Валансіану у Французкой има лагумова', кои 900 стопа' исподъ морске површине силазе. У Дурамскомъ угљокопу у Енглезкой иде лагумъ 1513 стопа' подъ море. Будући пакъ да пречникъ землѣ 1720, а полупречникъ 860 миля' износе, дубљина она ніе іоштъ ни 20000<sup>ста</sup> часть тога полупречника. Што се ту нашло, о унутрашности землѣ неможе ништа судити. На найдубљимъ пословима людій у земљи, разликуе Хумболтъ (у свомъ Козмосу) *абсолютну* дубљину, исподъ површине землѣ на оной точки гди е почето копати, одъ *релативне*, то естъ исподъ морскогъ водоравня. Найвећа релативна дубљина, до кое су люди до данасъ отишли, есте у майдану соли близу Прайзкогъ Миндена; у Юнію 1844 чинила е управо 1873 $\frac{1}{2}$  паризки стопа'; абсолютна дубљина была е 2094 $\frac{1}{2}$  стопе. Гренелскій артезкій бунаръ у Паризу има само 1683 стопе абсолютне дубљине. По преповеданю миссіонара Имберта изъ Хине, огнѣни бунари нѣгови, кое буше да гасъ водоничанъ добию, далеко наше артезке дубљиномъ превазилазе.

81. Како е дакле унутра у земљи, досадъ іоштъ незнамо. Изъ земљотреса' и ватрометы гора' дознаемо, да се дубоко у земљи 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 многе водомъ нанешене горе, многи каменяци и остатци школькѣй и друге морске животинѣ у предѣлима данашнѣ суве землѣ, разбацане кости одъ животинѣ, и билѣ онуда гди данасъ непробыва, слана езера на средѣ суве землѣ, и положенѣ и строй многи острова и земны роулава. У колико се досадъ унутрашность землѣ дознае, состои се земля нарочито изъ састава гвождѣ, креча, иловаче и шлюнка. Има ли у землѣ и вешества, хеміи нашої непознаты, незнамо. Ако се езгра землѣ состои изъ матерія, кое су намъ познате, мора да е течна. Брѣ искусство учи да е 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  $\frac{1}{2}$  милѣ температура мора да е 100° Ц., а у дубльини одъ 4 милѣ мора да е такій жаръ, да е шлюнакъ растоплѣнъ. Слободно дакле можемо узети да е тело землѣ обложено тврдомъ коромъ, а изнутра да е течно. Кадъ помислимо да е тврда кора спрема течне езгре само толико дебела, колико люска на ябуци одъ три палца у пречнику, спрема целе ябуке, лако намъ е поняти, да премене у температури и у хемичнимъ сразмерицама земне езгре, на тврду навлаку одвећ снажно дѣйствовати могу.

## Г Л А В А   Д Р У Г А .

---

### Висине и низе, брда и долине.

82. На великимъ частима земне површине наоде се *висине* и *низе*; обов гдигди запремаю по више стотина миля'. У Европи позната е највећма она висина, којој е *Швајцерска средсреда*. Отудъ сливаю се къ сѣверу *Райна*, къ западу *Рона*, къ югу *По*, и јоштъ више мањи рѣка'. *Поглавите планине* на тој висини најманѣ су 30 миля' дугачке, *среднѣ* 10 миля', *манѣ* су оне, кои' е дужина исподъ 10 миля. *Планинске косе* кажу се, кадъ су много веће у дужину него у ширину; *планинске массе*, кадъ имъ е дужина и ширина готово еднака. *Поглавите планине* есу н. пр. *Алпе* и *Пиринев*; планине *среднѣ* дужине, *Шлезке*; мала планина, *Фрушка*. *Примѣрѣ* велики планински *коса* имамо на *Апенинама*, које *Талијанску* уздужъ секу, на *Пиренеама*, које праве границу између *Французке* и *Шпанске*, на *Севернама* у *јужној Французкој*, на *швајцерскимъ Алпама*, съ многимъ своимъ висовима, и многимъ своимъ *гранама*. *Примѣрѣ* планинске масе дае намъ *Матра* у *Мађарској*. Планине са зарубљенимъ поединимъ бреговима, зову се *просте планине*. Ако су имъ поедине горе заострљиве, онда су *планине купасте*, и ако су горе угусто, зову се *Алпске*. Него те свагда су и врло високе. *Иначе* кажу се *високе*, кадъ имъ е висина најманѣ 6000 стопа', съ висиномъ између

3000 до 6000 *среднѣ су*; низке исподъ 3000 стопа.

83. У свакој части света узимаю се више планински система, кое су међу собомъ не само долинама и равницама разстављене, него се и спољашњомъ својомъ формомъ и унутрашњимъ строемъ разликују.

У Азији има више знамениты планински система: планинска система Урала, или Поясвой-Павдинской гора, Кавказа, Тауруса и Антитауруса, Алтая, Тяньканъ, Куенлунъ и Хималае. Планина Уралъ почињ не далеко одъ Каспскогъ мора подъ 45° сѣверне ширине, пружа се одъ югоистока на сѣверозападъ до леденогъ мора; планине кавказке повлаче се са югоистока на сѣверозападъ 95 миља између каспскогъ и црногъ мора, и на гори Кавказу найвећа имъ е висина, т. е. 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 миља дубоко у Киргизску пустару, и нигди не особито висока. Система Тяньканъ одсечена е одъ Алтая на истоку високомъ, одъ югоюгозапада на сѣверосѣвероистокъ, пруженомъ горомъ Кингканъ Оола, лежи у средњой ширини одъ 42°, на гори Бокда-Оола (свѣтой гори) найвиша е, повлачи се источно къ Баркулу, губи се ту у великой пустињи Коби, а на сѣверу пружа се одъ Кашгара до Самарканда. Планинска система Куенлунъ или Кулунъ почињ на западу са *плаветномъ горомъ* (Чунглингъ), и иде къ истоку до извора хоанконгски. Система Хималае, дели Кашмиръ, Непаль и Бутанъ одъ Тибета, на гори Давалагири висока е 4513 фатій, иде одъ сѣверозапада на югоистокъ, и саставля

се грамама са Куенлуномъ. Планинске системе у Африки слабо су познате. Подъ  $10^{\circ}$  сѣверне ширине пружа се планина названа *месечнолѣ*, друга на предгорю добре надежде, а на сѣверозападној обали *Атласъ* са своимъ грамама. Тако исто слабо знамо планинске системе у Аустралији. Найболѣ су познате *Европске* планинске системе. Поглавите планине у Европи есу *Алпе* (беле горе). Са своју страна оштро су одсечене, пружаю се одъ  $23^{\circ}$  —  $35^{\circ}$  дужине, а одъ  $44^{\circ}$  —  $48^{\circ}$  сѣверне ширине, и главанъ имъ е правацъ одъ западо-югозапада на источносѣвероистокъ. Найвећа висина њѡва чини 2523 фата, средня висина гребени 1208 фатѡв, а кланаца 2231 фатъ. Главно стабло планине те есте св. Готхардъ, 1468 фатѡв високъ. Другу систему праве *Пиренейске* планине, кое деле Французку одъ Шпаніе, и на којима су највише горе: *Монмарборе* (1795 ф.) *Монкалѣ* (1833 ф.), *Пикъ де Казкадъ* (1725 ф.), *Пикъ де Позетъ* (1810 ф.). Трећа европска поглавита планина есу *Скандинавске* горе или *Кѡле*, између Норвегске и Шведске. Иду скоро управо одъ юга на сѣверъ, до врь рога сѣверногъ предгора, и на гори *Сулъ Тиндъ* високе су 920 ф. *Карпати* између Маѡарске и Галиціе повлаче се одъ сѣверозапада на югоистокъ: и највиши су на *великомъ Кривану* (1300 ф.), на *Кезмарскомъ* (1630 ф.) и *Ломницкомъ* вису (1700). *Апенине*, *Северне*, *Вогезе*, *Юра*, *Судете* и проч. планине су другогъ разреда. — Висине србски планина у Србији назначуе г. Јованъ Милековићъ, К. С. ђумрукѡвца овако: у окружию Крушевачкомъ, *Копаникъ* 5882, *Плоча* 4900; *Јстребацъ* 3000; *Столъ* у Неготинскомъ 4000, *Дели Јованъ* 3000, *Мирочъ* у Кључу 2700; *Омольска планина* 3500; *Ђаково* између Карановца и Студенице 2477; *Ртанъ* 5000; *великій Штру-*

раць 3245; *малый Штураць* 3145; *Столови* више Карановца 3000; *брдо кодъ Студенице* (Рудничка планина) 2800; *Медведникъ* у Ваљевскомъ окружію, 2700; *брдо кодъ Крупиа* (Борана) 2000; *Челерно* 3500; *Челерно долиъ* 2000; *Велчаць*, Крагуевачкогь окружіа, 1973; *Кабларъ* на Морави 1400; и *Овчаръ* 1920. *Виръ* у окружію Ягодинскомъ 1855; *брдо кодъ Беле Цркве* 1200; *Црни Връ* између Ягодине и Крагуевца 1500; *гледихка планина* 1500; *сръ Буковча* 1400; *Космай* 1250; *Авала* 1195; *Костайникъ* 1000; *Гучеви* 1000; *Влашикъ* 1000; *Вришка 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; *Ђурђеви стубови* 6700, у паризскимъ стопама. — И у Америци има знамениты планински система'. Поглавита е, одъ кое 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 нѣой е висина Мексикска, и найвиша гора *Чимборассо* (3445 ф.). У сѣверной Америки разлази се на много грана', одъ кои' најдужа иде до предгоря Валисъ, па се съ планинама изъ Азіе саставля.

Поштъ ће се болъ 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 Тенерити - - -	1956	1904
Монъ Сени - - -	1894	1843
Монъ Перду (Пиренеѣ) - - -	1812	1763
Етна - - -	1752	1705
Араратъ - - -	2912	2833
Тумель Мезеребъ (вр'ъ Ливана) -	1532	1491
Бидешъ (Ердель) - - -	1541	1500
Ломницкій висъ, Карпати - - -	1424	1386
Криванъ " - - -	1256	1222
Кезмарскій 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
Хохплатъ у Баврской - - -	1093	1062
Павдинской камень (Уралъ) - - -	1090	1061
Олимпъ (Греція) - - -	1048	1020
Мон д'оръ - - -	1078	1048
Шварцвалдъ (Чешка) - - -	1007	980
Рици - - -	946	821
Сьера д'Естре (Португ.) - - -	896	872
Вансидъ (Юркиярь) - - -	858	835
Хуссуко (Морава) - - -	856	833
Ризенкопе (Шлезка) - - -	853	830
Фихтелбергъ - - -	639	622
Брокенъ - - -	625	608



	Бечки фатій.	Тоаза.
Тафелбергъ (предгоръ добр. надежде)	613	597
Офиръ (Суматра) - - -	2224	2163
Везувъ (год. 1822) - - -	647	629
Шехалиянь (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 :

Памца 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
Финстермицъ (Тиролъ) - - -	481	468
Хоф-Гаштайнъ - - - - -	453	440
Шемницъ - - - - -	372	362
Мадридъ - - - - -	320	311
Маріенбадъ - - - - -	319	310
Бернъ - - - - -	308	300
Москва - - - - -	277	270
Минхенъ - - - - -	269	261
Идрія и Ишлъ - - - - -	248	241
Гибралтаръ (стѣна) - - -	239	233
Водораванъ боденскогъ езера	205	200
Карлсбадъ - - - - -	202	196
Фрайбергъ (Саксон.) - - -	196	191
Генфъ (езеро) - - - - -	197	192

	Бечки фатій.	Тоазз.
Арау - - - - -	190	185
Верона - - - - -	27	26
Падуа - - - - -	9,2	9
Штрасбургъ - - - - -	184	179
Опѣина (село) - - - - -	178	173
Нисбрукъ - - - - -	303	293
Салцбургъ - - - - -	238	232
Улмъ - - - - -	195	190
Регенсбургъ - - - - -	166	162
Линцъ - - - - -	118	115
Бечъ (Дунава водоравань) - - - - -	72	70
Пожунъ - - - - -	53	52
Ћуръ - - - - -	44	43
Пешта - - - - -	37	36
Новый Садъ - - - - -	24	23
Москва - - - - -	158	154
Базель - - - - -	154	150
„ Райне водораванъ - - - - -	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	91
Майландъ - - - - -	72	70
Преслава - - - - -	68	66
Болоня - - - - -	64	62
Липиска - - - - -	54	53
Хайделбергъ - - - - -	53	52
Дрезда и Бриссель - - - - -	47	46
Флоренцъ - - - - -	44	43
Франкфуртъ н. М. - - - - -	39	38
Паризъ (астроном. куле I бой) - - - - -	38	37

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

Водораванъ Москве поредь Москве лежи по Хумболту 76 тоаза, водораванъ Волге кодъ Каза-на 45 т. извори Волге 140 т. надъ Океаномъ.

*Парри* нашао е ледена брда 200 стопа' надъ по-вршиномъ воде; будући пакъ да по опытима съ истимъ тимъ ледомъ и у истой морской води у маленомъ чинѣнимъ  $\frac{6}{7}$  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. — Збогъ сравњиваня прилажемо ви-сину знамениты' неки' зданія', саграђены човечимъ 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
Торонъ св. Стефана у Бечу - -	72,21	71
„ саборне цркве у Антверпну	76	74
„ Богородичне цркве у Берлину	49	47
Марковъ торонъ у Млеткама -	53	51
Купла св. Петра у Риму - - -	70	68
„ св. Павла у Лондону - - -	56	54
„ саборне цркве у Майланду	57	56
Св. Миила торонъ у Хамбургу -	69	67

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

У Европи найвише постоянно кућиште людій есте манастирь на св. Бернхарду, 1310 фатій надь морскомь површиномь; па онда село на Алпама св. Верань 1076 ф.; село Розенъ у Тироу 1067 ф.; Гургль 953 ф.; село Геасъ на Пиренеама 771 ф.; у Азиі село Гоо на Хималайской планини 1967 ф.; село Реесъ на Кавказу 1233 ф. надь морскомь површиномь. У новомь свету пребываю люди іошть на више: маюръ на великой, 2107 тоаза високой планинской равници на Антизани лежи 2162 ф. надь морскомь површиномь; по равници той, тераной дивячи удари крвь на уста и на носъ; вароши 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 урафене пьиве пафене 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 водомь напунѣне яме, езера. Та езера нису онако дубока, као она на висинама. Велика една низа у Европи пружа се преко сѣверногъ края Французке, Нидерланда, сѣверне Немачке, Польске, сѣверо-западне Руссіе, и т. д.

## Г Л А В А Т Р Е Ъ А.

---

### Топлота и ладноћа у различнимъ предѣлиа землѣ.

85. Што су предѣли екватору ближе, сотимъ е у нѣма *топлиѣ*; што су далѣ одъ екватора, то естъ полусима ближе, сотимъ е *ладниѣ*. 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 *скомице*, а манѣ *косо*, тимъ е топлота яча. Окомице падаю на екватору, косо на полусима. Много чини на каквой висини, надъ морскомъ површиномъ, место кое лежи; на већой висини топлота е маня. Южна полутина землѣ много е ладнѣя одъ сѣверне; збогъ тога е у Америки одсекомъ много ладниѣ, него у Ази 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 е 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; среднѣй степенъ найвеће топлоте есте 23, среднѣй степенъ найвеће ладноће 15; дакле среднѣй степенъ температуре лежи између 23° надъ 0, и 15° исподъ 0; а саме топлоте =  $11\frac{1}{2}^{\circ}$ . На тай начинъ наћенъ е среднѣй

степенъ топлоте у сену, по стотиничномъ термометру, за Неапелъ  $17\frac{4}{10}$ , Римъ  $15\frac{1}{10}$ , Паризъ 11, Лондонъ  $10\frac{5}{10}$ , Копенхагенъ  $7\frac{1}{10}$ , Штокхолмъ  $5\frac{1}{10}$ . Полусна висина, или географска ширина у Неапелу е  $40^{\circ} 51'$ , у Риму  $41^{\circ} 53'$ , у Паризу  $48^{\circ} 50'$ , у Лондону  $52^{\circ} 30'$ , у Копенхаги  $55^{\circ} 41'$ , у Штокхолму  $59^{\circ} 20'$ . — Што е висина надъ површиномъ землѣ већа, тимъ већа опада топлота; то осећа онај кои се на горе, или у воздушной лопти гонѣ. По примѣчаніяма славногъ путника Хумболта, на великимъ планинскимъ массама, и на равнимъ висинама, опадаѣ топлоте маѣ е, него на поединимъ горскимъ висовима. Иначе по искуству узима се, да на свакој висини одъ 78 тоаза, стотиничанъ термометеръ у еданъ степенъ пада, дакле да е у еданъ степенъ ладнѣ. Него у томе много чини и доба године; зими опада топлота маѣ него у лето. И строй предѣла, у коме е гора, прави разлику, и ветрови како што горе или доле струе. Славанъ Гей-Лиссакъ, пенюћи се на висину одъ 21000 стопа, нашао е у првој половини висине падаѣ температуре, за еданъ степенъ на 98 тоаза, а у другој половини на 72 тоаза.

87. Будући да топлота на све већој висини бива све мања, најпосле доспевамо до неке границе, гди е средња температура  $\theta$ , а термометеръ на точки мрзнення. То е *горня*, или права *снежна граница*; а *долня* е на онимъ местама и висинама, гди средња температура нѣ  $\theta$ , него гди летња топлота снегъ криви. Истина да има много

помѣстны узрока', кои снегъ кравити помажу; али су ти узроци тимъ немоћни, што на више треба пеняти се да температура буде 0, и што су летњи дани жарчи. Исподъ екуатора долази се до снежне границе, већ на средњој температури одъ  $4\frac{1}{10}$  степену; у предѣлима среднѣ географске ширине на  $4\frac{6}{10}$  степену, а у сѣвернимъ предѣлима на 6 степену исподъ 0. Да простране равне висине, велике планине, оближнѣ пешчаре, море и проч. на већу или мању висину снежне границе упливъ имати мораю, лако е поняти, и искуствомъ е и потврђено.

Вредно е било снежну границу на горама и високимъ местама, подъ различнимъ степеномъ географске ширине, потражити. Многи славни путници и естествослови трудили су се око тога, па су нашли овако:

М е с т а	Географска ширина.	Висина.
Квито подъ екуаторомъ	0 степенъ	14760
Чимборассо - - - - -	1 "	14826
Мексико - - - - -	19 "	14133
Хималая - - - - -	30 "	11400
Етна - - - - -	37 $\frac{1}{2}$ "	9900
Пиренеи - - - - -	42 $\frac{3}{4}$ "	8100
— - - - -	45 " "	7692
Алпе - - - - -	46 "	8220
Швайцерске Алпе - - -	45 $\frac{3}{4}$ до "	8220 до
— — - - -	46 $\frac{1}{2}$ "	8520
Кавказъ - - - - -	42 "	9900
Карпати - - - - -	49 "	7998
Норвегија - - - - -	70 "	3300
Исландъ - - - - -	65 "	2896

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

88. Да е южна полутина земне кугле ладнѣя одь сѣверне, доказаће ови примѣри. Гренландопловци долазе обично до Шпицберга до 78, а кадкадъ и до 80° ширине. Найдалѣ отишао е Енглець *Скорезби*, то естъ до 81°; далѣ збогъ грдногъ леда нѣ могао. Напротиву нашао е славанъ путникъ око целогъ света *Кукъ*, 10 Децембра 1772 године подь 53° южне ширине ледъ и веявицу, а 17 Януара 1773, кадъ е на южной полутини лето у велике, далѣ одь 67° южне ширине, одь грдны ледены сантѣй пловити нѣ могао. Януара 20<sup>тогъ</sup> 1774, затекао е подь 62° южне ширине ледена брда, а 30 Януара одь силногъ леда далѣ одь 71 $\frac{1}{6}$ ° продрети нѣ могао; а на другу годину у то исто време отишао е само до 60°. Истина да на сѣверной полутини лето одь прилике 8 дана' дуже трав, него на южной, и на сѣверной полутини више суве землѣ има, и та болѣ е ураѣена, при свему томе узрокъ разлике топлоте единый то быти не може; вероватно е да и други' узрока' томе има, кои су до данасъ незнани.



89. У подне у 12 сатѣй сунце највише стои надъ оризонтомъ, онда падаю зраци сунчани на насъ највећма окомице; зато е ипакъ највећѣй жаръ летнѣгъ дана, текъ око 2 — 3 сата после подне. Узрокъ томе есте, што се *топлота накупила*. Юнія 21<sup>вогъ</sup> најдужѣй е данъ у години, кадъ дакле сунце најдуже надъ оризонтомъ на небу проводи; на ипакъ најтоплѣе е у месецима Юлію и Августу. И то производи одтудъ што се *топлота накупи*. Што се *ладноћа накупи* чини, да е обично у Јануару и Фебруару ладнѣе него у Децемберу, кадъ су дани најкраћи. На томе оснива се и то, што е температура предъ што ће се сунце родити, и кадъ се рађа нижа, него око поноћи. — Близу екуатора слаба е разлика између највише и среднѣ температуре; што е већа географска ширина (што е већа даљина одъ екуатора на сѣверъ или на югъ къ полусима), тимъ е разлика између највише и среднѣ температуре већа. Н. п. у *Кумани*, исподъ  $10\frac{1}{4}^{\circ}$  сѣверне ширине, средня температура есте  $27\frac{1}{8}^{\circ}$ , а највиша само у 3 степена већа. У *Хавани*, на ширини одъ  $25\frac{1}{4}^{\circ}$  степена, разлика е у  $7\frac{1}{8}^{\circ}$ ; у *Филаделфији*, подъ  $40^{\circ}$  сѣверне ширине разлика већъ чини 24 степена, све то по стотиничномъ термометру. Највећа разлика између топлоте и ладноће постои у Русији, и у бакарной земљи у сѣверной Америки, гди е жива више недеља смрзнута, а летня врућина до  $30^{\circ}$  нарасте. Већъ у Москви често се мрзне жива, а врућина бива у лето до  $35^{\circ}$  Ц.

90. Знаменита су примѣчанія највиши

степенѣ жара и стуже на различнимъ мѣстама. Дугимъ дѣйствомъ сунчаны зракови на суву землю, нарочито на песакъ, производѣ се великій степенъ жара; то исто ураде и струѣ загреяногъ воздуха. *Високи степени ладноће* наоде се на средној географској ширини, на нееднакимъ висинама надъ морскомъ површиномъ. Исподъ екуатора на мору, врућина никадъ не прѣлази преко  $28^{\circ}$ , алъ и не пада исподъ  $18^{\circ}$ , стотивичногъ термометра. На црвеномъ мору налази се врућина око поноћи одъ  $36^{\circ}$ , никадъ нѣ мањ одъ  $34^{\circ}$ , кадъ се сунце рађа одъ  $40^{\circ}$ , око подне  $44 - 45^{\circ}$ . У Америци рѣдко ѣ врућина већа одъ  $38^{\circ}$  Ц. — У Ланосъ близу Каракаса, исподъ  $9\frac{1}{2}^{\circ}$  сѣверне ширине, попо се термометеръ у песку, кадъ ѣ сунце највише стояло, на  $50^{\circ}$ ; у воздуху на жаркомъ ветру на  $40^{\circ}$ . Јака ѣ врућина и у пешчанѣмъ пустинѣма у Азиѣ; ту ѣ кадкадъ  $45^{\circ}$  Ц. У Африки врућина јоштъ ѣ яча. У пешчарама те части света нарасте врућина и у ладу на  $43^{\circ}$ , врео песакъ испече ноге, и у Омбосу близу Сиѣне нашли су Французи, на земљи одъ сунца зажареној, врућину одъ  $54^{\circ}$ .

Највиши степени жара на некимъ мѣстама земљѣ, као што су иъ естествослови нашли, стое на овој таблици.

М е с т а	Географ- ска ширина	Степень жара
Екваторъ - - - - -	0 степень	38 $\frac{4}{10}$
Суринамъ - - - - -	5 $\frac{1}{2}$	32 $\frac{3}{10}$
Повдичери - - - - -	11 $\frac{11}{20}$	44 $\frac{7}{10}$
Мадрасъ - - - - -	13 $\frac{1}{5}$	40
Гаделушъ - - - - -	16	38 $\frac{4}{10}$
Каиро - - - - -	30 $\frac{1}{30}$	40 $\frac{2}{10}$
Предгоръ добре надежде -	33 $\frac{55}{60}$	43 $\frac{7}{10}$
Београдъ (6. Юлія 1841.) -	37 $\frac{31}{48}$	41 цел.
Бечъ - - - - -	48 $\frac{1}{5}$	35 $\frac{9}{10}$
Паризъ - - - - -	48 $\frac{5}{6}$	38 $\frac{4}{10}$
Варшава - - - - -	52 $\frac{7}{30}$	33 $\frac{5}{10}$
Копенхагенъ - - - - -	55 $\frac{2}{3}$	33 $\frac{7}{10}$
Штокхолмъ - - - - -	59 $\frac{1}{3}$	34 $\frac{3}{10}$
Петербургъ - - - - -	59 $\frac{56}{60}$	30 $\frac{6}{10}$

Сва та места леже подь сѣверномъ шириномъ, кромь Предгоря добре надежде.

91. Разлика температурій, на површини землѣ по слабїемъ и ячемъ дѣйствию сунца, по већой и маньой висини надь моремъ, по ветровима, и т. д. врло знаменита, у дубльини изподь земне коре бива брзо све мания, па е у дубльини одь найвише 100 стопа сасвимъ нестает. Ясно се то видило на термометру, у 86 стопа дубокомъ подруму паризке астрономске куле, одь године 1671 обещеномъ. Термометеръ тай све одь оно доба еданъ истый показуе степень. Славанъ физикъ Соссиръ, примѣтио е то исто на своимъ термометрима у дубокимъ пещинама. То су исто примѣтили Хумболтъ, Хамилтонъ и остали у Јосифовомъ кладен-

цу у Каиро. И јошть е 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 дубљину дѣйствую. — На томе оснива се начинъ, *коимъ се средня температура места, по постоянной топлоти дубоки' извора' мери.* У дубокимъ артезкимъ кладенцима, вода често е 10 до 12° Р., а у 700 до 800 стопа' дубокимъ обично е 17 до 18° Р. Топлота дакле све већма расте, и врло е вероватно, да е земля, као што смо већ рекли, близу свое средсреде јошть и садъ усіяна. Топлота та земљъ зове се *пра-топлота*, и држе да јој е главно седиште у средреди земљъ, гди е масса земна одъ створеня света јошть непрестано растопљѣна. Изъ тога изводи се и топлота *врелы извора'*; али и изъ смеше гдикои земны матерія' у земљи, самопаленѣмъ, често производи се великѣ жарь. О ватри вулканской быће речь каснѣ.

## Г Л А В А Ч Е Т В Р Т А.

### 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 веѣтъ. Него и реѣій воздухъ на веѣой висини има на климу такоѣеръ упливъ. Знамо да у реѣемъ воздуху свака влага брже испарава, да су онде ветрови ячѣи, ерѣ имъ е манѣ што на путу, и т. д. Што се тиче степена *влажности*, има предѣла' на земљи гди никадъ киша не пада, н. пр. у Египту и у Лими, и предѣла' гди два трипутъ преко године велике периодичне кише задуго траю; па и онаки' гди уобште често пада киша, или е често ведро. — У смотреню климе много е стало за тимъ, каквогъ е земля гди строя. Ако е земля мрка, на сунцу яче се угрее; буавна болѣ држи у себи влагу, нит' е лако пушта у воздухъ као пару. У томе су пешчане пустинѣ одвеѣтъ знамените. Пращацъ *ветрова'*, суша и влага, преиначю климу такоѣеръ. Морски ветрови разблажую вруѣине предѣла' поморски' и острова' у жаркомъ поясу. Юштѣ много чини, ели место кое къ сунцу окренуто или одъ сунца. У едномъ истомъ предѣлу, на сѣверной полутини землѣ, страна окренута на югъ мекшу има климу, него она друга; и ако су места юштѣ планинама и шумама наблизу одъ ладны и сувы ветрова' заклонѣна, клима нѣюва може блажѣя быти, него на местима манѣ географске ширине. Зна се да у Норвегѣи у предѣлима, кои леже на южной страни, жита и воѣе зре, а на сѣверной неѣе. Колико море и ледена брда на климу дѣйствую, зна свако.

93. На земљи узимаю се три поглави-та рода климій: *врућа, умерена и ладна*. Да се три те климе назначе, цела површина земљѣ представља се као на 1000 равны частій разделѣна; одъ ти' 398 частій спадаю на онај комадъ земљѣ или ти *појасъ*, гди е *врућа клима*, 520 частій на *умерену*, а 82 части на *ладну климу*. *Врућъ појасъ*, комадъ земљѣ  $47^{\circ}$  ширине, преко кобѣ среде иде екваторъ, раставлѣнъ е на оба два края *тропскимъ круговима*, одъ кон' еданъ зове се *сѣверанъ* или *арктичний* тропскій кругъ, или *тропскій кругъ рака*, а другій *южанъ тропскій кругъ*, *антарктичний*, или *тропскій кругъ дивикозе*. Сѣверанъ тропскій кругъ иде преко едне части *Мексике*, преко *Атлантскогъ мора*, *пустинѣ Сааре*, *Египта*, *Арабске*, крозъ *Индію*, южну обалу *Хине* и островъ *Формозу*; южанъ тропскій кругъ пружа се преко *шпанске южне Америке*, земљѣ *хотентотске*, острова *Мадагаскаръ*, и неки' поманьи южны предѣла. Сѣверанъ умеренъ појасъ иде одъ тропскогъ круга рака до сѣверногъ полусногъ круга; южанъ, одъ тропскогъ круга дивикозе до южногъ полусногъ круга. — Полусни кругови са тропскимъ паралелни су, и обонца за  $23\frac{1}{2}$  степена географске ширине одъ оны су раздалеко. Ту починѣ ладанъ појасъ. Сѣверанъ ладанъ појасъ иде одъ сѣверногъ полусногъ круга до сѣверногъ полуса; южанъ ладанъ појасъ одъ южногъ полусногъ круга до южногъ полуса. У *врућемъ појасу* лежи южна часть *Азіе*, и средня *Африке* и *Америке*. Жителъима тогъ појаса стои сунце или сасвимъ или скоро сасвимъ у зениту, т. е.

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 тропскимъ круговима, гди то само *еданпутъ* у години бива. Ако у друге дане преко године сасвимъ у зениту и нів, зраци сунчани падаю доволно управо, да земљу онде преко мере жаре. — И опетъ зато врућина у вреломъ поясу нів така, да нико живий онде обстати не може; несносна бы была, и све бы се сасушило и изгорело, да су у томъ поясу летњи дани дугачки као у насъ. У предѣлима пакъ, кои леже подъ екваторомъ, дани и ноћи увекъ су равни; а између екватора и тропски кругова найдужій данъ одъ најкраћегъ не разликує се више него за еданъ сатъ. Сунце дакле не стои ту надъ оризонтомъ толико, да се врућина до несносногъ степена накупи; у дугачкимъ одвећ роснимъ ноћима има земля каде да се разлади. Збогъ на полусима стинѣне форме землѣ, врућъ поясъ на више лежи, него онай полусима ближе. Гди є земля виша, онде є и воздухъ ређій и ладни. Збогъ ячегъ заощіяваня землѣ близу екватора, и ветрови ячїи су и дуже траю, и ерь долазе съ мора, поладни су. Кадъ узмемо у рачунъ и високе, на врѣви вечитимъ сцегомъ покривене горе у врућемъ поясу, и кадъ помислимо колько топлика извлачи снегъ, нећемо се нимало чудити, како се жаръ у ономъ поясу разблажує. На равницама гди коима, врућегъ пояса, истина да є врућина преко мере велика; али є урођеници под-

носе, ерѣ су се на ню изъ малена навикли, а и яко зновнѣ испараваюћи на нѣима, и вадећи изъ нѣи топликѣ, лади и'.

94. *Доба године, дана, клима, време, и проч. у различнимъ предѣлима врућегъ пояса, нису еднаки. Люди исподъ екуатора, одъ годишнѣгъ окретаня землѣ око сунца, имаю свако доба године двапутъ; два имаю пролећа, два лета, две всени, и две зиме. Кодъ насъ трае пролеће, докѣ се сунце у мнимомъ свомъ движеню по еклиптики, одъ овна до рака пенѣ; лето докѣ иде одъ рака до теразія; есень докѣ иде одъ теразія до дивикозе; зима докѣ иде одъ дивикозе до овна. Прва точка рака, кадѣ се лето починѣ, нашој полутини землѣ найвиша в точка у еклиптики, а прва точка дивикозе, кадѣ починѣ зима, найнижа в точка; прва точка овна и теразія, кадѣ починѣ пролеће и всень, среднѣ су точке у еклиптики. Тога ради може се рећи: пролеће оно в време, кадѣ се сунце одъ среднѣ точке до найвише пенѣ; лето, кадѣ са найвише точке до друге среднѣ силази; всень кадѣ са ове среднѣ до найниже пада, а зима кадѣ се са найниже до прве среднѣ точке попинѣ. Людма кои живе подъ екуаторомъ, стои сунце найвише, кадѣ ступи у екуаторъ у првый степенъ овна и теразія, дакле двапутъ преко године. Лукови, ков онда сунце мнимимъ своимъ свакидашнимъ движенѣмъ (управо збогъ обртаня землѣ око свое осовине) прави, назначую самъ екуаторъ, и пролазе крозъ найвишу точку на небесномъ своду, илти крозъ зенитъ. Найниже точке мнимогъ го-*



дишиѣгъ тока сунца, за жителѣ екуатора, всу првый степень рака и дивикозе. Лукови ков тада, мнимимъ своимъ свакидашнимъ движенѣмъ, сунце по небу прави, двапутъ су у години одъ зенита еднако раздалеко; тѣи назначую на небу трописке кругове рака и дивикозе. Средиѣ точке сунца исподъ екуатора всу среда лука еклиптичногъ између овна и рака, рака и теразія, теразія и дивикозе, дивикозе и овна. — Кадъ сунце подъ екуаторомъ одъ првогъ степена овна, па до  $15^{\circ}$  бика поступи, онда завршуе *прво лето*. *Прву есен* прави, напредуюћи одъ  $16^{\circ}$  бика, па до  $11^{\circ}$  рака. Одъ тадъ починѣ *прва зима*, коя расте до  $15^{\circ}$  лава. Иза ове иде *прво пролеће*, ков престае кадъ сунце у првый степень теразія уђе. Одавде до среде скорпиѣ прави сунце *друго лето*, одъ среде скорпиѣ до првогъ степена дивикозе *другу есен*; одъ почетка дивикозе па до среде водоноше *другу зиму*; а одъ среде водоноше па опетъ до почетка овна *друго пролеће*.

95. Различна доба године не праве подъ екуаторомъ онако велику разлику у клими и времену, као кодъ насъ. Зима онде е време киша, а кодъ насъ збогъ мраза и снега зимѣ доба дав земљи посве другій видъ него лето. Кодъ насъ встество у есенъ и у зиму као почива, а онде двогуба доба године носе двогубу плодность и двогубе жетве.

96. Жители земаля, ков леже између екуатора, и когагодъ тропискогъ круга, и-

маю *едну зиму и едну есенъ*, а два пролећа и два лета. Они пакъ, кои су на граници врелогъ пояса, дакле исподъ когагодъ тропскогъ круга, имаю сунце само еданпутъ *найвьше* и еданпутъ *найниже*, збогъ тога и тима, као и нама у умереномъ поясу, *една* е зима, *едно* пролеће, *едно* лето, и *една* есенъ. Свакиј одъ обадва умерена пояса, *сѣверанъ*, кои иде одъ тропскогъ круга рака до сѣверногъ полусногъ круга, и *южанъ*, кои се пружа одъ тропскогъ круга дивкозе, па до јужногъ полусногъ круга, широкъ е  $43^\circ$ , или  $43 \times 15 = 645$  географски миља, и има преко 2 милиона  $\square$  миља. У *сѣверномъ* умереномъ поясу лежи цела Европа, већа часть Азије, и сѣверна часть Америке. У *јужномъ* умереномъ поясу лежи, осимъ непознаты іоштъ земаля южногъ мора, врѣ Африке, и неке земљ южне Америке, и. пр. Хили, Парагвай, и земля магеланска. Жителъима умерены поясева, сунце никадъ у врѣ темена не долази. Што е мања географска ширина или полусна висина места когъ у умереномъ поясу, тимъ стои сунце месту томе, у лето, на више; што е већа ширина или полусна висина, тимъ мањ долази сунце лети високо, илти, тимъ е лукъ, кои сунце прави, одъ зенита далѣ. Целе године излази и залази сунце косо преко оризонта, и свако доба године бива по еданпутъ; и у обадва пояса супротна су. Кадъ е у сѣверномъ умереномъ поясу лето, у јужномъ е зима, а кадъ е онде есенъ, овде е пролеће. — Да е у умеренимъ поясима *дужина* дана и ноћи одвећъ неравна, свако ће се сетити. У местама

близу трописки кругова' найдужій данъ трае  $13\frac{1}{2}$  сатій; у местама близу полусны кругова' трае 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 □ мля. У сѣверномъ ладномъ поясу леже найсѣверниє обале Сибира и Лапланда, и найвећа часть Гренланда; а южанъ пада у велико южно вселенско море, покривено страшнимъ леденимъ сантама. Близу кругова' полусны трае найдужій данъ 24 сата; близу полуса шесть месецій. — Да є у леденомъ поясу зимня ладноћа много већа него у насъ, разуме се по себи. Сунце онде зими или никадъ на оризонть 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, инакъ топлота тако се накупи, да првый летный мєсець у полуснимъ земляма нашемъ много не уступа. Али онде збогъ краткогъ траяня врућине, земля радити се валяно неможе; зато тамо нема ни дрва' ни жита. Ладноћа оидашня, 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 уврућемъ поясу тако земљу и воздухъ нақвасе, да све што е одъ дрвета набубри, гвожђе рђа брзо изеде, месо иструне, и едва се баруть сачувати може; а билъ и животиня буйно расте. Напротиву кадъ е суша, сво се лишће спржи. — Клима *сувоземна*, каква е на пространимъ сувимъ земляма, знаменита е, што е ту великій жаръ на дану, а яка ладноћа у ноћи. Така клима влада у пустинњи *Коби* и у *Арабской*, збогъ особито велике росе; на пешчари *Синдъ* близу *Кабулистана*, гди после жестокогъ жара на дану, така ноћу ладноћа наступа, да најздравиі люди као муве гину. Сасвимъ различна е 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 простира 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 е ведро и температура

врло еднака; термометеръ никадъ исподъ  $3^{\circ}$  не пада.)

99. Клима на островима врло є пріятна; нарочито на островима великогъ Океана. По примѣчанію капетана Кризенстерна, на Вашингтонъ-островима скоро увекъ еднака є,  $28^{\circ}$  Ц. Славанъ тай путникъ око целогъ света описує предѣлъ тай као здравъ и плоданъ, кадъ има кише, коє 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 постоянна; влаге свагда доста има. Вароши Лондонъ, Амстердамъ и Берлинь леже готово подъ єднимъ истимъ степеномъ ширине, и одъ прилике у два степена сѣверніє него Харковъ у Руссіи: у овой вароши пакъ ладніє су зиме него у Берлину; у Берлину ладніє него у Амстердаму; а у Амстердаму ладніє него у Лондону. У Енглезкой летня врућина нарасте одъ прилике на  $27^{\circ}$  Ц, а зимня ладноћа єдва є  $7^{\circ}$  исподъ 0. Напротиву у Харкову летня врућина пенѣ се до  $35^{\circ}$ , а зимня ладноћа и до  $30^{\circ}$  исподъ 0. И у брдовитомъ Шотланду, сразмерно, зиме су благає.)

100. Оближић *велике шуме* много дѣйствую на климу. Нарочито у топлимъ предѣлима шуме привлаче влагу па в држе; благає жаръ сунчаны зракова', закланію одъ

ладны, особито сѣверны ветрова'. За неке острове, н. пр. за Барбадосъ, зна се, да кадъ су се шуме изкрчили, три године капъ кише пало нѣ. — Великой суши и жаркой вруѣнии части едне Персіе, Татарске, и други неки' земаля' безъ сумнѣ узрокъ е о-скудица у шумама.)

101. Клима сѣверне Америке у многоме е одъ европске климе различна. У предѣлу Ново-Орлеана, подъ  $31\frac{1}{2}^{\circ}$  сѣверне ширине, зима врло е несѣднака, како кадъ источни ветрови кишу и снегъ, или западни ведро време донесу. Пролеће починѣ у Фебруару съ южнимъ ветровима, и вруѣина расте до среде Юлія. Тада е найвећа. Поладне кише, коє траю до почетка Септембра, разблажую каснѣ жаръ, и праве лепу ведру есень. Та трає, са топлотомъ одъ  $18 - 23^{\circ}$  целы седамъ неделя'. Али е у Новембру већ яка ладноћа, бילו тимъ опаснѣ, што су места ближе велики шума'. Октоберъ пакъ прѣятанъ е какогодъ Май.

102. Клима много дѣйствує на животино и на билѣ. Гдикоя животины и билѣ, подносе само вруће, а гдикоя ладне предѣле; уобште ладноћа манѣ имъ прѣя 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; елє, смреке, букве, неке врбе и маовина у сѣвернимъ предѣлима, или на планинскимъ висовима. Лавъ, тигаръ, слонъ, нос, папагаи, волу южне землѣ; ца-

противу ирвасъ, лосъ, бѣлый медведь, самурь, црна лисица, айдергуска, и проч. любе землѣ на високомъ сѣверу. У топлимъ южнимъ предѣлима животиньскій и бильный светъ яче се плоди, него у ладнимъ сѣвернимъ. Нарочито одликуе се гдикое билѣ на югу своіомъ величиномъ. Подъ экваторомъ видіо е Александеръ Хумболтъ смокве, са дебломъ одъ 22 стопе у пречнику; истый држи да дрвету томе може бити и ляда година. У Сиріи нарасту поморанци на дрва коликъ наши ораси.

103. Саюзъ између топлоте године и температуре лета, и између растеня тако е присанъ, да се често одъ флоре предѣла на температуру тога, и обратно заключити дав. Свака билька оће за свой напредакъ и сазренѣ свогъ плода опредѣлену неку летню топлоту и средню температуру, и тога ради само онде обстае, гди те има. Свуда, гди е температура године исподъ  $17^{\circ}$ , пробуди се встество съ пролећа у ономъ месецу, когъ е средня температура  $6 - 8^{\circ}$ ; бресква црета оногъ месеца, когъ е средня топлота  $5\frac{1}{2}^{\circ}$ , шљива, кадъ е температура  $8^{\circ}$ . 2. Бреза расте само онде, гди средня температура найтоплигъ месеца исподъ  $11^{\circ}$  нестон, и у томъ месецу и тера. Чокоту треба средня температура одъ  $8^{\circ}$ . 7. кестену  $9^{\circ}$ . 3. маслини  $13^{\circ}$ . 1. поморанци  $17^{\circ}$ . кафи  $18^{\circ}$ . 1. шећеру  $23^{\circ}$ . 7. Знаменито е сматрати, како растеня биль мало по мало, на све већимъ и већимъ висинама нестает. Хумболтъ приповеда, да е путуюћи по Чимборассу, на висини одъ 2700 стопа наза-

зію пизанге, маймуне, ягуаре, и шарене папагае; одтудъ до висине одъ 9000 стопа' расту іюштъ троциски дубови, хина и дрвености папрати; далъ више до 12000 стопа' ладне су магле, него іюштъ презиме ковако циметска дрва; іюштъ више наоде се густомъ вуномъ обрасле траве; найпосле на висини одъ 14760 стопа', тужна полакъ голишава земля, покривена в единомъ маовиномъ, кою кромъ дивльи лама', и горски лавова' нико живый не гази. Іюштъ на више, умрвило се естество подъ вечитимъ ледомъ.

*Леополдъ Бухъ* назначіо е границе растеня, на различнимъ висинама за Норвегію, подъ шириномъ одъ 70° овако:

Граница еле	-	-	-	730	стопа'
"	брезе	-	-	1430	"
"	црне ягоде	-	-	1930	"
"	врбе мирсинитесь	-	-	2019	"
"	кржляве брезе	-	-	2576	"
"	снега	-	-	3300	"

Истый тай врлый естествоиспытатель назначіо е границе растеня за Алпе, подъ шириномъ 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 гледајући на средню температуру места оны'. Средня температура Амстердама и Лондона већа в него у Будиму, ипакъ роди у Маѳарской яко вино, когъ ни у Амстердаму ни у Лондону нема. То чине велике врућине летњи мѣсецѣй у Маѳарской, какве у Енглезкой и у Оланду не владаю. Изъ истогъ узрока у Норвеги, подѣ географскомъ шириномъ одъ  $70^{\circ}$ , гди в средня температура едва 0, юшть сазре вчамъ и овасъ; топлота мѣсецѣй краткогъ лета довольна в за то, нарочито у време кадъ нема ноћи. — Премудра в наредба Божія, што човеку и млогой животиньи преко потребна жита, у различнимъ климама расту и сазру. У Мексико дођу жита до руке и на висинама одъ 1800 — 3600 стопа'. Полезне те билъке налазе се одъ екватора па до  $69^{\text{тогъ}}$  степена сѣверне ширине, гди в средня температура у лето преко  $9 - 10^{\circ}$ . У земляма за жита способнима, чини средня температура три летня мѣсеца, у сѣверной Европи  $15 - 19^{\circ}$ , у Берберской и у Африки  $27 - 29^{\circ}$ , на висинама одъ 4200 — 4900 стопа'  $14 - 20\frac{1}{2}^{\circ}$ . У свима тима различнимъ климама расту жита и зру. Него и то билѣ у топлимъ климама најплодниѣ в. У Виторин донесе ютро обично два трипутъ онолико, колико у сѣвернимъ предѣлима. Ту се добія 16 зрно, а у насъ едва 5 — 6. Да и повећа врућина житу не досађуе, ако само суше и влаги сувше нема, доказую намъ богате жетве у Египту, Берберской, на Куби и т. д.

105. Подела топлоте на земљи, као што постае одъ сунца, и остальы помѣстны

околина', наиболѣ се види, кадѣ места еднаке среднѣ температуре саставимо линіама, коѣ се зову *линіе исотерме*.

Фигура 182. представља линіе те за сѣверну подутину земљѣ. Изъ тога извађена су ова прѣвѣда: Исотерма, у којој ѣ найвећа температура, ѣсте исотерма екуатора. На обалама већи суви земаля топлота износи  $27^{\circ}.74$  Ц.; у унутрашњости земаля већа ѣ, на средѣ океана мало мањѣ. Исотерма одѣ  $25^{\circ}$  излази са западнѣ обале Америкѣ, на сѣверѣ одѣ Акапулко, пролази преко Кубѣ, ступа; силазећи мало на югѣ, сѣверно одѣ острова зеленогѣ предгоря у Африку, неѣ се на западној обали Африкѣ къ сѣверу, на пресеца азійатску источну обалу на западѣ одѣ острова Лиссонѣ. Исотерма одѣ  $20^{\circ}$ , иде преко Калифорніѣ, сече западну обалу Европе између Мадере и канарски острова, пружа се између Крете и обале египетске, и излази изъ Азіѣ у хинезкој провинціи Чекіангѣ. Исотерма одѣ  $15^{\circ}$  иде крозѣ нову Калифорнію къ Азорама, стиже Европу на граници Шпаніѣ и Португалске, повлачи се преко римске државе, и допире до азійатске источне обале на острову Нифонѣ. Исотерма одѣ  $10^{\circ}$  иде одѣ западнѣ обале Америкѣ у новомѣ Албіону до Ново-Йорка, диже се ту на сѣверѣ, а найшира ѣ поредѣ Лондона, пружа се отудѣ узѣ Франкфуртѣ и Бечѣ до Астрахана, и у пустинѣ Шамо найвећа ѣ на югу. Исотерма одѣ  $5^{\circ}$ , излази изъ Америкѣ близу Халифакса, пролази крозѣ Дронгхаймѣ у Норвегіи, спушта се къ Риги и Москви, поредѣ Кіахте найюжнѣ ѣ, и у южној части Камчаткѣ топи се у великѣй океанѣ. Исотерма  $0^{\circ}$  пада на американској сувој земљѣ яко на югѣ, у излазу своемѣ неѣ се на сѣверѣ одѣ Ново-Фунд-

лаанда къ Изланду до сѣверне части Норвегіе, ту се нагло спушта, и допире у Азіи до источне обале сѣверне Камчатке. Кады су исотерме линіе назначене по правилама полусне проєкціе, као на фигури 183, ясно видимо, да на земной површини две точке има, гди е температура у сразмерици съ географскомъ шириномъ найнижа. Те могу се назвати *полусима ладноће*. Ђдна одъ ти' лежи на сѣверь одъ америкске, а друга на сѣверь одъ азійтске суве землѣ. Будући да температура одоздо горе тако исто опада, као одъ екуатора къ полусима, и исподъ самогъ екуатора на свакој 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 найврући и найладниі месецій, или найврући' и найладниі 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 линіяма саставлѣна, и линіе те еднае топлоте, зову се *исотеричне*, а еднаке ладноће *исохименичне*. Фигура 185. показуе те линіе; исписане то су *исохименичне*, а точкама назначене *исотеричне*.

Слѣдећа таблица показуе многи' места' средню температуру године, лета и зиме, и најжешћегъ и најладниегъ месеца.

Име места	Географ- ска 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
Брисель - - - - -	50.51	58
Бечъ - - - - -	48.13	156
Штрасбургъ - - - - -	48.35	146
Франкфуртъ н. М. - - - - -	50.7	117
Генфъ - - - - -	46.12	396

# Т е м п е р а т у р а

године	зиме	лета	найлад- ниегъ месеца	найвру- тегъ 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	1.8	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

И м е м е с т а	Географ- ска 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
Монреаль - - - - -	45.31	. . .
Вилна - - - - -	54.41	117
Кенигсбергъ - - - - -	54.43	—
Христіанія - - - - -	59.54	—
Москва - - - - -	55.45	146
Петербургъ - - - - -	59.56	—
Нордъ Капъ - - - - -	71.10	—
Иркуцъ - - - - -	52.16	409
Златоустъ - - - - -	55.8	322
Етна - - - - -	37.6	2990
Якуцъ - - - - -	62.1	117
Устьянски - - - - -	70.55	—
Мелвилъ островъ - - - - -	74.47	—

# Т е м п е р а т у р а

године	зиме	лета	найлад- ниѣгъ месеца	найвру- ћегъ 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 станію топлоте на земљи рекосмо, налазимо: 1) клима наша одъ најстаріи времена' па до данасъ ніе се на горе изменула, и зиме нису садъ строжіе. То се дознае одтуда, што су се рѣке и мора, која се данасъ мрзну, и у старо време смрзавала. 2) Ни на каквомъ месту на земљи термометеръ, одъ сваке зрачне топлоте заклонѣнъ, 5 — 8 стопа' одъ землѣ подигнутъ, не пенѣ се до  $46^{\circ}$  Ц.; највећій досадъ на термометру, у въздуху обешеномъ, примѣненъ жаръ есте  $30^{\circ}$  Ц.; највећа ладноћа —  $52^{\circ}.2$  Ц. Морска вода на површини никадъ нема топлоту одъ  $32^{\circ}$  Ц. 3) Южна полутина землѣ много е 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, кое ипаць уралске планине одъ части одбію. Обично узима се у Европи трострука клима, а) топла до  $43^{\circ}$  сѣверне ширине, гди лимунъ, безъ особите неге на полю цвета. Та заузима Шпанію, Португалію, южну Французку, Таліянску и єдну часть Турске; б) умерена, до  $63^{\circ}$  сѣверне ширине, гди зру жита; и в) ладна, гди ирвасова маовина єдина расте, и єдва по гдикое дрвце. 5) У Азії највећма е клима различна, ерѣ не само да се одъ среде врућегъ пояса до сѣверногъ ладногъ пружа, него и мао-



ге равне висине, грдне планинске косе, и просторъ суве землѣ характеръ астрономски климій одвећъ преиначу. Сѣверна часть нагнута е къ полусу и леденомъ мору, и већъ збогъ тога, и збогъ свогъ великогъ простора врло низку има температуру. На сѣвероисточной страни много има знамениты висина надъ морскомъ површиномъ, и збогъ тога и она часть, коя у астрономскомъ смыслу у умереномъ поясу лежи, спада међу најладниѣ предѣле на земљи. Средня часть азійске суве землѣ, коя вата великій комадъ царства хинезкогъ, има у среди и къ истоку, ма да између 28 и 50° сѣверне ширине лежи, збогъ велике свое 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 средняя часть Азіе одъ части морску климу. Южна часть, коя запрема предню и стражню Индію, и коя е на сѣверу планинама тибетскимъ, и Муиъ-нанъ одъ сѣверны ветрова заклонѣна, незна за зиму, него зна само за жарко лето, нарочито на западной страни, и за кишиѣ време, као оно у тропискимъ предѣлима. 6) У Африки највредя е клима на целой земљи, ерѣ већомъ части у вреломъ поясу лежи, пуна е пустиня сѣ уеілимъ пескомъ, жарки источны ветрова, а безъ сваке кише, и ерѣ никаквы повехи морски залива нема. Само на сѣверной страни Атласа, и у части одной землѣ хотентотске влада умерена клима. 7) Америка, збогъ великогъ свогъ пружаня одъ сѣвера на югъ, збогъ високогъ положеня поедини предѣ-

ла', многи свои и велики рѣка', дѣйства ладны водены струя', непроодимы шума', врло многоструку има климу, и уобште манѣ в топла него што су друге землѣ подь еднакомъ шириномъ. У Перу, у долини Квито и у Мексики, ма да у вруѣмъ поясу леже, збогъ свое знамените висине, влада умерена клима, а уобште у предѣлима те части света, кои леже у вруѣмъ поясу, най-лешне в растенѣ на свету. Части, коє леже у умереномъ поясу, лошю имаю климу него подобни нѣма предѣли у другимъ частима света; ванѣ 50° ширине, и на югу и на сѣверу, за европске усеве више нису, врь в зима врло мота. Нарочито сѣверна клима изложена в ладнимъ сѣвернимъ ветровима, и збогъ тога полусна клима далеко се у умеренъ поясъ увлачи. 8) Аустралиа скоро сва пада у вруѣмъ поясъ, али збогъ свогъ разкомаданя, на многимъ частима клима врло в прѣятна и плодна; иначе безъ многоструки' разлика' у клими и туда нѣ.

## Г Л А В А П Е Т А .

### Поляне, пустаре, и пустинѣ.

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

Понайвише равнице те нееднакогъ 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 Маѣарској на много квадратны миля' прострте; у южной Русіи између рѣка' Диѣпра, Дона и Волге, пружене чакъ до Польске. Збогъ сланы бара' јоштъ су неплодніе пустаре у азіятској Руссіи, нарочито у Сибиру. Грдне пешчане пустинѣ у Арабској, Сирији и Персіи, целомъ су свету познате. Пайвећа в пустиня *Гоби*, *Коби*, или *Шамъ*; та се шири одъ истока на западъ, између Хине, Дауріе и Сибирие, и дели се на две части, на источну маню, и на западну већу. Источна, на неки места 100, а на други 60 сатій широка, лежи високо надъ морскимъ водоравњомъ. У крупномъ песку налазе се лепи *карнеоли* и *халкедони*, а билѣ никакво, кромъ краљаве багрене. Извори поњой понайвише слани су, и брзо усишу у песакъ, збогъ тога копаю се бунари, у којима на 10 стопа' дубоко нађе се вода, него и та често в слана. Куририма треба 51 данъ докъ пустиню ту између Кіахте и Пекинга прећу: карванима одъ 500 — 600 скотова треба јоштъ више; у путу томе многій скотъ скашава не само одъ умора, глади и жеђи, него и одъ ноћне велике ладноће. Збогъ велике висине равница' ти', између 43 — 45 степена' сѣверне ширине, ладноћа у средъ лета така в, да се студенци смрзну; на таке путове носе Монголи со-

бомъ опаклів, а на конѣ стеру покровце. — Пустиня *Синдъ*, лежи између равне висине Деканъ, рѣке Гангеса, и Индуса, широка в 80 миля', а дугачка сто. По нѣой има више урађени места', *оаза*'; него и туда свуда много има песка. Гдигди толикій в да камиле до колена у песакъ пропадаю, и свеянъ в ветромъ у брежулке, 50 до 100 стопа' високе. Нимало маия пустиня *Белуцистанъ*, грана една велике пустинѣ, са црвенимъ своимъ у гомиле свеянимъ пескомъ, изгледа као узталасано море. У подне джу се брежулки ти виоромъ; песакъ помрачи сунце, и путованѣ туда преко мере в тежко. Велике пешчаре у Африки, далеко нису тако жалостне као оне азійске. Кишна вода, кадъ тврдь каменъ не може да пробіе, слива се у мале поточиће, кои праве земљу плодномъ, или *оазе*. Палме и друга дрва, и ситніе врућой клими природно билѣ расту изъ землѣ, и даю людма ладовину и пиѣу. У гдикомъ предѣлима накупи се вода у кишиѣ време, и направи взера и рѣке, по коима плове лађе; те у суво доба године усишу у песакъ, и онда в 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 ние ужа, а дужина јошть јој в већа. Пустиня *Либійска*, на западној граници Египта, источна в часть оне. Два карванска друма, идући одъ Каиро, пресецаю в; јужанъ води преко Дарфура. Тимъ путую карвани безъ воде преко два одмора; еданъ трае 9 дана', а другій 16. Другій

карванскій друмъ води преко Мурзуса и Фезана. Пустиня та чакъ до мора посве е празна. Ту починѣ одвећъ тужна, и збогъ пустански колена' опасна *западна Сахара*. Песакъ по ньой загаћуе и велике рѣке. Земля, съ кое ветаръ савъ песакъ однесе, те самъ шлюнакъ остане, зове се *Сахель*. На источној части пустињѣ те има планина'; коегди налазе се и малене оазе. Него и те засна песакъ, збогъ тога люди туда станити се немогу. Извора' збогъ дубокогъ песка нема, него копаю се бунари, обзидани камилинимъ костима, и покривени камилинимъ кожама. Често се туда догаћуо велике несреће. Године 1805, близу Тафилета, погинуо е одъ глади и жеђи карванъ одъ 2000 людѣи и 1800 камила'. Яко се обрадуо путници кадъ туда виде птице, ерѣ те никадъ далеко у пустињу не заглазе; и збогъ тога даю знакъ да су ураћени предѣли близу. Гди е вода, ту наилазе путници и на слонове и дивлѣ свињѣ, него имъ се не радуо. Найдублѣ у пустињу заћу лавови и пантери, а антилопе и новви едини ту вавекъ пребываю. Осимъ чкалѣва, багрена' и сувогъ шибля, никакво билѣ у пустињи не расте; то е више неделя' една магарцима и камилама пића. У Америки има една едита пешчара те струке, то естъ она дугачка, узана, коя се у Перу између Аметопе и Кокимбо пружа. Таке има и у Бразилѣи. Грдие ал' не посве пуста и неплодне равнице, всу *Лапосъ*, и. пр. *Варинасъ*, *Каракасъ*; вода по нѣима слива се полагаю у рѣку *Ороноко*. Пустаре *Пампасъ* у Буенозеру, 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 пуста-ра изгледа као у средъ зиме. Поредъ обала рѣке *амзонске*, леже велике пустаре *Боске* и *Селве*. Гдигди виде се по њима малени брежуљци, и густе прашуме. Цела равница, 60000 □ миља пространа, пружа се одъ 17° южне, готово до 8° сѣверне ширине.

## Г Л А В А Ш Е С Т А.

### Ватромете горе и земљотреси.

110. Врло су знамените ватромете или вулканске горе, коє кадъ икадъ усіяно и растоплѣно каменѣ, читаве потоке усіяны и растоплѣны матерія, коє се зову *лава*, *песакъ*, *пепео* и *подобна*, у грдномъ диму и пламену, много ияда стопа високо и превећ на далеко избацю. Избацанѣ то више пута већ, целе вароши и села засуло в, и велике предѣле опустило. Пре него што ће ватра изъ горе букнути, чує се у гори тавна хука, а кадкадъ пуцњява, као да у гори грми. Избачене упалѣне и усіяне матеріє излазе изъ некаквогъ зева, кои се зове *кратеръ*. Око ушћа тога накупе се избацане матеріє у великій бедемъ, и често има око поглавитогъ ушћа, више поманьн. 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 и. пр. Вулканъ на липарскомъ острову *Стромболи*, безъ престанка ватромъ блюю.

111. Найчувении вулкани у Европи есу: *Везувъ* близу Неапла, *Етна* у Сицилин, и *Хекла* на Изланду. Досадъ наброяно е 36 избцаня' Везува, међу којима были су најячій у години 79, 1631, 1779, и 1794. Године 1776 быо е Везувъ 3692 стопе высокъ; године 1794 срушио му се връ за 188 стопа'. Кратеръ њговъ, кои мери у пречнику 812 стопа', садъ стои косо, връ му е край у 546 стопа' нижій. Гора сама висока е 2228 стопа'. Много е виша *Етна*; досадъ е избацала 43 пута; и често се близу њ тресла земля. *Хекла* текъ е одъ године 1004 ватромета гора; одъ то доба наброяно е 23 њны избцаня', одъ кои' су она у годинама 1554, 1693, 1728 и 1766 была најяча. Међу манъ чувенима одликую се јоштъ неке на Изланду; *Крабла* онде јоштъ е люђа одъ *Хекле*. У Ази и на обличњимъ островима, нарочито у *Камчатки*, на *Алеутскимъ*, *Курилскимъ*, *Японскимъ* и *Молукскимъ* островима, на *Филипинама*, острову *Яви*, много има вулкана'. И Африка, са обличњимъ островима, нѣ њима оскудна. — Јко е избацао године 1821, 7200 стопа' високъ вулканъ на острову *Бурбоиъ*. — Ватромети гора' има много и у Америки; у кралѣвству *Гватимала* брое се на 23. Найвѣћи су вулкани у *Квито*; међу њима прославио се *Котопакси* својомъ грмљавиномъ, величиномъ, и мложиномъ избачены мас-

са'. Кратеръ иѣговъ пространъ е у пречнику 2868 стопа'. — У Аустралиа излази изъ многи провалия' горе *Кингенъ* непрестанно врела, на сумпоръ удараюѣа пара, произведена безъ сумиѣ одъ изподземне ватре. Многи, нарочито Америкски вулкани, бацаю силу воду и блато, съ много соли, коя кадъ се блато смири, у кристале се следи. — *Чимборассо* у Америки, угашенъ е вулканъ. Таки *изгорелы* или *угашены* вулкана' има и на сувой земљи, и на островима іоштъ више; познаю се по купастой своіой форми, и по вулканскимъ унаоколо производима.

112. Седиште сила', кое земљотресе и вулканска избацаня производе, безъ сумиѣ у онакой е дубльини, гди е одвеѣъ висока температура; можда е и близу течне землѣ езгре. Изъ тога понямо грду множину матерія', едногъ ватромета избачены. Године 1699 изтекло е изъ Етне толико лаве, да бы се одъ нѣ четири Везува могла начинити, пепео и не рачунаюѣи. Изъ тога ясно е по себи, да сви вулкани изъ едногъ источника извиру, и зато нетреба се чудити, што вулкани еданъ одъ другогъ врло на далеко, у едно исто време букну, или на изменце избацую. Ближина мора и утицанѣ морске воде на вулканско огниште заживаню изподземне ватре преко нуждна нису; што су пакъ вулканска избацаня на морскимъ обалама честа, бива одтудъ, ерѣ 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 появи задаю и у ватрометимъ горама, и у земљотресима јоштъ већий стра'. Земљотреси догађаю се у свако доба године и дана, у топлимъ и ладнимъ, влажнимъ и сувимъ годинама, и у свакомъ месецу. Понајвише предъ земљотресъ диже се напрасно олуя, море и езера узплюскаю се, извори усану, чуе се мукла изподземна хука, животиня се устави, крокодили у Ориноко, иначе неми као наши гуштери, излазе изъ залюляне рѣке, и рикаюћи беже у шуме, воздухъ се замути; али биваю кадкадъ земљотреси и безъ свега тога. Свакій предѣлъ не страда одъ земљотреса единако. У гдиконима за њи 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 Италији слабо која година безъ њи' прође. Земљотресъ пружа се кадкадъ наблизу, а кадкадъ и преко выше стотина' миля'.

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

Грдна мложина пепела, кои в летю до Рима, и чакъ у Сирию и Египетъ, воздухъ тако е помрачила, да се у по дана видило нѣ; таки затымъ пепео и лава вароши те тако заровише, (на гдикон месты 74, а на гдикон 100 стопа' високо) да имъ се ни места гди су быле знало нѣ. Вароши *Стабіс*, *Оплонгіа* и *Теглавуль* доживиле су исту ту грозну судьбину. — Међу знамените вулкание принадлежи *Етна* у Сициліи. Гора та у старо време често е избацала, а одъ године 1447, до 1536, скоро сто година' была е тако мирна, да в се нико више бою нѣ. Године 1536, па и каснѣ, 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* висока е; на нѣой се снегъ никадъ не крави. Великій нѣнъ кратеръ пространъ е читаву милю. *Спаланцани* силазио е године 1788 у етнинъ кратеръ, и нашао е у дубљини одъ 30 стопа' ушѣ, на кое е густъ димъ куляо, и кадъ е ветаръ димъ раздувао, видіо е врло дубоко узключану, усіяну массу. Енглець *Брайдонъ* израчунио е изъ преме не лаве, да ватрометой гори той око 14000 година' има. На южной страни *Етне* виде се више угашены вулкана'. — Чувена *Солфатара* у *Талианской*, есте на висини лежећа, 1400 стопа' дугачка, а 900 стопа' широка поляна, изъ кое куля на многи месты сумпораста пара, коя плаветне бильне фарбе боядише на црвено. Кадгодъ морало е быти у *Италии* и више таки гора', еръ се свуда наоде вулкански трагови; и у свима предѣлима одъ *Сивие* па до *Неапа*, одъ прилике на 40 миля', гореле 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 е наликъ на димъ одъ

унальбогъ каменитогъ угля, и други смоласты матерія; и по правилу, гди су годъ угашени вулкани, онде се наоде изподъ земль ископна смола или каменитый угаль.

Найстрашнїи *земљотреси*, у новїа времена, были су у годинама 1693, 1746, 1755, 1774, 1783, 1818, и 1820. — Године 1336, 18 Септембра, порушио е земљотресь у Швайцдерской *Бернъ* и *Базель*; читаве шуме тада су заронѣне, кое су се каснїе преобразиле у мркъ каменитый угаль. У години 1693 развалио е земљотресь *Сиракузу* у Сициліи; а године 1746 *Калао* и варошь *Лиму*, 23 галїе пропале су ту у море, а изъ пристаништа *Калао* бачене су мильо єдну далеко на суво. И све то за три се минута учинило. Земљотресь порушио е 1 Новембра 1755 године *Лисабонъ*, престолну варошь у Португалїи. Часть єдна вароши пропаде у море, и бы потоплѣна таласима рѣке Таїо; 30000 людїй погину, и на млого места букну пламень изъ поцуцане земль. Страшанъ тай земљотресь осетила е чакъ Гренландїа и Африка; и по целой Европи, и самой Америки познао се на воденомъ таласаню. — Знаменитъ земљотресь опустїо е, одъ 5 Фебруара до 28 Марта 1783 године, *Калабрию* и *Сицилію*. Потреси долазили су одъ Етне исподъ мора; читави предѣли спузили су съ гранитскогъ свогъ темеля, и близу *Сициле*, великїй комадъ брда свалио се у море; вода нагла е натратъ и однела собомъ 1450 людїй. Найвећїй е бїю потресь у варошици *Опидо* близу *Аспрамонта*, виса єдногъ, вечитимъ снегомъ покривеногъ, апенински планина; простирао се преко 80 □ миль, 400 варошїй и села изъ темеля е порушио; више одъ 100 брда свалио, на млоги мести страшне провалїе отворїо, и око сто илїады людїй кое потукао, кое осакатио. — Земљотресь,

вулкани, вели онъ , всу кратеръ велике едне, заедничне, изподморске ватромете горе, изъ коє е ватра одъ шестнайстогъ века у различна времена на *Палми*, *Тенерифи* и *Ланцероти* продирала. У *Оверню* читава има система угашены вулкана: гора пакъ, коя наредъ едне вулканске системе сама стои, не може се држати за угашену, ма да одъ векова' ћути. *Етна*, *липарски острови*, *Везувъ* и *Епомео*, висови на *Теиди*. *Палми*, *Ланцероти*, вулкани св. *Вићентија*, св. *Ликія* и *Гваделушъ*, *Оризаба*, *Юруло*; у *Гранади*, *Гатимали*, *Пинхнини*, принадлеже едной истой системе. Обично стое 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 сумњъ много има изподземны ватрїй за коє и незнамо, а најмаињъ знамо за изподземне ватре у мору, коє су многе острове издигле. Пре 1700 година' дигао се изъ мора островъ *Делосъ*. Таки острови понавнше натрагъ су у море пропадали.)

115. Најпознатїя матерїя, избацана изъ ватрометы гора' есте *лава*, усїяна и разтоплѣна масса, коя се и низъ стрменита места лагано слива, те іој е лако уклонити се съ пута. Мложина лаве за чудо е. Струя нѣна, кадъ е съ *Етне* потекла, была е одма 2 милѣ широка, 15 миля' дугачка, а 200 стопа' дубока. У ньой су се нашли бакаръ и сребро разтоплѣни, и само гвожђе топи се. Кадъ се пакъ мало олади, ал'

е јошть црвено усіяна, може се преко нѣ, ерѣ в злочестѣ топлоноша, претрчати. Иначе различне в густине, у нъой налазе се свакояки кристали, *Аугити*, *Пироксени* и *Лукити*. Кадѣ се спрљуши, чини земљу плодномъ; и збогъ тога люди, ма да имѣ избацаня Везува куће и кућишта руше, ипакъ онуда насељаваю се. Славно вино Суза Христова расте на Везуву, и доброта маѣарски и рајнски вина' долази одѣ спрашене лаве. — Лаве или су шупљикаве као гвоздена ковачина, или су чврсте, тврде и звучне; прикасте су бое и дробљиве. — Вулканскій *пепео* лети за чудо далеко; у избацаню Везува 1767 падао в на петѣ миља' у Гаети, у избацаню 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* земља, која се наоди кодѣ Пуцоле близу Неапла, и одѣ кое се добарѣ малтерѣ за зиданѣ исподѣ воде прави, нѣе друго ништа него вулканскій *песакъ*. И *пловућацъ* избаца се изъ ватрометы гора'; на *Липари* има га читаво брдо, и отудѣ се разноси; такођеръ и млога *со'*, *нишадоръ*, и силный *сумпоръ*.

## Г Л А В А С Е Д М А.

### И с ѣ н и с е.

116. Изподземны шупљина' или *пекина'*, кое се налазе нарочито у планинама

понајвише у гипсу, има врло знамениты. Обично улази се у њи крозъ веће и мањ лагунове, и изнутра накићене су стубовима и свакојакимъ фигурама одъ сузногъ камена; и или су празне, или има у њима и воде. Често пуне су каменѣка', 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 е накићена различнимъ фигурама одъ сузногъ камена. Вода, која крозъ сводъ пећине тав, носи растворенъ кречъ, и тај кречъ слаже се и прави свакојке, гдикое и врло грдне фигуре. Такођеръ налазило се одпре много у њој каменѣка'. — *Аделсбергска* пећина, у кречной едной гори близу Трста, одъ своју пећина' на свету највећа е. Пунна е врло грдны фигура' одъ сузногъ камена. По њој тече поточићъ *Пиюка*, кон кодъ планине изъ њѣ излази и зове се *Любљана*. У пећини той много има велики зграда', дубоки провала', и мложина каменѣка'. У союзу е са више пећина' у истомъ ономъ предѣлу. — У Рашићима у Србин,  $1\frac{1}{2}$  сатъ одъ Иванѣице одстовѣмъ месту, покрај едне речице налази се знаменита пећина. У той има улица одъ 20 фатій дужине,  $2\frac{1}{2}$  ширине и 6 висине; при дну сто е вратаоца, крозъ која се потрбушке човекъ може увући. Кадъ се ту уђе съ лучомъ или свећомъ, угледа се шупљина, дугачка одъ прилике 60 фатій. Той дужини сразмерна е ширина и висина, и наликъ е на какву цркву. Зидови изкићени су фигурама одъ

сузногъ камена. Узъ главну шупльину има више маньї' као собице. Знаменито є што се у той пеѣини 1823 године Хаѣи Проданъ крїо одъ Турака'. — Чувена є *Ветеранова пеѣина* у Банату Темишварскомъ, на левомъ брегу Дунава, не далеко одъ Оршаве. Име ѡй є одъ аустрискогъ ѣенерала грофа Ветерани, кои се ту бранїо одъ Турака'. И у Французской и Швайцерской има пеѣина'. Найчуднїя є у *Арси* близу *Озере*. Дугачка є 1500 стопа', преграђена на више салїй, и пуна сузногъ камена. Пеѣина *де ла Балмъ* поредъ *Клузе* у Савойской, дугачка є преко 1600 стопа'; на среди има грдну яму, у којої бачењъ каменъ пада задуго до дна. Међу Енглеzkимъ пеѣинама знамените су *Кастлтонска* и *Бокеи*, обадве у Дербишири; налазе се такођеръ и у Италиї, у Америци и т. д. Далекo є чувена базалтска *Фингалова пеѣина* на Ебридскомъ острову *Стаффа*; одъ величине нѣне свакої се путникъ упрепасти.

117. Средня температура предѣла гди су пеѣине, обично є и температура пеѣина'. Ако су топлие, мора да є близу гди ватромета гора. У некима има много снега и леда, те се зову *ладне пеѣине*. Таки' има у Русиї, у Швайцерской, Штаврской, 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 скланиа. И у Италиї има пеѣина', изъ кои' леты ладанъ ветаръ пирн; те зову се *Еолове пеѣине*, или *Вентароле*. Воздухъ, кои изъ неки пеѣина' излази, не

валя за дисанѣ, и. пр. изъ *Пасіе пеѣине* близу Пуцоле, у коіой пси цркаваю. Гасъ тай есте гасъ угљокисео. Тако исто налази се у Рибару у Словачкой, у Пирмонту, и юштъ коегди.

118. Постанѣ пеѣина' толкуе се овако. Планине, гди су садъ пеѣине, сложене су одъ тавана' различногъ створа. На мести гди су тавани тѣи были мекши, вода и' е мало по мало однела, и съ временомъ локуюћи правила е шупљину већу и већу. Да пакъ све то у ватрометимъ горама лакше и брже бива, разуме се по себи.

---

## Г Л А В А   О С М А .

---

### Премене на земной кугли.

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



ньіовомъ стрмену на сѣверной и восточной страни, и по ведемъ числу остатка органически' тела' туда; по просторамъ пещинама, коє свагда леже на сѣверной страни планина; по положеню дрва' у заронинымъ шумамма, гди су обично одъ сѣвероистока на югозападъ дрва поваляна, и т. д. Неки и тогъ су мишнія, 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 обштыи потопъ одъ югозапада на сѣвероистокъ направію. Изъ овога тежко ће се ископни остатци животинѣ, коя у топлои клими пребыва, моћи изяснити, а нарочито гдни прудови школькій и осталь морски тварій, и брда одъ самы' овы'. Да є потопъ онаи быо *нагао*, сувоземна животиня небы му утекла, него бы была водомъ у предѣле сѣверне однешена, нит' бы се остатци иѣни у онакой мложини и на єдномъ месту налазили. Да є пакъ потопъ быо *лаганъ*, да му се животиня може уклонити, пытавѣ 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, и. пр. у

зауоставля, изтруне корениъ онде растећегъ била, и прави *тресетъ*, кои кадкадъ и 40 стопа' дебео нарасте. И крупниѣ билѣ и сами грмови претвараю се у угљнь.

## Г Л А В А Д Е В Е Т А .

### М о р е .

122. *Море*, силна слана вода, пуни највеће, најпространиѣ и најниже долине на земной површини. Полива, као што већ знамо, преко *две трећине* землѣ, одъ прилике  $6\frac{1}{2}$  милиона квадратны миля; и ерѣ најниже лежи, сливаю се у то све са суве землѣ рѣке. — Мложина та воде нужна ѣ за садржаванѣ извора, рѣка' и хемичногъ у атмосфери послованя. Изъ мора пенѣ се непрестано водена пара, коя пуни атмосфери као пара, или као облаци, па онда као снегъ или киша натрагъ пада. Такођеръ пиѣ море млогъ за дисанѣ неваляю воздухъ, кои бы се иначе преко мере накупю, и животу шкодио.

123. Оно море, коѣ суву землю свудъ у наоколо опасув, зове се *вселенско море*, или *океанъ*. Оне части мора, коѣ се у суву земљу завлаче, зову се *заливи*, *међумора*, *гольфиви*. Тѣ су са океаномъ саюжени *теснацима*. На обадве земне полутине море и сува земля нееднако су поделѣни. На сѣ-

верной полутини сува земля чини *три осми-не* мора, на южной само *едну осмину*. Између тропски кругова' нееднакость та ма-ня є, къ полусима све в већа. *Петъ шести-на'* екуатора леже у мору, а една є сува. У две неравне части пружа се сува земля одъ сѣверногъ полуса; мања часть єсте *Аме-рика*, далеко већа *Азія*, везана съ *Европомъ* нашире, а съ *Африкомъ* краткомъ земљоу-зиномъ. Землѣ излазе на югу у дугачкимъ рогаѣвима; одъ южногъ полуса много су далѣ, него на сѣверу одъ полуса сѣверногъ. Предѣли око южногъ полуса маѣ су позна-ти него они око полуса сѣверногъ, єрѣ се онамо одъ многогъ леда далеко неможе; али тежко да тамо много іоштѣ землѣ има. Часть она вселенскогъ мора зове се *южно ледено море*. Предѣлъ около полусногъ круга он-де му є граница. Одъ полусногъ тогъ кру-га простире се далѣ горе до  $50^{\circ}$  южне ши-рине, и скоро посве безъ суве землѣ, кромъ мало острова' на найюжніемъ вр'у Америке; на южной полутини землѣ пружа се чакъ до  $40^{\circ}$ , до границе *Аустралиє*; ту се зове *южно море*. Садѣ се текъ, између  $40$  и  $50^{\circ}$  диже по мало изъ неизмеримогъ мора по гдикоя сува земля. Ту су іоштѣ само остро-ви; ал' в већѣ међу нѣма *Нова Селандія*. Са  $40^{\text{ти}}$  степеномъ долази земля у нове-ћимъ массама. Врѣ *южне Америке* ширн се; *нова Оландія* попела се изъ воде, а южанѣ врѣ *Африке* одупире се на море као какавъ градъ. — Одъ западне обале Америке и но-ве *Оландіє* море зове се *тіо море*; него и на нѣму доста има *бура'*. Између западне стране *Аустралиє*, и сѣверне обале *Африке*

разширио се *Индискій океанъ*; на западъ одъ Африке, ограничено съ друге стране источною Америкою, лежи *море етіопско*. Сва та мора поприлично стесниѣна су међу земљъ четири части света, *Аустралию, Азію, Африку* и *Америку*. Тіо море повлачи се, са островима по себи, повисоко преко екватора, поредъ обала Азіе све единако на сѣверъ, докъ му сѣверна Азія и Америка, подъ 50° сѣверне ширине, ніе на путь стала. Тако далеко не зове се тіо море, већ се зове *великій океанъ*, а на сѣверу, *сѣверно море*. На источној 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, која се зове *атлантско море*. Између сѣверне Америке и Европе провлачи се крозь теснаць, 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 западној обали Африке. 3. У Атлантскомъ океану: на источној страни Америке *море караибско*, и *заливъ мексикскій*; далъ къ сѣверу *Худсон- и Бафенъ Бае*. 4. На источној полутини земљъ: знаменить рукавъ атлантскогъ океана, *море средиземно* са своимъ особитимъ гранама, *адранскимъ 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 восточной страни Азіе, као части великогъ океана: *море хинезко*, *жуто* и *япанско*, *море тунгузко*, и *берингово* или *камчатско*, кое в беринговимъ друмомъ са сѣвернимъ леденимъ моремъ састављено.

125. Уобште површина илити морскій *водоравань*, свуда е равна; кромъ на стеснѣнимъ морама, збогъ сабиѣне воде. Годи не 1782 нашао се на восточномъ мору *водоравань* у осамъ стопа' вишій, него што е на мору сѣверномъ; тако кажу, да е *водоравань* Каспискогъ мора, око 250 — 300 стопа' вишій одъ *водоравня* мора средиземногъ. Неоднакостъ та приписуе се кое ячемъ испараваню средиземногъ мора, кое пакъ сабиѣню воде одъ струя'. — Море обраѣено е манѣ и више високимъ и стрменитимъ *обалама*. Превеѣъ високе су *обале* св. *Килде*, острова Хебридскогъ; врло су низке *обале* у Оланду и у сѣверной Немачкой. *Дно морско* неравно е 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 такоѣеръ као *горе* у мору сматрати. — Знаменити су у мору, нарочито у южномъ, *животравяци* (*Zoophita*), кои праве гдигди читаве *гомиле* острова' и уобште одъ те животинѣ морско *дно* одвеѣъ е неравно. На южномъ мору много има *таки* острова', на коима *люди* и *животиня* пребываю. Близу нѣи не може се доватити морско *дно*. — *Дубльи*

ну мора тежко е дознати; по правилу све в већа, што су места одъ обала' далѣ, и што су обале стрменитіе; а све мања, што су обале ниже и равниѣ. — По испыту Енглезкогъ вѣстествослова *Юнга*, дубљина атлантскогъ мора чини одъ прилике 3 енглезке милѣ ( $\frac{3}{4}$  немачке), тіогъ мора 4 енглезке (1 немачку) милю. *Идранско* море најдублѣ е између Далмаціе и утока рѣке По, и чини 132 стопе. Напротиву корито мора средиземногъ одвећъ е нееднако; између Гибралтара и Чеуте нашао е енглезкій капетанъ *Смитъ* дубљину одъ 5700 стопа'. На најужимъ местима Гибралтарскогъ теснаца дубљина меня између 960 до 3000 стопа'. У мору аустралскомъ, подъ 76° сѣверне ширине, а 4° источне, пустио е Енглезъ *Скорезби* олово 7600 стопа' дубоко, а дна доватио ніе. Будући да збогъ морски струя' и збогъ крутости предугачки ужета', съ оловомъ дубљину морску опредѣлити могуће ніе, измыслили су вештацы неки за тай посао особита оруђа, коя се зову *батаметри*. Енглезъ *Хукъ* направіо е овакавъ: Дрвенъ плаваць са закваченимъ о себи теретомъ потопи се у море; кадъ о дно морско удари, одкачи се тереть, а плаваць изплива на површину. Изъ времена за кое плаваць тоне и на воду изплива, рачуни се морска дубљина. Други спуштали су у море цевъ напунѣну воздухомъ, и медомъ или теріякомъ запушену, па су изъ сабіяня воздуха у цеви, одъ притиска воде на дубљину заключавали. Све те справе слабо су поуздане, и іонѣ в олово најболѣ, ма да за велике дубљине ніе.

126. Многи естествоиспытатели тогъ су миѣнија, да *море усбште опада*. Ти велле: за толике иляде година' снешенъ у море песакъ и земля мора да су дно, дакле и водораванъ морскій издигли; и то се заиста съ искусствомъ на многи места слаже. На обалама скандинавскимъ много има стѣна', кое су кадгодъ подъ водомъ были, а садъ високо изъ мора стоѣ; и на истимъ обалама наоде се свакояке справе за везиванѣ и истовариванѣ бродова', онде, куда се данасъ водомъ доћи не може. Славанъ *Берцелиусъ* нашао ѣ у Штокхолму, 200 стопа' надъ данашњимъ морскимъ водоравњомъ, шкољке, кое и садъ поредъ оны исты обала' единствено спрема водоравниа пребиваю. Изъ тога и изъ други примѣчанія' толико се зна, да се водораванъ око Шведски обала', а нарочито у Ботнискомъ заливу, у новіе време одъ прилике 4 палца у сваки' 100 година' спустио. И што су шотландске обале садъ више, и што су коралски прудови коегди 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 водораванъ 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 доказуѣ, не само да су *лагуње* іоштъ онда были населѣне, него да ѣ и море нарасло. У Тоскани и у Лигуріи на средиземномъ мору, нарочито поредъ Неапла, више има

доказа', да море данасъ нависше стои него у старо време. Патосъ храма, сазиданогъ одъ Тиберія на Капрен, садъ е у води, безъ сваки вулкански или други каквы' насилны' потреса'. На обалама талиянскимъ одавно се већъ растенѣ воде познае, а тако исто и на обалама Оландіе.

Долазени 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 свалио ніе. У садашнѣ време таласа се море гди е кадгодъ лежала варошь *Финдхорнъ*. Друмъ арбоатскій морао се трипутъ у тридесетъ година збогъ растеня воде, дубљъ на суво пременштати. Арсеналь и пристаниште *Найхагенско*, кое е петнайстогъ века Яковъ четвртый саградіо, давно е полило море. Одъ красногъ монастира *Краила* нестало е и зидова'. У старо село *Хартлапуль* улази море већъ на капиѣ, и текъ што се земљоузина, на којој место то лежи, ніе свалила, и село постало островъ. — Кадъ море у населѣна места полагаано долази, могуће е одъ нѣга уклонити се. Горе проѣшоше жители на, преко пута, Оландской, Фризкой и Шлезвигской обали. Онде гди е садъ море, лежало е 50 најлепшии фризландски села'. На Божићъ 1277 проби море у приливу и бури на равницу, и поли люде и земљу. Исте године пошлави море на Немачкой обали село *Оцуль*, а године 1570, на Сви Свети, пропадоше села *Бонзе* и *Олдендорфъ*. На јужной Шлезвигской страни стое три мала острова онде, гди е кадгодъ повећій островъ *Нордстрандъ* стояо. — 11 Октобра 1634 године предъ вече, навали море такомъ снагомъ,



да е островъ попило, опустило, и већомъ части одиело; 1338 зданія, 6408 людій, и око 80000 стоке бы у води саранѣно. Да у тима догађанма и бура свое чини, види се изъ ти' примѣра'.

127. Кадъ докаже за растенѣ, и доказе за опаданѣ мора валяно измеримо, наодимо, што и сви данашњи бестествослови веле, да морскій водораванѣ, кадъ се узме у цело, на едной мери стои. Растенѣ и опаданѣ на различнимъ местима, коима правогъ узрока незнамо, изедначую се, тако да се море у единакомъ станю садржава.

128. У морской води растворене су свакојке минералне, бильне и животиньске матеріе; и растваранѣ то трае јоштъ единако. Одъ тога е *горкосланѣ* вкусъ морске воде. У води лако растворне *кујинске соли* има у морской води много; изъ нѣ ваде поморци потребну себи со', *натронѣ*, *квечѣ* и *гипсѣ*. Мложина соли у морской води, у различнимъ предѣлима и у различной дубљини, износи одсекомъ 3 — 4 процента. Атлантско море близу екватора слание е него къ полусима. У средиземномъ мору у дубљини одъ 670 стопа', *петѣ* пута више соли нађено е, него у дубљини одъ 450 стопа'. Близу екватора, збогъ велике врућине, испарава млога вода изъ мора, а со' остав; збогъ тога море ту е слание, него на полусима, гди е испараванѣ воде споріе и слабіе. Али ту мрзеніе воде може воду учинити сланомъ, ерѣ се само сладка вода у мору мрзне. Гди утичу велике воде, онде е море много манѣ слано. Као што е со', тако су и остале саставне части у раз-

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

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

И м е	Атлантско	Среди-земно
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
Угальца креча - - - -	0.01	—
" горке землѣ - - - -	0.19	—
Кали - - - -	0.01	—
Сумма - - - -	40.47	37.64.

Прафъ нашао е у морской води іодъ и бромъ.

Матеріе те смешане чине да е морска вода специфично тежа одъ чисте изворне, рѣчне или кишне. Збогъ тога веће терете носи морска вода него рѣке. Специфична важина морске воде од-секомъ износи  $1^{28}/_{1000}$ , а чисте воде (дестилиране или кишне) есте 1. Важина та у различнимъ морама и дубльинама скоро е еднака, близу екватора, збогъ веће температуре воде мало е маля, него ближе полусима; и на южной полутини кажу да е маля него на сѣверной.

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

ратура мора, на површини, одъ прилике у два степена виша е одъ температуре околногъ воздуха, и манѣ е переменлива; и средня температура виша е него на суву подъ еднакимъ степенима ширине. Исподъ екуатора море на маини у три сата после подне найвећу има топлоту на површини; кадъ седа сунце, найвећу ладноћу. И подложно е свима пременама температуре као и атмосфера на нѣму. На ветру и на струјама морска топлота нееднака е, и врло се нагло меня. Ђрѣ е близу обала морски увекъ ладниѣ, познаѣ се по томе кадъ е сува земля близу. Разлика у температури износи ту 4 и 5 стотиничны степена; све е већа што су обале стрменитѣ. По опытитима естествослова *Парота*, мрзне се вода морска на  $4^{\circ}$  Р. исподъ 0. Око *Шпицберга* мрзне се вода већъ на  $2^{\circ}$ ; яко слана морска вода не мрзне се ни на  $-15^{\circ}$  Ц. Поредъ нове землѣ, *Шпицберга*, и осталы предѣла одъ прилике еднаке географске ширине, следи се море за едну ноћ 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 дав, казано е већъ. Начинъ онай смрзаваня, снегъ, и са суве землѣ снешенъ ледъ праве грдне оне по мору пловеће ледене масе, коѣ одъ магле, кише и снега све веће нарасту. То су *ледена поля, санте, ледени прудови, брда, острови*, и т. д. Енглезь *Скорезби* прияѣтио е, да сва ледена поля на сѣверномъ полусномъ мору, између полуса и *Шпицберга* постаю. И онъ самъ

видіо є поля така 100 енглезки мили' дугачка, 50 широка, и сасвимъ равна. У Бафен-беій нашао є ледено брдо, коєгъ є тереть на 40 миліона' центій ценію. Другій Енглезь *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 допове у южніє предѣле, па се мало одкраве, тече вода съ ньи потоцима. Чрезъ то имъ се средсреда тежине промене, па се грдие те массе на другу страну преметну. Покретъ тай ледены брда' млоге є мале и велике галіє потопію. Кадъ наседну, стое много година' на вдномъ 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 гредє измрве се ту као палидрвца. Често се врте у ковитлаць 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, ледєнь є; по ньима и по леденимъ полянама живе ледене птице и бели медведи; па се кадкадъ превозе на *Изландъ*.

130. *Фарба мора* на гдиконимъ местима сасвимъ є бистра; и туда види се свакояка риба, полици, 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. Поредь *Верракруцъ*, у Мексиканской, кречне исподводне стѣне даю мору отворенію, у источной Индіи каменитый угаль даю му тавнію фарбу. *Црвено море* црвенкасто є одь млоги корала, и одь млогогъ црвеногъ лотусовогъ цвета. *Зелено* є као ливада море поредь *Флориде* одь млоги органски матерія, коима є покривено. Плаветна фарба можда долази одь ведрогъ плаветногъ неба, него и свака чиста вода никадъ нів савнимъ 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 происходить одь различны матерія сва три царства встества, а и одь іода и брома; него и одь тога, што жућкаста фарба трулогъ била, са природнимъ плаветникомъ воде на зелено прелива. — На обалама *Гренлаанда* и *Шпицберга* нашао є *Скорезби* по мору дугачке и широке, маслинозелене пруге, направлѣне одь грдне мложине ситне жућкасте животинѣ, коіомъ се ране китови. Места та яко траже *Гренландопловци*, кадъ у китове иду.

131 Одвећъ є *прозрачно* море поредь острова западиѣ *Индіє*. Туда тако є *прозрачно*, да се на беломъ песку дна свака ситинца види, и. пр. корали, читаве шуме морскогъ била, морски ежеви, пужеви, црви, и т. д. Све те ствари, коє леже 60 до 150 стопа дубоко, чине се, збогъ преламања светлости, тако близу да се рукомъ до-

ватити могу. У индiйскомъ мору когди виде се ствари на дну морскомъ исто тако ясно, и iоштъ у већой дубљини. У тако бистрој води, и у дубљини одъ 25 стопа' пупчаста стакла зажижу, које су ронци опытима потврдили.

132. *Светленѣ* мора у ноћи прекрасно е, али до данасъ слабо истолковано позорѣ. Или е, по сасвимъ равномъ као огледало мору особита светлостъ просута, или се пакъ нарочито она часть воде сјае, гди е вода лађомъ или рибомъ покренута, и гди се особито светли бразда иза лађе; или се светли вода онде гди се скобе таласи. Кадгодъ светленѣ то држано е за електричанъ феноменъ; у новія времена сви су у томе сугласни, да светленѣ производи одъ *фосфора*, то встъ одъ изтрулы органски тела, и одъ живе фосфорне животинѣ, која се сјае као оно наше светле бубе. Много има, вели славанъ Хумболтъ, светлы мекушаца' (*mollusca*), кои за живота слабу, понайвише модру светлостъ 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 узплюскуе. Збогъ грдие мложине ти' мекушаца', може се море као некаква светла питіяста матерія сматрати, која, ма да в човеку гнусна, многу рибу пита.

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

кость. Изгледа, вели, као простране ливаде, одъ кои' су се лађари нѣгови яко поплашили. Наншао е на ню одъ прилике 700 морски миля' на западъ одъ Канарски острова', и на месты была е тако густа да му е зауставляла галие. 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'. Галие, у повратку у Европу, путую у право крозь те ливаде. Другій онай катъ морске траве лежи 170 енглезки миля' источно одъ *Бахамски острова'*; ужій е, одъ 22 до 25° сѣверне ширине. — Обште е миѣније то, да масе те морске траве расту на морскимъ стѣнама, и да се отудъ наклања оно, што морске буре одъ траве те одкидаю. Последњи година' трава та, мало учинѣна, употребљава се за пуненѣ модроча', канапета', ястука' и т. д.

134. Морска вода лако труне, кадъ тио лежи, н. пр. у бродовима, и онда смрди и прави различне болести; такођеръ свашта лакше труне у морской води, него у чистой. Велико е 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 пайвећой маини види се неко ма и слабо движенѣ на морской води,

еръ воздухъ никадъ посве тіо ніе. Ветаръ пакъ дѣйствуе на воду управо онако, као какво у ню нагло бачено тело; залюля е, и направи *таласе*. Величина таласа' зависи нарочито одъ ячине ветра, одъ величине мора, дубльине, одъ оближњи обала' и т. д. На маленимъ морама движенѣ воде ніе велико; на већимъ морама таласи биваю много вишин. На сѣверномъ мору много су ячии него на средиземномъ, на атлантскомъ много већии 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 в мору што на путу, буду страшно високи; еданѣ едитый поліе найвећу галию, диже е на 100 стопа', па е пушта да е другій на ново избаѣи. На срећу тако велики редко су: 25 до 40 стопа' држе се већ за велике. Што су валови већии, сотимъ су и бржин. На якомъ ветру брзина им' е была 6 до 20 немачки миля', већа дакле одъ брзине ветра, кои и' е дигао. Кадкадъ се узталаса море и на слабомъ ветру; то бива или одъ далнѣгъ ветра, или одъ премене воздушногъ притиска. Ширина таласа' много е већа одъ дужине, кадкадъ и 500 стопа'. Кадъ се ветрови на мору скобе, праве *вртлоге*, бродовима одвећ опасне. Далеко чувени вртлози есу *Сцила* и *Харибдисъ*, између Италије и Сицилије, и *Малстромъ* на обалама Норвегіе. Јоштъ старима познато е было, да у море усуть зейтинъ валове блажи и разгоии. Славанъ Американецъ *Франклинъ*, ути-



шао е са мало зейтина таласе на полакь енглезкогь ютра. И изь Енглезке, источне Индіе, долазили су гласови, како су се галие и на најячой бури, съ много у море усугогь зейтина одь беде спасавале. Узрокь томе другій быти неможе, него што ветарь одь зейуина одклиза, и воду високо неможе да дигне. Такођерь зна се изь искусства да и сечка, вреће съ вуномь, рогозно сноплъ, асуре, и подобие пловече ствари, у мложини око лађе побацане, таласе одбіяю, и у нужди помоћ даю.)

136. За морепловство врло су важне морске струе. На некимь местама то всть, вода морска движе се у струяма, коє е одь таласаня лако разазнати. Струя' има *постояны*, и *періодичны*.

*Велика вселенска струя* постоянна е струя. Та иде одь истока на западъ; обале, до кои' близу дође, даю іой коєгди другій праваць. На великомь океану исподь екуатора, прелази за 24 сата 8 до 10 енглезки миля'. Тако тече атлантско море къ островима западнѣ Индіе. Цео путь струе те обилази око целе землѣ овако. На западнимь обалама Америке чини се као да море одь суве землѣ одлази; ту е движенѣ іоштѣ тако слабо, да се море то зове тіо море. Далѣ на западъ већа е струя, и съ великомь снагомь лупа море поредь Хине и Јапана о источне обале Азіе. Одтудъ провлачи се између Азіе и Аустралиє, путує крозь индискій океанѣ узь обале африкске у атлантско море. Ту тече између Антила', валя се на земљоузину Панаме, и деши е одь тіогь океана; одь грдны планина' далѣ не може, него се окреће на

сѣверъ. Пролази крозь средъ залива мексикскогъ, враћа се натрагъ поредъ Лабрадорски обала, пре-сеца сѣвероисточно атлантскій океанъ, па се гу-би на сѣвернимъ обалама Шотланда и Норвегіе. — Обшта та морска струя, *западна струя*, подъ екваторомъ најяча е; непрестано носи собомъ билъ, дрва и друго ковшто. Изъ ти' пловећи стварій заключіо е Колумбъ, да на оной страни, одкудъ долазе, суве землѣ были мора. Узроци струе те есу: непрестанъ источанъ ветаръ исподъ екватора, приливъ свакій данъ по двапутъ, ошія-ванъ землѣ око свое осовине, нееднака морска температура, стѣне и морски теснаци, и уобште неравно морско дно, нееднака висина воде збогъ сливаня многи и велики рѣка' у море, и нееднако испараванъ, и одъ тога различна коликоста соли у морској води. — Много има струя' различне величине, брзине и дубљине; гдикое се у некој дальнини одъ површине и прекрштаю. Найчувенія е *гольфска струя*. Та постае одтуда, што се вода мора атлантскогъ у западној својој струи на обалама америкскимъ зауставля; одъ мексикскогъ залива почиюћи, кренута вода тече натрагъ на сѣвероистокъ къ обалама европскимъ. На утоку канала бахамскогъ скреће на сѣверъ, подъ именовъ *флоридске струе*, са брзиномъ шумскогъ потока одъ 8 стопа' у секунду. Близу Новојорка, Филадельіе и Чарлтауна, показуе вышу температуру, на найвредлимъ местима 28° Ц., не само збогъ загревања воде исподъ екватора, него и збогъ вулканости антилски острова'. Вышата температура чини да е 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 гольф-

ска струя много врелу воду изъ океана къ западнимъ обалама сѣверне Европе носи, толкуе се изъ тога необично висока температура ти' обала'. Одъ температуре те производи и време у западной Европи, и у целой той части света. Изъ положеня земаля' око сѣверногъ полуса може се показати, да одъ голѣске струе сабиена вода, узъ обале норвегске, у сибирско полусно море струи. И изъ сабианя воде толкуе се яка струя крозь Беринговъ друмъ, а изъ те опеть струе ладне полусне воде поредь обала' Гренланда и сѣверне Америке. Яка морска струя иде одъ *св. Катарине* у Бразилю, а отудъ на предгорь добре надежде. Капетанъ Крусенстернъ нашao в струю ту, подь южномъ шириномъ одъ  $34^{\circ} 38'$ , тако светлу, да в изгледала као ватрена бразда. Друга морска струя на югоисточной обали Африке, широка в 130 миля', и вода юй в у 10 степеня' топлія одъ воде обликнѣ. Струя та скреће на западъ, и прави часть едну общте западне струе исподь екуатора, коя се у заливу мексикскомъ са голѣскомъ уедно слива. Струя одъ *зеленогъ предгоря* къ заливу Феридо-по, тако в брза, да на ньой лаѣе за два дана 60 морски миля' преплове; кадъ пакъ пуюую узъ шо, треба имъ 6 — 7 неделя'. — Има и таки струя', ков некадъ съ едне, 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 една поредь *Сулатре*, за време западны ветрова' *югозападна* в, а за време источны *источна* в; иначе влада се по ветру. И у затворенямъ морама има струя'. Атлантско море движе се уобщте 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 топлоу, дакле и специфично лакшу воду средњи поясева'. Близу полуса слива се и найвише атмосферске и сувоземне воде. То производи, у некой дубльни, постоянну струју морске воде одъ истока къ югу, и юштъ едиу поманю одъ юга на сѣверъ. Струя дакле, коя тече одъ полуса на екваторъ, и обратно одъ екватора на полусе, есте такођеръ *постоянна*.

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 милъ, 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 бива. Висина тога вртлога никадъ ніє преко 10 — 11 стопа'. Између Калабриє и Сициліє вртлози *Сцила* и *Харибдисъ*, нису више опасни, као што су у старо време были. Како су онда были страшни, читамо у Омиру, Виргилиу, Овиду, Салустію, Плинію и т. д. Могуће да є за толике векове многи стѣна' нестало. Опасность пакъ найвише зато є маия, єръ се морепловство одъ оно доба далеко дотерало. Найопаснія є Сцила. Уздужъ сѣверне обале Сициліє тече струя, па се срета съ другомъ, одъ обала' таліянски'; кадъ се две те струє скобе, дижу се таласи, и већимъ галіяма страшни. Сцила єте повисока, пуна пећина' стѣна, о кою и у коє удараю валови, съ хукомъ, коя се чує на две таліян-

ске миаѣ. 24 лотсена чекаю данъ ноѣ, те галиѣ дивномъ вештиномъ проводе. Деветъ миаѣ' ниже Мессине лежеѣа *Харибдисъ*, 500 стопа' дубока, у тѣо време мирна ѣ, те се на чамцима по нѣой возити може; кадъ пакъ дуне Сироко, или югоисточанъ ветаръ, вуче вртлогъ тай у себе галиѣ, и ако н' вешти лотсени не курталишу, или се у валовима издробе, ил' се о стѣне разбию.

138. Найзнаменитѣ морско движенѣ ѣсте *приливъ* и *одливъ*. Вода морска, поредъ обала', двапутъ на данъ стои *найвише*, а двапутъ *найниже*; кадъ расте, каже се да ѣ *приливъ*; кадъ опада, *одливъ*. Движенѣ то иде одъ истока на западъ, и влада се точно по месецу, ако га друго што не поремети. Кадъ се месецъ понешто надъ оризонть пенѣ, починѣ море растити, расте све веѣма, и што месецъ зениту ближе иде, тимъ веѣма полива вода обале. То ѣ *приливъ*. После неколико сатѣй, као што месецъ силази, пада вода, и за шесть сатѣй, чимъ месецъ заѣе, *найнижа* ѣ, или онда ѣ *одливъ*. Садъ починѣ вода одъ истока по другѣй путъ растити, и правити другѣй *приливъ*, докъ месецъ за шесть сатѣй крозь долнѣй (нама невидльивъ) меридѣанъ не проѣе. После првогъ прилива иде оваѣй другѣй одъ прилике за 12 сатѣй. Наново опада садъ вода, докъ опеть месецъ не изаѣе, и тако буде *другѣй одливъ*. Будуѣи да месецъ одъ едногъ излаза до другогъ скоро 25 сатѣй пробави, на мору за сваки 25 сатѣй двапутъ бива *приливъ*, и двапутъ *одливъ*. Кадъ проѣу 29 до 30 дана', за коѣ 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 биваю раніе него у западнима. У младиноу и у пуњъ месецъ приливъ вышій е него у четвртинама, нарочито кадъ е равани данъ и ноћъ. Тада између трописки кругова' диже се 20 и 30 стопа; и уобште ту е много вышій, него ближе полусима.

139. Приливъ и одливъ происходе единствено одъ привлачне силе месеца и сунца, а нарочито месеца. Кугла земна, докле е поливена водомъ, може се сматрати као течно тело, које бы само онда было подпуно округло, кадъ никаква привлачна сила небы съ поля нанъ дѣйствовала, или кадъ се небы око свое осовине обртало. Представимо себи да в *а б д ц* земля, *м* месецъ (Ф. 186). Далѣ узмемо да е *а* место на земљи гди е островъ *Тенерифа*. Кадъ се люда на томъ острову месецъ на истоку роди, видимо да е море кодъ *б* месецу управо за читавъ пречникъ земне кугле ближе, него кодъ *д*, да се дакле кодъ *б* много яче одъ месеца привлачи него кодъ *д*. Тога ради вуче месецъ морску воду исподъ себе кодъ *б*, то естъ слива се вода са страна' *а ц* къ *б*, ту дакле нарасте, и то управо о-полико, у колико е кодъ *а* и *ц* опала. Кодъ *б* садъ е *приливъ*, кодъ *а* и *ц* *одливъ*. Али е приливъ и кодъ *д*. Докъ месецъ воду кодъ *а* и *ц* привлачи, збогъ обртаня землѣ око осовине, вода кодъ *д* већма се заошјава не-

го вода кодъ *a* *ц* и *б*; и одъ већегъ тогъ заощіяваня и ту такођеръ нарасте. Изъ тога ясно видимо зашто е 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 вданпућъ око свов осовине обрне, после шесть сатій островъ онай *a* управо се намести онде гди е пре было *б*; море на острову томе издиже се и прави и ту и на супротной страни землѣ приливъ; то естъ обадва прилива одъ *б* до *a*, и одъ *д* до *ц* међутимъ су за одну четвртину землѣ обтекла, или месецомъ одвучена су. Кадъ садъ островъ *a* доспе до *ц*, залази му месецъ, и онда му е одливъ. За одливомъ слѣдуе приливъ, чимъ се *a* далѣ къ *д* помакне, и тако на страну одъ месеца окренуту дође. Изъ тога ясно се види, зашто е на едномъ истомъ месту мора, одъ прилике за 25 сатій двапутъ приливъ и двапутъ одливъ. И сунце, привлачномъ својомъ силомъ, дѣйствуе на море, али далеко слабѣе одъ месеца, еръ е 500 пута' одъ землѣ далѣ него овай. У младину дѣйствую и сунце и месецъ *скупа* на еданъ истый морскій предѣлъ, и производе забно приливъ; у пунъ месецъ сунце вуче море съ едне стране, а месецъ съ друге. У обадве те прилике пенѣ се приливъ врло на високо; и приливъ јоштъ е већій, кадъ е месецъ *скупа* и земљи најближе, и кадъ се то догоди у раванъ данъ и ноћъ. То намъ обяснява зашто у четвртинама месеца разлика између прилива и одлива никадъ онолика бити неможе, колика е у новъ и у пунъ месецъ. На време прилива дѣйствуе

нешто мало и строй мора. На океану топлы поясева' бива приливъ  $2\frac{1}{4}$  сата после пролаза месеца крозь меридианъ, и на средь мора никадъ нѣе 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 тиомъ мору кодъ острова *Tautil*, гди є приливъ само єдну стопу високъ, и гди по сата пре долази, него што месецъ крозь меридианъ прође. У умеренимъ поясима къ сѣверу, приливи выши су. Поредъ *канарски острова'*, подъ  $30^\circ$  ширине, попино се приливи на 7 — 8 стопа'; на мароканскимъ и шпанскимъ обалама, испредъ гибралтарскогъ теснаца, па до предгоря св. Викентія, дакле до  $37^\circ$  ширине, на 10 стопа'; на обалама Португаліе и Шпаніе, до  $43^\circ$  ширине на 12 стопа'; на предгорю *Финистере* до утока Гаронне, до  $46^\circ$  ширине на 15 стопа'; поредъ острова *Ре*, и до  $48^\circ$  ширине на 18 стопа'. На обали *Нормандіе* починю бивати приливи маньи, а у *Худсон-* и *Бафен-Баиу*, и на *Шпицбергама* іоштъ су повелики, и често већи него подъ екваторомъ. На атлантскомъ мору, између  $40$  и  $50^\circ$  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' крозь теснаце мораю провлачити, убрзе се, како годъ и рѣке кадъ имъ є корито с'ужено. Приливи мора атлантскогъ брзи су, еръ се сабию у каналу калескомъ, и будући да одъ сѣверо-запада долазе, највећма удараю о француз-



ке обале, и ту су и вышій него на обалама англезкима. И у рѣкама, кое у море утичу, бываю лагани, али подугачки приливи. Иначе на рѣкама далѣ одъ мора, и на ѳзерама прилива и одлива нема, ерѣ сву воду у нѣма мѣсець у едно исто време, и еднако привлачи.

## Г Л А В А Д Е С Е Т А.

### Воде на сувој земљи.

140. Горня кора земне наше кугле свуда є пуна *воде*; та понайвише пада изъ атмосфере. Кадъ се на земљу, у магли, роси, киши и снегу спусти, завлачи се у земљу крозъ песакъ, буавну земљу, неброєне пукотине и пеѣине, особито по планинама. Ту се купи у коекаквимъ пеѣинама и гудурама, и на иловачастимъ землянимъ слоевима. И кромъ тога свуда є површина землѣ влажна, и одъ силе косасты' цевій, и одъ идростатичногъ притиска млоги' водены' сливаоница'. Нарочито влажна су, често одвеѣ 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 вруѣи ветрови непрестано испараванѣ чине, онде бива суша, тим' веѣа што земля влагу слабіє држи.

141. У пеѣинама и гудурама накуплѣна вода, пробія коегди, тече наполѣ, и то є

изворъ или *врело*. Више извора', уедно сливены', праве *потокъ*, више потока', мале и велике *рѣке*. Мртва вода на сувој земљи зове се *езеро* и *бара*. — Кадъ се у земљи копа донде, докъ се вода не покаже, и докъ се не накупи, направи се *кладенацъ* или *бунаръ*. Кладенци различне су дубљине, како су кадъ близу или далеко одъ планина', на већој или мањој висини, и ближе или даљ одъ рѣка' и стаяће воде, изъ које се вода такођеръ у земљу завлачи. Извори, кои ваљане даю кладенце, понаввише наоде се у крупномъ шљонкавомъ песку, на дебелимъ иловачастимъ слоевима, и гдигди и на прапланинама. Напротивъ изтичу извори одъ самы себе изъ различны стѣна'. Гди е шљонкавъ онај песакъ између два иловачаста слоя, па се вода съ повеће висине у песакъ слива; кадъ се горњиј слой прокопа или сврдломъ пробуши, скочи вода у висину, и то су далеко чувени *артезки бунари*. Ти' е давно было у Французкој провинцији *Арtoa*; изъ копаногъ или бушеногъ бунара сипа вода често много стопа' високо, или до површине, те се на обичанъ шмркъ црпи. Ако е земля, као у пешчанымъ пустиняма, дебео песакъ, съ превеликимъ трудомъ и мукомъ могуће е песакъ до тврдогъ слоя прокопати, и до воде доћи. — Барски предѣли могу се изсушити, кадъ се тврдъ слой исподъ нњи прокопа; вода слива се у песакъ у дубљини. У многимъ предѣлима земля самъ е кречанъ каменъ, у коег' пукотинама накупи се вода; туда бунара' нема, него се люди помажу ватаюћи кишницу у *чатриѣ* (*cisterna*).

142. Да извори у планинама воду своју непосредствено и единствено изъ планина, као на некакве косасте цеви добіяю, истина нѣ. Пре бы се могло помислити, да морска вода изподземнимъ путемъ у планину долази, да се ту у великимъ пеѣинама слива, па изподземномъ топлотомъ у пару претворена, и на висину дигнута на ладнимъ стѣнама у капљ претвара, и тако извире. То пакъ кадъ бы было тако, извори морали бы или слани быти, или бы се свуда у земљи со' налазила. За истину дакле можемо држати, да сви извори воду своју изъ атмосфере добіяю; кромъ неки' кои у вулканскимъ предѣлима одъ разлаѣене водене паре производе. На острову *Пентеларія* нашао е славанъ *Доломиѣ* у планини пеѣину, у којой е влажна пара изъ земљ излазила, по дуваровима пеѣине у капљ се сливала, и изворомъ текла. На *Стромболи* тече изворъ изъ брежуљка одъ самогъ вулканскогъ пепела; изворъ тай цело не постаѣ изъ атмосфере, него се прави у пеѣини некаквомъ дестилаціомъ. — Не само по планинама и висивама, него и у рѣчнимъ коритама, исподъ дна езера, и у самомъ мору има извора, али нема и' на највишимъ местама земљ.

143. Будући да вода у земљи, пре него што пробіѣ, крозъ масе планинске, у којима свакояки растворљивы вѣщества има, теѣи мора, и често вулканске производе, кои се у земљи пеню, у себе вата; нетреба се чудити, што скоро нигди на земљи чисте воде нема, него да свагда у себи странске части садржи. Части те или

су гасовите, као гасъ угљокисео, сумпора-  
стоводоничанъ, азотскій, угљоводоничанъ,  
или су сталне растворене, као куйнска со',  
угляць креча и кречне землѣ, угляць гвоз-  
деногъ оксидиѣа, угляць натрона, сумпораць  
натрона, сумпораць магnezивъ, стипса, сум-  
пораць кали, витріоли гвожђа, бакара и цин-  
ка, неки салитарци, органске матеріе, ређе  
шљонкава земля, флуорна киселина и фос-  
форна. Найчистія є вода коя извире изъ  
гранитски' и пешчаны' стѣна', али нита нїе  
чиста као кишница. Знаменито є што мло-  
ги 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 угљње  
киселине; одъ те имаю накісео вкусъ, и зову се  
*киселе воде*. Таке су *Бгерска, Пирмонтска, Мари-  
енбрунска; у Белину, Селтеру, Шпаа, Јоанесбру-  
ну, Рохичу, у Паланки у Србији, у Баньци у пре-  
дѣлу сврњичкомъ, и у Буковику*. Воде са угљо-  
киселимъ оксидиѣемъ гвожђа зову се *гвожђасте*  
или *челичасте*; съ млогомъ куйнскомъ соли *слане*  
или *туле*; съ млогомъ горкомъ земљомъ *горке*,  
(седлица, сайдица); са сумпорнимъ алкалима  
*сумпорне* (Бадень, Топлице; Ахень, Барезъ, А-  
бано; Рибари, Брестоваць, Јошаница, Лозница, у  
Србији). Воде, у којима има витріола, зову се *цемент-  
ске*, (у Б. Бистрици или Найсолу, у Шпанској до-  
лини или *Hettengrund*у, Алтенбургу, у Фалууу у  
Шведској). У тима се гвожђе претвара у ба-  
каръ, еръ се гвожђе у сумпорној киселини те во-  
де раствара, а место нѣга бакаръ остає. Кречне и  
шљонкаве, понайвише вреле воде, ствари у се-

бе бачене навуку коромъ, и као окамене и'. Така в Карлсбадска, Турска и Тиволиска. Знаменитъ е, што се тога тиче, изворъ *Канка велика*, 30 миля одъ Лиме у южной Америки. Тай полива обляжно землю, и жители ондашњи ватаю воду ту у калупе, у којма се у жућкасть камень стврдне, одъ кога се зидаю куће.)

144. Изъ землѣ извирућа вода носи собомъ многе матеріе механично, које хемично растворити не може. Матеріе те, кадъ се вода смири, седаю саме на дно, а оне хемично смешане треба особитимъ хемичнимъ послованѣмъ разлучити. Одъ свию ти' механично смешаны матерія', найзнаменитѣ 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 езеро огрезне у пламену; кадкадъ в запале люди. На гдикой' месты извире и безъ воде, и та држе Персіяни за света. Туда забада сиромашъ у своимъ колебама трску у набіену землю, упали извирућій гасъ, и спрамъ те светлости ради свое послове.

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

ньюву дубльину. Слани извори изузимаю се одъ тогъ правила; температура ньюва расте са дубльиномъ; и што су слани, тимъ су врелин. *Врели извори* долазе изъ прапанина, или изъ вулкански' стѣна'. Степенъ топлоте ньюве нееднакъ е; гдигди прелази преко жара ключаня. У свима частима света врло много има врели извора, кои скупа и минералне матеріе у себи растворене носе. *Ключъ карлсбадскій* врео е  $75^{\circ}$  Ц.; изворъ *визбаденскій* има  $66^{\circ}$ , кипи и пенуши се како годъ ключала вода; *емскій*  $57^{\circ}$ , *баденбаденскій*  $70 - 75^{\circ}$ ; найврелин *ахенскій*  $72^{\circ}$ . У Србји найврелин е изворъ іошаничкій. За многе вреле изворе знали су іоштъ Римляни, н. пр. за *албанскій*, кои одма на излазу воденичарско коло окреће. На Изланду има нарочито много врели извора, и таки, кои као н. пр. *Гайзеръ* на сто стопа одъ землѣ скачу. Међу врелимъ изворима у Азиі, японски найзнатниі су. У Африки, на предгорю добре надежде, има исподъ едне горе изворъ, кои пуни сливаоницу одъ 40 квадратны стопа. Изъ сливаонице те просипа се свакогъ минута преко 4 акова,  $82^{\circ}$  вреле воде. У Америки, нарочито южной, има извора'  $36 - 100^{\circ}$  врели; 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 ковгди извори, кои неко време *изостаю*, па онда опетъ потеку. Появъ тай бива одъ подземны цеѣина, кое 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 пеѣинама, произведене различномъ температуромъ. (*Енгстлер-бруниенъ* у кантону Берну тече, одъ Мая до Августа, одъ 4 сата поподне до 8 сатій у ютру; зими нимало. Изворъ еданъ кодъ *Релуса* у Граубиндну, тече одъ подне па другій данъ до 9 сатій. У *Фонсанжу*, близу Раймса у Французкой тече изворъ 7 сатій, а 5 сатій изостае. На великой киши тече непрестано. *Колмарскій* и *сенескій* изворъ у Провансу после свакогъ извирания одмара се 7 минута'. Оне године кадъ е бую земљотресь у Лиссабону, ние нимало изостае; после неколико година' почео се на ново прекидати.)

147. *Потоци* рађаю се понайвише на вышимъ планинама; тии се зову *планински*, *шумски* потоци, и тии тераю воденице, фабрике, рудокопске махине. Токъ имъ е обично брзь, еръ имъ е путаня яко нагнута; вода у нима чиста е и бистра да се на дну виде камичци. Тии оживлюю долине по планинама. *Путаня*, коіомъ одъ потока сливене рѣке полазе, управя се по положеню брда' и долина'; *брзина* ньіова по нагибаню путанѣ, (то есть по стрмену землѣ преко ков теку), по своіой ширини и дубльини, по кривуданю, неравинни дна, островима и т. д. На утоку у море или у другу кою рѣку, брзина воде обично маия е него мало выше; поредъ обала' и близу дна маия него на среди и близу површине, еръ ту не

само да лепљивостъ на воду дѣйствуе, те се водене частице одкидаю, него и многе неравнине води су на путу. Безъ сумнѣ свака рѣка сама в себи корито своѣ прокопала; то се види по току више или маиѣ искривуданомъ, и неправилномъ. Найбрже су воде на земљи *Тигаръ*, *Индусъ* и *Дунавъ*. Кадъ се брза рѣка у море улие, јоштъ кое време брзину своју и у мору држи, тако, да се путаня нѣна подалеко у стояћој морској води познати може. Брзина рѣка' може се одсекомъ узети између 3 — 5 стопа' у њдномъ секунду. — Ма да в путаня свио рѣка' одъ почетка па до края яко нагнута, ипакъ брзина имъ в спрама тога одвећъ незнатна. Томе су криве многе оне препречице и многа кривуданя, која брзину заустежу. (Н. пр. *Рона* има у генѣскомъ езеру нагибанѣ одъ 1128 стопа'; ту бы морала вода, да оны препречица' нѣ, најпосле 260 стопа' у њдномъ 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  $\frac{1}{3}$  стопе; на *Дунаву*, између *Улма* и *Донауверта*, на онолико исто стопа'  $\frac{4}{3}$ ; на *Сени* у *Французкој*, између *Валвена* и *Севъ*  $\frac{1}{6}$ ; на *Лари*  $\frac{4}{3}$  стопе. Брзина рѣка' највећа в, кадъ се између стѣна' провлаче. Америкска рѣка *Конектикутъ* тако в међу стѣне сабивна, да олово по њој плива, и да се длето у ню сатерати не може. У Америки рѣке су највеће, па онда у Ази и Африки. Европске најмаиѣ су и најнезнатнѣ. — Мложину воде, коју рѣке по-



се, различни естествослови нееднако су рачуномъ нашли. Талијанъ *Ричіоли* узима да рѣка *По* свакогъ секунда 401 милионъ кубичны стопа' воде у море сипа. Све остале талијанске рѣке рачуни у 8 рѣкѣй *По*; све шпанске рѣке у 6, немачке у  $83\frac{1}{2}$ , азіјске у 465, илирске, далматске и грчке у 2, африкске у 190, сѣвероамериканске у 619, југоамериканске у 2240 рѣкѣй *По*. То бы дакле чинило 3653; збогъ незнаны рѣка' коегди, узима округло число 4000; то бы заузимало  $455\frac{1}{2}$  кубичны миля', кое є пакъ сувише. — Найвеће рѣке у Европи єсу *Волга*, *Дунавъ* и *Райна*. По точномъ мереню носи *Райна* у едномъ секунду 82109 кубичны стопа', или 50000 центій воде у море. То нечини за годину ни  $\frac{1}{3}$  кубичне милѣ; по томе дакле све рѣке на земљи 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 мањи ти' вода', и одъ дужине рѣке и пѣна величина зависи, изъ величине рѣчне државе заключава се на величину рѣке. На таблици овой назначене су рѣчне државе повећи рѣка', у географскимъ миљама.

Рѣке.	Географ- ске миль.	Рѣке.	Географ- ске миль.
Амазонска - -	106000	Амуръ - - - -	36400
Миссисипи - -	64400	Хоангъ - - - -	33600
Лаплата - - -	55400	Јансе-Кіангъ -	34200
Лоренцо - - -	41100	Гангесъ и Бу-	
Маканци - - -	27600	рампутеръ - -	27000
Нилъ - - - - -	32600	Индусъ - - - -	19500
Сенегаль - - -	25600	Волга - - - - -	24800
Џамбесъ - - -	22000	Дунавъ - - - -	14600
Оби - - - - -	57200	Райна - - - - -	4080
Брисен - - - -	48600	По' - - - - -	1870
Лена - - - - -	37100	Рона - - - - -	1760

И *ширина* рѣка' нееднака е, нарочито кадъ вр-ло нарасту. *Ширина* Миссисипи, у Америки, близу Начеса, кадъ е рѣка малена, едва износи едну енглезку милю, а кадъ яко дође, и до 30 енглезки мила'.

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 е; најнечистія кадъ су највеће. Кадъ пакъ обале *поплаве*, изгубе своју брзину или посве, или одъ части, и остављаю земљу коју су понеле, као талогъ, растеню биля одвећъ користанъ. То бива нарочито на утоку у море, и збогъ тога туда се најлакше праве прудови.

Найзнаменитіе свакегодишиѣ *поплаве* есу рѣке *Нила*, у Египту и у Етіопи. Стари јоштъ сматрали су *поплаве* те рѣке као главанъ узрокъ плодности Египта. У Етіопи, гди одъ Априла на

до Септембра киша пада, наступа поплава одма съ концемъ Мая, у Египту пакъ у Юнію. Расте, и то најболѣ на сѣверномъ ветру, 46 дана', и за толико и опада. Како дуне јужанъ ветаръ, опада вода за данъ четири пута онолико, колико е 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 *Нилској мери*, као што су е јоштъ најстарији краљѣви у Мемфису саградили. Данашња нилска мера стои према старој Каири, на јужномъ крају острова *Рода*. То е 50 стопа' висока кула, разделѣна на три части, свака одъ 8 цариградски аршина', обграђена четвороуголомъ, сводомъ поклопљенимъ, исподъ кога тече вода. Ако ће у данашнѣ време да вода излѣ, ваља да 50 стопа' нарасте; у старо пакъ време (по Херодоту и Плинію) доста е было 16 стопа', првогъ века после Христа 32 стопе. Съ почетка кадъ се Нилъ крене, расте у три дана одъ прилике за 1 палаць; до конца Юніја слабо се дакле познае. После тога за 46 дана' све се болѣ види; најпосле расте свакиј данъ за 4½ палца. Јаки сѣверни ветрови, кои воду заустављаю и облаке разгоне, долазенѣ Нила закасняваю, и то ніе никомъ мило, ерѣ поплаве земљу око Каири чине тако плодномъ, да се трипутъ преко године пребира, најпре поврће, па жита, па опетъ поврће. — Вода нилска понајвише врло е чиста и бистра; и добра е и за пиће. Кадъ нарасте, најпре е зеленкаста, па онда црвенкаста, ал' е и садъ јоштъ добра. Кадъ е Нилъ маленъ, близу мора сланъ е. Поплаве *Гангеса*, *Миссисипи*, *Ориноко*, *рѣке амазонске*, *Волге*, и јоштъ други, нису тако разглашене, али су веће. Гангесъ нарасте одъ вишне воде и одъ одкрављногъ, на хималай-

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

150. Кадъ се рѣчно корито појко гди спусти, буду одъ тога *водопади, катаракте*. У Европи најзнаменити су водопади: на *Райни* кодъ *Шафхаузена*; *Штауббахъ* кодъ *Берна*, и *Райхенбахъ*. *Райна* пре него што ће падати, стесниѣна е међу многе стѣне. — У *Талијанској* и у *Шпанији* има неколико лепы водопада. Съ горе *Марборе* у *Шпанији*, падаю 10 — 12 потока са 1400 стопа високе стѣне; највышій међу тима има 1257 стопа. Читава велика рѣка *Гломень* у *Норвегји*, пада 60 стопа преко едногъ каменитогъ брда. Водопадъ близу *Бергена* у *Норвегји*, највышій у Европи, високъ е 1600 стопа. Има и' и исподъ полярногъ круга. Чудно е видити, 400 — 600 ст. високе водопаде на *Изданду*, ерѣ бела пена коју бацаю, на црной лави врло одликуе. У *Америци* има врло много, велики и лепы водопада. Најславни међу тима есте водопадъ на *Ниагару*, гди рѣка 1200 стопа широко, а 170 стопа дубоко пада, съ хукомъ, која се много сатиѣ далеко чуе; и збогъ те дали су јој *Американци* име *Ниагаре*, које значи *громовна рѣка*. У *Африци* најчувени су *нилски водопади* кодъ *Алате* и *Сиене*; а у *Азији* водопади на *Гангесу*, *Тигрису*, *Индусу*, *Тунгузки*, и т. д.

151. Површина суве земљѣ непрестано

спушта се къ мору; спуштанѣ то изъ почетка, то естъ на найвышимъ мѣстама, найяче е, близу мора едва се може познати. Збогъ тога и рѣке, коѣ изъ найвыши предѣла долазе, увекъ яко падаю, а близу мора теку скоро по оризонталној површини. Изъ тога дознаемо зашто рѣке на найвышимъ мѣстама, често надалеко, право корито себи изрѣю, а све кривлѣ и неправилнѣ теку, што мору долазе ближе; и то е узрокъ што се при утоку у море на многе рукаве деле. Понайвише утичу рѣке у море или у езера, али има и и таки, коѣ усишу у земљу или у песакъ. Гди коѣ рѣке пробавае неко време исподъ землѣ, па опетъ излазе напоплѣ. *Райна* губи многу воду у песку, нарочито у оландскимъ низама. Рѣка *Орангривіеръ*, коя тече изъ планина, преко лета одъ честы періодски киша толика е, да по нѣой бойне галие 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 палаца изъ воде вири. Кугла пусти се низъ воду, па се време, за коѣ веку дужь пређе, забележи. За тай посао нужданъ е сатъ са шеталицомъ. Избере се мѣсто гди рѣка између, колико више може бити, паралелны обала тече, и гди е прилично еднаке дубљине, па се измери ланцемъ, паралелно са струјомъ, на обали една дужина, н. пр. а б (фиг. 187.), и ту се забоду кочићи. Поредъ

ти' ударе се паралелно према струи, другѣи кочићи  $ц д$ , па ће тако онај, кои стои иза  $ц$ , точно видети кадъ кугла на правацъ  $цае$  дође; а тако исто ко' стои иза  $д$ , видиће кадъ дође у линію  $д б ф$ . Чимъ на воду пуштена кугла ступи у  $г$ , то вестъ у линію  $ае$ , почну се брояти секунди, и бров се донде, докъ онај другѣи, кои стои кодъ  $д$ , не да знакъ, да е кугла у линіи  $б ф$  до точке  $х$  доспела. Оныте валя предузимати на тіомъ времену, еръ ветаръ куглу или брже тера, или е зауставля; и ако ћемо да су поузданій, треба и' выше пута' повторити. Рецимо, кугла прешла е 100 стопа' дугачку линію одъ  $г$  до  $х$  (или одъ  $а$  до  $б$ ) за 25 секунда'; брзина рѣке есте 100 стопа' у 25 секунда', дакле 4 стопе у 1 секунду.

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

кодъ Антизане 12000, а Мексико 7000 стопа' надъ морскомъ површиномъ. Генфско езеро, поредъ Генфа у Швайцерской, на гласу е збогъ свое живописне околине. Дугачко е 9 миља', најшире гди е, 45000 стопа'. Одвећъ е 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. Долазенъ и опаданъ бива одъ кравления снега на Алпама, и одъ яче или слабів воде рѣке Роне. Ёзеро Боденъ, између Немачке и Швайцерске, лежи 1089 стопа' надъ морскимъ водоравњомъ. У то сливаю се *Рајна* кодъ Райнбека, а кодъ Штайна излази, *Брегенцъ*, *Аргенъ*, *Шиссенъ* и јоштъ многе друге рѣке, које се зову *Ахъ*. Дугачко е 18 сатій, а широко 5, и по њму леже острови *Линдау*, *Рајхенау* и *Мајнау*. Особито велики и дубоки езера' има у сѣверной Русији, на скандинавскомъ полуострову, у Швайцерской, у Шотланду, у Мађарской *Блатно'* и *Најсидлерско*. У Азији и у Африки има езера' преко 100 миља' дугачки, толико и широки, а 1000 — 2000 стопа' дубоки и јоштъ дубљи. Дубљина различны езера' врло е различна. Понајвише, али не свагда, простраија езера и дубља су. У гдиконима вода е слана, и вади се изъ њъ куйнска со'. У гдиконимъ мађарскимъ, египетскимъ езерама има натрона; а изъ едногъ езера у Тибету вади се натронъ и *тинкалъ*; одъ овога прави се *бораксъ*. *Мртво море* ништа друго нив него езеро, али врло знаменито. Дугачко е одъ прилике 12 миља', на среди три

миль широко. Име му в одъ свое страшно пугне околине; долази се къ нѣму крозь долячу пуну соли, изъ кое Араби ваде со'. *Асфалтъ* плива по нѣму у великой мложини, а у нѣму не расте ни билѣ, ни школьке, ни риба, кромѣ неки ситны рака'. Вода му в бистра и безъ задая; али є найсланія на свету, и тако специфично тежка да се у нѣмой єдва потонути може; и одъ асфалтски' извора' и врућа в. Редко пролазе туда путници, и збогъ пустански' колена'. Многи славни хемици испытывали су воду мртвогъ мора; *Гмелинъ* нашао в у 100 частій воде те:

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

На мртво море посве в наликъ езеро *Урмеа* или *Урмеа* у Персиа, кое воду своју изъ 14 рѣка' добія. Запрема 300 енглезки миля', и у нѣму такођеръ нема рибе. Ма да никадъ не отиче, инакъ висина воде му свакій данъ в маня. Много има у нѣму куйнске соли, сумпорногъ натрума и сольногъ талка. — *Море кастиско* такођеръ езеро є, у кое се млого вода слива, а ни мало или врло мало изъ нѣга одтиче. Велике рѣке *Емба*, *Уралъ*, *Волга*, *Кума*, *Терекъ*, *Куръ*, *Сефирудъ*, *Астеръ* и



*Течиенъ* утичу у то езеро. Заузима 6—7000 квадратны миля'. Водга сама дае му свакиј данъ око 950 милиона' кубичны стопа' воде. Губи пакъ воду понайвише якимъ своимъ испараванѣмъ. — Знаменито *асфалтско езеро* на острову *Тринидаду* описуе Енглезъ еданъ овако: Западанъ предѣлъ острова Тринидада, одъ прилике на 20' миля' по све е раванъ, и пунъ злочестога изъ многи' бара' испараваня. Асфалтско езеро лежи подъ еднимъ брежуљкомъ, 80 стопа' надъ морскимъ водоравномъ; стазомъ коя къ нѣму води, обрасломъ травомъ, иде се крозь шуму. Чимъ се изъ те изађе, види се обала езера. Одъ прва ма' рекао бы да има по нѣму зелены' острова; кадъ се болѣ погледа, виде се слови одъ саме земляне смоле, испресецани 3—4 стопе дубокимъ ендецима пунимъ воде. Смола око края тврда е; дублѣ течна е и кипи, нит' іой се дубљина могла дознати; цео предѣлъ унаоколо покривенъ е томъ смоломъ. — Знаменито е и *циркницко езеро* у Крайнској. Место што се езера већма пуне кадъ многу кишниѣцу добіяю, езеро то у кишиѣ време савимъ се осуши, тако да по нѣму трава расте и сев се проя, кою пре него што се вода врати, пожаню. Езеро то велико е одъ прилике 3 □ миля, а дубоко 10 стопа'. Узрокъ томе появу безъ сумиѣ есте изпразниванѣ езера на исподземне натеге.

Површина езера ніе доста велика да сила привлачна месеца и сунца на ню дѣйствовати може; на нѣма дакле прилива ни одлива нема.

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

снега; збогъ тога по времену више или ма-  
нѣ суве су. Често наоде се у шумскимъ, у  
присену, долинама, гди вода нит' може да  
одтиче, ни да брзо испарава. Уобште ба-  
ре шкодљивомъ своіомъ паромъ, за оне  
кои у наоколо живе, нездраве су. (У Нидер-  
ланду, нарочито у Оланду много има бара',  
врѣ на многи мести земля ниже лежи него  
што е морскій водоравань. Найчувеніе су  
*Понтинске баре*, у некадашнѣмъ Лаціуму, на  
югозападъ одъ Рима, на граници неаполи-  
танской. Преко 126000 стопа' дугачке су, а  
сразмерно и широке. У врло старо време  
быо е предѣлъ туда здравъ и плоданъ, врѣ  
е барска вода на канале одвоѣена, и баре  
осушиване. Римляни, завладавши том' зем-  
льомъ, пренебрегли су художествене оне  
справе. Мложина водне животинѣ и инсек-  
та', коя у барама труне, поглавитъ е узрокъ  
што су баре тако нездраве. Испараванѣ  
понтински бара' простире се на 40 миля'  
чакъ до Рима. По другимъ предѣлима Ита-  
ліе има іоштъ више повећи бара', а и сѣ-  
верна Азія и Америка пису њима оскудне.) —  
Често догађа се да се велики комади землѣ  
одкину, и направе *пловеће острове*. За такє  
острове, кон кадкадъ потону, па се опетъ  
дижу, знали су и стари, н. ир. Херодотъ, Се-  
нека. Было е по њима и гдикое зданіе и зе-  
лены дрва'. Данъ данашнѣй има пловећи о-  
строва' по Енглезкой, Немачкой, Мађарской,  
на којима пасе стока. Узрокъ њіовогъ поди-  
зання изъ воде, есте гасъ угљоводоничанъ,  
кой рођенъ између трулы бильны жилица', чи-  
ни землю ону специфично одъ воде лакшомъ.

**ДЕО ТРЕЊИЙ.**

**М Е Т Е О Р О Л О Г И Я.**

---



## Г Л А В А П Р В А.

---

### 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 ньомъ 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, выше одъ 10 миля'; докле? управо знати нежемо. То пакъ знамо да што є на выше, да є све реѣа, и тако вальда є и нестав. Висину атмосфере лако бы было израчунити, кадъ бы знали каква є на коіой висини температура. Знамо истина, да є температура, што се на выше иде, све нижа, али правило опаданя тога познато намъ нѣ. По законима простираня топлоте слободно є узети, да температура она геометричнимъ редомъ опада, кадъ висина аритметичнимъ редомъ расте. Помажући се искусствомъ онимъ да на висини одъ 121.1 тоаза, температура у  $1^{\circ}$  опада, налазимо подъ екваторомъ, гди є средиѣ станѣ барометра 337.3 пар. линіє, а средня температура  $22^{\circ} 4 \text{ P.}$ , висину атмосфере = 27.5 географски миля'; на оному пакъ месту землѣ, гди є, при о-

номъ истомъ средиѣмъ воздушномъ притиску, средня температура  $8^{\circ}$ , = 27.1 географски миля'. Да замислимо висину атмосфере одъ 40 миля', была бы на той, по закону опаданя свое густине, око сто биліона пута' реѣа, него што є близу површине земне. И ерѣ се са земљомъ скупа око осовине земне обрѣе, и сама мора да є елипсоидъ, и стинѣнѣ нѣно, по онимъ числама =  $\frac{1}{234}$ . О саставнимъ частима атмосфере была є веѣъ речь.

156. Появи кои непрестано у воздуху биваю, зову се *воздушни*, или *метеори*; наука која о њима беседи, зове се *метеорологија*. Безъ престанка постаю у атмосфери движеня и премене, правилне и неправилне, яке и слабе, брзе и споре. Премене те скупа доносе оно станѣ атмосфере, кое зовемо *временомъ*. Да време на билѣ и на животино добро и зло дѣйствує, и да и на чувства и расположеѣ човека кадъ повольно а кадъ неповольно ради, доста є свакоме познато. — Появе у атмосфери на доказане встествене законе сводити, посао є *метеорологиє*; а другій є *метеорогнозиє* (*метеоромантіє*), која прориче какво ће бити 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*. Јоштѣ се другчіє деле на: *воздушне*, *водене*, *светле*, и *ватрене* метеоре. Гдикое воздушне появе досадѣ јоштѣ валяно толковати неумемо; највеѣма смо пакъ заостали у метеорогнозин.

## Г Л А В А Д Р У Г А .

### Воздушни и топлотни метеори убиште.

158. Да воздухъ око насъ, свуда и свагда еднако не притискуе, најяснѣе показуе намъ *барометеръ*; свака премена, која у воздуху бива, дѣйствуе и на барометеръ. Бележећи преко читаве године и дуже времена станѣ барометра, моћићемо *средню барометра висину*, дакле среданѣ притисакѣ воздуха, места оногѣ гди живимо, па тако *највећу и најманю барометерску висину* извести. Све то пакѣ валя узимати спрема извѣстне средиѣ температуре, н. пр.  $+10^{\circ}$  Р., иначе примѣчанія на различнимѣ местима неће се моћи сравњивати. За тај посао најболѣи е барометеръ као натегъ. Изъ опажаниа ти' много смо научили. Средня барометерска висина места кога тим' е виша, што место надѣ морскомѣ површиномѣ лежи више. Између највеће и најманѣ барометерске висине места кога, тим' е већа разлика, што е место одѣ екватора далѣ, и што е средня барометерска висина и сама већа. *Знаменито* паданѣ и пенянѣ барометра пружа се преко велике части земне површине; кодѣ насъ ступа одѣ запада на истокѣ, тако, да се премене на западнимѣ местима пре виде. Уобиште станѣ барометра између трописки' кругова' постојанѣ е, него на другомѣ месту; а близу екватора нимало се скоро не меня, и у Пондичери

свагда в едно исто. Око подне и око поноћи барометеръ, кои се почео спуштати, яче пада, а кои се почео пеняти, спорів 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 биваю изъ различнихъ узрока, као, одъ водене паре више или мањ 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 којима се рађаю матеріе другчје густине и еластичности; одъ ослобођеногъ у воздуху електрицитета; одъ ветрова; одъ притиска воздуха облакомъ, и т. д.

160. Да најважнији появи у атмосфери и одъ премене топлоте произходе, нимало не треба сумњати. Топлотомъ испарава вода на суву, у мору, езерама, 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 произведено топлоте у различно доба године! Знамо да є топлоту рађајућа сила сунца, у иначе еднакимъ обстоятелствама, свуда тимъ већа, што зраци сунчани перпендикуларниє на земљу падаю, и што се сунце дуже надъ оризонтомъ бави. Него и изъ унутрашњости землѣ много се то-



плоте на земљи простире. Кадъ помислимо да в 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 в често после яки земљотреса', вулкански избацаня' и проч. настаяло врло тепло и плодно време.

161. (Температура атмосфере близу површине землѣ обычно виша е, него на висини, н. пр. на високимъ горама; а закони простираня топлоте доказую, да одъ сунца и изподъ землѣ рођена топлота, подалѣ одъ места свог' постаня, и површине земне, ма ня быти мора, и да су збогъ тога врло високе планине, и у врућимъ поясима, скоро навекъ снегомъ и ледомъ покривене. — Кадъ кадъ 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 горный воздухъ пуштаю. Збогъ тога на облачномъ дану зима нѣ онако строга као на ведромъ. — Вероватио е да зраци сунчани воздухъ *непосредствено*, или слабо или нимало не загреваю; него загреваю землю, па та дели свою топлоту воздуху. Збогъ тога и подъ еднимъ истимъ степенима ширине, дакле у еднакой географской клими, велика е разлика воздушне температуре, каквогъ е гди земля створа.)

162. Вода много светлости сунчане пропушта крозъ себе, и у води произведена топлота найвише се троши на испараванѣ воде. У томе лежи узрокъ, зашто в лети воздухъ надъ великимъ водама свагда ладнији него на суву, подъ истомъ географскомъ шириномъ, и како топлоносанѣ створѣ предѣла когъ темперетуру воздуха преиначуе. Вода злочестіи є топлоноша него што є н. пр. песакъ, земля, каменѣ; на сунцу споріє се угреє него сува земля, али топлоту ту споріє и пушта; збогъ тога често є воздухъ надъ водомъ топлији, него на сувој земљи. Тако исто и морска вода, до неке дубљине, губи изъ землѣ добиєну топлоту зими споріє, него сува земля, и подъ некимъ ширинама нимало се не мрзне, гди є иначе на сувој земљи жестока зима. Збогъ тога морски предѣли у зиму топлији су него ошії одъ мора далѣ. Горнѣ водене частице у мору, кадъ топлоту своєю, зими, ладниємъ 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 новѣ узрокъ што є воздухъ на мору блажии него на сувој земљи.

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

падаю зраци на планине косо, па имъ е дѣйство и зато слабѣе; а и онако површина гора' спрема свое ѣзгре одвећъ е велика, лакше се дакле на ветру оладе. При свемъ томъ воздухъ на планини свагда е топлѣн, него на равной надъ равницомъ висини у воздуху. Да е воздухъ у шумскимъ предѣлима ладнѣн, него н. пр. по ливадама, разуме се по себи.

164. На способность воздуха за топликъ светлостъ велико има дѣйство; та шири воздухъ, и чини га за приманѣ топлика способнѣимъ. Изъ тога толкуемо, зашто е воздухъ на ведромъ дану, башъ предъ што ће се сунце родити, много ладнѣн, него што е было у ноћи, и што се предъ зору мрзне. Кадъ то всть, у ютру зраци сунчани на горнѣй воздухъ падну, повисе му способность за топликъ; изъ долнѣи воздушны словца', до кон' сунце іоштъ допрло нѣе, пенѣ се топлота у горнѣ, па се онай разлади, докъ и сунце не изађе. Истыи 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 многомъ паромъ, безъ сумѣ специфично лакшій е одъ оногъ, у коме мало паре има; еръ 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'единѣна.

Кадъ се садъ запыта: съ воздухомъ помещана пара веѣа ли или маия притисакъ воздуха, као што га примѣчавамо на барометру, овако валя одговорити: пара у воздуху растворена, или съ њиме присно с'вдинѣна, нити веѣа нити маия притисакъ; напротиву пара у воздуху несавршено растворена притисакъ маия, ерѣ еластичности своіомъ води стои ближе него воздуху.

166. Многи вешти физици мнѣнія су тога, да су премене притиска воздушногъ, дакле и премене на барометру, когди на површини земной, слѣдства воздушны' струя', или збогъ паре или збогъ топлоте свое у специфичной важини знаменито различни одъ воздуха на ономе месту, и донешени изъ дальни предѣла'. — Кодъ насъ пада често барометеръ, кадъ онакавъ ветаръ дуне, кои доноси воздухъ паромъ воденомъ обилниѣ, н. пр. кадъ се источанъ или сѣверанъ ветаръ окрене на западнѣ или на јужанъ. На тај 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 е топлиѣ воздухъ специфично лакшиѣ одъ ладнигъ, ветрови, кои намъ топлиѣ воздухъ доносе, чине да барометеръ пада. Ако су врући ветрови јошть и паре пуни, барометеръ пада јошть ниже; пенѣ се пакъ кадъ ладниѣ ветрови пире.

167. Важанъ узрокъ јакѣ барометерски' премена', есу и онаке воздушне струе, које се са виши предѣла' спуштаю у ниже.

Често се струв таке осећаю и при земљи; јоштъ чешће у вишимъ предѣлима атмосфере. — На тај начинъ са 4 — 8000 стопа' високе горе долазећа струя, може на 4 — 6 миља', премену одъ 8 — 12 линія' на барометру учинити.

168. У предѣлима земљѣ, кои не леже између трописки кругова', ветрови и мене топлоте и ладноће чешће су у пролеће и у есень, него лети и зими, и мене те ближе полусима све су веће и веће. Збогъ тога ванъ трописки кругова', и у предѣлима веће географске ширине, и станѣ барометра променљивіе е, него у врућимъ предѣлима, гди су ветрови правилни, и топлота едначія. Међу тропискимъ круговима, на синѣмъ мору око екуатора, и испараванѣ правилніе е, него на сувој земљи, гди му брда, долине, шуме и друго што много сметаю. Кадъ јоштъ узмемо на умъ, да е на јужной полутини мало суве земљѣ, наћи ћемо и у томе новъ узрокъ, зашто е барометеръ на сѣверной полутини земне кугле, уобште много променљивіи него на јужной. — Изъ свега тога дознаемо, да одъ испараваня и таложеня паре, воздушне струв, кое барометеръ осећа, произаћи могу, да пакъ то на врло различанъ начинъ, и са небројно много страна' бити може; да е дакле одвећъ тежко, и скоро немогућно, свакој премени барометра правоъ узрока наћи.

## Г Л А В А Т Р Е Ъ А.

## В е т р о в и.

169. Кады се на коме годъ месту у атмосфери равнотежа воздуха поремети, и. пр. одъ реѣня и гусненя, одъ увеѣане или смаяне еластичности, постаю на томъ месту воздушна движеня илити воздушне струе, коѣ се зову *ветаръ*, или ако е движенѣ одвеѣъ нагло, *олуѣ*, *буре*, *оркани*. Движенѣ пакъ то воздушно, ништа друго нѣ него тежня, да се поремеѣена равнотежа поврати.

170. На ведромъ летнѣмъ дану, близу густы' шума', или у дубокимъ долинама, осеѣамо како тѣо прѣтанѣ ветриѣъ пири. Такавъ истый ветриѣъ осеѣамо и у сену поведины велики' облака'. У оба та случая загреянѣ, дакле и реѣй воздухъ, граничи са ладнѣимъ, дакле и гушнѣимъ, шумскимъ воздухомъ; ту дакле безъ преливаня едногъ воздуха у другѣй, то вѣтъ безъ ветра быти не може. Чѣмъ пакъ зраци сунчани падну на друго место, воздухъ ту не се разширити, на преѣашнѣмъ месту олади се, згусне, и ту опетъ бѣва струя или ветаръ. И великии пожари праве такавъ ветаръ. Жаръ шири воздухъ близу ватре, и разреѣуе га; у реѣй воздухъ насрѣе гушнѣй изъ околине. У маленомъ видимо \*то исто и на ветренѣмъ пѣнѣма.

171. Ветрови деле се обично на *пра-*

вилне, и на *пременљиве*; 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 такођеръ различна имена. Періодни ветрови душу или преко целе године еднако, или меняю праваць 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 *свакидашњи* 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 поніени. Површина пакъ суве землѣ брже се опеть олади него дубока морска вода, кадъ сунце седне. Тога ради на морскимъ обалама, најдолный, при земљи, воздушанъ слой обданъ топлинѣ, а обноћь ладниѣ, него што ѣ воздушанъ слой надъ водомъ. Кадъ се дакле даню сувоземный воздухъ вѣрма разређуе него морскій, гушній морскій струи къ сувой земљи у ређій воздухъ, да се тако изравнаю. То прави ветаръ. У вече пакъ брже олађенъ сувоземный воздухъ бива гушній, а морскій остае подуже редакъ. Тога ради гушній онаѣ струи у оваѣ ређій; и тако бива и опеть ветаръ. То намъ ясно тол-

куе, зашто преко данъ на морскимъ обалама душу *морски* ветрови, а преко ноћъ *сувоземни*. Ветрови, као што су тѣ морски и сувоземни, кои не душу увекъ съ њдне исте стране, редко се простиру преко њдне милѣ. Тако раде и други ветрови у којима е маня воздушна масса покренута, као и пр. ветрови съ грмљавиномъ. Кадъ се водена пара, која по воздуху прави маглу или облаке, одъ мунѣ разлучи, и у каплѣ (кишу) претвори; каплѣ те заузму много стотина пута' манѣй просторъ, него пара одъ које су постале; у воздуху дакле, онде гди е была пара, направе се велики безвоздушни простори, у које оближнѣй гушнѣй воздухъ нагло насрне, и тако не само якѣй ветаръ, него често и олуй направи. Може се пакъ воздухъ и одъ електрицитета, и одъ други' нама непознаты' физичны и хемичны послованя', на своје 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 е нарочито *источанъ ветаръ*, кои у вреломъ поясу, и јоштъ и далѣ, сваке године душе. Скреће помало кадъ на сѣвероистокъ, кадъ на југоистокъ, владајући се у томъ скретаню по сунцу; и то производи одъ мнимогъ движеня сунца одъ истока на западъ, дакле одъ обртаня землѣ око осовине одъ запада на истокъ. Правилни тѣ источни ветрови владају само на великимъ морама врућегъ пояса, еръ на сувој земљи, и близу нѣ мно-



го што стае ветру томе на путь. (Са ладины висока' високи Кордилера' у Америци, струи воздухъ непрестано у ниже, близу екуатора лежеће, предѣле; збогъ тога одъ Хили па до Панама влада на морскимъ обалама скоро увекъ южанъ ветаръ. У Гинее ветаръ скоро свагда душе одъ югозапада; надъ грднимъ пешчарама воздухъ у томъ предѣлу увекъ е яче зажаренъ него надъ моремъ. Ладни дакле морскій воздухъ мора да се између високи' планина' на западъ или на истокъ одъ Гинее, къ грдној пустини Сахари повлачи, и да врућъ воздухъ, кои се горе пенѣ, попуное.)

173. У нашемъ предѣлу, и уобште у земляма повеће географске ширине, и на сѣверу душу ветрови съ пролећа обично неколико неделя одъ истока (кривыи горнякъ, кошава); у всень одъ юга. У остала доба године свагда су врло пременљиви. Кадъ се сунце у пролеће на выше подне, загреванѣмъ шири воздухъ на сѣверу, и онда долазе ветрови са сѣвера, понайвише пакъ са сѣвероистока. Кадъ се сунце у всень, све на ниже спушта, воздухъ купи се на сѣверу, и дижу се южни ветрови, понайвише одъ югоистока. Ветрови тѣи, кои се сваке године онаки исти враћаю, зову се периодни. Него и нѣювъ праваць меняю високе планине, яке грмявине, земљотреси, вулканска избацаня, помраченя сунца, и т. д.

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

по' године са запада, а по' године са сѣверо-запада; ти ветрови, па и они кои, нарочито близу морски' обала', у опредѣлено време године почињу и престају, зову се *пассатски*, или *муссоџи*. Сасвимъ близу екуатора тио пире, да се едва осећаю. Будући да се ветрови ти владаю по добу године, узрокъ мора да имъ е у нееднакомъ загреваню воздуха у различно доба године, и на сувој земљи и на оближњимъ мору. И одъ другогъ чега могу ностати, н. пр. одъ одскаканя воздушне какве струе одъ велики' планина', одъ пропириваня између суве земљѣ и оближњи острова' и т. д. Помѣтна така обстоятелства могу и правацъ обштегъ ветра између трописки круга' тако изменути, да и тай постане пассатскій ветаръ.

175. Грдна планина пружила се изъ азійске - Турске преко Персїе до велики тибетски планина', па се далѣ саставила са дугачкимъ планинскимъ косама у хинезкој Татарској. За време докъ се сунце на јужној полутини земљѣ бави, направи се одъ превећъ ладны' гора' къ оближњимъ топлимъ морама воздушна струя. Тако бива и на пространој сувој земљи сѣверо-источно одъ персискогъ и бенгалскогъ залива. Докъ зимски наши месецы траю, одъ Октобра до Априла, на морама између Арабске и Малабара и на бенгалскомъ заливу рађа се сѣвероисточанъ ветаръ. Обратио, кадъ е сунце на сѣверној полутини, повлачи се воздухъ съ индискогъ океана къ обалама те суве земљѣ, и диже *јужанъ*

или югозападанъ ветаръ, еръ е тадъ воздухъ надъ сувомъ земльомъ и надъ онимъ обалама веѣма зажаренъ, него надъ индискимъ океаномъ. Кадъ е сунце на южной полутини землѣ, душе на *бразилской* обали, одъ Септембра па до Априла, *сѣвероисточанъ* ветаръ, еръ е тадъ равна земля у Бразиліи яче загреяна, воздухъ ту пенѣ се у висину, и прави струю ладниегъ воздуха са сѣверне части океана атлантскогъ. Кадъ пакъ сунце у сѣверниѣ 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, ладниѣ е 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 бива олуй. Него и докъ пассатски ветрови душу, често бываю кише и грмливине. Н. пр. на обали Мадагаскара съ почетка югозападниѣгъ муссона, одъ конца Юнія, пада киша 4—5 месеціѣ безъ престанка, еръ муссонъ долазеѣи съ индискогъ океана, млогу водену пару собомъ носи, коя се око грдне горе *Гатесъ*, уздужъ оба-

ле у облаке купи. Преко пута на обали *Короманделъ* цело то време непрестано време в ведро, ерѣ в воздухъ сву свою водену пару преко планине пустио. — У нашемъ предѣлу, западни, южни, и сѣверни ветрови, а нарочито они први, скоро увекъ доносе кишу. На западу то всть лежи, не далеко одъ насъ, немачко море, на югу средиземно, а на сѣверу море балтійско. Туда дакле много има водене паре, која 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 ти до насъ доспу, прелазе преко многи велики земаля; имаю дакле кадъ да узпутъ влагу свою пусти. Сѣвероисточни и источни ветрови доносе намъ обично ладноћу, ерѣ сѣвероисточни долазе изъ земаля гди в ладнѣе него у насъ, и ерѣ источни найпре прелазе преко високи гора н. пр. преко Кавказа, гди в ладно, и гди воздухъ много свога топлика губи. Южни ветрови носе топлоту, ерѣ долазе изъ топлин предѣла него што су наши. Топлотомъ својомъ и разређую атмосферу, и збогъ тога праве кишу, безъ ков южанъ ветаръ скоро никадъ и нѣ.

177. *Премениливимъ ветровима* много има узрока, и у самой атмосфери, и на земной површини. Многоструке су преме не густине воздуха, одъ нееднаке температуре у различнимъ воздушнимъ словима, одъ облака, одъ кише, одъ воздушногъ електрицитета, мунѣ, туче, и т. д. Можда

и привлеченѣ сунца и месеца гдикое воздушно движенѣ производи. Исто то може происходити и одѣ различногѣ строя землѣ, одѣ бржегѣ и споріегѣ испараваня кише, одѣ велики пожара', одѣ нееднакогѣ загреваня, одѣ кравленя снега на высокимѣ планинама, одѣ поплава', одѣ исподземны гасова', вулкански избацаня', земљотреса' и т. д.

178. Превећъ нагао и якъ ветаръ, зове се *олуй* или *орканъ*; тай ломн или чупа изъ корена дрвлѣ, валя жита, носи кровове съ кућа', разбія прозоре; свалюе димняке, и руши кадкадъ читава зданія. Найстрашній су олуи на островима, поредѣ морски обала', и на синѣмѣ мору, гди праве *буру*, у којой се даве галие съ людма и са свимѣ благомѣ; а најгоре су буре еквинокціалне, то естъ око пролетнѣгѣ и есенѣгѣ равногѣ дана и ноћи. Кадѣ ветаръ великомѣ брзиномѣ по површини воде дуне, диже горнѣ слоеве воде у висѣ, и прави гдне таласе, 10 — 20 и више стопа' високе. — Воздушанѣ какавѣ стубѣ, яко око самогѣ себе обртанѣ и покренуть у напредакѣ, зове се *віоръ*. На мору віори најопасній су, ерѣ за тренутакѣ највеће бродове смрве; на суву обалою зданія и носе люде собомѣ. Најболѣ се може човекѣ одѣ нѣи спасти, полегнувь на землю.

179. Особитый родѣ воздушногѣ движеня есу *жарки ветрови*, кои душу само у врло врућимѣ тропискимѣ предѣлима, али одтудѣ мало слабн и до насѣ кадкадѣ до-

лазе. Ветрови ти нису збогъ свое ячине опасни, већ збогъ врло великогъ жара; и одъ старина' познати су *Херматанъ*, *Сироко*, *Хамзинъ*, и *Самумъ* или *Смумъ*. *Херматанъ* душе одъ истока, у краткимъ періодима, на западној обали Африке, нарочито у Сенегамбин. Превећъ є сувъ, и збогъ многе фине прашине врло неносанъ. Кадъ душе, не види се на сто корака' ништа; кадъ се мало преталожи, пада изъ воздуха фина прашина, која седне више линія' дебело. Произходи пакъ одъ воздушны струя', коє се на африкскимъ пешчарама врло изсуше, и финый песакъ собомъ понесу. Сво билъ сасуши се, кожа на човеку изпуца, и збогъ тога неповољанъ є, иначе здравлю не шкоди. *Сироко* душе у *Талијанској*, и іоштъ яче у *Сицили*. Простире се преко велике части средиземногъ мора, чакъ до южне *Немачке*, и до *Швайцарске*. Будући да долази одъ Африке, по свой прилици продуженъ є *Херматанъ*. Не суши толико, колико чини човеку неку особиту немоћъ, безъ сумнѣ зато, што є врло врео и пунъ водене паре. Докъ тай ветаръ душе, атмосфера мутна є и магловата, 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 напуњны воздушны масса', коє са африкске пустинѣ преко *Египта* струє. Онъ є узрокъ очњи у *Египту* болестій; и кадъ кадъ преко мере є якъ, и прашиномъ сво-

іомъ помрачи сунце. Найстрашніи и найопасніи одъ свію жарки' ветрова' есте Самумъ, Смумъ, Самъ или Саміелъ, кои само у Юнію, Юлію и Августу у пустиняма арабскимъ, између *Базре, Багдада, Халеба, Мекке*, на обалама персійскогъ залива, око Тигриса душе, и чакъ до Индіе допире. Ватрена црвень на небу предсказуе да е страшанъ тай ветаръ близу. Кадъ дуне, чуе се писка и праска по воздуху; и животнию и човека, коє задане, убія на место као громъ. Трае одъ прилике четвртъ 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 е одъ нѣга погнула, брзо труну. Произходе ли страшна та свойства Самума одъ електрицитета, или одъ отровногъ испараваня, или одъ отровногъ била оногъ предѣла одкудъ долази, цело се до данасъ незна. Подобны жарки' ветрова' има и у другимъ предѣлима на земљи, н. пр. на обали Коромандела, и на Портъ-Яксонъ; него тѣи нису онако снажни као они први.

180. *Правица* ветра, то естъ одкудъ душе, дознаемо по обртаню барячића', намештены коєгди на кућама, или на тороньима, и по *ветреной ружи*. Ова пакъ пише се овако (фигур. 188). Найпре повуку се крозь средсреду компаске кутіе две праве линіе, коє се на среди подъ правимъ угломъ у.

крштаю; еданъ край едне те линіе есте *сѣверъ*, другій *югъ*; еданъ край друге линіе есте *истокъ*, другій край *западъ*. У среди између сѣвера и истока лежи *сѣвероистокъ*; у среди између истока и юга *югоистокъ*; у среди између юга и запада *югозападъ*; а у среди између сѣвера и запада *сѣверозападъ*. И те точке назначе се линіјама, повученимъ крозъ ону средреду, и то су *главни осамъ ветрова*. Вукући линіе по среди између оны осамъ, назначићемо и далъ међуветрове, и то обично *тридесетъ и два*, кои се кажу *сѣверо-сѣвероистокъ*, *источно-сѣвероистокъ*, *источно-югоистокъ*, *юго-югоистокъ* и т. д. Скоро сви морепловски народи на свету примили су и употребљаваю 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.

З Е М Л Я	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.
Енглезка - - -	82	111	99	81	111	225	171	120
Французка и Нидерландъ - - -	126	140	84	76	117	192	155	110
Немачка - - -	84	98	119	87	97	185	198	131
Дацка - - - -	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 еднако и не одвећъ брзо; брзина имъ е рѣдко већа одъ 10 — 15 стопа' за еданъ секундъ. Напротиву скоро сви непостояни ветрови много су бржи; прелазе 40, 60, 80 и више стопа' за еданъ секундъ, и онда су већ олуи или оркани. Было е оркана' кои су и 100 стопа' и више за еданъ секундъ прелазили. Обично ветаръ на некој висини одъ земљъ, гди му ништа нѣе на путу, ячій е него на површини; збогъ тога ячій е на мору него на суву; бешный е на равницама, пешчарама, и на висовима грдны планина'. Кадкадъ душу ветрови на нееднакимъ висинама посве противнимъ правцемъ. Нееднаку ту ячину и праваць видимо често на диму и на облацима. Праваць ветра, одсекомъ, оризонталанъ е; често пакъ прави са оризонтомъ уголь. Уобше скреће ветаръ са оризонталногъ правца тимъ већма, и тимъ се већма таласа, што површини земљъ душе ближе.)

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

Французки естествослови нашли су тимъ начиномъ брзину појкогъ сѣверногъ ветра одъ 25 стопа, врло якогъ јужногъ ветра одъ 55 стопа, слабогъ сѣвероисточногъ одъ 12 до 15 стопа за е-данъ секундъ. Енглезки физици веле да су нашли брзину слабы ветра одъ 13 — 21 стопе, појчи одъ 27 — 34, врло јаки одъ 54 — 62, бура одъ 68, најжешћи оркана одъ 127 стопа. Талијанскій естествоиспытатель *Тоалдо* наводи, да е бура нека за три сата одъ Неапла до Венеције дошла, да е дакле имала брзину одъ 140 стопа у секунду. Ветаръ, брзине одъ 60 стопа, протрчао бы за сатъ  $9\frac{1}{2}$  милъ.)

182. (Правацъ ветра стои са станѣмъ барометра у саюзу, тако да свакиъ правацъ ветра некомъ притиску воздуха одговара, и по томе назначуе се *барометерска ветрена ружа*. За правило може се узети, да ветрови одъ сѣвера, и изъ унутрашности суве землѣ највише, а ветрови одъ екуатора и одъ мора најниже станѣ барометра собомъ доносе. По томе правилу у Европи скоро на свима мѣстама подудара се највећий притисакъ воздуха съ ветромъ између сѣвера и истока, а најманый съ ветромъ између юга и запада. Таблица ова показуе среданъ притисакъ воздуха за свакиъ одъ оны 8 главны ветра, на петъ поглавиты мѣста у Европи.)

Ветрови	Лондонъ	Парижъ	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. (Ветрови, 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 ъсень упливъ маній є; пролеће наликъ є на лето, а ъсень на зиму. Разлике у температури ветрова' нису преко целе године еднаке, него биваю одъ ладниѣхъ мѣсѣцѣхъ пакъ вручимъ маиѣ. На OSO и S термометеръ пенѣ се, на SW съ пенѣхъ прѣлази на паданѣ, на WNW и N пада, а на NO прѣлази съ паданѣхъ на пенѣхъ. Кодъ насъ долази найладниѣхъ ветаръ, одсекомъ, мало источно одъ N; найтоплиѣхъ мало западно одъ S. У зиму и у пролеће долази найладниѣхъ ветаръ вѣрма одъ O, найтоплиѣхъ вѣрма одъ W, а у лето лежи место найладниѣхъ

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

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

---

## Г Л А В А Ч Е Т В Р Т А.

---

### Водени метеори.

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

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

*параванѣ*, трає донде, докгодѣ има у суду воде, докѣ вода штоно велимо не уври. Да се пара у воздуху зато пенѣ, што є специфично одѣ нѣга лакша, такоѣерѣ знамо; а знамо и то, да невидљива пара буде видљива и тежа онда, кадѣ неку коликоѣу топлика свога изгуби, и да се, кадѣ јоштѣ више топлика пусти или се већма сабиє, и опетѣ у сталне водене каплѣ претвара.

187. Какогодѣ што вода у суду на ватри испарава, тако исто испарава на земљи и *сунчаномѣ топлотомѣ*, нарочито у жарке летиѣ дане; са землѣ пенѣ се тада фина, обично невидљива водена пара у воздуху. Кадѣ судѣ какавѣ, нарочито плитакѣ, пуњѣ воде на воздуху метемо, одѣ дана до дана буде у нѣму све манѣ воде, докѣ є најпосле посве у суду нестане. На просто велимо да є вода изветрила. *Топлотомѣ сунца* (ма да ово управо и не сјає) мало по мало вода она растворила се и у пару претворила, и сѣ топликомѣ као пара у воздуху є одлетила; дакле є болѣ реѣи *испарила*. Тымѣ начиномѣ одѣ годѣ до годѣ, изѣ вселенскогѣ мора, изѣ многи' *взера'*, *рѣка'*, *потока'*, *бара'* и проч. силна вода пенѣ се у воздуху. Него и сво билѣ, и свака жива тварѣ на земљи испарава многу воду, нарочито у лето. Испараванѣ *едногѣ едитогѣ човека* цени се на данѣ у 4—5 фунтій, *едногѣ дрвета* средиѣ величине у 30 фунтій. У вароши, н. пр., у којој живе 36000 людій, изѣ самы' людій испарава свакиј данѣ 1300 центій водены' частій. Узмимо јоштѣ сву животино у ва-

роши, па ћемо се јошть већма зачудити мложини воде, коју саме живе твари у воздуху испараваю. Ладанъ и чистъ воздуху прима у себе много више паре, него врућ и нечистъ.

188. Водена пара и воздуху имаю, по правилу, велико едно према другомъ *средство*, то естъ, силама своимъ привлачнимъ радо се присно едице. Кадъ то буде, воздуху сасвимъ е прозрачанъ, бистаръ и сувъ, ма да колико воде у нѣму има. (Да е тако испараванъ право хемично *растваранъ* паре у воздуху, славанъ Соссиръ доказуе овако: 1. паромъ засићенъ воздуху савршено е прозрачанъ; 2. на већој топлоти пара изчезава; 3. на ладноћи напрасно се опеть показуе, као талогъ збогъ изгубљеногъ менструума свога, топлоте; 4. еръ е при тако врло различномъ степену прозрачности воздуха съ нѣмце присно с'еди-нѣна. Раствараню ономе, по нѣговомъ мнѣ-нју, прія движенъ воздуха)

189. Могу пакъ различна обстоятелства, и различна воздушна послованя наступити, коя средство паре више или ма-нѣ слабе. Частице воздушне не могу он-да да частице паре тврдо, или не могу да онолико много паре држе, него е пуста, и садъ намъ се покажу *магла* или *облацы*. То бива и одтудъ, што частице воздушне веће средство спрема топлика паре добию, па га изъ нѣ себи вуку, и нѣмце се сите. Губитакъ тай топлика учини да се водене частице паре сабию, 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 е магла облакъ на земљи, а облакъ магла на висини. Маглу онда зовемо облакомъ, кадъ е на великой висини надъ нама видимо, и то збогъ тога, што намъ се онда густа и непрозрачна чини, као што е видимо и изъ далека на земљи.

190. Видљива водена пара или магла состои се управо, као што намъ е првый доказао Соссиръ, изъ самы ситны водены меурића, напунѣны загрејанимъ и разширењимъ воздухомъ, топликомъ и електрикомъ. Така магла мутна е и непрозрачна, еръ меурићи они зраке светлости пію и одбіяю, а одъ части одвећъ неправилно пропуштаю, и преламанѣмъ слабе. — Соссиръ цени пречникъ најманъи меурића у  $\frac{1}{4500}$ , а најкрупниі  $\frac{1}{2780}$  едногъ паризкогъ палца. Многимъ опытима нашао е Соссиръ, да е влажанъ воздухъ мало лакшиј одъ ведрога и сувога. Далѣ нашао е да еластичность у манометерской кугли затвореногъ воздуха, одъ највишегъ степена влаги, до највишегъ суше у  $\frac{1}{34}$  опада. Ако е то естъ при станю барометра одъ 27 палца, температура воздуха была  $10^{\circ}$  Р. променуло се стани манометра у 6 линія, а то чини 54<sup>та</sup> часть оны 27 палца. 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 разширитъ

ће се у просторъ одъ едне кубичне стопе. Изъ тога слѣдовало бы да воздухомъ напуњенъ просторъ одъ  $\frac{1}{54}$  кубичне стопе  $\frac{751}{54} = 14$  грана', а паромъ напуњенъ 10 грана' важити мора. Специфичне важине чистогъ и паромъ напуњеногъ воздуха и мале бы се дакле као 751 и 14 спрема 765 и 10, или као 765 спрема 751, а важине паре и воздуха као 10 : 14.

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

192. И премене ветра поглавитъ су узрокъ магле и облака. Гди су премене таке слабѣ и ређе, н. пр. међу тропискимъ круговима, онде су и водени метеори ређи, али кадъ се већ направе, и много ячин, и то збогъ гдне мложине водене паре, коя



се онуда изъ многи' и велики' мора' накупила. Изъ тога толкую се жестоке кише у Абисиниѣ, коє праве нилске поплаве; яке кише на обалама Гинее, у Сириѣ, 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, ерѣ бы и громови облаке растерати морали, него произходи одъ еластичны изъ упалѣногъ барута роѣны матерія'.

194. И површина землѣ има у различна времена различну способность за топликъ; и земля дакле може на водену пару у въздуху тако дѣйствовати, да се направе магла и облаци. Безъ сумнѣ и данѣ данашній свршую се у земљи онака хемична послованя, коя топлоту изъ землѣ слободе и горе пуштаю, или изъ нѣ топлоту извлаче; и то може узрокъ быти што су гдикое зиме одвећ блага, а гдикоя лета врло ладна. Како послованя она у земљи на атмосферу дѣйствовати могу, доказую намъ земљотреси и вулканска избацаня. Н. пр. страшанѣ земљотресь, кои є 4-тогъ Фебруара 1797 државу Квито у южной Америки продрмао, променуо є температуру ондашиѣгъ въздуха одвећ знаменито; термометерѣ стои садѣ 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 переменѣногъ въздушногъ притиска, и изъ тога роѣене премене тем-

пературе, може такођеръ пара у воздуху постати. Кады барометеръ изъ каквогъ годъ узрока, н. пр. збогъ водомъ засићене воздушне струе, у горњой атмосфери пада, долный воздухъ еластичности своіомъ шири се, а притисакъ се умали; чрезъ то способность воздуха за топликъ повишуе се. Кады то буде, долный овай воздухъ вади топликъ изъ паре у воздуху горњимъ: чрезъ то буде пара видљива и претвара се у маглу. Атмосфера наша у непрестаномъ е движеню, и узъ планине, шуме, и друге предмете дижу се поедине воздушне струе горе, а друге силазе доле. Одъ тога у едно време *шире се*, а у друго *сабіаю се*; станѣ то простире се и на оближнѣ воздушне слоеве, па и то производи већу или мању способность воздуха за топликъ, дакле и пару и облаке. То е узрокъ многи оны кишаша у планинскимъ предѣлима, гди се воздушне струе свакояко ломе, и гди се облаци о висове горске ударајући іошть већма сабіаю. — Често видимо у великимъ листатимъ шумама, и на ливадама, на тіомъ воздуху и ведромъ дану, гдикое поедине веће или мањ прамене магле. Многи естествослови миѣнія су, да е узрокъ томе феномену само растенѣ по себи. Помислимо колико кисеоника светлостъ 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 изяснити многе оне кише по неизмеримимъ шумама у Америки, и што крченѣ шума често сушу и неплодность доноси.

196. И свакидашня разлика температуре, то естъ она коя бива одъ дужегъ или краћегъ бавленя сунца надъ оризонтомъ, производи такођеръ маглу. Тако бива нарочито у есень, кадъ после врло топлогъ дана, и после заода сунца воздухъ поладанъ буде, и у пролеће, кадъ е земля одъ зиме юштъ ладна, а испараванѣ обданъ, одъ яке топлоте сунца врло обилно. То е тако близу велики вода, бара и т. д.; и изъ тога произлази *пушенѣ* оно рѣка, яке и дуге магле у ладнимъ предѣлима, и проч. Како облаци одъ воздушностъ електрицитета расту и гусну, быће речъ на другомъ месту.

197. Енглезь *Ховардъ* нашао е 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 *слој* (*stratus*); другогъ разреда форме есу: *облакъ као перѣ и пластови* (*cirrocumulus*), као *перѣ и слој* (*cirrostratus*), као *слој и пластови* (*cumulostratus*), и *облакъ пунъ кише* (*nimbus*).

*Облакъ као перѣ* (Фиг. 189.) состои се изъ танки паралелно наменштены или замршены, кадкадъ на грани поделѣны жилица. После дугогъ лепогъ времена првый се онъ покаже на небу; на сувомъ времену већма е жилицасть, на влажномъ и предъ кишу разливенъ, высокъ е обично више одъ пољ миль, и по свой прилици састављенъ е одъ самогъ снега. — *Облакъ тай прелази често у облакъ као перѣ и слој, и у облакъ као пластови. Облакъ као перѣ и пластови* (Фиг. 190.) со-

стои се изъ ситны, бѣлы, понайвише округлы, у редъ намештены облачића. Тія излазе нарочито крупни и зарубљени предъ вече у топле летић дане, и после дужегъ влажногъ времена предсказую лешне време. — *Облакъ као перъ и слој* (фиг. 191.) није одвећ густъ, и спрема своје дубљине далеко се простире, и у лику врло се мѣня. На висини показује се као мложина танки облачића, а кадъ е близу оризонта, изгледа као надалеко пружени слоеви. Често навлачи цело небо, или велику часть нѣга белимъ покриваломъ. Тай родъ облака на западнѣмъ небу, кадъ сунце седа, одбѣя кадъ е танакъ красне оне фарбе, а кадъ е гушћий, чини те сунце мрачно седа, и то предсказуе подужу али тию кишу. — *Облакъ као слој* (фиг. 192.) управо оно е што зовемо магломъ; раћа се често на дану према ноћи врло топломъ. Кадъ сунце седне, належа 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' високе. Постанѣ овогъ облака толкуе се овако: како у предѣлу коме сунце седне, зрачна топлота, кою земля нарочито на тиомъ времену и ведромъ небу пушта, ни одкудъ се не накнађа, збогъ тога температура землѣ опада. Разлађенѣ то бива само на површини, или до малене дубљине; у води напротиву, кое е температура преко 3° P., разлађене частице на површини спуштаю се доле, на нѣово место наступаю топлѣ, па се и оне разладе, и тако се разлади сва водена масса. Ако е воде те помлого, и ако јој е температура обданъ съ температуромъ воздуха равна, или врло мало мања али преко 3° P.; у ведрой и тиој ноћи температура нѣна на површини мора већа

быти, него она на оближњој сувој земљи, и збогъ тога мора и воздухъ надъ водомъ топлии быти него на земљи, 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 дубљини и температури воде. — *Облакъ као пластови* (Ф. 193.) одликуе се својомъ полукугластомъ формомъ, са оризонталномъ основномъ површиномъ. Постае, као и облакъ као перфъ, на сасвимъ ведромъ небу као маленъ неправилацъ облачакъ, кои изъ тѣхъ великій нарасте, манѣ око себе повата и великій буде као брдо. Знаменито е што облаци тѣхъ често у ведре дане съ ютра се направе, расту до најячегъ жара у дану, у вече изчезну, и чисто небо оставе. Узрокъ томе појаву есу воздушне струе, кое пару носе у горнѣ ладниѣ предѣле, гди се у облакъ сгусну. Тѣхъ спуштаю се наново, како се топлии воздухъ престане пеняти, доспеваю у топлиѣ предѣле, па се опетъ у пару претворе. — Облакъ тай губи често свою полукугlastу форму, разшири се горе неправилно, сгусне се, виси исподъ свое 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 е: по нижимъ воздушнимъ словима пловећий облакъ као пластови заустави се, ватаюћи у себе облаке као перфъ буде великій, па се тако преобрази у облакъ као слой и пластови, потавни све већма и најпосле проспе кишу.

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

своіомъ висиномъ и найвише планине превазилазе, видимо и изъ тога, што су найвыше планине покривене снегомъ. Французскій естествословъ *Бугеръ* примѣтио е облаке 4200 — 4800 стопа' выше одъ виса Чимборассо. Математикъ *Ричіоли* нашао е геометричнимъ меренѣмъ, да висина облака никадъ преко 25000 стопа' (мало више одъ едне немачке милѣ) не иде. Меренѣ то збогъ непрестаногъ помицаня облака непуздано е. Чланови академіе у Флоренцу предложили су, да се висина облака опредѣли изъ звука. Кадъ то есть сева, валя време између мунѣ и грома опажати, и изъ тога одстоянѣ облака, по правилу простираня звука, изводити. Славанъ *Бернули* дошао е на мысли, да висину облака тражи изъ времена, кое пролази одъ заода сунца па до времена, кадъ црвена одъ последньи сунчаны зракова' фарба облака изчезне. По мереню *Ламбертовомъ* имали су найнижии облаци висину одъ 7309, найвышии одъ 15000 до 20000 стопа'. *Біотъ* и *Гей-Лиссакъ*, пенюћи се у воздушной лопти, видели 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 е малене облаке виђао.

199. И величина облака различна е. Французскій естествоиспытатель *Мариотъ* нашао е дужину неки' поедини облака' преко едне милѣ. Величина маленогъ облака може се изъ величине сена нѣговогъ на зем-

льи опредѣлити, ерѣ в сенѣ тай збогѣ паралелизмуса сунчаны зракова, съ облакомъ едне дужине и ширине. Путници по планинама нашли су дебљину облака, крозъ кои су морали проћи, одъ више стотина' и до иляде стопа'. Ветрови, премене способности за топликѣ паре са землѣ, и т. д. меняю величину облака за кратко време, и брзо, као и иѣгову форму. Ветрови носе и' ономъ истомъ брзиномъ коіомъ се и сами движу; а кадъ яки олуи о непокренуте облаке ударе, или и' подеру, или іоштѣ яче сабію.

200. И важину облака старали су се физици да нају. Іоштѣ пре сто година' радіо є око тога славанѣ Волфѣ, и употребіо є примѣчанія некогѣ Алгевера у Улму. Будући да є у томе месту 12 Августа 1718, киша  $21\frac{1}{4}$  линіє нападала, узео є Волфѣ да є у облаку онда управо онолико воде было, колико є у киши пало. Садѣ є замисліо место, 40 стопа' дугачко и толико и широко. То чини 1600 квадр. стопа', или 230400 квадр. палаца', или 33.177600 квадр. линія'. Счислєнїи те са  $21\frac{1}{4}$  линіє, производѣ 705,024000 кубичны линія' или 408 куб. стопа' єсте коликоѣа воде, коя є на то место пала, или коя є у облаку была. Кадѣ узмемо важину едне кубичне стопе воде у 64 фунте, цела важина оногѣ облака чини 26112 фунтїи. — *Мушенбрекѣ* рачуніо є другчїє, предпоставляюћи да є свакій облакѣ саставлєнѣ одъ 10 частїи воздуха и 1 воде. Будући да воздухѣ у воздуху теразїє 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 е важину облака 6000 стопа' дугачкогъ, толико и широкогъ, а 1000 стопа' дебелогъ, већу одъ 325,182290 фунтій. Сви тѣ рачуни нимало поуздани нису.

201. Особитый родъ магле есте *сува магла*. Кадъ те магле у атмосфери има, воздухъ е мутанъ, игрометеръ не показуе нимало влаги, удара на палѣвину, какогодъ димъ изъ димняка, и много е наликъ на димъ кои на тѣомъ времену на велике вароши пада.

Одъ надалеко прострты сувы маглѣй найзнаменитіе су, изъ старіегъ времена, она одъ године 526, за владе цара Юстиніана, а новія времена одъ године 1783. Ову примѣтили су у Копенхагнѣ 24 Мая, а у Рошелѣ у Французкой бѣогъ Юнія. Пружала се пакъ преко целе Немачке, Французске, Таліянске, преко адранскогъ и велике части атлантскогъ мора, на 50 миля' одъ суве землѣ преко Сиріе, и обала' африкскі'. Гдигди пеняла се преко 10000 стопа' високи гора', а гдигди стояла е на 2500 стопа'. Олуи и кише мало су е танъиле, аль е растерале нису; траяла е до среде Августа. Сунце изгледало е крозь ту маглу црвено, а у воздуху была е запара. Яка грмљавина и плюсакъ найпосле су е растерали. Многи физици велле да е сува та магла са страшнимъ земљотресомъ 1783 године у Калабріи, была у саюзу. Вероватно е да е произашла одъ великогъ земногъ пожара на Изландѣ 1783; и тай траво е одъ Юнія па до Августа. — Године 1819 пала е на млоге предѣле у сѣверной Америки густа црна магла,



найгушћа 23 Новембра у Монтреалу у Канади. Докъ е траяла, пала е съ ютра кишпа, црна као мастило, па се онда изведрило. Кишница хемично испытана, доказала да е црnilo оно чађъ, донешена одъ велики шумски пожара. — Годи-не 1821 Августа 18тогъ спустила се сува магла на Енглезку; крозь ню могло се у сунце голимъ очима гледати, еръ е изгледало бело и свиласто, те су прости люди мыслили да е воздушна лопта. Предъ вече истый данъ дошла е до Париза. — Гдикоя сува магла убіяла е инсекте, сушила лишће на дрвима, кварила фарбе на памучнимъ матеріама, ватала се за бакаръ. Кадъ све скупа узмемо, сумиъ нема да сува магла одъ вулкански послованя, одъ пожара каменитогъ угля, тресета и пространы шума происходить мора.

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

пи, кадъ се магла по земљи полегла у каплѣ претвара. На великой врућини пенѣ се пара на выше; кадъ дакле одъ те направлѣне каплѣ съ веће висине падаю, узъ путь наилазе на многе водене частице, съ коима се едне; тако докъ до землѣ доспеду, нарасту. Крупніе 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 збогъ тога што съ веће висине падаю, брзина имъ е све већа, и онда, ма да имъ е одпоръ воздуха на путу, ипакъ о кровове и калдрму праскаю. Што су дани врелін, плюсакъ е ячій. У грмљавини, гди мунѣ пару нагло разлучую, каплѣ особито су крупне. У насъ редко е капля преко  $\frac{1}{6}$  палца дебела; близу екуатора, и у жаркимъ земляма уобште, дебеле су често преко 1 палца, дакле колико голубіе яе, и іоштъ веће.

204. Киша, коя изъ поедины' облака' пада, зове се *киша облакомъ*, или ако е 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 изменяю два трипутъ преко године суво време. Кадъ са выши' ширина' ладанъ и сувльій воздухъ къ екуатору струи, влада су-

во време; кадъ се пакъ воздухъ тай топлоте и влаги напуни, наступи киша. Читавъ данъ устопце редко трае періодна киша; обично преко данъ неколико пута дигне се грмљавина, у којој се силна киша проспе. Земальске кише, то су оне које добаръ барометеръ своимъ паданѣмъ, као и лепо и за нѣи време пенянѣмъ предсказуе.

205. Страшне су често оне кише съ грмљавиномъ, за које кажемо да се *провалио облакъ*; не капъ по капъ, него потокомъ (као изъ кабла) лѣе така киша, обично изъ низки' облака'. Одъ великогъ и превеѣъ наглогъ губитка топлика, или одъ нагло ослабѣне привлачне силе воздуха, направи се провала облака тако напраснимъ разлученѣмъ водене паре, да се вода исто тако напрасно слѣе и нагло съ висине падне.

206. Кадъ се магла или водена пара у кишу претворе, направе се као што знамо места са разреѣенимъ воздухомъ, у која нагрне околна воздушна масса. Тако бива киша све яча, како што се веѣма воденомъ паромъ сити. Збогъ тога иду узъ ню свагда и воздушне струе, и што в она яча, яче су и ове. Къ томе иде и то, што киша постае обично одъ правца ветра. Вешти естествослови доказали су да се за веѣу часть Европе кишни облаци понайвише раѣаю на атлантскомъ мору; у южнимъ предѣлима помажу јој и ветрови съ мора средиземногъ. +

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

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

208. Да е киша одвећъ добротворанъ появъ у естеству, зна свако; она напая билѣ, чисти и разлађуе воздухъ, пита изворе и рѣке. Вредно е 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 показуе висину, на кою бы кишна вода дошла, кадъ бы површину, на кою е пала, наеднако покривала, па се небы испараванѣмъ или усишанѣмъ у землю нимало губила. Будући да вода, по равници каквой еднако просута, свудъ на едной висини стои, валя опредѣлити, до коб се висине кишница на маленой онакой површини накупи, у кою нимало не улази, и на којој нимало не испарава. Тога ради свакогъ омброметра поглавита е часть гладакъ, металанъ, стакленъ или землянъ судъ, кои се мете на кишу. Да вода не испарава, темельна површина суда направлѣна е као левакъ; одтудъ слива се вода у оздо запушену цевъ, гди се зауставля, и висиномъ својомъ или

важиномъ мложину нападане кишнице показуе. Рачуномъ или опытомъ валя се найпре уверити, колика в висина оне мложине воде, коя бы надъ темельномъ површиномъ суда за єдну линію стояла, или колико бы важила. Јако ће быти после рачуномъ или меренѣмъ, или по шкали у цевинамештенной висину нападане кишнице у палцима или линіјама опредѣлити.

На обали Малабарской ( $11\frac{1}{2}$  сѣверне ширине) нападаю преко године 116 палаца; у Хавани  $85''$ . 5., у Бомбаю  $73''$  3; у Макао  $63''$ . У южной части велике равнице сѣверне Талиянске, исподъ Апенина, годишня кишница не износи нигди преко 32 палаца; на южномъ стрмену Алпа, на равници Ломбардіе и краљѣвства млетачкогъ пада годишнѣ 54—55 п. коегди и 80—90 палаца воде, наредъ равнице само 36—37. Летня киша износи у Палермо  $\frac{1}{2}$ , у Пизи  $\frac{1}{4}$ , у Риму  $\frac{1}{8}$  всенѣ кише, а у Болоньи и Пизи  $\frac{1}{2}$ , у Риму близу  $\frac{1}{3}$ , у Палермо  $\frac{1}{8}$ , у Лиссабону  $\frac{1}{14}$ — $\frac{1}{14}$  зимнѣ. У умеренимъ климама пада на среднѣмъ степену влажности одъ  $40^\circ$  преко године одсекомъ 20—39'' кише. У Каени пало е у Фебруару  $151''$ , у Мисіи св. Антонія де Явита на Ориноко, гди е често по 5 месецій непрестано киша, за 5 сатій  $21''$ , а другій путь за 3 сата  $14''$ ; у Бомбаю првы 12 дана кишнѣгъ времена  $32''$ . У Генфу двануть толико кише има колико у Паризу; у Петербургу толико колико у Бечу. У Јорку наѣено е да се коликоѣна 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 е мложина кише у Матуби на Гаделупи, одъ 22.75 паризки стоца,

за найвећу на земљи; одъ скоро пакъ доказано е, да е она у Махабулешвентъ, (17° 59' сѣверне ширине, а 73° 30' источне дужине одъ Гринвића, 4220 стопа' надъ моремъ) јошгъ много већа, и износи 23.61 париски стопа'. Знаменито е што у недалеко одтудъ на мору лежећемъ Бомбаю кишњица износи само 93 палца. У јужной Европи највише кише долази на пролеће и на љесень; на западној обали Европе мложина кише у зиму (одъ Децембра до Фебруара) онолика е колика и у летњимъ месецима; што се дубљъ у суву земљу иде, све су веће летнѣ кише. —

Таблица ова показуе висину, до које бы вода изъ воздуха преко године нарастла, да не испарива, да не усише у земљу, 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 по-	
" Харлему - -	23.2	редъ Ориноко	
" Хохенхайму	24.6	и Рио негро -	90 — 100
" Кедалу - -	60.5	У Бечу - - -	16.
" Лайдену - -	28.34	" Витембергу	16
" Лиону - - -	37.	" Цириху - -	32.
" Мадери - - -	29.1		

209. *Кишница* у месецима Марту и Априлу врло є чиста, ерѣ се тадѣ збогѣ малене воздушне топлоте съ паромѣ воденомѣ іоштѣ никакве странске матеріе не пеню; него и у тимѣ месецима има у нѣой угљокиселогѣ аммоніака, и тога ради различна є одѣ дестилиране воде, то єсть мекша є; у жаркомѣ лету много има у нѣой странны матерія'. Различне матеріе ветромѣ у воздухѣ однешене, падаю у киши натрагѣ, и то су оне *чудновате* кише, ков су у старія сувѣрнія времена много стра' простимѣ людма задавале. Тако се преповедаю кише *сумпорне, кржаве, жабіе и мише, гусеничаве, пешчане, камените* и т. д. Изѣ еловы и чамовы шума' носе ветрови предѣ кишу много жутогѣ цветногѣ пра', кои пада кадкадѣ и съ велике висине у киши натрагѣ: то є сумпорна киша. Него кадкадѣ пенѣ се изѣ ватромети' гора' сумпорска пара, коя као пра', пада доле, и то бы дакле была права сумпорна киша. — Кадѣ различни инсекти лишѣе на дрвама црвено уплюю, или се дигне црвена прашина, па киша лишѣе спере, а пращину ову доле снесе, буде кржава киша. — На топлѣой киши, после яке суше, оживе у пращини и у рунама силне жабе, па скакућу по путовы и по улицама, али инсу пале изѣ облака. — У Норвегїи живи родѣ некїй мишева', кои у неко време крене се гомила на путь, и ни испредѣ чега не укланя се. Млѣжина ти' мишева' дала є поводѣ людима да мысле да су мишеви пали изѣ облака. — Електрицитетѣ у облаку привлачи кадкадѣ пуне житнице у висѣ, и проспе

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

210. *Роса* всте она влага, коя се нарочито у тепло доба године, кадъ се сунце раѣа и седа, у капляма на билѣ и на друга близу землѣ тела вата. Кадъ у ютру си не сунце, преливаю се росне каплѣ у прекраснимъ фарбама, као драго каменѣ. У насъ роса, у ведре тѣе дане преко лета, нарочито подъ есенъ, бива скоро свакиѣ данѣ. Кадъ у ютру яка роса падне, проричу люди ведарѣ и лепѣ данѣ.

211. Роса прави се, у најнижимъ воздушнимъ словима, одъ оне паре, коя се у постаню свомъ пре у каплѣ сталожн, него што се на висине попети могла. У *вечерной роси* бива то у топле летнѣ и есенѣ дане одма како седне сунце и мало се залади; у *ютренной роси* одма съ ютра башѣ предъ што ће се сунце родити, кадъ се горњи словѣи воздуха загрею, и привлачна сила воздуха спрема топлика тако нарасте, да изъ долњи воздушны и парны словѣа брзо топликѣ у себе вуку, па се тако нара у каплѣ претворити мора. Кадъ се пакъ зраци сунчани касниѣ обилно по земљи проспу, растворе росу и опетъ у пару, коя се невидљиво у воздухъ попне.

212. Што е воздухъ тишій, и што кое тело водену пару яче привлачи, тимъ обилниѣ пада нанѣ 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 кишна, и люди на ньой до коже овлаже се. У гдикомъ врућимъ предѣлима єдина роса пита билѣ. Има пакъ и тако сувы' предѣла', гди ма да є воздухъ доста ладанъ, и пакъ роса никадъ не пада. Знаменито є, што по примѣчанію славногъ путника Коцебуа, на коралскимъ островима на южномъ мору росе никадъ нема.

213. Будући да се билѣ и вршњикомъ поклопљено онако исто ороси као и одкрито, мора да и само билѣ своимъ испариванѣмъ, и место на комъ є зрачномъ своіомъ топлотомъ, росу производит помажу. Найманѣ вата се роса на сјајна тела, ерѣ у та теже улази топлота; а највећма на пртена тела, као што су памукъ, вуна и подобна. Тела, на која роса пада, мораю бити ладнія одъ паре, и збогъ тога естествословъ *Велсѣ* узима за узрокъ ладноће оне зраченѣ топлоте, и толкує изъ тога ове появе: 1. свако тело, ков росу прима, ороси се тимъ већма, што є око нѣга мањ телеса', одъ кои бы зраке топлоте добіяти могло; н. пр. близу зида, одъ когъ се зраци топлоте одбіяю, оросиће се слабіє. 2. Єдно исто тело, у єднакимъ иначе обстоятелствама, тимъ ће бити яче орошено, што є небо ведріє; облаци на небу могу се сматрати као топлоту одбіяюћій зидѣ. 3. У єднакимъ обстоятелствама одъ

два тела, оно ће се већма оросити, когъ површина болѣ топлотне зраке пушта; стакло н. пр. оросиће се яко, а угладчанъ металъ скоро нимало. 4. Роса обилнѣя в на тіомъ него на покренутомъ воздуху; обилнѣя у пролеће и у всень, близу велики рѣка, и у влажнимъ предѣлима. Измишляно є и особито оруђе, коимъ се мложина нападає росе мери и зове се *росомера* или *дросомеръ*; а на просто коликоѣа за неко време нападає росе може се наћи, кадъ метемо металанъ судъ какавъ са сѣйнимъ дномъ на слободанъ воздухъ, па истый судъ пре и после орошеня измеримо. На тай начинъ нашао є *Фложеръ* да бы у години 1823 у Вивієру роса, кадъ бы се могла скупити, землю три линіє дебело покрила.)

214. *Медлыка* нив роса, нитъ пада изъ воздуха, него є производъ ушю, коє на зеленомъ лишћу пребываю, и сладакъ онаѣ сокъ, билью превећъ шкодливъ одлучую. Изъ набоденогъ одъ инсекта кленовогъ лишћа, извире у Калабрїи 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 в такођеръ за производъ некакве росе, у право пакъ праве є неки пауци, кои су на лепомъ времену подъ всень яко у послу.

215. Съ концемъ всени или уобште у време кадъ влаги іоштъ добро испараваю, а тела, на коя роса пада, већ су исподъ **ОР.** разлађена, на та тела нападає парне

частице претвараю се у врло ситне ледене иглице. То се зове *слана*, и ништа друго нѣ, него *смрзнута роса*. Видимо е 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 людѣй, длаку животинѣ, те изгледаю као да су пошећерена. То е *инѣ*. Што су тела таниа, тымъ су лепши ледени тѣ кристали, изъ кои се слана и инѣ состояе. — Слана пада обично съ концемъ весни и зиме, кадъ су ноћи јоштъ доста дуге, да се обданѣ загрејана тела до точке мрзненя оладе. Тога ради видимо у то време, место летнѣ росе билѣ и подобна сланомъ покривена. Инѣ рађа се нарочито у зиму, и у ладнимъ земляма, гди су честе магле.

216. *Мрзненѣ прозора* у зимнѣ доба, *поледица*, и *мрзненѣ зидова* и камениты здањя на јоговини после јаке зиме, то су исто што и слана. Онде мрзне се собна пара на унутрашњој површини врло ладны прозора; овде пада водена пара загрејногъ воздуха и киша на ладанѣ каменѣ, па се одма следи. О лепимъ фигурама на смрзнутомъ прозору много е досадъ говорено, и много су примѣчаня око тога чинѣна. Мрзненѣ воде право е кристалисанѣ, то естъ правилно слаганѣ водены частѣй; то дакле бива и на стакленимъ прозорима. Гране павѣ и цветови праве се на финимъ, окомъ невидљивимъ пругама и меурима по стаклу.

217. Кадъ се зимѣ обична киша, пре него што се у капљѣ претвори, дакле онда

кадъ се парни меурићи разлучую, смрзне, направи се *снегъ*. Разликуе се одъ *туче* у томе, што туча бива у лето одъ наглогъ мрзнення кишњи капльи, и што е снегъ растресита, а туча чврста ледена масса. Збогъ тога снегъ пада полагано, а туча брзо и съ праскомъ. У лаганомъ мрзненю парни меурића, водене частице имаю каде да се на миру кристалишу, и зато е форма снега, нарочито у *вевявици*, лепа и правилна. На тиомъ и ведромъ воздуху состои се снегъ изъ више ситны ледены иглица, обично подъ угломъ одъ  $60^{\circ}$  посаставляны, одъ кои понаввише шесть већи стое управо, а изъ ти излазе оне манѣ као границице. Фигура 195 показуе форме снега у већане; кое се најболѣ виде, кадъ уватимо снегъ на чему црномъ и ладномъ, па на већаюће стакло погледимо. Славанъ астрономъ *Кеплеръ* првый е правиланъ створъ снега примѣчавао. На покренутомъ воздуху и влажномъ времену, често се снегъ угруда, и тако се прави *крупна* (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 падаюћий снегъ показуе често тако якъ електрицитетъ, да златанъ телей у Беннетовомъ електрометру яко кречи; електрицитетъ свагда е позитиванъ. Происходи одъ електрицитета облака, изъ когъ пада, и одъ електрика ослобођеногъ изъ растворены парни меурића. У врућимъ поясима пада снегъ само на знаменитимъ висинама. У некимъ предѣлима Квито, пада на висинама одъ 11400 стопа.

Исподъ екуатора на равной висини Ан-тизани, пада снегъ на висини одъ 12600 стопа; ту остав два три палца дебео петъ до шесть 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 Лап-ланду и у Худзон-баи не виде се одъ сне-га ни куће ни друмови; у Норвегији пада снегъ съ якимъ бурама. Што е снегъ сит-нии, тимъ е растресити, и одкравлѣнъ дае маиѣ воде. Обично 12 до 24 палца снега даю 1 палацъ воде. Кадъ снегъ подуже лежи, слегне се пре кравлѣниа, и онда е гу-ста тврда масса.

218. Снегъ кадъ пада, *светло-бео е*; то бива одъ светлости, са многочислены' ле-дены иглица' одбіене. У дужемъ лежаню одъ коечега ветромъ нанъ нанешеногъ у-пря се. На многимъ местима наѣнъ е *цр-венъ снегъ*. Такавъ нашао е Соссиръ на Алпама, и бою ону држао е за бильну. Ра-мондъ нашао е црвенъ снегъ на Пиринея-ма, на висини одъ 7387 стопа'; црвенило држао е за растворену мику. Године 1818 донео е капетанъ *Россъ* са  $76\frac{1}{4}^{\circ}$  сѣверне ширине црвенъ снегъ, офарбанъ црвенимъ ситнимъ гльивицама. На Берихарду црвенъ снегъ офарбала е црвена гвоздена рѣа, и родъ неки' гльива'.

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

воздушна масса, која топлоту исподъ себе гута. Тай воздухъ неможе да се воденомъ паромъ доволно засити, и непрестано е ведаръ и сувъ. Кадъ пакъ у више те предѣле наиђе паромъ засићена воздушна струя, изъ кое долниѣй воздухъ топлоту вади, горниѣй воздухъ наоблачи се, а температура долниѣгъ порасте; и то у такомъ степену, да се у горниѣмъ воздуху доволно видљиве паре направи, те одъ те буде киша или снегъ.)

220. Снегъ, као злочестъ топлоноша, чува младъ усевъ одъ зиме; и збогъ тога земљодѣлци яко се бое одъ голомразице. Такођеръ одкрављѣнъ снегъ болѣ натапа смрзнуту земљу; иначе у нѣму, као што се кадгодъ мыслило, плодносны саставни частѣй, кои у другой води небы было, нема. Јоштъ му е и то добротворно свойство, што смрзнуте люде, нѣмиме тарући и облагајући у животъ повраћамо.

Кадъ се у найвишимъ долинама снегъ накупи, па се на киши и на сунцу одкрављѣнъ смрзне, постану *Глечери*. Маса горѣ части глечера доле е чвршћа, горе шупљикастѣя, и око ове буавне снежне масе увати се тврда ледена кора. Ниже мало ледени су, са дубокимъ и дугачкимъ пукотинама, покривенимъ снегомъ, и путницима опаснимъ. Многѣ е у тума изгубио главу. На стрменитимъ местима пукне ледъ, клизи до некле, па се ту у велике гомиле леда наслаже; и збогъ тога силазе глечери и у плодна поля. Често се доле у глечерима направе велике пећине, изъ кои извиру потоци, кои и излучу, па остане на

њима леденъ мостъ , кадкадъ 100 и више стопа дугачакъ. Съ гора' сливаюћи се потоци носе силно каменъ и землю , затрпаваю кадкадъ читаво село , те се преко кућа' граде друмови. Гдигди направе се велика *езера* са леденимъ обалама, која кадъ се прелію , или се обале одкраве , страшну начине поплаву. — Нарочито опасне су *лавине*, то естъ съ глечера скотрајане грдне груде снега, које не само поедине люде, него и куће и читава села однесу или зароне. Кадъ є планина яко снегомъ нападала, ветромъ одкине се грудa снега, и валяюћи се одъ брда до брда, не само нарасте, него се и убрзи, и све предъ собомъ чуца и носи, докъ се на равници гди не заустави. Лавине те найвећа су на Алпама за човека опасностъ. Тога ради свакојко су люди одъ њи на опрезу. Путници пазе да воздухъ какогодъ не потресу, да се небы готове већъ за паданъ 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 њи свали. Такођеръ наште се да зарана, докъ сунце не загреє, онуда прођу. На такимъ местима изсечене су у стѣни пећине, у које путници могу одъ лавине побећи; и особито садржаваю се шуме, еръ те праве одъ лавина' заклонъ, или се саграде зидови о које 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 коликоћу добіене воде или вагама мерећи, или по свитку судећи.

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

опетъ течни буду, то естъ *одкраве се*. Обшти узроци кравлѣня есу веће дѣйство сунчаны зракова' съ пролећа, кадъ зраци тѣи не падаю на землю врло косо, па онда врући и влажни ветрови. Найобичнїя слѣдства кравленя есу 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 е несносна, ма да е температура, гледаюћи на термометеръ, топлїя. Томе су узрокъ многе водене и многе юштъ врло ладне ледене частице у воздуху, коє прїяняю 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.

## Г Л А В А П Е Т А .

### Метеори електрични.

223. *Муња* друго нїе ништа него *великій* електричанъ светлаць, кои између два или више електричны облака', или између електричногъ облака и каквогъ предмета на земљи сева. Махиномъ електричномъ све оно у маленомъ можемо учинити, што муња у великомъ чини. Разлика између муњѣ на небу, и муњѣ на електричној машини са-



мо е у ичини, а не у свойству и дѣйству. Знамо и то, да в на електричної машини светлаць тимъ већій и ячій, што е машина са своимъ кондукторомъ већа, или што е батерія већа. Кадъ дакле електричне облаке сматрамо као електричне машине много ильда пута' веће одъ наши найвећи машина', грдномъ нѣовомъ дѣйству нимало се чудити нећемо. Све то доказано е и опытима. *Франклинъ* пустио е свиленъ змай, истый онакій као што е онай съ коимъ се деца играю, съ металнимъ на себи шилькомъ, на кудельномъ канапу, за кои е везанъ быо свиленъ гайтанъ, и тай гайтанъ држао е у руци. Чимъ е облакъ съ грмлявиномъ ближе дошао, тай часъ примѣтио е да су се кончићи на канапу наострешили. Примакнув' чланакъ прста свиленомъ гайтану, изгоніо е якъ сиянь светлаць. Кадъ е за тимъ пала киша, почеше севати светлаци едно за другимъ, *Клайстова* флаша напуни се и даде удараць, и уобште показа се моћ та, у свима своима дѣйствама, електрицитету посве подобна. *Ромасъ* повторіо е године 1756 опыте те са змаемъ, пуштениемъ на 550 стопа', и добио е светлаце 10 стопа' дугачке, а 1 палаць у пречнику, дакле праву муню. *Рихманъ* у Петербургу погинуо е у такимъ опытима; муня га е убила. Одъ тогъ доба електрицитетъ у воздуху многи 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 едногъ палца, и да е удараць одъ нѣи 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 е електричанъ, а земља негативно. 2. Воздушанъ електрицитетъ сваки се данъ меня, и то у сваки 24 сата бива двапутъ највећи, а двапутъ најмањи. Први путъ е најмањи башъ предъ што ће сунце изаћи. Садъ ће мало стати, па онда расте, и за мало сатиј после рођеня сунца буде највећи. Одъ тада почне најпре изъ тја па онда све брже опадати, и за неколико сатиј после подне најмањи е. Кадъ буде такавъ, наново починѣ електричанъ напонъ у воздуху растити, и одма по заоду сунца по другој путъ највећма нарасте. 3. На облачномъ небу и на ветру, нарочито сѣверномъ, воздушанъ електрицитетъ скоро увекъ позитиванъ е, на киши и снегу кадъ позитиванъ, кадъ негативанъ, али свагда већма него на ведромъ дану. Јаки плюскови више даю електрицитета, него тие земальске кише. 4. Електрицитетъ воздуха расте одоздо горе. У затворенимъ просторима, н. пр. у собама, и на улицама и малимъ пјацама, вальда збогъ недостатка довољногъ изолираня, нимало му трага нема.

225. Што се тиче извора воздушногъ електрицитета, физици нису јоштъ посве на чисто. Испараванѣ безъ сваке сумњѣ производи електрицитетъ, еръ свагда бива са лученѣмъ у води растворены матерія. И пе-

нянѣ водены частица', коє праве облаке, и ньово оризонтално по воздуху движенѣ дає поводѣ електрицитету. И растенѣ биля великій є изворѣ електрицитета, єрѣ по *Шулѣту*, ледина одѣ 25 □ фатій, за данѣ више пусти позитивногѣ електрицитета, него колико за пуненѣ найяче батеріє треба. При свем' томе могуће є да іоштѣ и други' извора' електрицитета има.)

226. У облаку найвише има слободногѣ воздушногѣ електрицитета. Електричанѣ облакѣ замишляли су естествослови као єданѣ облогѣ Клайстове флаше; часть површине землѣ исподѣ облака као другій облогѣ, а воздухѣ између землѣ и облака као неелектроношу међу облозима (што є на Клайстовой флаши између спољашнѣгѣ и унутрошнѣгѣ штаньолскогѣ облога стакло); узвышенѣ предметѣ какавѣ на земљи замишляли су као саставлянѣ између оба облога. Облакѣ сѣ грмлявиномѣ редко остає дуже времена на небу самцатѣ, него се више ньи привлаче и тако одебляю, да на мєсты сасвимѣ поцрне. Обично буду зарублѣни, и у различномѣ су осветленю; врло високо не лебде. Узѣ Пиренев нађена є долня површина гдикон' облака' 3000 — 3500 метера' висока; у Паризу найнижи были су 1000 — 2400 метера'; у Тоболску 214 до 800 метера'. На долньої површини висе дрошкаве сиве магле, воздухѣ буде запаранѣ, яко електричанѣ, и електрицитетѣ прєлази брзо одѣ позитивногѣ на негативанѣ, и обратно; наступи свечана тишина, коя свакій звукѣ яча, иза те дигну се олуи, кои изѣ облака

на све стране душу, прашину у ковитацъ дижу, и за облакомъ иду. У часу засветле се по небу муиѣ съ грмљавиномъ, после свакогъ треска види се яко движеніѣ у облацима, и скоро свагда плюсне киша, а често падне и туча. После кише грмљавина попусти, врѣ се електрицитетъ разноси: облакъ полети, кадкадъ брзиномъ одъ 8 — 14 миля' у едномъ сату, али не свагда онамо, куда долнїй ветаръ пири, него често супротнимъ правцемъ; често облакъ се разбиѣ, и воздухъ буде поладанъ; то е најсигурнїи знакъ да се воздухъ посве изпразнио; ако тога нема, или ће одма другїй наступити, или сутра данъ. Често се свршуе грмљавина еднакимъ простиранїемъ облака по целомъ небу, па онда удари земаљска киша.

227. Познато е да у грмљавини често више муни' едно за другимъ севаю, докъ се савъ електрицитетъ облака не потроши. Мора дакле да оборенъ позитиванъ и негативанъ електрикъ пре тога нїе посве слободанъ у облаку быо, (него е вероватно, да се у свакој муњи оборенъ електрикъ управо предъ што ће севнути, оснажіо и ослободіо. Можемо дакле узети, да муња одъ наглогъ лученя парны меурића' у облаку производи; и у томе наћићемо узрокъ зашто после сваке муиѣ яче киша удари, и зашто севанїѣ и грмљавина не престану одма како почне падати киша, него съ почеткомъ кише, дакле съ наглимъ лученїемъ меурића', текъ яко сева и грми. Кадъ узмемо на умъ много миля' велике облаке одъ самы парны меурића' састављѣне, наеданцутъ у

кишне капль претворене, и кадъ помислимо да водена пара 1500 пута' веій просторъ запрема него вода, коя одъ нѣ постае; претваранѣмъ паре у воду, мора да се у облаку грдна безвоздушна места праве, и то онде гди е была пара. И то производи не само буре, него и онай тресакъ, кой зовемо *гроломъ*.

228. Повтораванѣ треска или ти *орентъ грома* разумеѣмо, кадъ ово разсудимо. Представимо себи у воздуху великій електричанъ слой позитивногъ или  $+E$  електрика, и тай слой да дѣйствуе на облакъ, когъ негативанъ електрикъ или  $-E$  тежи къ ономъ  $+E$ ; остае 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 остае опетъ  $-E$ , кое истимъ начиномъ електрикъ трећегъ облака изъ равнотеже пореметити може. Ослобоѣенъ  $-E$  последнѣгъ облака може дѣйствовати на електрикъ на земљи (у каквомъ зданию, води, дрвету) и сотимъ  $+E$  къ себи привлачити.) Кадъ садъ облаци еданъ другомъ, а последнѣи земљи тако дођу близу, да се они  $+E$  и  $-E$  с'единити могу, севне муня између облака и облака, а такоѣеръ и између облака и земль; у ономъ случаю ударіо е громъ у облакъ, а у овомъ између облака и земль; и ако су муњи овде запальиве матеріе на путу, може и' и упалити, друге ће развалити или смрвити, метале растопити, люде и животино убити и т. д. | Чимъ се електричанъ

облакъ на какавъ предметъ изпразни, у истый паръ у оближњимъ облацима подељни  $+E$  и  $-E$  враћаю се у своје пређашнѣ станѣ. Брзина којомъ то бива, мора да облаке затресе, а чрезъ то се у облацима тима и опетъ велика мложина меурића' разлучи. Праве се дакле изнова безвоздушна места, у која оближњи въздухъ съ ячимъ или слабимъ трескомъ навали. Тако бы се оренѣ грома истолковати могло. Потрешене въздушне масе не могу одма да се стишаю; одтудъ биваю ветрови или олуи. Гдикой громъ оно е исто што е у маленомъ пуцканѣ светлаца' на електричной махини. Како кадъ у различномъ предѣлу и растојаню стоимо, тако намъ се и оренѣ грома чини слабѣе, и наименце съ ячимъ прасканѣмъ; а у планинама яча грмлѣнѣ и одзивѣ.)

229. Електричанъ слой въздуха, нарочито врло сувогъ, може и у киши позадуго остати електричанъ, ерѣ киша одводи само онај електрицитетъ, кои е у кишномъ облаку и у въздушномъ слою исподъ нѣга крозъ кои пада; а и ветрови могу све нове и нове, пуне електрика словѣе доносити. Кадъ пакъ киша дуго трае, въздушанъ електрицитетъ мало по мало яко се смая.)

230. Одъ врло далнѣ грмљавине видимо, нарочито у ноћи, севанѣ, а громъ нечуемо. Што облакъ долази ближе, тимъ се мало по мало чув яче и грмљавина. Може пакъ севанѣ то происходити и одъ елек-

трика, као оно светли прамени на кондуктору електричне машине. Севанѣ тако на невимѣ мѣстама међу тропскимѣ круговима обичанѣ є појавѣ, какогодѣ сѣверна светлостѣ на сѣверу. Кадѣ облакѣ какавѣ у ономѣ растојаню одѣ землѣ стои, да се нѣговѣ позитиванѣ или негативанѣ електрикѣ, са позитивнимѣ или негативнимѣ предмета' каквы' на земљи не може да с'єдини, седне на предмете те, нарочито шилкаве, светлостѣ коя се зове *Касторѣ* и *Полуксѣ*, *ватра св. Илиѣ*, *Єлена*, и то опажаю често на грмљавини морепловци на своимѣ катаркама, војници на копляма и бодилама, а видило се и на високимѣ торонѣима, на людма безѣ сваки шилкавы стварій. Овамо спада и она светлостѣ, коіомѣ су облаци кадкадѣ порублѣни.

231. Кадѣ се облакѣ на какавѣ предметѣ на земљи избаѣи, кадѣ се дакле  $+E$  и  $-E$  изѣ облака са  $-E$  или  $+E$  предмета оногѣ састави, електрикѣ у предмету у толико исто прави муњу, у колико и електрикѣ у облаку; може се дакле рећи, да муња са землѣ у облакѣ сева, као и изѣ облака на земљу. То намѣ толкує много коѣшта, што на громомѣ ударенимѣ предметима видимо.)

232. Муњу видимо у истый тренутакѣ кадѣ севне, ма да є облакѣ колико одѣ насѣ далеко, ерѣ се светлостѣ неописаномѣ брзиномѣ (42000 миља' у секунду) движе. Гролѣ чувмо касниє, ерѣ звукѣ у єдномѣ секунду прелази 1050 стопа'. Кадѣ дакле пазимо на

време, које прође између мунѣ и грома, моћићемо одстоянѣ облака опредѣлити. Ако е н. пр. између мунѣ и грома прошло 8, 10, 20 секунда, знамо да е облакъ јоштъ 8, 10, 20 пута 1050 стопа одъ насъ далеко. Гди громъ удари, ту севне и пукне у еданпутъ.

233. Муня, која падне на земљу, упали и размрска тела, кадкадъ само тврда, а не мекана, топи метале, убија люде и животињу, и не иде свагда најкраћимъ путемъ, већъ тражи најболѣ електронше. Високе грмове, торонѣ, и друге узвишене предмете, кои су добре електронше, или у којима такови има, гађа муня најрадје. Кадъ муня штогодъ упали, онда се зове *ватренъ громъ*, а кадъ случайно то не учини, зове се *воденъ*. Воле скакати са злочести електронша на добре. Добри ти електронше, које муня жельно тражи, есу метали, вода, животинско тело, нарочито знојвно, зелена дрва, и подобна. На згођеномъ човеку растапа преѣнце, пуца, саблю у корицама, и уобште све метале, ерѣ су ти јоштъ болѣ електронше него човечје тело. Најпосле сиђе муня у влажну земљу или у воду, и ту јој страшна снага изчезне. Често е изгуби пре него што дође на земљу. И киша, као добарѣ електронша, слаби грмљавину мало по мало. Ноћу на којој грмљавини светле се кишиѣ капљѣ, и то е она *ватрена* киша. ⊕ Муня кадъ удари у песакъ, растопи шљонакъ, кои се иначе само подпириванѣмъ съ праскајућимъ гасомъ, и у жижи велики зажижући стакала и огледала.



топи, или направи у песку шуплѣ цевѣ, кое држе да падаю изъ облака. На Пиренеама виђено є, како муња голе стѣне танко али пошироко стаклаише. У буавной земљи остане трагъ муњѣ више одъ 30 стопа' дубоко. Подебљи метални електроноше, у кое удари муња, и не угрею се, него ю проведу безъ штете крозь найзапальивіе матеріе, н. пр. крозь баруть, сено и подобна; дротъ пакъ одъ овогъ истогъ метала одъ исте муњѣ растопи се и запальиво што упали. Нема примѣра да су гвоздене шипке, деблѣ одъ  $\frac{1}{2}$  палца у пречнику, гдигодъ одъ муњѣ быле растоплѣне.)

Громъ лако гађа люде, кадъ су гди на полю они единый узвишенъ предметъ, или ако какогодъ муњи стое на путу; збогъ тога бываю често убіени подъ высокимъ дрветомъ, пластомъ, узъ куће и т. д. Ко' є дакле радъ да га муња не згоди, валя да нестой насредъ поля, нека не бежи одъ кише подъ зелено дрво, а особито не подъ растове, єръ у ньѣ найрадїе 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 баруть, па га увати грмявина, нека испрегне конѣ, и далеко побегне. На улици не трчимо; зной добаръ є електроноша. Одъ плюска не кримо се подъ каіе, а іошть маіѣ подъ металне олуке; найболѣ уђимо у ку-

Ћу или останимо на улици, ма на каквој киши. Не идимо пакъ у собе гди су многи люди скупа, гди се игра, и проч. — Кодъ куће клонимо се одъ места гди има метала; одлазимо даљ одъ дуварова, димњакъ, огњишта, пећий, гвоздени рещеткѣй, позлаћени рамова, скакавица, дротова съ којма се вуку звонца, огледала, и т. д. и скинимо са себе све што е одъ метала. Станимо на средъ собе, или седимо на суву столицу. Јоштъ бы были сигурни у кревету обешеномъ на средъ собѣ о свиленимъ гайтанима. У долићмъ спрату сигурни смо него у горићмъ, и ма да громъ редко до подрума допире, не валя онамо збогъ пожара силазити. Многи су естествоиспытатели примѣтили, да громъ свагда у јужну или западну страну, кадкадъ у југоисточну, а никадъ у сѣверну не удара. Кадъ бы се то потврдило, могли бы се за време грмљавине на ону страну склонити. У цркви бежимо одъ оргуљ и одъ звонаре; на галии одъ катарке; и ту сађимо у најдољню часть коя е подъ водомъ.

234. Кадъ муња на злочестіе електроноше наиђе, разбіе и', па скочи на болѣ електроноше. Ако јој што стане на путъ, пукне, и у томъ пуцању букну обично запальиве ствари у пламенъ. Да се ватра одъ мунѣ теже гаси него друга ма каква, ништа ніе него суевѣріе простогъ човека. Кадгодъ држали су да звоненѣ растеруе облаке и грмљавину; садъ се пакъ зна, да е звоненѣ збогъ електричности ужета опасно; многій е звонарь одъ грома погинуо. Више бы што у растеривању облака могло учинити пуцањ изъ топова, произведени различне гасове. Славанъ *Талианъ Волта*

нашао е изъ искусства, да по брдама наложене велике ватре громове найболѣ растерую.

235. Американацъ Франклинъ првый дошао е на мысли, да мунѣи, коя бы у зданіе какво могла ударити, путъ одъ доброгъ електронше направи, коимъ ће безъ штете зданія и у нѣму людій у землю или у воду сићи. Тога ради углавио е на найвышимъ частима зданія исправлѣне металне шипке, збогъ рѣе на вр'у позлаћене, и одъ ти' шипкій пружіо е металанъ дротъ чакъ до землѣ. Франклинъ основао е мысао свою на искусству, што *непрекинутъ* металанъ електронша 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 заострене, или да имаю на вр'у куглу. Франклинъ у свое доба много се уздао у полагаю сисанѣ електрика на вр'ове, и држао е да сотимъ облаке посве ослабити, и тако грмлявину или баремъ ударацъ грома предупредити може. Нѣму су дакле заострене шипке быле *офензивне*, а шипке съ куглама, коѣ громъ направлѣнъ већъ само безъ штете проведе, *дефензивне*. Ма да тіо сисанѣ раштрканы когди *громоваѣа'* далеко те моћи нема, да простране облаке посве изпразни: ипакъ сви скоро физици волу громоваѣе заострене, ерѣ што се пребацуе заостренимъ громоваѣама, да електричне облаке издалѣ и яче привлаче, истина нїе, и ако е, управо то већу нїову моћъ доказуе; а наипосле можда тїмъ сво-

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

По форми, у којој се металъ употребљава, има громовођа одъ три струке, то естъ громовођа одъ металны *шипкѣй*, одъ металны *дротова*, и одъ металны *штрафа*. Громовођа одъ шипкѣй, треба да има 7 до 9 линія у пречнику; спушта се пакъ узъ зидъ 18—20 палаца у земљу, па онда подъ правимъ угломъ 10—15 стопа одъ зида далъ подъ воду бунара, или најбољъ текуће какве рѣке. Частъ она громовође исподъ земљъ, збогъ рђе, прави се или одъ олова, или ако е одъ гвожђа, мете се у олукъ одъ цигала насутъ добро изжеженимъ дрвенимъ угљномъ. Гди нема воде, одведе се край громовође у яму напунѣну угљномъ. Дубоко спуштанѣ громовође излишно е, еръ електрикъ громовођомъ снешенъ неиде у дубљину земљъ, него се по површини, ако е влажна, простире. — Громовође одъ дротова праве се одъ танки фирнайзованы, олайнѣ фарбомъ или катранѣмъ умазаны мессингски дротова, у уже усуканы, толико дебело, да 10 стопа дугачакъ комадъ најманѣ 1 фунту важи, и ков се наново фирнайзуе или катранише, па онда употреби, као и Раймарусове штрафе. — По најбољимъ опытимъ поширокъ металъ води болъ него узанѣ. Славанѣ *Раймарусъ* налази да су три палца широке бакарне или оловне штрафе, съ којма су сви рогаљви на кући, одъ димњика па до темеля, пошивени, најбољии громовође, којма, кромъ сламњи кровова, нетреба ни исправљна на крову шипка. У томе пошиваню највећма ваља пазити на димня-

ке, ерѣ су тѣи найвышїи, и ерѣ е и димъ и чаѣъ добаръ електроноша. Громовоѣ не валя узиѣивати, вѣти и' валя изнутра провлачити. Съ поля пакъ треба и' узъ зданїе тако наместити, да су одъ зида подаль; а да се не поремете, валя и' кобама за зидъ утврдити, умазанима фирнайзомъ. Будуѣи да се дѣйство шипке, на куѣи исправлѣне, простире на кругъ, коегъ полупречникъ раванъ е двогубой висини шипке; на веѣа зданїа валя више шипкїй метути, и све треба меѣу собомъ повезати, такоѣеръ нужно е савъ металъ на куѣи, и. пр. олуке съ громовоѣомъ саставити; високо што одъ метала на куѣи треба особитимъ дротомъ са земљомъ саюзити. Ако то нїе учинѣно, па е зданїе облакомъ преко нѣга прошлимъ, поделомъ, електрисано, обадва електрицитета зданїа, кадъ облакъ проѣе, сѣдинїе се, па ће направити муно. Крозь заздане канале, видеке, проходе, громовоѣе провлачити не треба, ерѣ се туда могу гасови упалити. — Свакогъ громовоѣе суштественно свойство есте да остане непрекинутъ; а будуѣи да се съ временомъ и найболъ начинѣни дѣйствомъ атмосфере, муњомъ и подобнима случайно прекинути могу, треба и' у томъ смотреню свакогъ пролеѣа, а нарочито после сваке яке грмливине, кадъ е могао громъ у нѣи ударити, добро промотрити. Збогъ опасности и одъ найманѣгъ случайногъ нерета у барутанама, и збогъ fine барутне по воздуху прашине, не меѣу се громовоѣе управо на барутане, него на мотке, 1 — 2 фата одъ зданїа у землю укопане. У лето на великимъ зданїама, треба громовоѣе не одозго, веѣъ одоздо на горе почети правити. — На сваку куѣу у вароши или у селу громовоѣу метути могуѣе нїе, али е доста ако и' има на гдикомъ общтимъ зданїама, и. пр. на варошкой куѣи, цркви, и шко-

ли, па ће се ту моћи плашљиви за време грмавине склонити. Плашљиви богатири могли бы у својој башчи на каквомъ чардаку наместити громовођу, и ту яке грмавине безъ стра' одстояти. Найнуждни су на онакимъ зданијама, гди се лако запальиве ствари држе, и. пр. на барутанама, на бродовима, ерѣ така зданија кадъ се упале, грдиу штету учине. Кола съ барутомъ нетреба да на грмавини у вароши или близу иѣ стое. — Измишљени су громовође и за кола, па и амбрели съ громовођомъ, подъ које разапете, и у земљу забодене може се човекъ у време нужде сакрити.

Громовође измислио е *Венијаминъ Франклинъ* године 1753. — У Европи прве е подигао *Прокопје Дивизиъ* у Морави 1754. У Енглеzкој први су прављени 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 нив, кромъ што се нашла кожа и альине изнутра опрљне. Кости никадъ нису изломљне или смрвљне, као што бива на грмовима, нитъ су жиле покидане. Будући да громомъ ударени може бити да су само *обамрли*, збогъ тога валя се око њи трудити, небы ли се у животъ повратили. Свуку се съ њи альине, мету се на воздухъ, поливаю ладномъ водомъ, дува се у њи, и пуштаю електрични или галвански ударци. Кажу да имъ закопаванѣ у земљу много 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 амоніакскимъ шпиритусомъ. — Лешевн громомъ убієны людій, брзо труну.

237. Кадъ се направлѣне веѣъ кишиѣ каплѣ у толико разладе, да се у зрна или ледену парчадъ смрзну, бѣва туча (градъ). Ђзгра ледены ти' парчадїй непрозрачна є и наликъ на сабїєнъ снегъ, споляшнн пакъ люска светла є и прозрачна као ледъ. Нашле су се у ньима и странске матерїє, пєсакъ, вулканскїй пєпєо, и проч. Туча бѣде као грашакъ, голубїє яє и їоштъ крупнїя; кадкадъ одъ  $\frac{1}{2}$  — 1 фунте. Їоштъ тежа туча направи се одъ више слєплѣны зрна'. Туча пада обично у грмлявини, реѣе ноѣу него даню. У вруѣемъ поясу до висїне одъ 1 — 2000 стопа' велика є редкостъ, на веѣимъ висїнама има є чєшѣе. У веѣимъ шїринама свуда има туче, нарочито измеѣу  $40$  —  $55^\circ$  шїрїне. Не простїре се пакъ нїкадъ на шїроко, него на узано и дугачко. Гдикон предѣли млого веѣма страдаю одъ туче него други. Предъ тучу бѣва обично запара на землїи, а мало на више ладно, барометєръ пада вальда одъ южногъ ветра, али се брзо пенѣ, єръ се южанъ ветєръ окрене на сѣверанъ. Облаци изгледаю пєпєлясто или жуѣкасто; у долньїмъ словїна атмосфєре наступи особїта маїна.

238. О постаню туче млоги су славни учени мнѣнїє своє предложили, али нїє се нї єдно свїма допало. У тучи найважнїє є истолковати, како се на найвеѣої летнѣої припєки оноїлїке ледене массе правє. Волта

држи да у лето облаци врло се високо пењу, и у одвећъ суве воздушне слоеве доспеваю. Кадъ ту сійне на ньи сунце, на горной ньюовой површини направи се пара, која се пенѣ у висъ, и долазећи у ладниѣ воздушне слоеве, онде и опеть у облакъ се сгусне. Два та еданъ надъ другимъ облака, мораю имати супротне електрицитете, и то долный —  $E$ , горный  $+E$ ; испараванѣ у долиѣмъ облаку веже топлоту, и смрзава у нѣму водене частице. Комадићи леда, тако направлѣни, привлаче се и одбѣяю одъ она два облака, као оно лака тела на машини електричной, одъ тога већаю, докъ и' електричанъ облакъ неможе више да држи, него падну доле. Противно томе миѣнию то е, што по опытимъ Гей-Лиссака, на температури преко  $8^{\circ}$  Ц. ни у сувомъ, а камо ли у паромъ напуниѣномъ воздуху испараванѣмъ она ладноћа произвести се неможе, која е за тучу нужна; што нико, колико и' е годъ у облаку было, скакутанѣ оно туче примѣтио ниѣ, што се туча никада исподъ пеѣнна' и високи' грмова', куда бы у скакутаню ономъ dospети морала, нашла ниѣ, и што електрично скакутанѣ између металне плоче и воде никадъ не быва, и т. д. *Бухъ* вели да се на местама, гди е земля яко зажарена, воздушна струя диже, која влажанъ воздухъ на ону висину однесе, гди се већъ у пеѣнию, а юштъ већма онде горе много воде одлучуе, која пада у капляма, испарава, следи се, паромъ изъ околине мложи, опеть мрзне, и тако направи тучу. И сотимъ миѣниѣмъ не слаже се везанѣ топлоте у испараваню, ерѣ на обичномъ



степену влажности воздуха, одъ испарава-  
 ня онака ладноћа произаћи неможе; незна  
 се како изпрва мала зрна паданѣмъ онако  
 нарастити могу, (у Местрићу пала е туча  
 3 Августа 1827 одъ 6 палаца' у пречнику, у  
 Падуи 26 Августа 1835 комади одъ 17 цен-  
 тиметра' у пречнику, у Клермону Юлія 1835  
 елипсоидска зрна као кокошіе јае); како бы-  
 ва туча преко велики земаля (Араго споминѣ  
 случай, кадъ е падала преко целе Фран-  
 цузке па до Оландіе); и т. д. Постанѣ туче  
 всте дакле досадъ слабо изяснѣнѣ феноменѣ.

Изъ тога видимо да тучовоћа' онаки' какви су  
 громовоће, бити неможе. Гвоздене по полю за-  
 бодене шипке, ков су за тай посао препоручене,  
 немогу електрицитетъ изъ оны високи облака' све-  
 сти, у којима се туча прави, дакле немогу е ни  
 предупредити; кадъ е пакъ већъ направљена, могу  
 е, вукући електрицитетъ, јошѣ пре довести него  
 одвести. Кадъ бы пакъ дѣјство њіово онако  
 было, као што се коегди каже, морамо се чудити  
 зашто нису дрва и громовоће скупа и тучовоће.  
 Да то пакъ нису, учи насъ искуство, ерѣ туча па-  
 да и на зданія са громовоћама, и на предѣле др-  
 вама обрасле, какогодъ и на равне поляне.

239. Међу електричне появе числи се  
 и *сѣверна светлостъ*. Понајвише у всень, у  
 зиму и око пролећа, кадъ седне сунце, си-  
 не на сѣверномъ небу црвена, или ватрена,  
 зрачна и трептећа светлостъ, онака као  
 одъ далнѣгъ каквогъ пожара. Светлостъ  
 та пружа се по небу са оризонта па до зе-  
 нита. Рађа се пакъ на оризонту изъ гор-  
 нѣгъ края тавне магле, сева свакоякомъ  
 брзиномъ и свакоякимъ фарбама, одъ при-

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

240. У толкованю сѣверне светлости много има миѣнїя, но ни едно стваръ довольно не изяснюе. За цело зна се до данасъ о нъой ово: будући да се сѣверна светлостъ не окреће свакиј данъ као звезде, мора да се обрће скупа са земљомъ око осовине, и дакле да у атмосфери стауе. Найвећа нѣна висина износи 25000 метера. Често, али не увекъ, дѣйствуе на магнетску иглу и на нѣно скретанѣ, много е наликъ на извиранѣ електрицитета, и онде е найвише има гди су грмљавине врло редке. Збогъ тога држе е многи естествослови за електричанъ появъ, произведенъ одъ обртаня землѣ око свое осовине. У найновіе време узимаю скоро сви физичи, да е сѣверна светлостъ електричанъ появъ у низкимъ облацима, и да бива одтудъ што се земни и воздушни електрицитети сливаю у равнотежу. Други приписую свет-

лостъ ту *галванской* струи, то естъ движенію електрицитета у кругу, кои се самъ у себе враћа. Феноменъ сѣверне светлости важанъ е и збогъ тога, што се изъ нѣга уверавамо да се земля *светли*, и да планета кромъ светлости одъ свогъ средсредногъ тела, и сама *светлостъ рађати* може. Ячина земне светлости прелази у найвећой своіой сійности, нешто мало светлостъ 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 сійности. Вероватно е да мессецъ, Юпитеръ, и репате звезде, кромъ одбіяне сунчане светлости, и свою собствену сипаю. Юштъ има у атмосфери нашей и више примѣра' *земне светлости*. Овамо спадаю у ноћи светле суве магле одъ година' 1783 и 1831; светлостъ велики облака' безъ свакогъ трептаня; и слаба она светлостъ у мрачнимъ облачнимъ ѳсенњимъ и зимњимъ ноћима, безъ снега, спрамъ кое по полю видимо ићи. Светленѣ морске воде, нарочито у врућемъ поясу, принадлежи такођеръ овамо. — У старо време држали су да е сѣверна светлостъ сажижанѣ паре, или да е часть една сунчане атмосфере, и проч. Различно преливанѣ фарбій у той светлости бива одъ преламаня иѣны' зракова' у парама наше атмосфере.

241. Съ грмлявиномъ иду кадкадъ и *сувоземие* 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 земљи велику штету, свалою дрва, куће, яке зидине, и т. д. Изъ такогъ віора нлити *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 ніє. Куће є свальивала, дрва, люде и животиню неописаномъ брзиномъ на сто стопа' односила. За друге трумбете зна се да су предмете много сатій далеко одвличиле. У млѣтачкој држави виђена є пре неколико година' земна трумбета, као некакавъ 600 стопа' високъ, до землѣ спуштєнъ облакъ, коя се лагано и съ мукломъ хукомъ помицала, куће откривала, до основа свальивала, лишће, песакъ, каменѣ и гредє, 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* показує се често на мору. Кадъ се то єсть облакъ съ грмљавиномъ на море спусти, вода исподъ нѣга узталаса се као да ключа, па се гдикои таласъ дигне до облака, састави се съ водомъ у нѣму, и направи у ковитлацъ обрнутъ левакъ као на фигури

197. састављенъ одъ две купе, кои' су вр'ови еданъ до другогъ, а тупый край едне 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 перпендикулярно, кадъ косо, а кадъ и савісно; а траю кадъ дуже кадъ за мало.

243. У песковитимъ предѣлима направе се одъ електричногъ облака *пешчани віори* или *трумбете*, кадъ облакъ сильный 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.)

---

## Г Л А В А Ш Е С Т А

---

### Светли метеори.

244. Светли метеори происходе одъ преламаня и одбїяння светлости. Поглавити су: *ликъ и фарба неба, зора и вече, трептанъ звезда', гувна око сунца и месеца и звездїй; парасунца и парамесеци; огледаня земны предмета' у воздуху; дуга и зодїякскa светлостъ.*

245. Воздухъ атмосферскїй найпрозрачнїе в тело одъ свїю за коя знамо, али и пакъ савршено прозрачанъ нїе. Да е такавъ, изгледало бы намъ небо сасвимъ црно. На високимъ планинама, нарочито у врухой клими, у суво доба године изгледа небо посве тавно и готово црно; нама се чини ма у коє време угасито - плаветно. Онако бива зато ерь онде воздухъ врло мало светлости одбїя, а овако зато, што е мложина одбїенє светлости већа, а и природа воздуха та е, да плаветне зраке одбїя. Плаветно небо есте дакле видльивъ воздухъ; изгледа намъ пакъ као сферичанъ око землѣ разапеть сводъ, ерь узрока немамо зашто бы држали, да намъ е едно место ближе него друго; око зенита изгледа намъ плаветнило неба загаситїе, и збогъ тога мыслимо да намъ е та часть неба ближе, те намъ тако цело небо изгледа као надъ теменомъ нешто мало угнута полукугла.

246. Као што знамо, и ведро небо није свуда еднако плаветно, него му фарба мени одъ угасито плаветне по небровнимъ степенима до млечно беле. Узрокъ томе есте у коликоѣи воде у въздуху. Докъ ѡ у нѣму вода као растворена пара, сасвимъ ѡ прозрчанъ, јоштъ прозрчнѣи него безъ паре; чимъ се пакъ пара почне лучити, и у въздуху капљичава, ма како ситна вода постане, смани се прозрчностъ въздуха, вода она разсипа не само плаветне, него и друге зраке, и тако буде фарба въздуха јасно плаветна и најпосле сасвимъ бела. Ова ѡ и непрозрчна. То намъ толкује зашто велика прозрчностъ въздуха, и кадъ намъ се дальни предмети близу чине, влажно време предсказује. Има особити оруђа' съ којима се плаветнило неба мери; зову се *кианометри*. Соссиръ првѣи га ѡ направѣо.

Соссировъ кѣанометеръ есте дашчица една, разделѣна на 51 полѣ, а фарбе јој иду одъ најотворениегъ па до најзагаситиегъ плаветнила. Добѣиу 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 ѡ естественимъ появомъ, кој се зове *вече*, и коегъ фарба, како ѡ кадъ небо чисто, са жутогъ и јасно црвеногъ на угасито црвено прелази. Кадъ ѡ то есте сунце по заоду, јоштъ близу, а на оризенту редки облака' има, исти тѣи изгледају на истоку црвени. Како сунце дублѣ седне, фарбају се и на западу танки облаци, и цео облакъ изгледа поморанцине

Фарбе; гушћи нижи облаци багряни су, а виши јошть су бели. Кадъ сунце седне, видимо, ако е на дану небо лепо плаветно было, иѣжну црвень по небу, а на истоку управо према сунцу, загасить сводъ сатавнимъ плаветникомъ, надъ тимъ црвенкасть, а јошть више бео. Далъ више види се обично плаветнило неба, коє къ западу постепено у сутонь прелази. Сви ти появи излазе више или манъ 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 е толкованъ; найвероватниє е да происходит одтуда, што водена пара у неко време свогъ лученя, или особитомъ величиномъ и густинномъ разлучены водены частица на пропуштеной светлости жућкасто црвена изгледа, и што светлост сунца, кадъ се рађа и седа, управо крозь таке словве воздушне проѣи мора.

248. Кадъ пара светлостъ яче прелама, 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 бива врло брзо, изгледаю намъ звезде веће и ясниє. Появь тай предсказує влажно време.

249. Кадъ сунце стои за облакомъ, изъ кога текъ што нивъ грунула киша, па крозь рупе на иѣму просія и воздухъ осветли; капль водене одбѣию светлостъ, и покажу



се на небу светли *млазови*, кои се сабираю къ сунцу, и састаю иза облака као да е онде сунце. Появѣ тай значи на скоро кишу. Чешѣ се види лети него зими, и чешѣ кадѣ е сунце низко, него кадѣ е високо. Реѣе бива да намѣ се покажу зраци на супротној страни према сунцу, и тѣи су увекъ слаби одъ оны првы'. Узрокъ имѣ е онай истый кои и млазовима. Изъ сунца на супротну страну неба падаюћи зраци виде се одбѣиѣмъ у долиной пари онако исто, као што се сунчанъ зракъ у мрачној соби на финой пращини по воздуху види, и ма да су зраци тѣи паралелни, ипакъ оптичномъ обманомъ чини се да се далеко негде сабираю, какогодѣ што паралелни редови дрва' далеко одъ насѣ сабрани изгледаю.

250. Кадѣ светлостъ наступи у атмосферу, прелама се къ перпендикулуму; тако бива колико годѣ пута' изъ реѣегъ у гущѣй воздухъ прелази. Збогъ тога светао зракъ, кои крозъ сву атмосферу до насѣ допире, мора да направи путаню горе испупчену, и та тимѣ е пупчастія, што е путъ светлости крозъ атмосферу дужѣй. Дѣйство кривине те путанѣ есте, да свака точка, коя онакѣй зракъ у наше око доле пунта, чини намѣ се да на выше стои. На оризонту дѣйство то найвеѣе е и найнеправилнѣ; што ближе зениту, све е манѣ и правилнѣ, а у зениту посве изчезава. Преламанѣ то зракова', кое, кадѣ зраци излазе изъ земны предмета', зове се *преламанѣ земно*, а кадѣ долази одъ небесны предмета', *астрономско*, врло е нужно знати кадѣ

се тражи место далиѣгъ каквогъ предмета. Збогъ тогъ преламаня пре се сунце рађа и каснѣ седа, тако да е одъ тога у насъ најдужій данъ готово у 8.5 минута, а у поларнимъ земляма у читавъ месецъ дана дужій.)

251. Преламанѣ светлости у воздуху бива истина по правилу тако, да оризонтално или доле пуштени зракъ иде горе пупчастомъ путаньомъ, ерѣ е воздухъ по правилу горе реѣій него доле; али има случаева, кадъ збогъ выше температуре долни воздушны слоева управо противно ономе буде, па се горе упућени зракъ опетъ доле савија. Чрезъ то могу зраци одъ предмета исподъ оризонта до очію наши допрети, па ћемо и видети; а могу и тин, и они надъ оризонтомъ двогубо, изврнуто, изерено, у воздуху трептећи изгледати, као на фигури 198. Феномени тин являю се само на великимъ (наиманѣ два сата дугачкимъ) равницама, и зову се *огледаня у воздуху*. Нека е (фиг. 199.)  $AB$  предметъ какавъ, исподъ оризонта  $OX$ , ока  $o$ . Кадъ се зраци, излазећи изъ  $AB$  тако преломе, да се савию као  $AO$  и  $BO$ , изгледаће  $AB$  надъ  $ox$  кодъ  $ab$ . Кадъ се зраци, кон бы иначе мимо ока прошли, у око савию, мора поредъ  $ab$  јошѣ еданъ ликъ  $a'b'$  изаћи, и тај може бити и изврнутъ, ако се долни зракъ већма савије него горниј.)

На равницама по Мађарској, у топле ведре летиѣ дане, феноменъ тај неколико сатій пре и после подне непрестано е испредъ очію. На рав-

ной земљи учини намъ се на еданпутъ велико езеро, а преко езера истый онай предѣлъ. Кадъ добро промотримо, видимо да е оно, што намъ се чини вода, долныйй комадъ плаветногъ неба, и да се долныйй предѣлъ надъ оризонтомъ юштъ еданпутъ изображава; и то е управо оптично дѣйство, а што комадъ онай неба држимо да е вода, то е обмана.

252. На влажномъ времену видимо кадъ кадъ небо танкомъ облачномъ завѣсомъ навучено, а око сунца, месеца и крупнии звезда' обручъ некакавъ яснѣи одъ осталогъ неба, кои се зове *губно*. На томе виде се често и фарбе дуге. Има пакъ губна' одъ два рода, *маня* съ теломъ, око кога су, састављена, и ако су фарбана, съ поля црвена су, и кадъ већа кадъ маня, и *већа*, одъ средногъ тела подалеко (обручи), на коима е црвена фарба изнутра, а пречникъ имъ износи  $45^\circ$ ; на овима виђенъ е двапутъ далъ одъ светлогъ тела юштъ другий фарбанъ обручъ. Види фигуру 200. Губна толковали су неки физици изъ преламаня светлости у смрзнутимъ парнимъ куглицама са непрозрачномъ езромъ; други изъ преламаня у парнимъ меуриѣма. Найприродниѣ изяснѣи е *Фрауенхоферъ*. Маня губна толкуе изъ савѣянн светлы зракова', кои пролазе мимо парны' куглица' у атмосфери, доказуе да савѣянѣ то управо онако бива као кадъ се свѣтлость на рупу, равну величини куглице, пусти, и уверѣю се, да се на полю вида ахроматичны телескопа' губну томе посве подобни фарбани прстенови виде, кадъ изпредъ предметногъ стакла врло многе ста-

клене куглице наместимо, па на округлу рупу якъ светао зракъ напустимо. Прстенови буду ту тимъ већи, што су стаклене те куглице мањ. Ситни котурићи на фигури 201. представљаю парне куглице, на које одъ сунца или одъ месеца *C* прави паралелни зраци падаю, кои се око крајца сваке поедине куглице савіаю, и после савіања подъ различнимъ угломъ излазе. Рецимо, одъ куглице *b* савіени зраци излазе тако, да црвени зраци, кои први обручъ праве, до ока *o* долазе; црвени зраци другогъ и трећегъ реда промашиће око, и поћиће путемъ *b f* и *b g*. Место њи' доћиће одъ куглице *a* црвени зраци одъ другогъ обруча до *o*. Тако исто бива са зрацима други' фарбиј. Ако су дакле парне куглице у целомъ простору на све стране расути, око види фарбане обруче око *C*, одъ кои' види се први црвенъ у одстояню *b o c*, другиј црвенъ у одстояню *a o c*. Ако су парне куглице скоро еднаке величине, сви равнородни обручи имаю еднакъ пречникъ, падаю еданъ на другогъ, и узаямно снаже се; ако ли пакъ има парне куглице различне величине, обручеви различне фарбе сливаю се на едномъ 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 сјајни звезда невиде, одъ части зато што се збогъ повећегъ пречника фарбе сливаю, а одъ части што светлостъ њиова врло близу светлогъ тела изчезава. У овомъ случаю јошть се могу гувна око непокретны звезда' види-

ти. У влажној соби видићемо око свеће гувно; и крозъ паромъ яко нападанъ прозоръ и око сунца и око месеца. Већа гувна толкуе Фрауенхоферъ изъ преламаня светлости у леденимъ шестостранимъ и тространимъ призматичнимъ кристалима. Ако су ледене призме пирамидно заоштрене, изъ преламаня светлости у њима могу се протолковати и друга већа гувна, а изъ одбјиња светлости одъ призме и треће гувно.)

253. На мутномъ и ладномъ времену изађу кадкадъ кромъ правогъ сунца и месеца јоштъ њи' више, и зову се *парасунца* и *парамесеци*. Ови нису никадъ онако светли као што е право сунце и правый месець. Произходи пакъ появъ тай одъ преламаня и одбјиња сунчаны зракова' у леденимъ, по воздуху просутимъ иглицама, у којима се више пута' зраци преламаю и одбјию, тако, да зраци сунчани са више страна' у око долазе. Съ колико страна' зраци они до ока допиру, онолико ћемо сунца' и месецѣй видити.

Светли тѣи феномени чешћи су по небу, него што обично мислимо. Мали обручи праве се нарочито кадъ стои на небу облакъ као перфъ и пластови, и тим' су већии што е облакъ одъ крупниј омота' састављѣнъ. Великимъ обручима, парасунцама, парамесецима, и проч. треба, да поставиу, облакъ као слой, или као перфъ и слой.

254. Одъ свию светлы метеора' најлепшиј е *дуга*. Кадъ то всть на *едной* страни неба пада киша, а на другој према оној сунце сѣя, испредъ тавногъ облака видимо

дугу са онимъ ленимъ седамъ фарбама: црвеномъ, поморанѣиномъ, 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 е на истоку; ако пада послеподне на источној страни неба, дугу гледимо на истоку, а сунце стои на западу. Сунце не треба да е облакомъ заклоићно, и не треба да е одвећ високо надъ оризонтомъ, и збогъ тога у нашимъ предѣлима никадъ не видимо дугу у подне, и збогъ тога дуга тимъ е већа, што е сунце оризенту ближе. Обично излазе две дуге една на другой; долня има яснѣ фарбе. Кадъ е долня бледа, горня се нимало не види. Одъ долнѣ дуге ништа се невиди, кадъ сунце преко  $42^{\circ}$  високо стои, одъ горнѣ може се маленъ комадъ видети, кадъ се сунце  $50^{\circ}$  надъ оризонть поспе. На долној дуги спољашнѣй краецъ црвенъ е, унутрашнѣй любичастъ; узъ црвенъ савѣя се жуть лукъ, узъ ясноплаветанъ угаситоплаветанъ, на среди између жутогъ и угаситоплаветногъ зеленъ. На горној дуги све фарбе изврнуто су намештене; ту е любичаста пруга на спољашнѣмъ краицу, за нѣомъ стои угаситоплаветна, зелена, жута, црвена.

255. Дуга рађа се одъ цепаня светлости сунчане у кишнимъ капљама. Кадъ то есть сунчана светлостъ на онака прозрачна тела падне, кои површине, крозъ које улази и излази, нису паралелне, светлостъ разцепи се на фарбе. Изъ прозрачны тела из-

лазећи тѣмъ фарбани зраци могу о какву непрозрачну површину ударити, па ће се одтуда у наше око одбити. Кишне капљѣ то су она прозрачна тела, а одбѣјајућа површина есте таванъ иза капљѣй облакъ, а кадкадъ и какво брдо, шума, ледина и подобна, на којма дуга предъ наше очи стане. Одъ таке површине фарбани зраци одбѣјаю се на све стране, па и на ону страну одъ кудъ ће до у наше очи доспети. Сви они одбѣвени *црвени* зраци, кои са целе кишниѣ површине у наше очи валя да дођу, мора да скупа *еднакъ уголъ* съ ономъ површиномъ направе; еръ сви кои праве манѣй или веѣй уголъ, пролазе мимо наши очію. Кадъ представимо себи на кишной површини врло многе праве, фарбане зраке, кои иду у наше очи, и на оној површини *еднаке* углове праве, мораю сви скупа тако долазити, како ће лукъ круга направити. Средсреда тога лука есте наше око. *Поморанѣини* зраци долазе у око подъ другѣимъ угломъ; али *сви они* поморанѣини зраци, кои доспеваю до очію, праве съ кишномъ површиномъ *еднаке* углове, и тѣмъ дакле направе лукъ, и то одма поредъ *црвеногъ*. И тако бива са свима зрацима. Одъ сваке фарбе долазе у око многи зраци подъ *еднакимъ* угловима; збогъ тога свака поедина фарба прави особитый на кишной површини лукъ. Сви седамъ лукова одъ различны фарбѣй граниче едно съ другимъ, и скупа праве дугу.)

256. (Поглавита дуга іошть ће се бо-  
лѣ изяснити овако. Нека е (Фиг. 202.) а б

прамень еданъ црвениъ зракова, кои пада на капъ  $бцд$ . Прамень тай прелама се у капи на  $бц$ , кодъ  $ц$  одъ части излази, а друга часть одбит'ће се и изаћи ће кодъ  $д$ . Зракъ  $до$  направит' ће са првимъ своимъ правцемъ  $аб$  уголъ, и тай уголъ быће за све црвене зракове, кои подъ еднакимъ угломъ упадаю, еданъ истый. Рачунајоћи величину угла  $абн$ , подъ коимъ прамень  $аб$  на водену капъ  $бцд$  пасти мора, да у прамену  $до$  сви поедини зраци буду паралелни, налазимо да уголъ тай чини  $54^{\frac{1}{4}}^{\circ}$ , и да се зраци прамена  $до$  у излазу свомъ кодъ  $д$ , при свакомъ другомъ углу упадания на све стране разсипаю, и тако ослабе, да се водена куглица видити не може. Кадъ е пакъ уголъ упадания  $абн = 54^{\frac{1}{4}}^{\circ}$ , уголъ  $ало$  за црвену светлостъ есте  $= 42^{\circ} 2'$ , а за любичасту  $= 40^{\circ} 16'$ . Будући пакъ да у свакомъ преламаню разсипанъ фарбій бива, прамень светлости  $до$  быће према сунцу доле црвень, 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 капъ  $фг$  пустиће у око  $о$  вѣрма преломљиву любичасту фарбу, а слабѣе преломљѣна црвена проћиће исподъ ока. Каплъ водене између  $би$  и  $ф$  шилю оне остале фарбе у око. Дакле, да е сунце светла точка, уголъ  $доі$  имао бы  $42^{\circ} 2' - 40^{\circ} 16'$ , или  $1^{\circ} 46'$ ; будући пакъ да и сунце по себи има ширину одъ  $30'$ , уголъ онај чини  $2^{\circ} 16'$ . То е мнѣма ширина дуге. Кадъ направимо  $ок$  паралелно са  $аб$ , и кадъ замыслимо да се цела фигура око линіе  $ок$  обрнула, добіјмо



површину купе, у којој леже све оне водене капи, које на еднакъ начинъ призматичне фарбе у око шилу. Око стои на вр'у те купе, и збогъ тога види кругъ, кои е пакъ оризонтомъ  $ox$  пресеченъ, изъ тога слѣдуе, да око свагда између сунца и средсреде дуге стои, и да дуга, кадъ е зракъ  $ab$ , дакле и  $ok$  са оризонтомъ паралеланъ, изгледа као полукругъ, и да е тимъ нижа, што е већий угодъ  $exo = xok$ , дакле што сунце на више стои, и да наипосле изчезнути мора, кадъ е угодъ тай  $xok$  или  $exo = 42^\circ$ , дакле кадъ е висина сунца надъ оризонтомъ  $= 42^\circ$ . — Друга дуга постае тако исто, кадъ зраци, као  $ab$  (Фиг. 203) двогубимъ преламанѣмъ кодъ  $c$  и  $d$  у око  $o$  долазе. Прамень светлости, кои кодъ  $e$  излази, мора збогъ ичегъ преламаня любичасте светлости, бити доле любичастъ, а горе црвень, редъ дакле фарбій овде е изврнуть.)

257. Кишне каплѣ, у којима се као што рекосмо, светлостъ сунчана на фарбане зраке цепа, не остаю ни за тренутакъ на едномъ месту, него падаюћи у непрестаномъ су движеню, тако, да свака капъ само за тренутакъ свое 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, връ свакій свою собствену капъ, и собствену часть кишне површине предъ собомъ има, да дакле дуга, којој смо мы средсреда, съ нама се помиче, лако ћемо изъ досадъ казанога поняти.

Кишна површина може и тако близу предъ нама бити, да намъ се чини часть една дуге на поляни, нарочито ако е између ока и кишне површине какавъ брежулякъ. Што е пакъ кишна површина или облакъ иза дуге тавнии, тимъ су яснѣ 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 капль, 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) *Сц* коя изъ сунца крозъ око *а* пролази. Око точке *а* можемо свудъ унаоколо безбройне линіе н. пр. *ан*, *аб*, *ам*, *ап*, и т. д. повући, коє ће све скупа са *ац* еднаке углове правити, и то оне углове подъ коима могу единственно фарбе до ока *а* доспевати. Све пакъ линіе те, коє леже око *ац*, зарублюю кругъ крозъ коєгъ средреду *ац* иде, збогъ тога шарене фарбе на дуги правиле бы свакомъ оку читавъ кругъ, и мы морали бы дугу увекъ видити као читавъ обручь, да намъ земля не стои на путу. И заиста кадъ стоимо на висини, видимо дугу вѣрма на кругъ наликъ. Орао на висини, или човекъ у воздушной лопти видіо бы е као што стои на фигури 205., а нама на земљи найвише изгледатъ ће као

полукругъ, когъ средсреда лежи на земльн; а и то бива само онда кадъ се сунце раѣа и кадъ седа, ерѣ є само у томъ случаю линія *с ц* оризонтална. Край те линіе, или ти средсреда дуге пада тимъ дубль, што сунце надъ оризонтомъ *ХР* на више стон, дакле цео лукъ спушта се тимъ ниже, докъ се найпосле, на сунчевој висини одъ  $42^\circ$  горня часть дуге *б* у землю не увуче. — У предѣлу гди мы живимо, дуга на южномъ и на сѣверномъ небу никадъ изаѣи не може. Нама мора сунце или пре или после подне стояти за леѣи, ако ѣемо да дугу видимо; и ерѣ се дуга свагда према сунцу показуе, не можемо є видити ни у подне.)

Одма кадъ се сунце роди, виѣена є више пута и *треѣа* дуга, роѣена одъ одбїане светлости одъ облака; дуга та састављна є на оризонту съ поглавитомъ, а горе растављна є онолико колїк и остале. Фарбе на той у оноѣ су реду, у коме и на поглавитој, само много блеѣе. У Лондону виѣена є дуга четвртину часа по заоду сунца, съ обичнимъ али слабїмъ фарбама. Дуга та кажу да є происходила одъ варошкогъ испараваня. На капляма морске воде, кадъ се морски валови разбио, прави се изврнута *морска дуга*, кои се виде кадкадъ и по 20 — 30 на єданпутъ, кое пакъ имаю само две фарбе, жуту къ сунцу, а зелену на другој страни. У пуњъ месецъ види се кадкадъ ноћу и *месечна дуга*, кадъ на єдној страни пада киша, а на другој сѣе месецъ. Фарбе на той дуги у оној су сразмерици слабїе, у којој є месечна светлостъ слабїа одъ сунчево.

259. Међу знамените светле метеоре спада и *зодіјакска светлостъ*, т. е. бледъ, беличастъ призракъ, облика косо спуштене пирамиде, које темель стои на оризонту, а вр'ъ попоео се до кулминирајуће точке екватора. Излази само у време равногъ дана и ноћи, и то у есень пре, а у пролеће после заода сунца. Появъ тай држе некии да е самосветла или осветлѣна сунчана атмосфера; а што е увекъ не видимо, узрокъ е косина еклиптике и различно трајанѣ сутоня. По законима претежице доказуе се, да се сунчана атмосфера ни до меркурове путанѣ не простире, дакле да онај появъ одъ нѣ происходити не може. Доминикъ Кассини не држи тако, него мисли, као што веле и Шубертъ, Ла Пласъ и Позонъ, да е *магленъ прстенъ*, кои се самъ за себе окреће. Появъ дакле тай јоштъ досадъ изяснѣнъ нје.)

## Г Л А В А С Е Д М А .

### Ватрени метеори.

260. Ватрени метеори есу *светлице*, *летеће звезде* и *огнѣни змаеви*.

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

ляю. Состое се изъ фосфорисаногъ водоника, кои се рађа по мало когди у различной коликоѣни, и како долниѣй слой воздуха углѣникомъ изъ била напуњногъ пробѣ, одма се упали. Чине намъ се пакъ да непрекинато гору зато, што гасъ непрестано извире, па части сажежене допуноє. Пиренѣ воздуха узрокъ е што се светлице мичу, и што се саставляю и раставляю.

262. Свакій познає малена она светла тела, коя наликъ на звезду, съ велекомъ 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 сјине као Юпитеръ и Венушь. 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 којој се гасе; та чини 1 па до 50 миля'. (О некима мысле да падаю чакъ до землѣ, и гди кои држали су да е питіяста некаква матерія, кою су налазили на местима гди е звезда пала, одъ нѣ остала; али се то веровати не може.) Брзина којомъ се летеће звезде по својој путанѣи движу, знаменита е; обично узима се да за вданъ секундъ 4—8 миля' прелазе. Понайвише падаю доле, често оризонтално, а виђено е да и горе лете, него то бива одъ разпуцанія звезде, онако као што се ракетле пеню. Летећи' звезда' има у свакој клими, и у свакомъ предѣлу, а не зависе нимало одъ времена; али се не показую у свако доба, и у по-

вольнимъ обстоятелствама еднакимъ числомъ. Одъ много година' већъ пайчешће су у среди Новембра, па онда у среди Августа. Природа знаменитогъ тогъ феномена јоштъ се чисто незна. По данасъ примљномъ миѣнјю летеће звезде малене су масе, које се по вселеној планетскомъ брзиномъ, по законима претежице, око сунца окрећу, и кадъ у нашу атмосферу наступе, ту се упале, па или сасвимъ изгору, или у каквој годъ форми падну, или најпосле кадъ крозъ часть атмосфере наше, која имъ на путу стои, прођу, наставе своју путању око сунца и даљъ. Што и' башъ у Новембру и у Августу у повећемъ числу виђамо, бива ваљда одтудъ, што су путањѣ таки' тела' управо у то време најближе, кадъ ње земля у првој половини Новембра и Августа.)

263. *Огњѣни змаєви* - всу сѣйне кугле, које се кадкадъ и дано и у ноћи на небу покажу, различномъ брзиномъ по нѣму лете, кадкадъ и репъ за собомъ вуку, а кадкадъ пламенъ и варнице просиплю. Трају пакъ за мало секунда', или за кои минутъ. Често и нагло расту одъ величине точке, па до величине пуногъ месеца; кадкадъ су близу земљѣ, а некій путъ лете много миља' високо, и то по кривој путањи. Брзина на великимъ висинама износи кадкадъ преко 100000 стопа' у секунду; близу земљѣ малена ње. Кадкадъ крену се натрашке. Гди кои прођу съ миромъ, а другии распадне се съ jakimъ трескомъ, и проспу различне величине каменѣ, које се зове *метеорско*. Ка-

менѣ то, сиве бое, има кору, на коіой се познае да е была растоплѣна, изнутра чврсто е; и или е метално, или каменито и земляно. Метали понайвише су гвозђе, николь и кобалтъ, ређе бакаръ, а каменѣ шлюнакъ, кречъ, сумпоръ, углѣнъ и подобна. Пада съ цвркомъ, и на земљи іошть е врело и мекано, и обично удара на сумпоръ, понайвише изъ ведра неба, кадкадъ изъ едногъ едитогъ маленогъ облачка. Пада пакъ кадъ по еданъ, а кадъ стотинама и илядама, кадъ одъ неколико лотова', а кадъ одъ фунте, и одъ више центій. У Еглу у Французкой пало е уеданпутъ 2000 комада'. На предгорю добре надежде пала е 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, іошть у Парской мермерной хроники записанъ метеорскій каменъ одъ *Егосъ Потамосъ*, (пао е оне године кадъ се родіо Сократъ) опише се великій коликъ два воденичарска камена, а тежакъ да га едва могу кренути кола. Хумболтъ у свомъ Козмосу нада се да ће се каменъ тай кадгодъ іошть наћи. Съ почеткомъ 10 века пао е близу Нарни градъ каменъ изъ воздуха, и съ рифа виріо е 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 огиѣномъ змаю разпрштало. У каменю томъ нађе се кадкадъ прозрачанъ жуѣкасто-зеленъ каменъ, кои се у минералогіи зове *оливинъ*; кромъ тога *лабрадоръ*,

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

264. На питањъ одкудъ каменъ то по воздуху, естествоиспытательни одговараю врло несложно. Едни веле да су се матеріе, одъ кои' се каменъ то состои, у пари съ планина', провалија', земны пожара' и т. д. попеле, по атмосфери разшириле, како годъ сгуснуле, одъ самы себе упалиле, па онда разпукле и каменъ просуле. То бы дакле было право метеорско илити изъ воздуха каменъ. Миѣнию томе пребацуе се, што се матеріе оне као димъ или пара мораю у безконачномъ простору ономъ разићи, нити се могу онако брзо у едну массу сабити. Други естествослови мисле да се каменъ изъ вулкана' у месецу избаца; еръ гледаюћи месецъ на телескопе, изъ кратерске форме нѣгову' гора' суде да онуда вулкана' быти мора. Могуће есте, да в вулканска снага, коя каменъ баца, у месецу много яча одъ ове на нашој земљи, и да в кадра каменъ до сфере привлачне силе землѣ наше бацити. Юштъ други естествослови думаю да в каменъ оно изъ наши земны вулкана' бачено, па съ грдни висина' доле пало. Али каменъ то изнутра ніе нимало на вулканске производе наликъ, а падало в и у онако време кадъ вулкани нигди избацали нису. Сва та миѣнија постојати 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.)

## Г Л А В А О С М А.

### Време уобште.

265. (Да се станѣ атмосфере, скупа са свима у нѡой матеріама свакій данъ и свакій часъ, у свако доба године и у свакомъ предѣлу меня, изъ досады изяснѣны феномена' довольно смо видели. Свако станѣ у тимъ пременама, а и пре и после нѡи, 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 трае, често нѣ намъ по вољи; нарочито кадъ билю за растенѣ и напредакъ треба кише, и онда желимо кишу, која ће наквасити билѣ и човека разладити. По правилу у свако доба године другчѣ 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 Юнію топалъ воздухъ, много сунца, него и кише и ветра; у Юлію іоштъ жаркіи воздухъ, понайвише ведри дани и честе грмявине; 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 вестество одъ тогъ правила. У насъ *найтопліе* є у другой половини Юлія, и у првой Августа; *найладніе* у другой половини Януара, и у првой Фебруара ма да є найдужій данъ, кадъ сунце найвише стои 21 Юнія, а *найкраій*, кадъ сунце стои найниже 21 Децембра. То быва зато, што се као што смо већ казали, после 21 Юнія жаръ збогъ кратки ноіій већма накупи, него што одъ крачани дана опада, и што се после 21 Децембра и ладноћа такођеръ већма купи, него што на дужимъ данима одпуштати може. Али и у томе гдикое године праве изузетакъ. *Найвекій летній жаръ* на дану буде у насъ  $20 - 28^{\circ}$  Р. у сєну; *найвећа стужа зими*  $20^{\circ} - 26^{\circ}$  Р. исподъ нуле. Кадъ више година счислимо уєдно, быће температура наше атмосфере, одсекомъ на дану у Януару  $12^{\circ}$ , у Фебруару  $8^{\circ}$  исподъ нуле; у Марту  $5^{\circ}$ , у Априлу  $8^{\circ}$ , у Маю  $12^{\circ}$ , у Юнію  $14^{\circ}$ , у Юлію  $18^{\circ}$ , у Августу  $16^{\circ}$ , у Септембру  $10^{\circ}$ , у Октобру  $6^{\circ}$ , у Новембру  $4^{\circ}$  надъ нуломъ, у Децембру  $2^{\circ}$  исподъ нуле.)

267. (И на бильномъ и на животиньскомъ свету познае се разлика времена у дванаиствъ месецій године, ако обичаиъ токъ встества необични появи не поремете. Последњи 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 листь. У почетку Априла тера врба, цвате брескве и кайсиѣ, долећу ласте и чуѣ се кукавица. Одъ половине па до конца истогъ месеца цветаю трешиѣ, крушке и ябуке; букве тераю и кокице лете. Првы дана' Мая удараю препелице, растъ, дивльи кестенъ и триъ цветаю у среди: зова, ражъ и зимскій вчамъ на концу; садъ починю и пчеле роити се. Одъ среде Юнiя цвате скоро све траве, у половини цвѣта чокоть, на концу липа; садъ се коси и сѣно. У почетку Юлiя цвѣта зобъ и влада; око половине жанѣ се зимскій вчамъ, съ концемъ жанѣ се жито и коси се отава. У почетку Августа одлазе роде, у половини жанѣ се овасъ, а съ концемъ цвѣта мразова сестрица. Првы дана' Септембра могу се ливаде и трећiй путъ косити; у половини сазрело ѣ све скоро воће; ласте одлећу, вади се крумфиръ. У почетку Октобра лети свила, беру се виногради; садъ падне по гдикоя слана. Съ почеткомъ Новембра пада съ дрва' листь, а снежне гуске враћаю се. Децембра, Януара и Фебруара лежи встество у сну.)

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

У првѣй меѣмо она, коя не само да су примѣчаніяма обште потврѣена, него коя изъ доказаны естествены закона' понямо; у другѣй она коя дуго искусство као истинита показуе, ал' коя толковати не знамо, ма да са теориомъ у противоречности не стое. Правила, коя су доказанимъ законима, или єдно другомъ противна, нїе вредно ни спомнѣти.)

269. Найпоузданія правила времена ваде се 1, изъ движеня воздуха, т. е. 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 долиѣ атмосфере; 6, изъ преодеѣгъ времена; 7, изъ месечны мена'; 8, изъ владаня гдикое животинѣ и била.

270. Изъ досадъ реченога ясно є, да *ветрови* у топлоти и влаги воздуха много чине, ерѣ 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 окреѣу, лако ѣмо саюзъ измеѣу ветрова' и топлы и водены метеора' изтолковати. Топлоту у нашимъ предѣлима праве нарочито две оне, на изменце єдна другомъ, воздушне струе, струя поларна и екваторска, и одъ дужегъ пребываня у єдној истой струи бива 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 трае южна струя, прави влажна и поладна лета, а благе зиме. Кадъ се струя съ почеткомъ зиме измене, на жарко лето настае 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 бива да су у насъ благе зиме, а у то исто време у Америки и у Азиі превећъ жестоке, као што е было у годинама 1821 — 1822, и 1834 — 1835, кадъ е у насъ у средъ зиме термометеръ едва 10 дана устопце исподъ 0 падао, а у Америки у ширини Майланда, жива се мрзла. Одъ южне струе мекана зима у предѣлу коме снажи загреваюће дѣйство сунца у пролеће, ког' онде нема гди влада яка зима; разлика топлоте у оба предѣла бива одъ тога већа, притисакъ воздуха у ладномъ предѣлу ячій, па најпосле сѣверна струя южну надвлада, и на предѣлъ навали, гди е была блага зима и лепъ почетакъ пролећа. То е 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 найпоузданиегъ пророка времена; поуздано можемо скоро увекъ одъ яке премене у станю барометра, на премене времена заключавати. У томе послу идемо јоштъ и даљ, па паданѣ барометра сматрамо као преодника ружногъ, а пеианѣ као преодника лепогъ времена. Необично яко и брзо паданѣ барометра иде са поремећенѣмъ воз-

душне равнотеже, и збогъ тога значи да ће бура или наступити, или да се гдигодъ већъ дигла. Тога ради морепловци често погледаю на барометеръ, и пазе в ли време да се за буру спраляю. Будући да прелазъ водене паре на каплѣ притисакъ воздуха сманява, еръ 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, еръ 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 разлучуе 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 овимъ ветровима пада барометеръ пре кише и докъ трае киша. На западној страни бива сасвимъ противно, еръ западанъ ветаръ окреће се обично на источанъ, а тай прави кишу и пенянѣ барометра; на томъ ветру барометеръ пре и после кише пенѣ се.

272. *Прозрачность и фарба* воздуха (неба) зависе одъ коликоће и одъ форме наслагания воде у воздуху, тога ради може се одъ фарбе и прозрачности на мложину паре судити. Докъ в вода у савршено еластичномъ станю по воздуху, истый тай тим в прозрачнѣи, што в у нѣму оне више. Збогъ 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 ваљда производи и јача загревајућа сила сунца, и то е 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 далњимъ планинама, значи по ономъ истомъ основу да ће лепо време подржати. Кадъ небо побледи, значи да пара прелази у ситне каплѣ, и збогъ тога предсказуе кишу. Быва пакъ по-найвише збогъ тога, што е на висинама южанъ ветаръ већ наступіо.

273. Стари јоштъ прорицали су време изъ изгледа сунца, месеца, и звезда', нарочито кадъ се рађаю и кадъ седаю, и то не безъ основа, еръ се одтудъ на влажностъ атмосфере, и сотимъ саюжене феномене закључавати дае. Ако се сунце, месецъ, или звезда која раніе него обично роде, преламанѣ зракова' јако е, и по воздуху много има паре; исто то тако е и кадъ сунце и месецъ у рађаю свомъ необично велики и овални изгледаю. Парасунце и парамесецъ значе то исто. Кадъ звезде, а нарочито сунце, залазе бледи, црвени, или за облаке, ма да е остало небо како му драго ведро, бојти се наскоро кише, еръ се већ кренуо южанъ (югоисточанъ), много паре носећій ветаръ. И банѣ да источанъ ветаръ душе, на истоку насукани високи облаци показују, да ће се брзо южанъ ветаръ окренути, па ће облаке оне претворити у кишиѣ. Тога ради онако рађанѣ сунца иде предъ преме-

ну времена на два на три дана. Мутно седанѣ сунца доказуе да се на западу накупила пара, и ерѣ у средњој Европи понавше западни ветрови владају, да ће намъ се скоро и на теме попети. Јако блистанѣ звезда, необична њѳова величина, гувна око сунца и месеца значе по природи својој влажно време, и тимъ већма, што су већа, ерѣ величина гувна значи да далеко нису.

274. Да ће бити времена, скоро поуздано познае се по лику, положеню, и премени *облака*. Дугачки облаци као перѣ предсказују ветарѣ одунда кудѣ су имѣ врѳови обрнути; то исто значе и сабиени и насулкани облаци као перѣ. Облаци као перѣ и слой, нарочито на западномѣ небу, кажу да ће бити тѣе, подуже земаљске кише. Кадѣ се облаци као пластови уютру покажу, око подне нагомилају, а после подне почну разилазити, траяће лепо време, ерѣ то значи да има јаки врући горе дизајући се струјѣ; како пакѣ облакѣ као пластови послеподне неможе да свлада, ноћ ѳоштѣ више онаки облака застане, и долниѣ воздухѣ, у кои се облаци спуштају, влажанѣ е, па ће облакѣ као пластови прећи на облакѣ као пластови и слой, и почеће киша. Облакѣ као пласть, поединце гди на небу, добарѣ е знакѣ, ерѣ доказуе да су вруће воздушне одоздо пенјуће се струе яче одѣ ветрова; збогѣ тога облаци таки у насѣ редки су зими, а у поларнимѣ предѣлима у свако доба. Одѣ кишни облака, докѣ су на источномѣ небу, не треба се бојати, алъ тимъ већма кадѣ су на западномѣ небу, ерѣ и у о-



номъ случаю у насъ свагда ячи западни ветрови далѣ носе, а у овомъ къ нама воде. Збогъ тога дуга предъ вече (на источномъ кишиѣмъ облаку) добаръ е, у ютру рђавъ е знакъ. Низки облаци или су одвећъ густы и готови да се растворе, или значе велику влажностъ 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 кишой страни не изчисте; збогъ тога у многимъ предѣлима гдикое 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 долњимъ предѣлима предсказуе влажно или суво време. Тога ради примѣчанія игрометерска и у овомъ смотреню полезна су. Кадъ етерскій игрометеръ росномъ своіомъ точкомъ, надъ точкомъ мрзненя стои, ніе се ни на ведрой ноћи бояти слане, врѣ безъ магле или ветра ладноћа до исподъ те точке не иде, а на магли и на ветру слана никадъ не пада. Што годъ показуе велику влажностъ воздуха, значи и влажно време. Збогъ тога е 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 е света, приписув се не само *месецу*, као нама најближемъ вселенскомъ телу, него и *сунцу* и *планетама* великій упливъ на време на нашої земљи, кои одъ привлачне силе или претежице вселенски оны' тела' према нашої земљи, и одъ нѳіове различне светлости произходи. Да месецъ и сунце землю нашу претежу, видели смо на приливу и на одливу. Изъ тога заключавано е 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 прavitи у атмосфери тренѣ, притисакъ, и пр. а изъ тога раѣала бы се и растварала пара, производіо електрицитетъ, меняла температура, и т. д. Противу тога казивано е, 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 најгорњи воздушни слоеви привлачну силу вселенски тела' осетити могли, тимъ више, што су горњи слоеви воздуха одъ површине землѣ много далѣ, него што е површина мора одъ дна. А кадъ опеть узмемо на умъ лакобу и еластичность воздуха, валяло бы да силу месеца на атмосферу, ако и не до билия и животинѣ, признамо. Теже е допустити, да мене месечне светлости на атмосферу и на време штогодъ чине,

Славанъ талиянскій естествословъ *Тоалдо* наводи, да у атмосфери знамените премене правевы десеть различни положеня месеца: младина, прва четвртина, пунъ мѣсець, последня четвртина, найвећа ближина и найвећа дальина одъ земль, сѣверанъ пролазъ месеца крозь екваторъ, южанъ пролазъ, сѣверна найвећа дальина одъ екватора, и южна. — Найвећа ближина одъ земль, пунъ мѣсець, младина, пролази крозь екваторъ и сѣверно найвеће одстоянѣ одъ земль доносе по *Тоалду рђаво* време; а найвећа дальина одъ земль, 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. Юштѣ вели *Тоалдо* далѣ, да *кай-ружниѣ* време предстои, кадѣ ближина и дальина одъ земль падну у четири найглавнѣе точки зодіака, то естъ у пролетню, летню, есеню и зимню точку, дакле у знаке овна, рака, теразія' и дивикоze; напротиву *лепо* и *умерено* време настае, кадѣ апсиди у знаке бика, лава, девойке и водоноше падну. Него и самъ *Тоалдо* допушта да одъ правила тога много изузетака' има.

278. Истина да е *сунце* много одъ насѣ далѣ него мѣсець, али е много веће и има собствену свою превећь яку светлостъ, збогъ тога светлостъ та много дѣйствуе на време, и више него нѣгова привлачна сила. Зраци сунчани производе не само по воздуху, него и у свима телама на земљи, топлоту, и томъ раставляю и саставляю свакояка тела. Тѣи исти претвараю воду у пару, коя прави облаке, магле и електрицитетъ; тѣи изгоне изъ бѣля кисеоникъ нуж-

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

279. Да планете на време какогодъ дѣйствую, никако се доказати неможе. А да и те нешто учинити могу, држано є збогъ тога, што астрономія учи да планете у окретаню свомъ око сунца земљу са путанѣ своє нешто мало скретати могу. — Збогъ грдне дальнине непокретны звезда, и найвећи и најближи, 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 земљу пао, доиудѣ жетва зло ће испасти, ако ли пакъ падне на смрзнуту земљу, быће добра; много чини, лежи ли задуго на земљи, да као злочестъ топлоноша усева 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 шкодљиви су, а у Априлу и у Маю добро имъ чине. Ако до 1 Децембра не почне падати снегъ, много га оне зиме быти неће; највише га има кадъ већ у Новембру почне. Кадъ се зимске птице рано крену, а летиѣ 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 много 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 јутренъој магли барометеръ пенѣ, надати се ведрини. Ако л' падне магла око подне, па остане дуже одъ 24 сата, и барометеръ почне падати, биће кише или снега. Кадъ магла пада, лепо ће бити време. Јака 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 развићи облаци. Западни и јужни ветрови доносе кишу; сѣвероисточни, источни и југозападни понаввише чисто време; сѣвероисточни ладноћу, а јужни 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 бити земальска. Ако се барометеръ непрестано пенѣ, значи да ће наскоро дунути сѣверъ или сѣвероистокъ; време биће тада постојаніе, и небо баремъ съ јутра и у вече изведриће се. Садъ ће и ладноћа и суша порастити, ветаръ биће посве источанъ, и лепо време држаће и далѣ. Ако пада брометеръ, окренуће се ветаръ на југоистокъ, ако се

после краткогъ паданя наново почне пеняти, и ветаръ се врати на истокъ, и быће постојаніе ведро суво време. Ако ли пакъ непрестано пада, бояти се юга и кише. — Кадъ душе ветаръ одъ юга, надати се истоку; ако се западнѣй ветаръ за кои дань не окренѣ 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 грмљавине, на запари вечернѣй, исту ноћ грмиће, или одма сутраданъ. Малени віори на чистомъ ведромъ дану показую да ће скоро быти грмљавине. Найяча грмљавина бива после запаре и манне. Ако є у ведре дане изостала ютрєня роса, а нїє се воздухъ ону ноћ разладіо, быће іоштъ онай данъ кише. Кадъ се ветаръ зими таласа, наступиће юговина; такођеръ и кадъ снегъ на земљи и облаци на оризенту изгледаю као снегомъ нападани, пастьє наскоро снегъ по долинома. Кадъ оће да настане киша или ружно време, тежко се ложи ватра, и зло горе, пуцка и пламенъ іој є бледъ, єръ се већъ влага у дрво увукла, и воздухъ око пламена влажанъ є. На котлове и таве ватаю се варнище; а на жєравници мало остав пепела. И свеће и жижици прскаю, и гору као да ће се свакій часъ угасити. Око нїовога пламена прави се обручь; на стєньку пламенъ приъ є, и треба га чєшће усекињивати. Кадъ ће да буде ветра, дркће свећа, и пламенъ се сави. Пре кише дрво набрекне; врата, прозори,

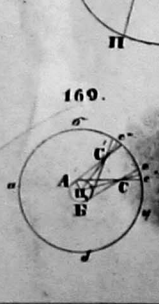
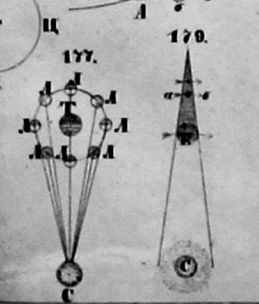
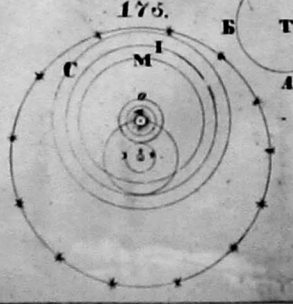
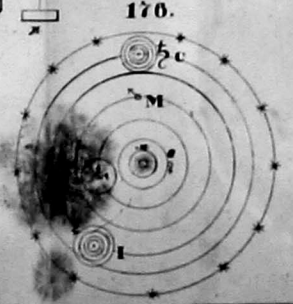
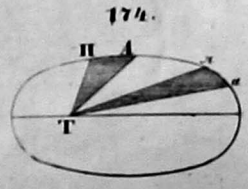
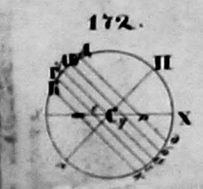
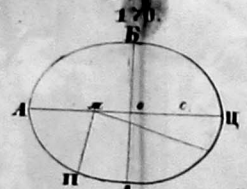
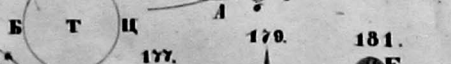
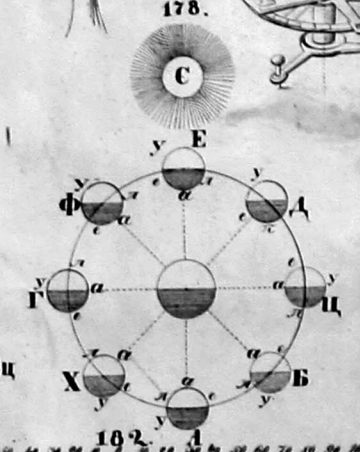
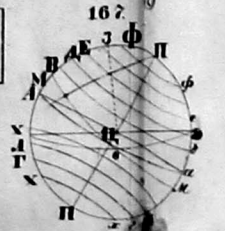
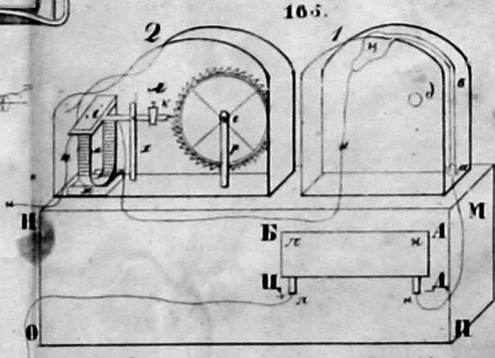
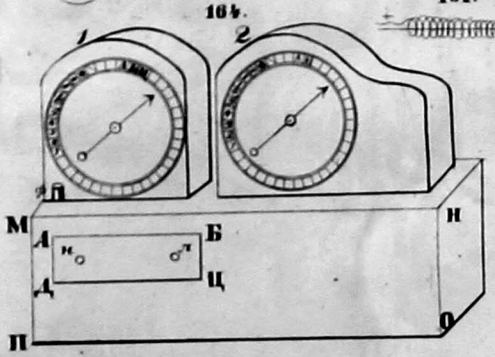
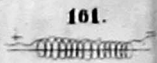
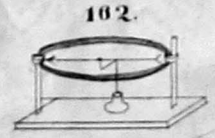
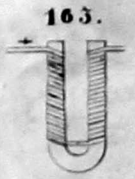
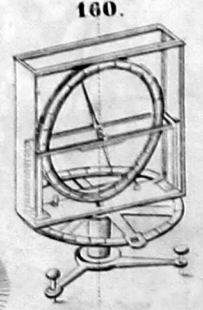
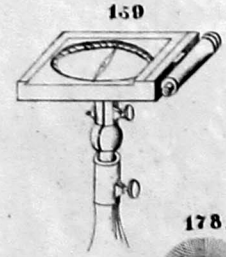
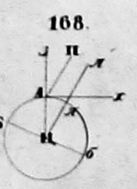
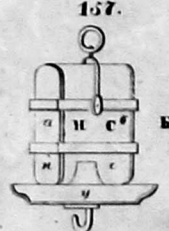
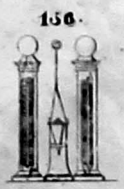
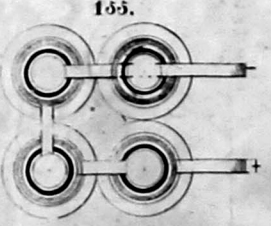
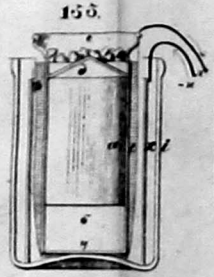
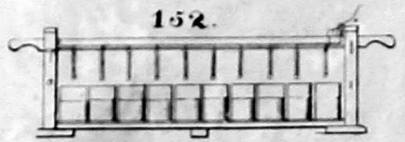
ормани, кутіе и подобна теже се отвораю и пуцаю, браве рђаво ватаю, дрвени клинови и чивіе тежко се сатерую и извлаче. Кадъ зими тела, иначе влажна, буду сува, значи яку ладноћу.

281. Да животиня, нарочито гдикоя идуће време *предчувствує*, знамо, и изъ премене воздуха лако и толкуємо. Кадъ то естъ воздухъ атмосферскій валяне еластичности и чистоће нема, џего е паромъ и странскимъ матеріама напунѣнъ, животиня осећа неку неволю, и ту показує своимъ необичнимъ владанѣмъ. 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 болешљиви 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, ерѣ и сви инсекти, рана нѣова, на више се пеню; жабе крекећу; зелена жаба, кою држе у стаклу, пенѣ се по мердевинама горе; дивљи голубови певаю; гаврани купе се по лединама; чикови не муте воду у стаклу. Кадъ ће скоро бити ружна времена и кише, птице мажу клюномъ своє перѣ; конѣи, 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 мећу клюнъ подъ крило, шумске птице скланяю се у гнѣзда;

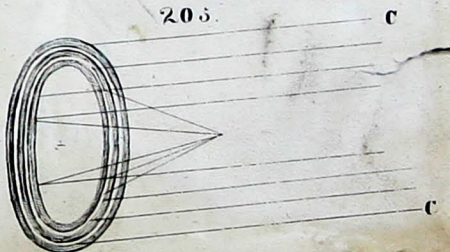
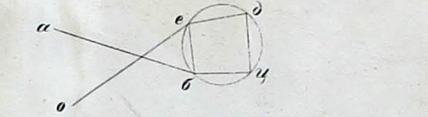
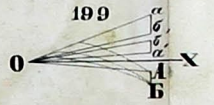
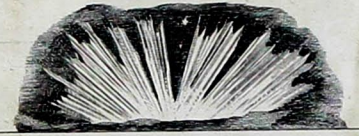
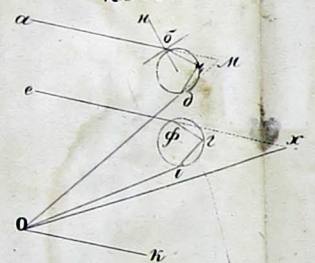
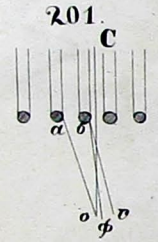
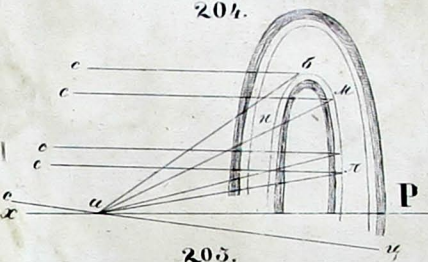
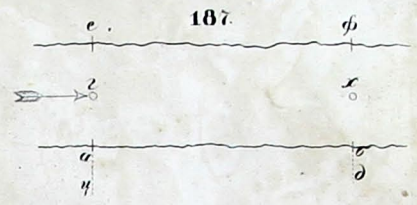
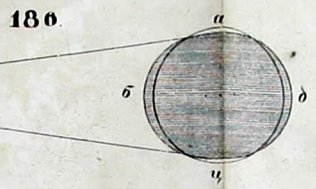
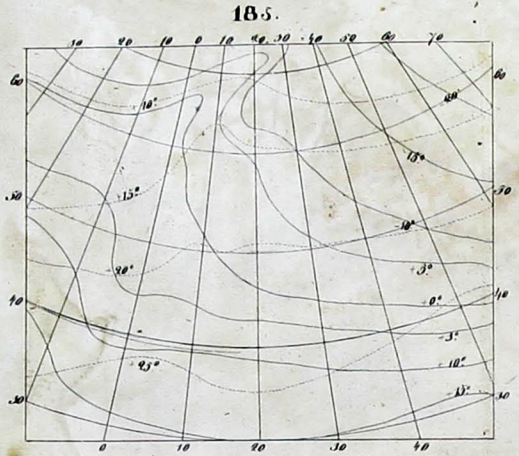
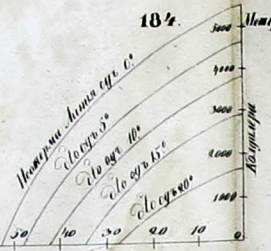
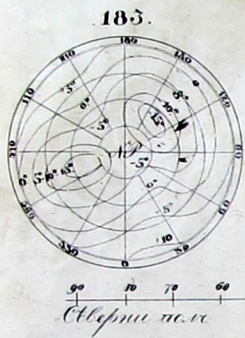
мрави прилѣжно раде да куће своје пре кише оправе; муве пецају и купе се у собе; жабе излазе изъ бара, ерѣ имъ е мило кадъ на нѣи киша пада. Предъ ружно време остављају пауци свой посао, па се завуку у углове; на променљивомъ времену спорје раде, и праве манѣ паучине; кадъ пакъ настане лепо време, врло прилѣжно раде, и паучине своје вѣрма шире. Кадъ нигди паукова нема, трааће ружно време; кадъ и има мало, остаће променљиво; кадъ пакъ на све стране раде, ако е време лепо, дуго ће држати, ако ли е киша, скоро ће се изведрити.

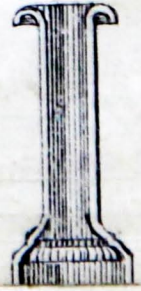
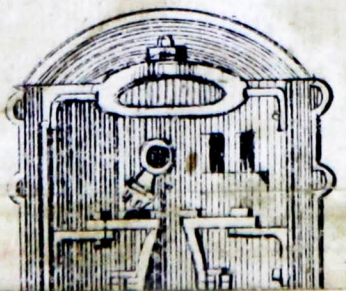






Измерения расстояния от поверхности Земли до поверхности Луны		Измерения расстояния от поверхности Земли до поверхности Солнца	
Время в минутах	Расстояние в милях	Время в минутах	Расстояние в милях
70	100000	80	100000
60	100000	70	100000
50	100000	60	100000
40	100000	50	100000
30	100000	40	100000
20	100000	30	100000
10	100000	20	100000
0	100000	10	100000





гусак

Гуменникова Степанов

Гуменникова Степанов

Семон

Васильев

гусак