

Г 91

Ба 26 274

К. ГАРАБУРДА



# СУСЬВЕТ І ЗЯМЛЯ

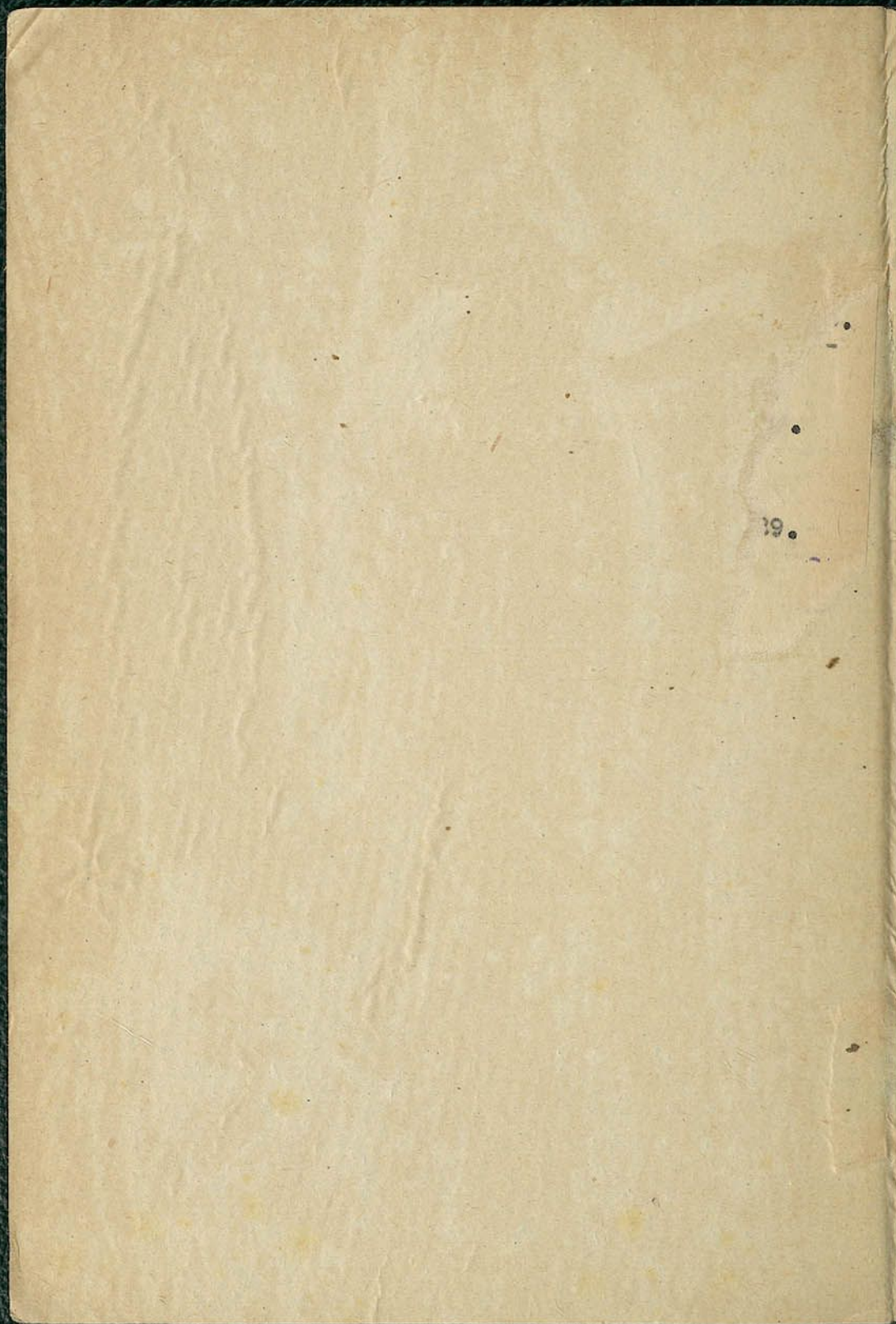
6855

ПАДРУЧНІК

ДЛЯ 4-га ГОДУ НАВУЧАНЬНЯ

Купка 23

БЕЛАРУСКАЕ ДЗЯРЖАЎНАЕ ВЫДАВЕЦТВА  
М Е Н С К — 1929



589

Handwritten marks and scribbles in the upper right corner of the page.

Handwritten characters, possibly "11" or "12", located on the right edge of the page.

Handwritten characters, possibly "11" or "12", located on the right edge of the page, lower down.

~~91~~  
~~Ба 26274~~  
~~26905~~

Ба 26274

К. ГАРАБУРДА



# СУСЬВЕТ І ЗЯМЛЯ

## ПАДРУЧНІК ДЛЯ 4-га ГОДУ НАВУЧАНЬНЯ

Навуковым Мэтодкомам пры НКА  
Беларусі кніга дапушчана ў якасьці  
падручніка для 4-га году навучаньня  
школы 1-га концентру

Бел. бібліят. № 1958 Г. Ба 26274  
1994 г.



БЕЛАРУСКАЕ ДЗЯРЖАЎНАЕ ВЫДАВЕЦТВА  
М Е Н С К — 1929

Друкавана ў друкарні  
Беларускага Дзяржаўн.  
(-) Выдавецтва (-)  
Заказ № 6. 25.000 экз.  
Галоўлітбел № 2041.

25. 11. 2009

## П Р А Д М О В А

*Сьветабудова або пачаткі астрономіі*, як кажа проф. Н. Каменшчыкаў, *навука*, у якой аб'екты нагляданьня знаходзяцца на вялікіх адлегласьцях, а зьявы адбываюцца толькі ў пэўны час. Такім чынам, настаўнік тут мае параўнаўча цяжкі для нагляданьня матэрыял, аднак справа настаўніка заключаецца ў тым, каб памагчы вучню самастойна назіраць нябесныя зьявы. Для гэтага ня трэба ні тэлескопа ні другіх складаных прылад. Трэба прывучыць вучня назіраць простым вокам з простымі прыладамі. Ня трэба асабліва імкнуцца дабівацца дакладнасьці, бо пагоня за ёю схвае асновы самой зьявы і перашкодзіць вучню самастойна знайсці ісьціну. У час працы настаўніку канечна трэба мець кнігу А. Б. Якобсон „Астрономические наблюдения“, выданьне „Работника Просвещения“. Гэта кніга зробіць настаўніку вялікую дапамогу.

Даны падручнік—праца кампіляцыйнага характару. Пісаўся ён вельмі сьпешна і таму, зразумела, мае шмат хібаў, якія можна выправіць толькі ў практычнай рабоце. Усе заўвагі настаўнікаў-практыкаў аўтар прыме з вялікай падзякай.

Менск. Верасень 1928 г.

Аўтар.





# 1. ЗЯМЛЯ Ў СОНЕЧНАЙ СЫСТЭМЕ

## Зямля—дзіця сонца

### Заданьні.

1. Вазьмеце шклянку з вадою, налеце ў яе алею. Нахілеце шклянку на бок (каб алей не перашкаджаў) ды налеце ў ваду сьпірытусу. Алей будзе асядаць. Паглядзеце, якую форму набудзе алей.

2. Вазьмеце каменчык. Прывяжэце яго моцна да гумалысткі. Адштурхнеце яго ад рукі, не выпускаючы гумалысткі з рукі. Што вы бачыце? Пачнеце круціць гэты каменчык вакол рукі. Каменчык зноў адыйдзе ад пальцаў і будзе круціцца вакол рукі на пэўнай адлегласьці. Ці падыйдзе ён да пальцаў, пакуль вы яго ня спыніце? Што трымае каменчык каля пальцаў? Што не дае каменчыку наблізіцца да пальцаў, покуль вы яго круціце?

3. Выйдзіце ўвесну пасля захаду сонца на двор і знайдзеце недалёка ад таго месца, дзе зайшло сонца, вельмі яскравую бялюсенькую і прыгожую зорку. Яна відаць бадай адразу пасля захаду сонца і дае роўнае сьвятло. Паглядзеце на якую-небудзь другую зорку. Ці не адрозьніваецца гэтая зорка ад першай сьвятлом? Якое яна дае сьвятло? Першая зорка называецца плянэтай. Яна—цела цёмнае, ня мае ўласнага сьвятла, а толькі адбівае сонечнае сьвятло. Другая зорка мігціць у ваччу. Гэта сапраўдная зорка. Яна, бы тое вогнішча, сьвеціць сваім сьвятлом.

4. Вазьмеце малаток і пачнеце ім біць па якім-небудзь прадмеце. Беце доўга і шпарка. Памацайце малаток і прадмет, па якім білі. Што з імі сталася?

5. Зайдзеце ў кузьню і панаглядайце, што хутчэй стыне—тонкі нарэг ці тоўсты кавалак жалеза?

Вывучаючы сусьвет, вучоныя заўважылі, што ўсе плянэты рухаюцца вакол сонца ў адзін і той самы бок, і ў той-жа самы бок круціцца сонца. Мала таго, усе яны рухаюцца амаль у аднэй і тэй самай роўніцы. Гэта, значыць,

ужо не выпадковасьць. Гэта пераконвае нас у тым, што ўсе плянэты маюць агульнае паходжэньне і ў далёкім мінулым складалі адно цэлае.

Так яно і ёсьць.

Быў час, калі сонца і плянэт ня было, а ўся матэрыя, з якой яны цяпер складаюцца, была аднэй цэлай туманнасьцю. Гэтая туманнасьць займала вялізарную прастору і выходзіла далёка за межы цяперашняй плянэты Нэптуна. Уся гэтая распыленая маса матэрыі паволі вярцелася, была ў руху (у прыродзе нідзе няма спакою!). Сіла цяжэньня прымусіла злучыцца некалькі суседніх блізкіх частак, якія ад гэтага набылі большую моц і пачалі мацней прыцягваць да сябе іншыя часткі.

У асяродку хмары матэрыі (туманнасьці) стварыўся шчыльнаваты камячок, асяродкавае ядро. Ён усё павялічваўся, рабіўся больш шчыльным і ўсё з большай сілай прыцягваў да сябе распыленыя часткі матэрыі. Павялічвалася сіла прыцягненьня, дзякуючы чаму часткі матэрыі падалі на асяродкавы камячок больш шпарка.

Калі мы пачнем біць малатком па якім-небудзь прадмеце, дык і малаток і прадмет награвваюцца. Зразумела, што нязлічоная колькасьць частак матэрыі, якія звальваюцца на асяродкавы камячок усё ў большым і большым ліку і ўсё з большай і большай сілай, паступова награвалі камячок, распальвалі яго. А часткі ўсё звальваліся, шчыльнаватая матэрыя камячка ад гэтага распалілася да стану, у якім дае сьвятло.

Раз камячок мог утварыцца ў адным месцы туманнасьці, то ён мог утварыцца дзе-небудзь і ў іншым месцы, праўда, вельмі выдаленым ад нашага камячка, бо інакш ён не паспеў-бы набыць больш-менш значную велічыню,— яго прыцягнуў-бы наш першы камячок.

Пачынаецца барацьба прыцягненьня, у выніку якой два камячкі прыцягваюцца адзін да аднаго. Яны ўдараюцца адзін аб адзін; і калі гэты ўдар цэліў ня ў самы асяродак камячка, а ў бок (калі ўдар быў наўкосны), то з усёй гэтай матэрыяй адбыліся наступныя тры зьявы: папершае, уся маса павялічылася; падругое, ад сустрэчнага ўдару гарачыня яе надзвычайна ўзьнялася, і, нарэшце,

з тае прычыны, што сустрэчны ўдар быў наўкосны, цэліў у бок, з асяродкавым камячком зрабілася тое, што зробіцца, напрыклад, з яблыкам, якое мы штурхнулі ў бок: асяродкавы камячок пачаў вярцецца, круціцца.

Яблыка, якое верціцца, трэцца аб стол, аб паветра; апрача таго, яго рух тармозіць прыцягненне зямлі.

На наш асяродкавы камячок гэтых уплываў нішто ня робіць, і ён, атрымаўшы вярчэнне, захоўвае яго.

Пакінем на хвілінку меркаваць аб пачатку сусьвету. Зьвернем сваю ўвагу бліжэй да сябе. Возьмем шклянку з вадой.

Увальнем у гэтую шклянку лыжку алею. Потым, нахіліўшы шклянку на бок (каб алей не перашкаджаў), пачнем ліць у ваду сьпірытус. Алей будзе асядаць. Падліваючы сьпірытус, мы атрымаем адну цэльную кулю алею, якая будзе плаваць якраз пасярэдзіне шклянкі<sup>1)</sup>.

Цяпер возьмем роўны пруток і асьцярожна ўваткнем яго якраз у сярэдзіну нашае кулі, а потым таксама асьцярожна пачнем пруток круціць. Куля пачне круціцца навакол сваёй восі—прутка.

Вось цяпер перад нашымі вачмі ў шклянцы мы маем маленькае падабенства таго вялізнага малюнку, які развінаўся недзе на нязьмерных адлегласьцях сусьветнае прасторы.

Кулька азначае сабою асяродкавы камячок неахватных памераў. Яе рух навакол прутка адпавядае вярчэнню і руху, якія атрымаў наш камячок ад наўкоснага ўдару.

Але будзем наглядаць вярчэнне кулькі далей. Ад вярчэння яна крыху сплюшчылася. Працягваем вярчэнне. Вось на акружнасьці кулькі ўтварыўся, бы рубчык, паясок. Верцім далей. Паясок адцягваецца, адыходзіць, робіцца самастойным колцам, якое круціцца вакол кулькі.

Далей, у адным якім-небудзь месцы колца пачынае таўсьцець: мабыць, часткі алею ня зусім аднолькавыя, і ў гэтым месцы матэрыя алею больш шчыльная, а значыцца, уладае большай сілай прыцягненьня. Круцім яшчэ,

<sup>1)</sup> Вада шчыльней за алей, а сьпірытус радзей

ня спыняючыся. Паясок парваўся, і алей адразу-ж зьбегся ў адну ці некалькі кулек, якія круцяцца і вакол асяродкавага камячка, і вакол сябе...

Прасочым цяпер, як далей разьвіваўся той асяродкавы камячок матэрыі, які мы пакінулі, каб зрабіць спробу з алеем.

Распыленая па неахватных прасторах матэрыя рабілася шчыльнаватай, утварыўся асяродкавы камячок. Пад уплывам наўкоснага ўдару ён пачаў абарачацца і рухацца.

Сярэдняя частка паверхні кулі верціцца шмат хутчэй, чымся часткі, якія знаходзяцца бліжэй да восевых канцоў. З гэтае прычыны каля сярэдзіны кулі разьвінаецца большае напружаньне цэнтрабежнай сілы, якая сьцягвае матэрыю з канцавосьсяў да сярэдняе часткі кулі.

Адбываецца ўсё тое, што мы бачылі на колцы з алею; перш ствараецца колца, потым яно адлучаецца ад кулі, рвецца на некалькі кавалкаў, якія адразу-ж набываюць кулявідную форму. Пад уплывам цэнтрабежнай сілы ўтвораюцца новыя кулі імкнуцца адыйсьці ад асяродкавае кулі-маткі.

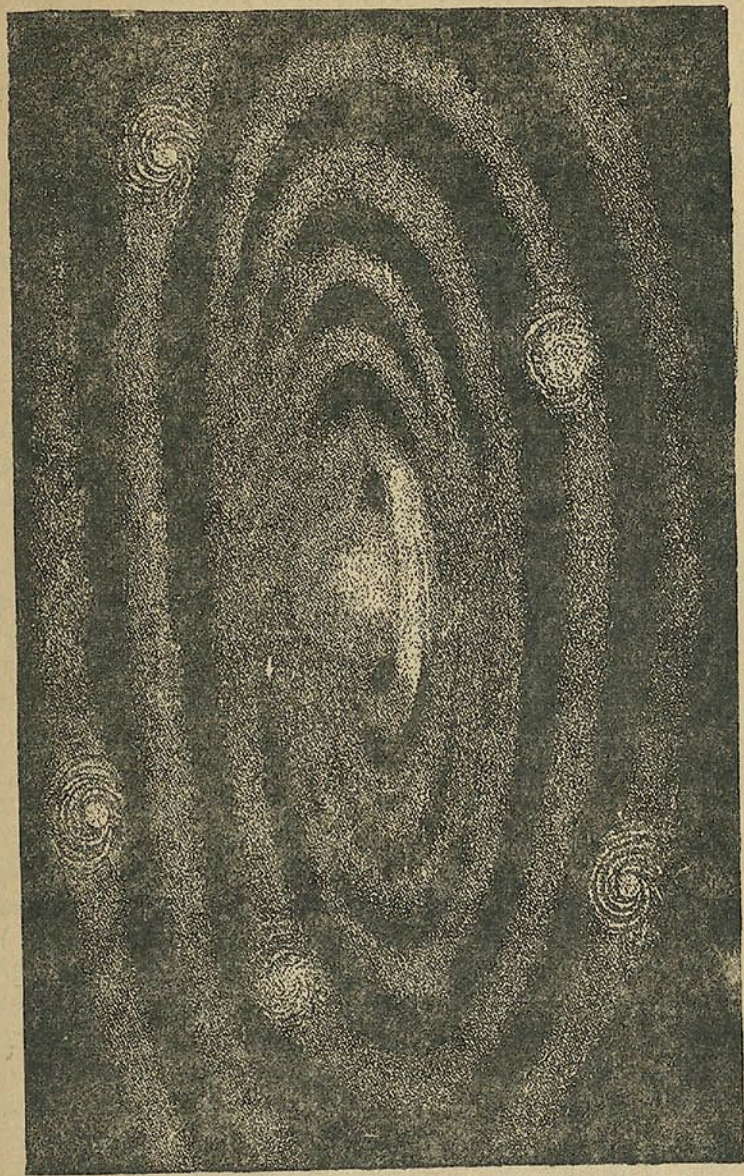
Але сіла прыцягненьня затрымлівае іх на тэй адлегласьці, на якой уроўнаважыліся абедзьве сілы (мал. 1).

Новы нябесны падарожнік абарачаецца і вакол сябе, і наўкола асяродкавага цела. Абарачаючыся вакол сябе, сваёй восі, ён разьвінае цэнтрабежную сілу, дзякуючы якой можа аддзяліць ад сябе, пакуль не застыне, колцы, якія ў сваю чаргу рвуцца і развальваюцца на асобныя кулькі. Гэтыя кулькі, „унукі“ асяродкавай кулі, маюць ужо тры рухі. Яны рухаюцца наўкол сябе, наўкол кулі, ад якой адарваліся, і, нарэшце, разам з куляй, сваёй „маткай“, рухаюцца наўкола свае „бабулькі“—асяродкавае кулі.

Такім чынам, мы цяпер можам уявіць сабе ўсю веліч малюнку, поўнага прыгожасьці і ладу.

У асяродку—распаленая аграмадзіна-сьвяціла, якое пашырае наўкол сябе сьвятло і цяпло. Вакол яго на розных адлегласьцях снуюць іншыя падарожнікі—яго дзеці,—яны меншыя; значыцца, і хутчэй астыюць. А вакол апошніх і разам з імі, наўкол асяродкавага сьвяціла, снуюць яшчэ

меншыя падарожнікі, якія адарваліся ад дзяцей асяродкавага сьвяціла. Яны яшчэ драбнейшыя, таму стынуць яшчэ хутчэй.



Мал. 1. Утварэньне соннавае сямі.

Гэткі просты малюнак сьветастварэньня. Асяродкавае сьвяціла мы называем сонцам. Падарожнікаў, якія адлучыліся ад цела—плянэтамі, а іх падарожнікаў, якія адлучыліся ад плянэт—месяцамі. Усе яны—і плянэты, і месяцы—кампаніяй падарожнічаюць з сонцам у сусьветнай прастору.

Да гэткай простаі думкі прывяло людзей вывучэньне жыцьця неба, яго падарожнікаў. Гэтую надзвычайна простую і надзвычайна важную для чалавецтва дзіўную дагадку выказалі два вучоных—Кант і Ляпляс (гл. мал. 2).



Мал. 2. Ляпляс.

Выказалі яны яе незалежна адзін ад другога. Больш як 150 г. яна жыве сярод чалавецтва. За гэты час яна вытрымала шмат закідаў. Але яе нішто не парушыла.

Шмат хто з вучоных ішоў іншым шляхам, чым Ляпляс, і ўсе яны прыходзілі да таго-ж выніку.

Сьветаў, падобных да нашае зямлі, многа. Усе яны знаходзяцца ў руху. А ў царкве яшчэ і цяпер пяюць, што бог спачатку ўмацаваў неба розумам і зямлю на вадзе заснаваў.

Нашая зямля, значыцца, частка сонца. Адарваўшыся ад сонца, яна шмат тысяч год кружылася наўкол яго сьветлай туманнасьцю, бліскала жоўтым колерам. Яна мела надзвычайную гарачыню. Усе рэчы, якія складаюць зямлю, знаходзіліся тады ў газавым стане. Элемэнт матэрыі зямнае кулі былі разрозьнены. З гэтае прычыны зямная куля была большая за сучасную зямлю ў шмат разоў. Снуючы навакол сонца, туманнасьць зямлі паступова астывала, сьціскалася, рабілася меншай. Цэнтрабежная сіла адарвала ад яе частку матэрыі і адштурхнула ў нябесную прастору: адлучыўся месячык.

Пытаньні. Адкуль пашла зямля? Чым гэта даводзіцца? Як называюцца кулі, якія адарваліся ад асяродкавага сьвяціла? Як называецца само асяродкавае сьвяціла? Як мы называем „унукаў“ асяродкавага сьвяціла? Што прывяло людзей да правільнае думкі, як стварыўся сьвет? Хто першы выказаў гэтую думку?

### Царква проці навукі

Шмат часу патрацілі вучоныя людзі (астрономы) на тое, каб пазнаць, як стварыўся сьвет. Ём на кожным кроку перашкаджала царква. Так, італьянцу Ваніні за тое, што ён абараняў навуку аб руху зямлі, „служкі боскія“ выразалі язък, потым без’языкага павесілі і, урэшце, труп спалілі. Другога чалавека—Кампанэлю—яны сем раз жорстка мучылі і пратрымалі цэлых 27 год у турме, з якой ён неяк уцёк. За тое самае манаха Бруно царква абвясціла недаваркам і пасадзіла ў турму. Цэлых 9 год нудзіўся ён у турме, цяпеў здзек, але гэта не зламала яго волі, і „боскія служкі“, каб пазбыць небясьпеку, аддалі яго пад суд. Суд-жа, складзены з вышэйшых духоўных асоб, прыгаварыў спаліць Бруно на кастры. І 17 лютага 1600 г. ў прысутнасьці шматлікавага духавенства, пад агідны сьпеў царкоўных служак, цела Бруно згарэла.

Чаму-ж так люта царква распраўлялася з вучонымі людзьмі?

А таму, што навука аб руху зямлі супярэчыла „святому“ пісьму, супярэчыла царкве, нішчыла веру. Навука аб руху зямлі—навука рэволюцыйная. „Зямля нярухома, нязьменна і адвечна“,—думаў і верыў даўнейшы чалавек. Гэтую веру падтрымлівалі каралі, князі і царква, бо, дзякуючы гэтай веры, яны смакталі з працоўных людзей кроў, гадавалі сваё цела. Яны меркавалі так: „раз зямля нязьменна і адвечна, дык нязьменны і адвечны ўсе зямныя парадкі, нязьменна і адвечна ўлада багатыроў, князёў, памешчыкаў і царквы. А калі гэта так, дык працоўныя ня могуць баставаць проці гэтых парадкаў. „Церп, цяло, бэньдзе душа збаўёна“,—цешылі гаротных людзей ксяндзы, калі людзі

пачыналі праяўляць скаргу на дрэннае жыццё. „Гэтак сам бог зрабіў“—праконвалі яны.

Навука-ж аб руху зямлі нішчыла веру ў адвечнасьць і нязьменнасьць зямных парадкаў, нішчыла веру ў адвечнасьць улады памешчыкаў. У тыя-ж часы царква зьяўлялася самым буйным памешчыкам. Стала быць, новая навука падкопвалася проста пад дабрабыт царквы, пад дабрабыт усіх паноў. Ці-ж магла царква згадзіцца на пашырэнне новай навукі?.. Зразумела, не!.. Вось чаму яна так жорстка распраўлялася з астрономамі, працы якіх адчынялі людзям вочы, выяўлялі ману пануючай клясы, неслі сьвет цёмнаму люду.

**Пытаньні.** Чаму царква люта распраўлялася з астрономамі?

**Работа.** Напішэце пісьмовую працу—„Каму выгадна навука папоў аб стварэнні зямлі?“

### Утварэнне зямное кары

**Заданьні.**

1. Падсушэце яблыка або сьпечаную бульбіну і пааглядайце за змаршчамі. Тое самае адбывалася і на зямлі.

2. Калі варыцца жур або кісель, налёце місачку і дайце яму астыць. Што заўважаеце на паверхні? Што на ёй можа зьявіцца, калі жур пастаіць некалькі дзён?

3. Выйдзіце ў чыстае роўнае поле ды гукнеце; ці пачуеце вы рэха?

Час ішоў. Зямля пакрысе стыла. На яе паверхні ўжо плаваюць чырвоныя зерняты зацьвярдзелай матэрыі. Утварылася тонкая кара. Ішлі тысячагодзьдзі, шмат тысячагодзьдзяў. Элемэнты матэрыі, іх часьціны, якія раней знаходзіліся ў разлучаным стане, па меры таго, як надыходзілі спрыяючыя ўмовы для іх злучэньня, злучаліся, асядалі на зямлю. Нарэшце, наўкола зямнае кулі засталіся толькі два асноўныя газы—тлен і азот, якія і складаюць нашае паветра.



Такім чынам, нашая маладая зямля абкружана паветрам. У паветры носіцца пара вады. Неяк, мабыць у адзін момант, з двух газаў—вадароду і тлену—утварылася вада. Пырскнуў першы дожджык, які хутка зрабіўся навальніцай. Страшэнная духата сушыла вільготнае паветра. Панавалі стыхійныя вятрыскі. Пяруны рвалі хмары, смалілі раз-по-разу, але водгульле не аддавалася, бо яму ня было дзе аддавацца, і яго гук заміраў сярод нізкіх астравоў, якія скрадвала вада. Незразумелае сьвятло панавала над зямлёю—ні дзень, ні ноч. Хмары асьвечваліся, адбіваючы слабое сьвятло аддаленай туманнасьці. Гэта было першапачатковае сонца. Але мы-б яго не пазналі. Яно тады было падобна да яйка і мела выгляд у два разы большы, чым яно мае цяпер.

Зямля тымчасам стыла. А стынучы, сьціскалася, змяняла сваю ёмасць. І пакуль маса зямлі была ў агніставадкім стане, сьцісканьне гэтае адбывалася больш-менш спакойна, але, калі земная куля зацягнулася карой, сьцісканьне павінна было выклікаць на кары вялікія зьмены, утвараючы ў адных мясцох горы, а ў другіх—палонкі.

Такім чынам, паверхня земнае кулі заўсёды змянялася, і чым маладзейшая была зямля, тым яна вытрымлівала большыя зьмены. Зямля яшчэ і цяпер часам успамінае сваё мінулае.

Зямля стыла далей. Яна перастала быць зоркай, зрабілася цьмяным падарожнікам, набыла цьвёрды стан. А вада з паветрам рабіла сваю справу. Капля за капляй, ручаёк за ручайком, плывучы па самых шчыльных камяністых пластох, размывалі іх. Сям-там у цьвёрдай зямной кары трапляліся хоць невялічкія шчылінкі. Вада запаўняла іх; у халодную ноч замярзала, рабілася лёдам, які вымагае для сябе больш месца, чым вада. Лёд рваў цесную для яго шчыліну, крышыў яе берагі. Вадзе памагала дзейна паветра. Пад уплывам вады і паветра самыя шчыльныя, самыя цьвёрдыя часткі земнае матэрыі робяцца больш мяккімі і пухкімі, выветрываюцца.

Выветрывалася і цьвёрдая кара зямлі. Паверхня яе, раней роўная, разьдалася, рабілася ўзрытай, пухкаватай.

А гады тымчасам ішлі. Выветраную цвёрдую матэрыю вада рвала лягчэй і, нясучы ў сваіх бурлівых рэчышчах па няроўным дне, церла іх у друзгі, асаджвала больш дробныя часткі ў моры, дзе напластоўвала іх адна на адну. Вось з гэтага моманту і пачынае ўтварацца жышчэвы глебавы грунт.

Паволі, вельмі паволі змяняўся твар зямлі. Сухазем'і былі некалькі раз дном мора, дно мора—сухазем'ем. Дном вялікага мора зьяўляецца і нашая краіна. Паступова зямля набыла сучасны, застыўшы выгляд. Але ў сярэдзіне кулі яна яшчэ і цяпер агніста-вадкая.

Пытаньні. Які выгляд мела зямля ў першыя часы свайго існаваньня? Чаму сьціскалася зямля? Як утварылася глеба? Ці шмат часу прайшло, пакуль утварылася глеба?

#### Работы.

1. Прачытайце ў кніжцы: Вагнер Ю.—„Апавяданьні аб вадзе“ артыкулы: „Як крышацца каменныя горы“ і „Як рэкі змяняюць выгляд зямлі“ ды напішэце артыкул „Сіла вады“.

2. Пайдзеце на высокі бераг рэчкі, скапайце бераг старчма ды палічэце, колькі там розных пластоў зямлі. Якая зямля ў гэтых пластох? Напішэце аб гэтым. Вымерайце гэтыя пласты.

### Зямля—куля

#### Заданьні.

1. Паглядзеце перад усходам сонца, як пачынаюць асьвятляцца паступова высокія будынкi. Гэта будзе і ў тым выпадку, калі мясцовасьць у кірунку да сонца зусім роўная, калі на ёй ня будзе ўзгоркаў і будынкаў, якія маглі-б затрымліваць прамені сонца. Раствлумачце гэтую зьяву.

2. Наглядайце ў адкрытым месцы ў час захаду сонца асьвятленьне высокага будынку або званіцы. Прасачэце, як гэтае асьвятленьне будзе змяняцца. Раствлумачце гэта.

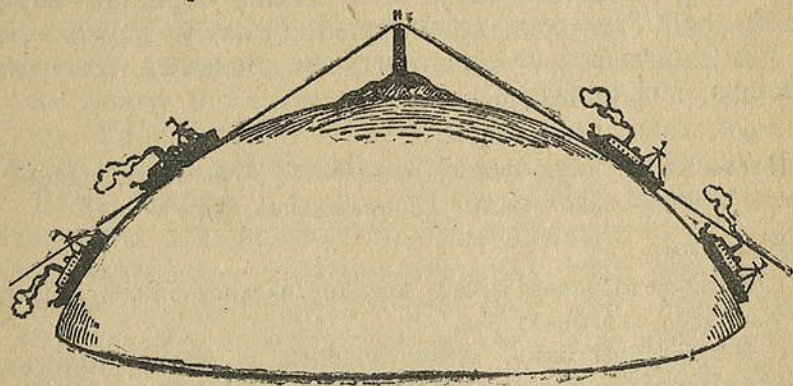
3. Пусьцеце па мячыку вандраваць якую-небудзь казюльку. Куды яна ўрэшце прыпаўзе?

Пры ўсходзе сонца кожны лёгка заўважыць, што праменьні яго асьвятляюць сьпярыша верхавіны гор, потым

асвятляюцца фабрычныя коміны і дахі высокіх хат, і толькі калі сонца паднімаецца вышэй, косы яго асвятляюць і ўсю паверхню зямлі. Чаму гэта так?—Таму, што зямля пукатая.

Калі асвятлены фабрычныя коміны і дахі высокіх хат, то сонца яшчэ ня ўзышло для назіральніка, які стаіць на паверхні зямлі. На гэтым месцы земнай паверхні яшчэ цень, бо да яго не даходзяць непасрэдна прамені сонца: іх затрымлівае пукатасьць зямлі.

Таксама дзякуючы таму, што зямля пукатая, а не пляскатая, карабель, які набліжаецца, відаць ня ўвесь адразу, а па частках: спярша паказваецца (гл. мал. 3) сьцяг на версе мачты карабля, потым відаць і сам корпус карабля.



Мал. 3. Як выглядае карабель, які плыве да зямлі і адплывае ад яе.

Таксама і ў выпадку, калі карабель адплывае: спярша відаць увесь карабель, а потым—толькі дымок на горызонце.

Даўно ўжо падарожнікі аб'ехалі зямлю вакол ва ўсе бакі і пераканаліся, што зямля з усіх бакоў круглая, нідзе ў яе няма ніякіх падпорок: зямля вольна знаходзіцца ў прасторы.

Першы аб'ехаў зямлю кругом португальскі падарожнік Магелян аж 400 год таму назад. Ён паплыў на караблі са свайго гораду, які быў каля мора, у адзін бок, а вярнуўся з другога боку, праплыўшы многа розных мораў, пабачыўшы многа розных старонак і народаў.

Зямля—вялізная куля. Папярэчнік яе складае каля 13.000 кілёметраў, акружына-ж зямлі складае 40.000 кілёметраў.

А якой будзе па велічыні самая высокая гара ў параўнаньні з зямлёю? Самая высокая гара на зямлі знаходзіцца ў Азіі, у Гімалаяйскіх горах, яна называецца Гаўрызанкар; вышыня яе—9 кілёметраў, што складае меней чым  $\frac{1}{1400}$  папярэчніка зямлі. Самая вялікая гара ў параўнаньні з зямлёю будзе ўсё роўна як пясочынка, прыліпшая да вялікага футбольнага мячыка.

Трэба ведаць, што зямля не такая куля, напрыклад, як мячык. Яна трохі сплюсчана. Па экватары яна шырэішая. Здарылася гэта таму, што зямля верціцца наўкола сваёй восі. Таму калі яе матэрыя была ў вадкім стане, то яна зьбягалася на экватары, дзе большая цэнтрабежная сіла, і сьціскалася.

**Пытаньні.** Якую форму мае зямля? З чаго гэта відаць? Хто першы аб'ехаў вакол зямлі? Ці правільная куля зямля?

#### **Работы.**

1. Вылічце за колькі-б часу абышоў чалавек зямлю, ідучы па 40 кілёметраў кожны дзень.

2. Па чыгунцы зямлю можна аб'ехаць за месяц. Вылічце, па колькі кілёметраў павінен праходзіць у суткі цягнік, каб аб'ехаць зямлю.

3. Прачытайце кніжачку: Баханоўская—„Хрыстофор Колумб“.

---

### **Ц я ж э н ь н е**

Зямля вольна рухаецца ў прасторы. Вакол земнае кулі знаходзіцца паветра—атмосфэра. Паветра займае ў вышыню бадай 300 кілёметраў, а потым ідзе беспаветраная атмосфэра. Яна ня мае канца-краю.

На першы погляд можа здавацца дзіўным, як гэта—вада, людзі і ўсе прадметы трымаюцца на зямлі і ня толькі на тым баку земнае кулі, на якім мы жывем, а і на процілеглым.

Але гэта здаецца дзіўным толькі з першага погляду. Калі падумаць, куды-б маглі зваліцца з зямлі людзі, якія жывуць на другім баку,—то мы-б адказалі: „уніз“. Але што такое „ніз“ на зямлі? Скрозь на зямлі „ніз“—ёсьць паверхня зямлі, куды падае кінуты камень, мячык і ўсякая іншая рэч, а „верх“—гэта тое, што далей ад зямлі, бліжэй да відочнага неба.

Відочнае неба абкружае земную кулю з усіх бакоў. На якой-бы поўкулі зямлі мы ні жылі, кінуты намі камень нідзе не паляціць на неба,—скрозь ён зваліцца на зямлю.

Значыць, усё, што ёсьць на зямлі, імкнецца да зямлі: зямля мае сілу прыцягваць да сябе ўсё, што ёсьць на зямлі. Гэтая сіла называецца сілаю цяжэння.

Зямля ўсё цягне да сябе, да свайго цэнтру. Таму ўсё, што зваліцца, трапляе на зямлю, а не на неба. Нішто, дзякуючы гэтаму цяжэнню, ня можа адарвацца ад зямлі і паляцець. Нават птушкі ня могуць падняцца вельмі высока, і калі ня будуць махаць крыламі, то звалюцца на зямлю. Вада, паветра, людзі ды ўсе прадметы трымаюцца на зямлі толькі дзякуючы гэтай сіле цяжэння.

Падобна магнэсу, які прыцягвае да сябе жалезныя пілавіны, зямля прыцягвае да сябе ўсё, што ёсьць на зямлі. Усе ведаюць і бачылі магнэс, які прыцягвае сталёвыя пёркі і жалезныя пілавіны. Як толькі магнэс паднесці да жалезных пілавін, то гэтыя дробныя кавалачкі жалеза з усіх бакоў аблепаць магнэс. Яны прыліпаюць так моцна, што скінуць іх з магнэсу ня вельмі лёгка. Калі-б гэты магнэс быў з земную кулю, то яны трыма-ліся-б на ім мацней, чым мы цяпер трымаемся з прычыны цяжэння.

Ня толькі зямля, але і ўсе прадметы прыцягваюць адзін аднаго: усе яны ўплываюць адзін на адзін, як маленькія магнэсы. Заўважыць, аднак, прыцяжэнне прадметаў паміж сабою куды цяжэй, бо паветра і цягнё аб іншыя прадметы вельмі перашкаджаюць гэтаму.

Жывучы і працуючы на зямлі, чалавек увесь час, галоўным чынам, працуе для асіленьня гэтай сілы цяжэння, сілы прыцягнення зямлі. Ці ідзе чалавек па паверхні



зямлі, ці паднімаецца ён угару, ці што-небудзь робіць—скрозь галоўнае намаганьне чалавек траціць на тое, каб асіліць гэтую сілу цяжэньня. Ад яе ніяк вызваліцца нельга. Яна справяджае чалавека скрозь і ўсюды.

**Пытаньні.** Чаму чалавек ня звальваецца з зямлі? Ці прыцягваюцца прадметы адзін да аднаго?

**Заданьні.**

Дастаньце магнэс ды панаглядайце, як ён прыцягвае да сябе маленькія цвёчкі і пёркі сталёвыя.

### Сутачны рух зямлі

**Заданьні.**

1. Выйдзіце ўвечар на двор. Станьце каля якога-небудзь слупа ці дрэва. Заўважце якую-небудзь зорку і замалойце ў сшытак яе становішча адносна дрэва. Гляньце на гэтую зорку праз дзьве гадзіны ды зноў замалойце ў сшытак. Куды падалася зорка?

2. Сядзьце на калёсы. Паганеце каня шпарка і глядзьце пільна на зямлю. Куды яна бяжыць? Ці сапраўды бяжыць зямля?

Кожны бачыў, як сонца паступова паднімаецца над горызонтам усё вышэй ды вышэй, у поўдзень дасягае найбольшай вышыні і потым пачынае апушчацца да горызонту.

Гэты рух сонца адбываецца з усходу на захад, г. зн. калі стаць тварам на поўдзень, то ад левай рукі да правай.

Такі самы рух мае і месяц. Гэта таксама бачыў кожны.

Такі-ж самы рух з усходу на захад, аказваецца, маюць і зоркі, гэта значыць усе нябесныя сьвяцілы. Але што зоркі рухаюцца з усходу на захад, дык гэта, напэўна, некаторыя яшчэ не заўважылі.

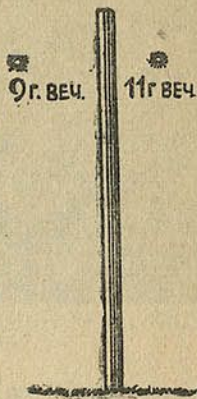
Выйзем увечары на двор. Станем каля якога слупа ці дрэва. Заўважым якую-небудзь зорку і замалюем становішча яе адносна дрэў у сшытак. Гляньма на яе праз

дзье гадзіны і замалюем зноў у сшытак. Цяпер мы ўбачым, што гэта зорка значна падалася ўправа (мал. 4).

Калі мы паглядзім на іншыя зоркі вакол яе, то ўбачым, што зорка, якую мы наглядалі, зусім ня выперадзіла сваіх суседак.

Такі рух з усходу на захад называецца відочным сутачным рухам небасхілу. Сутачным—бо ён адбываецца за суткі (24 гадз.), а відочным—таму, што ён толькі бачны, што ён толькі здаецца.

Сапраўды, ня зоркі рухаюцца вакол зямлі—і прытым так зграбна і ў такім парадку, што не абмінаюць адна другую,— а зямля круціцца вакол сваёй восі з захаду на ўсход. Зоркі, рассыпаныя ў прасторы, стаяць нярухома. Мы-ж круцімся разам з зямлёю вакол яе восі з захаду на ўсход. Такім чынам, горызонт наш на левым баку (усходнім) апушчаецца і адкрывае нашаму воку зоркі, а на правым (заходнім) баку ён паднімаецца і гэтым засланяе зоркі ад нас. Нам-жа здаецца, што зоркі на ўсходнім баку ўсходзяць, а на заходнім заходзяць.



Мал. 4. Становішча зоркі адносна слупа.

**Пытаньні.** Чаму нам здаецца, што сонца плыве з усходу на захад?

## Дзень і ноч

### Заданьні.

1. Узяць мячык (зямля) і панаглядаць яго перад вакном (сонца). Ці ўвесь ён асьвятляецца сьветам з вакна? Дзе-ж дзень і дзе ноч?

Паварочвайце мячык у правы бок—з захаду на ўсход (так круціцца зямля навокал сябе). Што тут можна заўважыць? Дзе раніца, вечар, поўдзень, поўнач?

2. Зрабіць такое нагляданьне над мячыкам увечары пры лампе ці лучыне.

Калі зямля паварочваецца вакол сваёй восі, то яна падстаўляе сонцу то адзін, то другі бок. Тая палавіна зем-

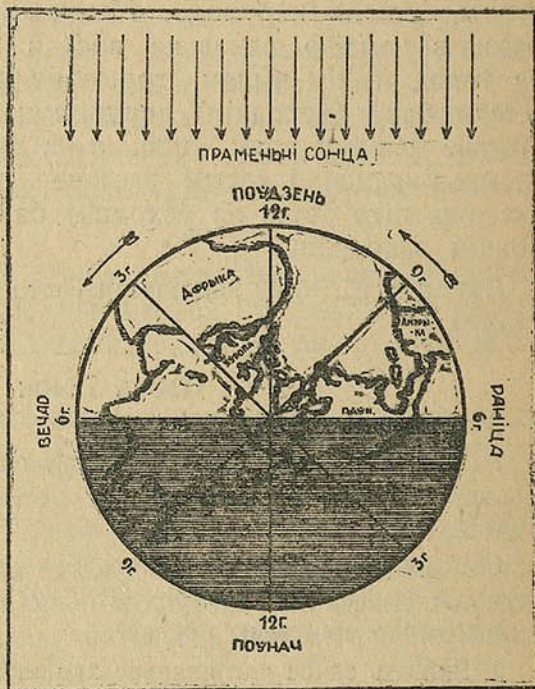


Мал. 5. Дзень і ноч.

нае кулі, якая павернута да сонца, асвятляецца яго прамянімі, і на ёй бывае дзень; другая-ж палавіна ў гэты час не асвятляецца, і на ёй бывае ноч (мал. 5).

Каб больш дакладна ўявіць сабе рух зямлі вакол восі, пры

памятайце, ці ня прыходзілася вам ездзіць у поездзе, пазіраць у вакно, і ці не здавалася вам тады, што міма вас імчацца тэлеграфныя слупы, дрэвы, будынкi ды інш.? У поездзе адчуваюцца штуршкі, грукат, якія вам напамінаюць, што вы едзеце сапраўды. Будучы-ж на зямлі і прымаючы ўдзел у яе руху, мы гэтага руху не адчуваем, бо ён адбываецца плынна, бяз штуршкоў (мал. 6).



Мал. 6. Зьмена дня і ночы.

Наглядаючы больш уважна, як зьмяняюцца дзень і ноч на працягу году, лёгка заўважыць, што ў розныя дні



году гэтая зьмена дня і ночы адбываецца розна. Узімку, напрыклад, дзень вельмі кароткі: не пасьпее ўзыйсьці сонца, як ужо і заходзіць. Наадварот, улетку дзень цягнецца вельмі доўга, а ноч кароткая.

Самы доўгі дзень бывае 22 чэрвеня. Самы кароткі дзень і самая доўгая ноч бывае 23 сьнежня. Але 21 сакавіка і 23 верасьня дзень і ноч аднолькавыя. Сонца ўсходзіць у 6 гадзін раніцы і заходзіць у 6 гадзін увечары.

Чаму-ж так парознаму зьмяняюцца дзень і ноч? Калі-б зямля рухалася толькі вакол сваёй восі, то дзень і ноч зьмяняліся-б аднолькава. Зьмена-ж іх адбываецца розна таму, што зямля, апрача вярчэньня вакол сваёй восі, яшчэ рухаецца і вакол сонца.

Пытаньні. Ад чаго бывае дзень і ноч? Калі бывае самы доўгі дзень і самая кароткая ноч? А калі бывае самы кароткі дзень і самая доўгая ноч? Чаму дзень і ноч зьмяняюцца неаднолькава?

#### Работы.

1. Прачытаць артыкулы: „Рухі зямлі“ (Н. С. 340); „Копэрнік“ (Н. С. 347).

2. Напішэце, што думаў Копэрнік аб сьвеце.

---

### Гадавы рух зямлі

#### Заданьні.

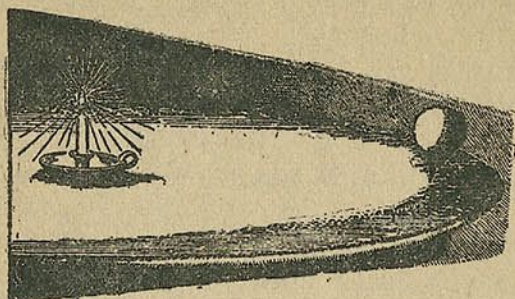
1. Зрабеце з бульбы кулю. Абклейте яе паперай ці палатном. Насадзеце яе на дрот і прынясеце ў клясу.

2. Прынясеце з сабою ваўчка і сьвечку.

3. Панаглядайце, калі лепш грэе сонца: удзень ці раніцою. Раствумачце гэтую зьяву.

Сваю падарож вакол сонца зямля робіць за год, гэта значыць за 365 дзён і 6 гадзін. Шлях яе вакол сонца вельмі даўгі. За год яна праходзіць 880 мільёнаў кілёмэтраў.

Каб уявіць сабе і гадавы і сутачны рух зямлі, пусьцім ваўчка вакол запаленай сьвечкі; ён будзе бегаць вакол сьвечкі і адначасна круціцца вакол сваёй восі (мал. 7).



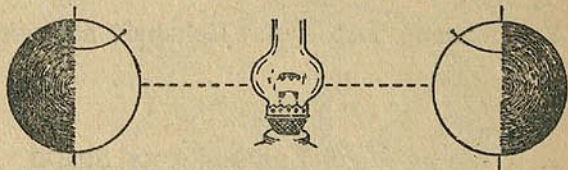
Мал. 7. Досьлед з ваўчком, які паказвае сутачны і гадавы рух зямлі.

Мы ведаем, што дзень і ноч бываюць то большыя, то меншыя. Чаму-ж гэта так бывае?

Возьмем якую-небудзь кулю (мячык, клубок), якая хай азначае зямлю.

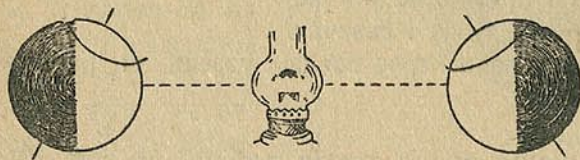
(Добра абярнуць яе белаю паперай ці палатном). А лямпа будзе азначаць сонца. Пачнем рухаць нашу кулю вакол лямпы, пакручваючы яе адначасна вакол восі. Асьвятляцца лямпай будзе толькі адна палова кулі, якая павернута да лямпы,—і тут будзе дзень, а на процілеглай палавіне—ноч.

Возьмем спачатку такое становішча кулі, што вась вярчэння ўвесь час складае просты кут у стаўсунку да лямпы (мал. 8).



Мал. 8.

Як-бы мы ні вярцелі пры гэтым кулю вакол восі і рухалі яе вакол лямпы, вась будзе



Мал. 9.

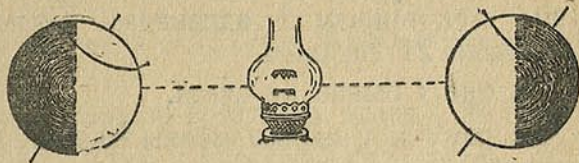
на мяжы сьвету і ценю, і скрозь на зямлі дзень і ноч будуць аднолькавыя.

Так у нас ня бывае. Папрабуем цяпер нахіліць вась вярчэння кулі ў кірунку да лямпы (мал. 9).

Адзначым месца наглядальніка на кулі дзе-небудзь у паўночнай частцы кулі, уваткнуўшы голку. Пры вярчэнні кулі голка будзе большую частку свайго шляху рабіць у асьветленай частцы і меншую частку ў ценю. У гэтым выпадку, значыць, дзень большы за ноч. Гэта ў нас бывае ўлетку. Калі мы будзем рухаць кулю вакол лямпы так, каб вось увесь час была нахілена да яе, то ўвесь дзень будзе большы, чым ноч. Так, у нас зноў-ткі ня бывае.

Хай, урэшце, вось захоўвае адзін і той самы кірунак у прасторы (мал. 10). Значыць, куля павінна пасувацца ва-

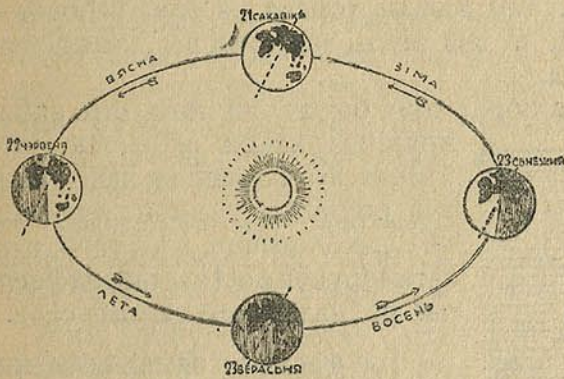
кол лямпы так, каб вось яе ўвесь час была роўна-лежнай сама сабе. У гэтым выпадку голка будзе праходзіць большую частку



Мал. 10.

свайго шляху ў асьветленай частцы—становішча 1 (на мал. з левага боку). У становішчы-ж 2, калі куля перайшла на процілеглы

бок лямпы, тая самая голка пры вярчэнні кулі праходзіць ужо меншую частку свайго шляху ў асьветленай частцы, большую-ж частку праходзіць у ценю.



Мал. 11. Рух зямлі вакол сонца і зьмена пораў году.

Гэта якраз адпавядае кароткаму дню і доўгай ночы і якраз праз палавіну абароту зямлі вакол сонца, гэта значыць праз поўгода (мал. 11).

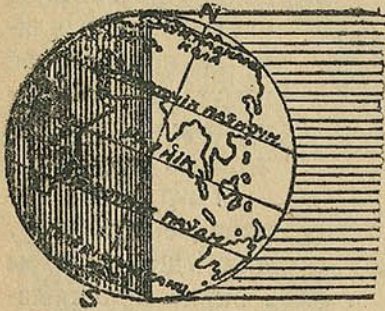
У прамежных становішчах, па меры таго, як мы будзем рухаць кулю вакол лямпы і ўвесь час вярцець яе

вакол сябе, асьветленая частка шляху голкі будзе ўсё зьмяншацца, а частка ценю ўсё павялічвацца. Калі куля пройдзе чвэртку свайго шляху, гэта значыць пасярэдзіне паміж летнім і зімовым становішчам, асьветленая і ценовая часткі шляху голкі будуць аднолькавыя. Гэта якраз асеньняе становішча зямлі, калі дзень і ноч аднолькавыя (23 верасня). Якраз таксама, калі ад зімовага становішча рухаць зямлю вакол ляппы і ўвесь час вярцець яе, то асьветленая частка будзе паступова павялічвацца, а частка ў ценю ўсё зьмяншацца, пакуль яны ня стануць аднолькавыя. Гэта будзе на палавіне шляху паміж зімовым і летнім становішчам і адпавядае вясноваму становішчу зямлі, каля 21 сакавіка.

Так яно і бывае на зямлі.

Але чаму-ж у адным месцы на зямлі цяплей, у другім—халадней? У адным—мароз і ўлетку замарожвае, а ў другім—хоць бяз вопраткі хадзі? А таму, што прамені сонца неаднолькава падаюць на земную кулю. У адным месцы яны падаюць вэртыкальна, у другім—ускосна або і зусім ледзь ліжуць зямлю (мал. 12). Дзе праменьні сонца падаюць вэртыкальна, там вельмі гарача, а дзе ўскосна—там будзе халадней, а дзе ледзь закранаюць зямлю, там і ўлетку ляжыць лёд.

Значыцца, зьмена пораў году бывае ад таго, што зямля круціцца вакол сябе так, што вось гэтага вярчэньня нахілена да тэй роўніцы, у якой рухаецца яна вакол сонца, і ад таго, што гэты кірунак восі застаецца ўвесь час роўналежным самому сабе.



Мал. 12.

Тое месца на зямлі, якое пры яе вярчэньні ня робіць ніякіх кругоў, г. зн. застаецца нібы на месцы, называецца полюсам, або канцавосьсем.

Їх два—адзін паўночны, а другі, процілеглы яму,—паўднёвы. На полюсах цягнецца поўгода дзень, і поўгода ноч.

На аднолькавай адлегласьці ад полюсаў знаходзіцца экватар, або роўнік. На ім дзень і ноч заўсёды аднолькавыя: дзень 12 гадзін і ноч 12 гадзін.

Там сонца заўсёды стаіць проста над галавою.

**Пытаньні.** Колькі дзён мае год? За колькі часу зямля аб'ягае сонца? Ці вялікі шлях зямлі? Колькі пораў году? Ад чаго яны бываюць? Колькі полюсаў? Чаму на экватары дзень і ноч аднолькавыя? Чаму на полюсах поўгода бывае дзень, а поўгода—ноч? Чаму на земнай кулі ня скрозь аднолькава цёпла?

#### **Работы.**

1. Зямля аддалена ад сонца на 150.000.000 кілёметраў. Вылічце шлях зямлі вакол сонца.

2. Вылічце, колькі кілёметраў праходзіць зямля з 22 сакавіка да 22 чэрвеня.

---

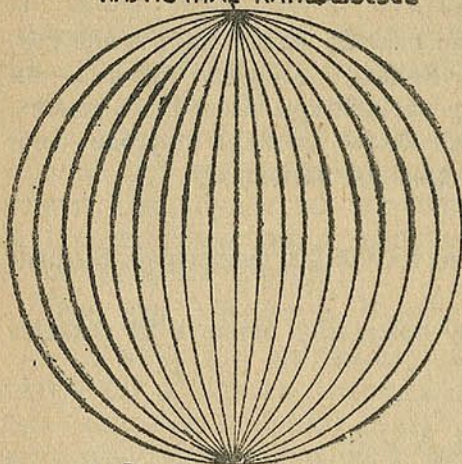
### **Г л ё б у с**

Каб лепей уявіць сабе форму зямлі, яе перадаюць у выглядзе кулі, на якой наносіцца карта зямлі (моры, горы, рэчкі, вазёры і г. д.). Такая куля завецца глёбусам. Глёбус надзеты на вось, на якой ён можа паварочвацца. Тыя пункты, дзе вось выходзіць з глёбуса, завуцца канцавосьсямі. Тое канцавосьсе, што ўверсе глёбуса, завецца паўночным канцавосьсем. (Як завецца ніжняе канцавосьсе глёбуса?). На глёбусе, на роўнай адлегласьці ад канцавосьсяў, праводзяць круг, які завецца экватарам. Экватар падзяляе кулю (або глёбус) на дзве роўныя поўкулі—паўночную і паўднёвую.

**Лініі глёбуса.** Глёбус прадстаўляе нам зямлю. Каб растлумачыць, дзе знаходзіцца якое-небудзь месца на земнай кулі (напрыклад, дзе ляжыць г. Менск), трэба толькі паказаць гэтае месца на глёбусе. Каб лёгка азначыць кірункі на глёбусе, на ім праводзяць вось якія кругавыя лініі. Перш праводзяць лініі ад канцавосься праз экватар і другое канцавосьсе кругом да першага; паловы гэтых кругавых ліній (значыць ад аднаго канцавосься да другога) завуцца мэрыдыянамі. Адзін з гэтых мэры-

дыянаў лічыцца пачатковым або галоўным (мал. 13). Ад галоўнага мэрыдыяна вядуць лічэньне мэрыдыянаў: на ўсход і на захад па 180 мэрыдыянаў, усяго 360. Праўда,

ПАЎНОЧНАЕ КАНЦАВОСЬСЯ



ПАЎДНЁВАЕ КАНЦАВОСЬСЯ

Мал. 13. Мэрыдыяны.

звычайна на глёбусе праводзяць ня ўсе 360 мэрыдыянаў, а праз кожныя 10 мэрыдыянаў.

Пачатковы мэрыдыян і яго працяг падзяляюць кулю на дзьве поўкулі—усходнюю і заходнюю.

Карыстаючыся мэрыдыянамі, можна азначыць якое-небудзь месца, горад, паказаўшы, на якой адлегласьці і ў які бок ад пачатковага мэрыдыяну ляжыць гэтае месца.

Напрыклад, Менск ляжыць на ўсход ад пачатковага

мэрыдыяну каля 45 мэрыдыяну, Магілёў—на 48 мэрыдыяне. Адлегласьць месца ад пачатковага мэрыдыяну завецца даўжынёй гэтага месца або географічнай даўжынёй.

Да гэтага часу ўсе мэрыдыяны лічыліся ад вострава Фэро, цяпер лічаць іх ад Грынвіча, што каля Лёндону. Калі месца на ўсход ад пачатковага мэрыдыяну, дык завуць усходняй, а калі на захад—заходняй даўжынёй.

Але, каб дакладней азначыць месца, аднае даўжыні або адлегласьці ад пачатковага мэрыдыяну мала. На адным і тым-жа мэрыдыяне можа ляжаць шмат гарадоў, мясцовасьцяй, але адны будуць бліжэй да паўночнага канцавосься, другія—да паўднёвага, трэція—да экватара.

Трэба правесці яшчэ іншыя кругі. Іх праводзяць роўналежа на экватару на аднолькавай адлегласьці адзін ад аднаго і завуць іх паралелямі (мал. 14). Паралеляй 180 па 90 ад экватара да канцавосьсяў. Таксама, як і мэрыдыяны, іх ня ўсе рысуюць на глёбусе (або на карце), а праз 10 паралеляй.

Адлегласьць якога-небудзь месца ад экватара завецца географічнай шырынёю месца; на поўнач ад экватара шырыня завецца паўночнай, а на поўдзень—паўднёвай.

Вось наш Менск ляжыць, прыблізна, на 54 паралелі на поўнач ад экватара. Полацак—паміж 55 і 56 паралелямі. Дык вось, каб дакладна адзначыць палажэнне месца на земнай кулі (і глёбусе), трэба паказаць, на якой паралелі яно знаходзіцца—гэта значыць, паказаць яго даўжыню і шырыню.

Заместа таго, каб казаць: „горад ляжыць на 49 мэрыдыяне ўсходняе даўжыні“, часцей кажуць: „горад ляжыць на 49 градуса ўсходняе даўжыні“, таксама, замест паралеляй кажуць: „градусы паўночнае шырыні“.

Заместа слова градус ставяць знак  $^{\circ}$ <sup>1)</sup>.

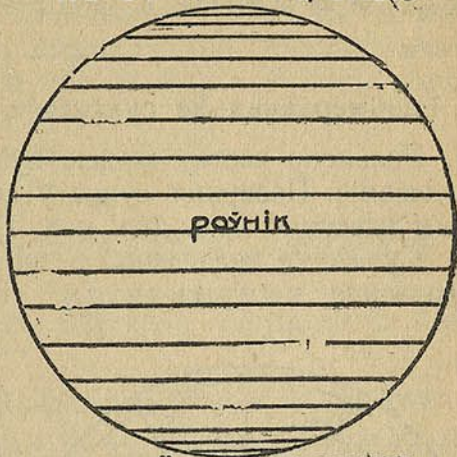
**Пытаньні.** Якія лініі праводзяць на глёбусе? Адкуль лічацца мэрыдыяны? Калі географічную даўжыню называюць усходняй, а калі заходняй? Колькі мэрыдыянаў? Якія лініі на глёбусе называюцца паралелямі? Колькі іх? Ці аднолькавы ўсе мэрыдыяны? А паралелі? Якая географічная шырыня называецца паўднёвай, а якая паўночнай?

### Заданьні.

1. Азначце географічнае палажэнне Менску? Магілева? Полацку? Кіева? Масквы? Варшавы? Свайго гораду?

Такія самыя кругавыя лініі, якія мы праводзілі на глёбусе (экватар, мэрыдыян, паралелі), уяўляюць сабе і на земнай кулі; такія-ж кругі рысуюцца і на картах.

ПАЎНОЧНАЕ КАЊЦАВОСЬСЯ



ПАЎДНЁВАЕ КАЊЦАВОСЬСЯ

Мал. 14. Паралелі.

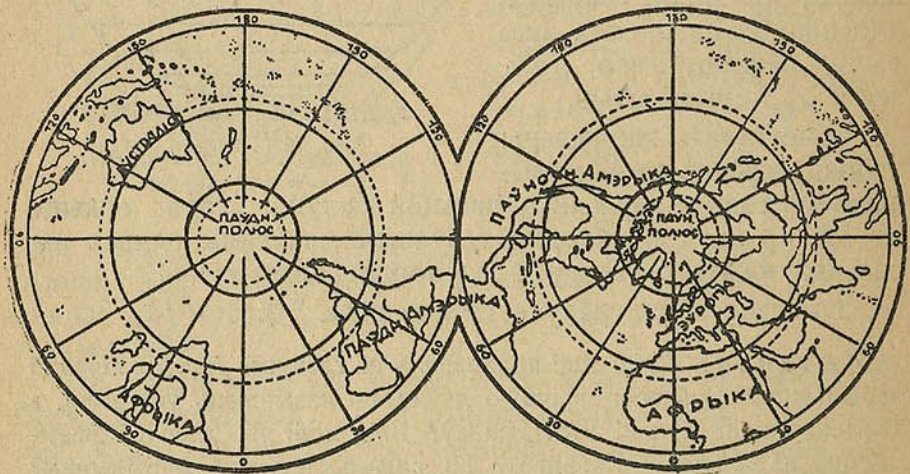
<sup>1)</sup> Гэты артыкул узяты з кнігі М. Грамыкі—„Пачатковая географія“ і апрацаваны паводле „Начальнаго курса географіі“ А. Крубера ды інш. аўтараў.

2. Прамер зямлі—13.000 кілёметраў; экватар—каля 40.000 кілёметраў. Колькі будзе займаць кожны градус экватара? Зрабеце сабе глёбус з бульбіны ці яблыка. Нарысуйце на ім усе лініі. Разрэжце па экватары, а другі раз па мэрыдыяну.

### Разьмеркаваньне сухазем'я і вады на земнай кулі

Большую частку земнае кулі займае вада, меншую—сухазем'е. Паверхня сушы ў два з паловай разы меншая, чым паверхня вады (гл. мал. 15).

Сухазем'е складаецца з трох вялікіх прастор, якія называюцца контынэнтамі, і з шмат астравоў. Конты-



Мал. 15. Поўкулі паўночная і паўднёвая.

нэнтаў тры: Усходні, які знаходзіцца ва ўсходняй поўкулі, Заходні—у заходняй поўкулі і Паўднёвы—на поўдзень ад экватара. Самую большую прастору займае Усходні контынэнт.

Усё сухазем'е падзяляюць на 5 частак сьвету. Усходні контынэнт складаецца з 3 частак сьвету: Эўропа, у якой жывем і мы, Азія і Афрыка. Заходні контынэнт складае адну частку сьвету—Амэрыку, якая падзяляецца на Паўночную Амэрыку і Паўднёвую



Амэрыку. Паўднёвы контынэнт таксама складае адну частку сьвету—Аўстралію. Самая большая з частак сьвету—Азія.

Эўропа, Азія, Афрыка называюцца Старым Сьветам, бо вядомы жыхаром Эўропы даўно. Амэрыка называецца Новым Сьветам, бо жыхары Эўропы даведаліся аб ёй параўнаўча нядаўна.

Прасторы вады называюцца акіянамі.

Акіянаў на зямлі таксама пяць:

1. Вялікі, або Ціхі—паміж Азіяй, Аўстраліяй і Амэрыкай.
  2. Атлянтычны—паміж Эўропай, Афрыкай і Амэрыкай.
  3. Індыйскі—паміж Азіяй, Афрыкай і Аўстраліяй.
  4. Паўночна-Ледаваты—на поўнач ад паўночнага полярнага кругу.
  5. Паўднёва-Ледаваты—на поўдзень ад паўднёвага полярнага кругу.
- Самы большы з акіянаў—Вялікі.

**Пытаньні.** Што такое контынэнт? Колькі контынэнтаў? Як яны называюцца? На колькі частак сьвету падзяляецца ўсё сухазем'е? Якія гэтыя часткі? Якія вы ведаеце акіяны?

**Заданьні.**

1. Знайдзеце на поўкулях контынэнты: Усходні, Заходні і Паўднёвы. Пакажэце ўсе часткі сьвету. Знайдзеце на поўкулях усе акіяны.
2. Прачытайце кніжачку Я. Маўра—„Сын вады“. Знайдзеце ў Паўднёвай Амэрыцы пратоку Магеляна ды апішэце пра жыцьцё тамашніх людзей.

**Работы.**

1. Намалюйце: Эўропу, карту Эўропэйскай часткі СССР.
  2. Складзеце схэму: колькі на зямлі вады і сухазем'я.
-

## Клімат

### Заданьні.

Панаглядайце кожны дзень надвор'е. Ці аднолькава яно заўсёды?

Холад, вецер, суша, вільгаць можа мяняцца штодня, а то дык і некалькі раз у дзень. Яшчэ болей надвор'е змяняецца залежна ад пораў году: улетку найчасьцей ясна і цёпла; калі ідзе дождж, дык таксама цёплы, прыемны; увосень надвор'е найчасьцей вільготнае, халоднае; узімку хоць бывае ясна, але холадна; часьцей хмарна ды ідзе сьнег.

Гэткая зьмена надвор'я паўтараецца ў нас на Беларусі з году ў год.

Калі паедзем на Маскоўшчыну (напрыклад, на Волгу), дык заўважым, што тамака ўлетку будзе болей горача, як у нас, затое зіма на Маскоўшчыне значна халаднейшая за нашу.

Мы гаворым: на Маскоўшчыне клімат іншы. На Крымскім поўвостраве клімат значна цяплейшы за наш, беларускі; тамака зіма кароценькая, сьнегу выпадае на нізінах мала; з сярэдзіны лютага тамака ўжо вясна; затое ўлетку дужа горача, сьпякотна, асабліва для непрывычнага чалавека.

Наогул кажучы, чым далей мы пойдзем на поўнач ад Беларусі (напрыклад, у г. Ноўгарад, пасья ў Ленінград, пасья ў Архангельск), тым клімат будзе халаднейшы; чым далей на поўдзень (Кіеў, Днепрапятроўск, Херсон, Адэса), тым клімат будзе цяплейшы за наш. Таксама іншы будзе клімат на ўсходзе (Маскоўшчына, Паваложжа, Украіна, Сібір), іншы на захадзе ад Беларусі (Польшча, Нямеччына, Францыя).

Бліжэй да экватара такой зімы, як у нас, і зусім ня будзе: поры году будуць розьніцца колькасьцю дажджыстых дзён.

Калі праедзем праз экватар і працягнем нашыя вандроўкі далей на поўдзень, за паўднёвы зваротнік дык зноў трапім у краіны, падобныя па клімату да нашае, а

яшчэ далей на поўдзень, каля паўднёвага канцавосься, будзе таксама холадна, як каля паўночнага. З чаго-ж такая розніца ў клімаце розных старонак зямлі? На экватары і абапал яго сонечныя прамені падаюць на зямлю амаль што вэртыкальна; з гэтае прычыны яны грэюць мацней; з гэтае прычыны тамака клімат цяплейшы. У краінах, што знаходзяцца ля канцавосьсяў, сонечныя прамені, наадварот, падаюць дужа скаса; з гэтае прычыны яны грэюць слабей; таму і клімат там халаднейшы.

З гэтага відаць, што галоўнай прычынай, з чаго клімат бывае цёплы ці холадны, ёсць адлегласць старонкі ад экватара, або, інакш,—шырыня месца.

**Кліматычныя паясы.** Хаця клімат ад экватара да канцавосьсяў змяняецца паступова, павольна, але, звычайна, земную кулю падзяляюць на пяць кліматычных паясоў.

*1. Гарачы пояс.* Абапал экватара ляжыць гарачы пояс. Прыблізныя межы яго на поўнач і на поўдзень ад экватара ствараюць зваротнікі, гэта значыць  $23\frac{1}{2}^{\circ}$  паўночнай і паўднёвай шырыні. Інакш гэты пояс завуць зваротнікавым поясам. У гэтым поясе зіма такая самая цёплая, як і лета; зіма ад лета розніцца толькі тым, што ўзімку ідуць цёплыя дажджы, і дні крыху карацей за ночы.

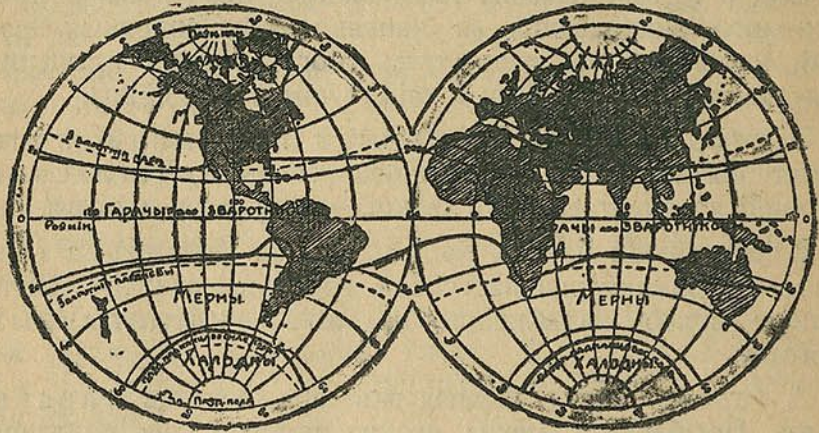
*2. Два мерныя паясы.* Яны знаходзяцца, прыблізна, між зваротнікамі і полярнымі кругамі, гэта значыць між  $23\frac{1}{2}^{\circ}$  і  $66\frac{1}{2}^{\circ}$  паўночнай і паўднёвай шырыні. У старонках, якія ляжаць у гэтых паясах, маем усе чатыры поры году; але чым бліжэй старонка да зваротнікаў, тым зіма карацей ды цяплей, а чым бліжэй да полярных кругоў, тым зіма даўжэй і сьцюдзёней. Беларусь таксама, як і Маскоўшчына, і Украіна, і Польшча, ляжыць у мерным поясе.

*3. Два халодных паясы.* Яны займаюць абшары зямлі між полярнымі кругамі і канцавосьсямі.

Яны маюць таксама чатыры поры году, але пераважае ў іх зіма ды восень.

Самыя большыя абшары зямлі займаюць паясы мерныя, пасья—гарачы пояс і меней за ўсіх—халодныя паясы (мал. 16).

Амаль што ўвесь востраў Грэнляндыя апрануты вялізным сьнегавым і лёдавым пакровам; лёдавікі спу-



Мал. 16. Кліматычныя паясы.

шчаюцца ў акіянах у выглядзе лёдавых гор, зносяцца плыньню далёка на поўдзень ад вострава ў Атлянтычны акіян. Такім-жа лёдавым пластом апрануты паўднёвы канцавы контынэнт (антарктыка); яго лёдавыя горы плаваюць па Паўднёва-Лёдавым акіяне.

*Клімат морскі і контынэнтавы.* Калі паедзем з Менску, напрыклад, на захад праз Польшчу, Нямецчыну, Францыю аж да Атлянтычнага акіяну, дык клімат будзе змяняцца так, што чым далей ад нас (бліжэй да акіяну), тым зіма будзе цяплейшая, а лета—халаднейшае; атмасферных ападкаў будзе болей, чым у нас. І гэтак будзе, ня гледзячы на тое, што мы будзем браць мясцовасці, якія ляжаць на адной і тэй самай паралелі (на адной географічнай шырыні). Наадварот, калі паедзем з Беларусі на ўсход, дык чым далей ад Атлянтычнага акіяну (Маскоўшчына, Урал, Сібір), там клімат будзе змяняцца ў тым, што лета будзе гарачэй, а зіма маразней за нашыя; ападкаў будзе меней.

Бачым, што клімат у даным выпадку залежыць ад блізкасьці мора (або акіяну). Чым-жа гэта тлумачыцца?

Вада ня так хутка награваяецца, як іншыя цвёрдыя рэчы (у тым ліку і зямля), але затое ня так хутка стыне. З гэтае прычыны і паветра над вадой нагрэта болей роўнамерна, чым над сухазем'ем. Вось чаму ўлетку каля мора ня так сьпякотна, а ўзімку ня так халодна, як дзе-небудзь далёка ад мора, сярод контынэнту (напр., на Урале або ў Сібіры).

Затым з мора (і акіяну) вада выпараецца ў вялікай колькасці; пара змяняецца ў туманы, воблакі, хмары, якія дужа часты над морам і ў бліжэйшых мясцовасьцях ад яго. Паветра там багата вадзяной парай, часьцей ідуць дажджы (або сьнег). Клімат надморскіх краін адзначаецца вільготнасьцю; клімат контынэнтавых (далёкіх ад мора) краін адзначаецца сухасьцю.

Словам, морскім завецца клімат вільготны і роўны (малая розьніца паміж сярэдняй тэмпературай лета і зімы). Контынэнтавым завецца клімат сухі і з вялікай розьніцай паміж сярэдняй тэмпературай зімы і лета<sup>1)</sup>.

**Пытаньні.** Што такое клімат? Ад чаго залежыць клімат? На колькі паясоў падзяляецца земная куля па клімату? Якія гэтыя паясы? Які гэта клімат морскі і контынэнтальны?

**Заданьні.**

Панаглядайце, якое ў нас надвор'е, калі вецер дзьме з захаду, з поўдня, з поўначы і з усходу. Раствлумачце гэтую зьяву. Якое надвор'е будзе ўзімку, калі вецер падзьме з усходу? А калі падзьме з захаду? Раствлумачце гэтую зьяву.

### Сярод лёду і вады

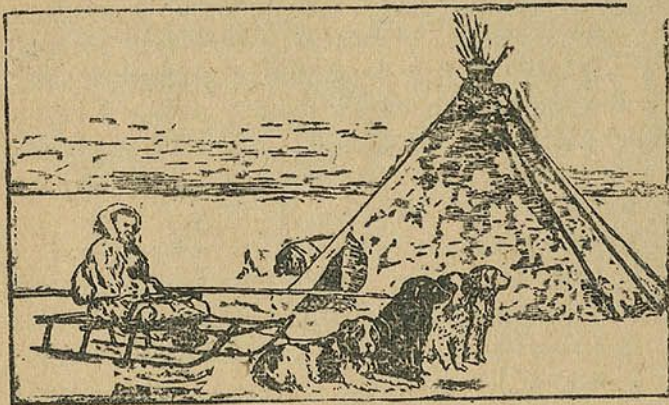
На далёкай поўначы, дзе канчаецца тундрамі наша сухазем'е, сярод лёду і вады халоднага акіяну, знаходзіцца востраў Новая Зямля.

<sup>1)</sup> Артыкул узяты з кнігі: М. Грамыка—„Пачатковая географія“ і апрацаваны паводле „Начальнаго курса географіі“ А. Крубера ды інш. аўтараў.

2. Сусьвет і зямля.

Халодныя завеі віхураць на ім узімку. Яны апякаюць твары закінутых туды людзей сухім сьнегавым пылам ды крупкамі пяску. Вятры такія вялікія, што людзі, ідучы з хаты па дрывы, прывязваюць сябе часам вяроўкамі да ганку, каб ня зьнесла ветрам. Прырода тут вельмі лютая. Нявысокія горы ня маюць ніякай расьліннасьці. Яе здзіраюць вятрыскі.

І толькі на нізінках, паміж каменьня, пнецца летам зялёная травіца ды сьцецеца па зямлі неперабарлівы мох-лішай-



Мал. 17.

нік. Сям-там можна ўбачыць паўзуну-бярэзіну, яе даўгое карэньне чуць уляпілася ў зямлю: вечна замерзлая глеба ня пускае іх глыбей.

Холадна і няпрытульна

там нават улетку, неба ў хмарах, сячэ дождж, дзьме халодны вецер. Паміж гор сьнег не пасьпее растаць за лета і ляжыць шэрымі гурбамі.

Бадзяюцца па гэтай пустыні каля берагоў беляя мядзьведзі. Заходзяць яны і на сярэдзіну вострава. Гадоў дванаццаць назад там былі дзікія алені. Бегаюць па сьнезе пясы, стракаткі. Часам лётае белая сава.

Затое горы каля акіяну ўсыпаны рознымі птушкамі: гагарамі, чайкамі ды інш. Ёх так многа, што ня відаць зямлі, здаецца—горы жывыя. Ёх крык ня сьціхае ўвесь дзень. А як палятуць яны, нібы цёмная дажджавая хмара набегла. Недалёка на пльвучых крыгах вылазяць паляжаць маржы і цюлені.

Жывуць на гэтым востраве самаеды і крыху рускіх. Усе яны жывуць промысламі: палююць на морскага зьвера,

здабываюць скуру на футры. Жывуць у шалашох, хатках. Ездзяць па востраве на сабаках. За добрую сабаку плацяць 250 рублёў.

Гады тры таму назад цяжка стала жыць на Новай Зямлі. Зьвяліся дзікія алені, якія давалі самаедам ежу, вопратку і абутак. Сабакі гінулі масамі. Рускія прамыслоўцы зьбеглі адтуль.

Але за апошні час становішча самаедаў палепшылася. Цяпер у іх ёсьць свая школа і больніца. Збожжавы магазын.

Так жывуць самаеды на самым крайнім востраве, дзе, апрача іх, рэдка хто адважыцца жыць. Яны ўзялі самую бедную і суровую акраіну зямлі ды падпарадкавалі яе сабе.

Заданьні.

1. Найдзеце на карце Новую Зямлю.
2. Параўнайце жыцьцё на далёкай поўначы з жыцьцём мернага поясу, у якім мы жывем.

## На экватары

### I

Далёка-далёка ад нас, на другім баку зямлі, можна сказаць, пад нашымі нагамі, на поўнач ад Аўстраліі,— ляжыць вялікі востраў Новая Гвінэя. На  $2\frac{1}{2}$  тысячы кілямэтраў працягнуўся ён у даўжыню і больш за 600 кілямэтраў у шырыню.

Гэта самы вялікі востраў на зямлі. Сем такіх рэспублік, як наша Беларусь, зьмясьцілася-б на ім.

Ляжыць ён каля самага экватара; значыцца, там стаіць вечнае лета. Ня трэба дбаць ні аб апале, ні аб цёплым адзеньні, ні аб шчыльнай хаце.

І ўвесь год растуць і цвітуць там розныя дзіўныя расьліны. Ня трэба рабіць там на зіму запасаў. Круглы год можаш карыстацца сьвежымі пладамі, гароднінай, збожжам ды інш.

І па чырвоных кветках, даўжынёю і шырынёю з наш рушнік, лётае райская птушка, якая толькі і жыве ў гэтай краіне ды па некалькі бліжэйшых астравах.

Хто з вас не хацеў-бы жыць у гэтым раі?

Але чамусьці гэты рай нікога ня вабіць.

Народу там жыве ў 30 раз меней, чым у нас. Дый тыя лічацца самымі дзікімі на сьвеце, і назва іх—папуасы—ужываецца ў нас, як лаянка. У гэтым раі яны, кажуць, і цяпер ядуць людзей.



Мал. 18. Зваротнікавы лес.

Эўропэйцаў-жа жыве там усяго некалькі сот чалавек. Дый тыя размясьціліся толькі па морскіх берагах, а ў сярэдзіне ня толькі ніхто ня жыве, але нават у некаторых мясцох ні разу ня была нага белага чалавека.

## II

Сонца паліць там так, як толькі можа паліць над зваротнікамі. Гарачыя прамені нібы прарэзалі наскрозь усё, што ім пападалася па дарозе,—і лісьце дрэў, і ваду, і зямлю. Здаецца, яны хочуць выссаць з зямлі ўсю вільгаць, але ўсюды столькі вады, што ня сушэй робіцца, але нават быццам яшчэ вільгатней.

Паветра нейкае густое, бы ў лазьні, толькі пары ня відаць. Розныя пахі чутны ў ім—і кветкавыя, і пладовыя, і разам з тым нейкія гнілыя, душныя, шкодныя.



Гэта і ёсьць тое першае, галоўнае, што перашкаджае прыезджым людзям жыць у гэтай старонцы.

Такая цёплая вільгаць і зьяўляецца галоўнай прычынай самай пашыранай у гарачых краінах хваробы — жоўтае трасцы. Гэта ёсьць тое самае, што ў нас малярыя, толькі ў горшай ступені.

Але-ж затое расьлінам усё гэта вельмі спрыяе. Яны так шпарка растуць, што, здаецца, каб прыслухаўся, дык мог-бы пачуць, як яны пручь з зямлі.

Кожнае дрэва, куст ці трава цягнуцца ўверх да сонца, бы навывперадкі. Кожная расьліна стараецца адапхнуць свайго суседа і захапіць як можна больш месца пад сонцам. Слабейшыя застаюцца ўнізе, заглушаюцца і паступова марнеюць.

Вышэй за ўсіх уздымаюцца пальмы. Ёх верхавіны, з лісьцём даўжынёю да 4 мэтраў, выглядаюць памяламі.

А там, ніжэй, ідзе ўжо такая гушчыня, што і не пазнаеш, што там расьце. Праўда, большасьць дрэў для нас зусім і невядома. Лісьцё вялізнае, яскрава зялёнае, здаецца, тлустае, а кветкі проста гараць рознымі колерамі. Нават наша папараць расьце тутакі, як дрэва, увелькі з сасну. Бліжэй да вады разьмясьціліся так званыя мангравыя дрэвы, карані ад якіх уздымаюцца ўверх вышэй за чалавека, так што можна пад імі хадзіць.



Мал. 19. Зваротнікавыя дрэвы.

Некаторыя расьліны, з-за недахвату месца і сьвятла, прыладзіліся на чужым карку і п'юць сок з другога дрэва. Самымі пашыранымі з іх зьяўляюцца ліяны, якія, бы вяроўкі, таўшчынёю з руку, пераблыталі ўвесь лес. Нават адна парода пальмаў, так званая ротангавая, таксама прыладзілася на чужы кошт.

Жывёл мала ў гэтым лесе. І іх на Новай Гвінэі амальшто няма.

#### Заданьні.

Пачытайце кніжачку: Піменава — „Героі паўднёвага канца восься і артыкул „Зямны рай“ з кніжкі Я. Маўра—„У краіне райскай птушкі“. Ці так у нас жывецца, як на экватары і полюсах? Напішэце працу пра жыцьцё на экватары. Пакажэце на карце тэы месцы, аб якіх гаворыцца ў кнізе Піменава і Маўра.

### Месяц—спадарожнік зямлі

#### Заданьні.

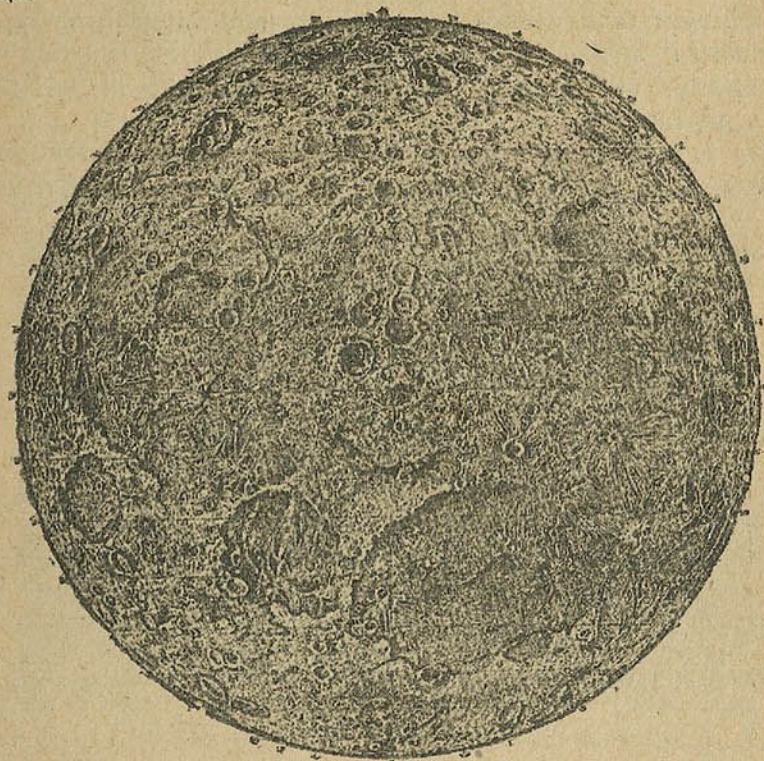
Наглядайце зьмену квадраў месяца. Для гэтага на 3-ці, 4-ты дзень пасьля маладзіка наглядайце ў час захаду сонца месяц ды замалюйце яго выгляд і становішча ў стасунку да гарызонту і захаду сонца ў сшытак. Запішэце дзень, месяц і гадзіну. Праз дзень або два дні зноў панаглядайце. Параўнайце вашыя малюнкi і запісы ды зрабеце вывад. Гэтыя нагляданьні, калі магчыма, працягвайце і далей праз два дні цэлы месяц і зрабеце потым вывады.

Зямля мае спадарожніка. Мы яго называем месяцам. Гэта бліжэйшае да нас нябеснае цела. Да яго толькі 380.000 кілёмэтраў.

Прамер месяца складае толькі чвэртку прамеру зямнае кулі. Выглядае-ж ён нам такім вялізным, як сонца, з тае прычыны, што блізкія прадметы здаюцца нашаму воку большымі, а далёкія—меншымі.

Месяц заўсёды пазірае на зямлю адным і тым-жа бокам. Сонцу-ж, у час абыходу зямлі, ён падстаўляе ўсе свае бакі. Падобна зямлі, ён абарачаецца наўкола сваёй восі з захаду на ўсход, але поўны абарот робіць ня ў 24 гадзіны,

як зямля, а ў 28 сутак. Столькі-ж часу траціць ён на тое, каб абыйсці наўкола зямлі. Вось з гэтае прычыны ён і абернуты да нас заўсёды адным і тым-жа бокам. Рабіць гэта прымушае яго зямля, яе сіла прыцягнення. Апрача руху вакол зямлі, месяц разам з зямлёю рухаецца і вакол сонца.



Мал. 20. Выгляд паверхні месяца.

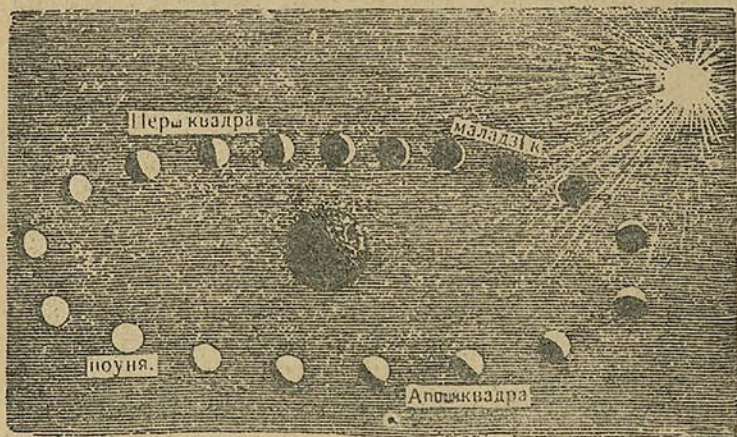
Пазіраючы на месяц простым вокам, мы бачым на ім сьветлыя і цьмяныя плямы. Даўнейшыя людзі давалі гэтым плямам розныя тлумачэньні. Але варта толькі глянуць на месяц у добрую падзорную трубу, і мы выразна ўбачым на ім горы і глыбокія ўпадзіны. Глыбокія ўпадзіны і ёсць цёмныя плямы. Аб іх раней думалі, што гэта моры. Іх называюць і цяпер морамі. Але вады ў іх няма.

Сьветлыя-ж плямы на месяцы—гэта горы і ўзвышшы. Яны вельмі высокія і даюць ад сябе чорны цень, даўжыня

якога памагае вучоным змерыць вышыню гор і ўзвышшаў месяца. Гэты цень ад гор сьведчыць аб тым, што месяц ня мае ўласнага сьвятла, а дае сьвятло толькі таму, што яго асьвечвае сонца, як яно асьвечвае і нашу зямлю.

Калісьці месяц быў вадкім, распаленым. З цягам-жа часу ён астыў і цяпер на ім усё ціха і спакойна. Аб яго даўнейшым бурлівым жыцьці сьведчыць зрэзаная гарамі, прорвамі і багнамі яго паверхня (мал. 20). На месяцы няма ні змку, ні заранак, ні хмар, ні туману, ні ветру, ні вады, ні паветра.

На ім нішто не расьце, і ніхто ня жыве: ні птушка, ні зьвярына, ні рыба, ні чалавек. Дзень і ноч цягнуцца па



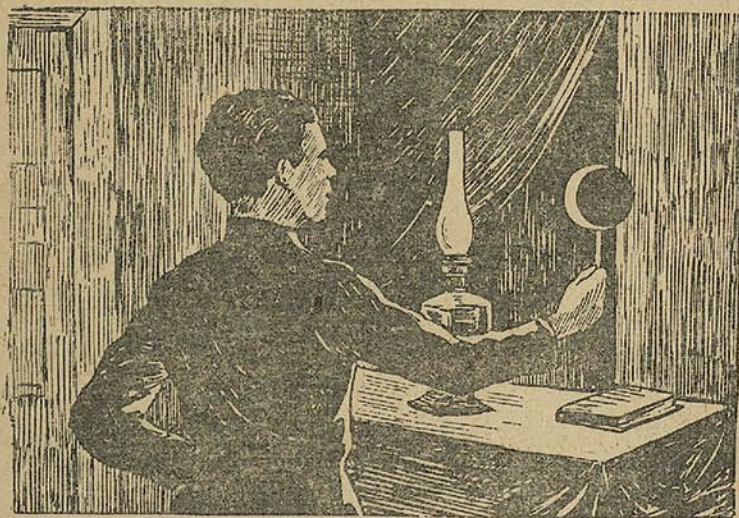
Мал. 21. На гэтым малюнку пасярэдзіне—зямля, здалёк сонца, вакол зямлі месяц у ровных формах так, як яго мы бачым з зямлі на працягу месяца.

два тыдні. Два тыдні пячэ сонца—дзень, і два тыдні страшэнны холад—ноч.

Нічога падобнага да жыцьця на месяцы няма і ня можа быць.

Абыходзячы зямлю, месяц бывае каля яё то з правага боку, то з левага (у адносінах-жа да сонца—то сьпераду, то ззаду). Таму асьвечаны сонцам бок месяца не заўсёды бывае відаць з зямлі ўвесь, а толькі большая ці меншая частка гэтага боку. Адгэтуль і паходзіць тое, што мы зазем квадрані месяца (мал. 21).

У беларуса з гэтымі квадрамі звязана шмат забабонаў. Напрыклад, гной у полі стараюцца вывозіць пад поўня, збожжа класьці ў торп ці там сеяць пад поўня, зробіш пад поўня—добра будзе поўніцца, прыбываць. Але ўсе гэтыя забабоны—пустыя і недарэчныя. Прычым тут поўня? Вывезі гной пад поўня, ды не заары, трапіцца добры дожджык, і ўвесь гной змые, не паможа і поўня. Пасей дрэнныя зерняты на якіх-небудзь трох маргох, дык хоць там і пад тры поўні торп кладзі—усё роўна болей ня прыбудзе, як нажаў. І сапраўды, месяцу няма ніякай справы



Мал. 22. Досьлед, які тлумачыць квадры месяца.

да людзей, да іх дабра. Падлягаючы нябесным законам, гэтае цвёрдае, мёртвае цела і рухаецца і сьвеціць так, як гэта прымушае рабіць яго нябесная мэханіка і яго стан.

Розныя квадры месяца можна ўявіць сабе, калі зрабіць просты досьлед, як паказана на малюнку 22).

Возьмем мячык або якую-небудзь кульку, абклеім яго белай паперай і будзем яго рухаць вакол так, каб ён займаў рознае становішча да нас і да запаленай лямпы. Тады да

нас будуць павернуты розныя часткі асьветленай палавіны кулі і мы ясна ўбачым гэтыя квадры.

**Пытаньні.** Чаму месяц здаецца нам такім вялікім, як сонца? Чаму месяц заўсёды павернут да зямлі адным і тым самым бокам? Ці ёсьць на месяцы жыцьцё? Ад чаго паходзяць квадры?

**Заданьні.**

1. Апішэце, якія існуюць забабоны пра квадры месяцаў у вашай вёсцы.

2. Сьвятло прабягае ў сэкунду 300.000 кілёметраў. Вылічыце, за колькі часу даходзіць да нас сьвятло ад месяца.

---

## II. СОНЕЧНАЯ СИСТЭМА

---

### Неба

#### Заданьні.

1. Наглядайце колер неба ўлетку перад дажджом і пасля дажджу. Параўнайце вашы нагляданьні ды зрабеце вывад.

2. Наглядайце колер неба ўвосень або ўзімку ў хмарнае надвор'е і ў яснае надвор'е. Параўнайце колер неба ды запішэце, калі бывае пры гэтым высокае і нізкае неба.

3. Наліце ў кантованую шлянку вады, пастаўце яе проці сонца так, каб прамені сонца праходзіла праз ваду; ды палічэце, колькі колераў мае праменчык сонца.

Даўнейшы чалавек думаў, што неба зроблена з блакітнага крышталю. Паднімаем угору галаву і бачым нібы тое самае: і сонца, і зоры, і месяц зьзяюць на аднолькавай адлегласьці ад зямлі.

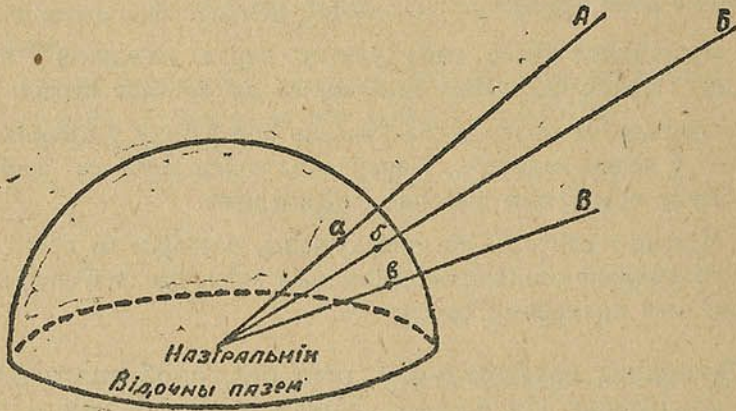
У чым тут справа? А ў тым, што нашае вока мае некаторыя заганьні. Яно можа адзначаць адлегласьці толькі да вядомага мяжы. За гэтай-жа мяжою ўсе прадметы выглядаюць для вока так, нібы яны разьмяркованы на аднолькавай адлегласьці. Пра коміны блізкіх да нас хат мы лёгка можам сказаць, які з іх бліжэй, а які далей. Але варта глянуць на коміны далёкіх хат, і гэтага мы ўжо ня скажам: вока нам будзе паказваць, што абодвы коміны аддалены ад нас на аднолькавую адлегласьць. Глянём на далёкі лес. Ці пазнаем мы, якое дрэва бліжэй, а якое далей? Не. Усе дрэвы такога лесу будуць выглядаць разьмяркованымі на аднолькавай адлегласьці ад нас (мал. 23).

Вось тое-ж самае робіць нашае вока і з зоркамі ды месячыкамі. Да іх так далёка, што вока ня можа саўладаць з адлегласьцю, і таму паказвае, што яны аддалены ад нас на аднолькавую адлегласьць.

Значыцца, ніякага крышталёвага небасхілу няма. Гэты небасхіл—толькі мана нашага вока.

Перад нашымі вачыма—толькі паветра, якім мы дыхаем. Чыстае паветра—зусім празрыстае, і таму праз яго вольна праходзіць сьвятло ад сонца ды месячыка.

Але неба мае выгляд скляпеньня і ўдзень, бо часткі паветра, якія абкружаюць зямлю, адсьвечваюць ад сябе со-



Мал. 23. Відочнае неба і відочны горызонт. А, Б, В—сапраўднае становішча зор у прасторы; а, б, в, відочнае становішча тых самых зор на небасхіле.

нечныя праменчыкі. Вось гэтыя асьветленыя сонцам верхнія часткі паветра здаюцца нам таксама, як і зоркі ноччу,—разьмешчанымі на адной і тэй самай адлегласьці ад нас. Таму яны і выглядаюць скляпеньнем.

Небаскляпеньне мае блакітны колер таму, што белы праменчык сонца сапраўды складаецца з сямі колераў: чырвонага, аранжавага, жоўтага, зялёнага, блакітнага, сіняга і фіюлетавага. Розныя целы прыроды адзін з гэтых колераў адсьвечваюць, а рэшту паглынаюць. Дык вось цела будзе мець такі колер, які маюць адсьвечаныя ім колеры сонечнага праменчыка.

Часткі чыстага паветра адсьвечваюць, галоўным чынам, блакітны колер праменчыка. З гэтае прычыны небаскляпеньне і выглядае блакітным.



Сапраўды, калі ў паветры шмат пылу і дыму, напрыклад, над вялікімі гарадамі, або калі ў паветры шмат пары вады—у хмарныя, туманныя або дажджыстыя дні,—то неба ня мае блакітнага колеру і здаецца нам шэрым. Пасля-ж дажджу, калі прамываецца паветра, неба набывае ясны блакітны колер.

**Пытаньні.** Што думаў аб небаскляпеньні даўнейшы чалавек? Якую загану мае наша вока? Чаму неба выглядае скляпеньнем? Чаму неба мае блакітны колер?

### Дзе-ж знаходзяцца сонца, месяц ды зоры

Небаскляпеньня, значыцца, няма. Дык дзе-ж тады знаходзіцца сонца, месяц ды зоры?

Уявім сабе, што мы наглядаем будову сусьвету з пункту, які знаходзіцца дзесьці далёка за межамі сусьвету.

Наколькі навука ведае, у гэтым месцы навокал нас была цемра, чорная прастора бяз зорак. Але ў розных кірунках мы-б заўважылі нейкае цьмянае зьзяньне, падобнае да зьзяньня рэдзенькай малочнай хмаркі. Адну з гэтых сьветлаватых хмараў мы будзем называць нашым зоркавым сусьветам.

Пакуль мы набліжаемся да нашай сьветлай хмаркі, неба сьвятлее, і хутка сьвятло займае бадай палавіну неба. За намі застаецца цёмная прастора. Мы бачым, як зьзяюць асобныя кропкі. Крыха-па-крысе іх відаць болей. Гэтыя кропкі—нярухомыя зоркі.

Паляцім павальней і накіруемся на адну зорку. Яна ня з вельмі вялікіх. Але, як мы ляцім да яе, яна ўсё робіцца большай і яскравейшай. Вось яна бліскае, як Вэнэра; вось яна адкідае цені; вось пры яе сьвятле можна чытаць; урэшце, яна сьлепіць нашыя вочы. Яна стала падобна да маленькага сонца. Гэта і ёсьць нашае сонца. Спынімся на 10.000 мільёнаў кілёметраў ад яго. Паглядзім цяпер ва ўсе бакі.

Мы бачым, на розных адлегласьцях ад сонца, восем падобных да зорак кропак. Калі мы будзем наглядаць іх далей, то ўгледзім, што яны рухаюцца вакол сонца і абы-

ходзяць яго на працягу часу ад 3 месяцаў да 160 з большым год. Ёх адлегласці ад сонца таксама розныя: самая далейшая ў 70 раз далей самай блізкай.

Гэтыя падобныя да зор кропкі—плянэты, панашаму бадзяжныя зоры. Яны цэлы цёмныя, ня маюць уласнага сьвятла, і сьвецяць таму, што адсвечваюць сонечнае сьвятло. Адрозьніць іх ад зорак лёгка. Яны даюць роўнае сьвятло, сьвятло ад зорак мільгае ўвачу.

Трэцяя з гэтых плянэт, па чарзе ад сонца, і ёсьць нашая зямля. Накіруемся на яе. Яна што бліжэй, робіцца ўсё сьвятлейшай і большай, але адзін бок яе—цёмны, а другі палощацца ў сонечных праменьнях. Яшчэ бліжэй мы бачым на ёй нейкія абрысы і, урэшце, мы ўбачым у хмарах акіяны і сухазем'і, а праз хвіліну апынімся на зямлі.

Такім чынам наша падарож скончылася.

Мы ў думках бачылі і бачым з зямлі нязмерную прастору сусвету, у якой зграбна пльвуць мільёны нябесных цел.

Вось сонца песьціць цяплом зямлю, вось яе асьвятляе ліхтарык ночы—месяц. Па-за гэтай тройкай і між імі снуюць сюды-туды бадзяжныя зоры—плянэты. Усе плянэты, у тым ліку і зямля, складаюць адну плянэтную сям'ю, адну сыстэму, у якой сонца займае асяродкавае, пануючае месца і магутнай сілай-свайго прыцягненьня вядзе ў гэтай сям'і лад.

У страшэннай адлегласці ад плянэтнай сям'і паважна рухаюцца зоры. Адны з іх зьзяюць адзіночкамі, другія нібы пабраліся ў пары, а некаторыя згуртаваліся ў рознастайныя гурткі—сузор'і.

Часам, праўда рэдка, на небе зьяўляецца доўгахвостая зорка—комета, панашаму—касмая зорка.

У некаторых месцах неба простае вока заўважае ледзь прыкметныя сьветлаватыя плямачкі,—гэта так званыя туманнасьці.

**Пытаньні.** Як выглядаюць зоркі і нашая сонечная сям'я ў бязмежных прасторах сусьвету? Якім сьвятлом сьвецяць плянэты? Як іх адрозьніць ад зорак простым вокам? Якіх вы ведаеце падарожнікаў сусьвету?

**Работы.** Прачытайце ў кніжцы К. Гарабурды—„Як стварыўся сьвет“ пра Галілея (стар. 22).

## Плян і маштаб сонечнай сыстэмы

### Заданьні.

1. Намалюйце плян вашае школы.
2. Намалюйце плян вашае вёскі.

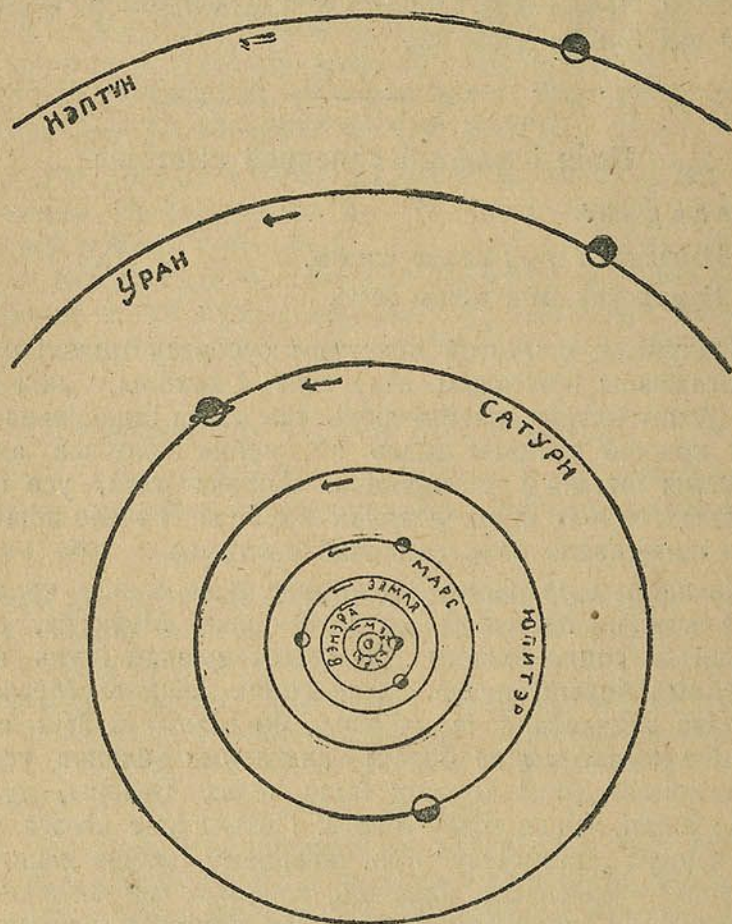
Зразумела, у пустой прасторы сусьвету шляхі плянэт не абсаджаны прысадамі. Але сілы і законы, якія кіруюць рухам плянэт, дзейнічаюць так стала і правільна, што шлях кожнай плянэты амаль нязьменна захоўвае адзін і той самы выгляд і становішча. Апрача таго, усе шляхі галоўных плянэт ідуць у аднэй роўніцы. З гэтае прычыны лёгка намаляваць плян сонечнай сыстэмы.

На нашым малюнку (24) кропка ў сярэдзіне круга азначае сонца. Маленькі кружок—шлях Мэркура, самай блізкай да сонца плянэты. За гэтым шляхам ідуць шляхі наступных больш аддаленых ад сонца плянэт. Месца не дазваляе намаляваць іх цалкам, бо міжплянэтныя адлегласьці з пераходам да больш аддаленых плянэт усё павялічваюцца. Другі кружок ёсьць шлях Вэнэры, трэці—нашае зямлі, чацьверты—Марса. Потым ідзе паласа дробных плянэт „астэроідаў“ або, панашаму, плянэт „падобных да зорак“—маленькіх, значыць, плянэтак (на малюнку не паказаны). Ёх шляхі ахоплівае шлях Юпітара, потым—Сатурна, Урана і, урэшце, Нэптуна.

Між іншым, шляхі плянэт звычайна малююцца ў выглядзе круга, але яны маюць выгляд сплюсчанага круга—эліпса. Сонца-ж знаходзіцца не ў асяродку кожнага эліпса, а крыху ўбок ад асяродку. Да слова сказаць, адсюль паходзіць і тое, што, абарачаючыся наўкола сонца, кожная

планета знаходзіцца ад яго не на аднолькавай адлегласці: яна бывае то далей, то бліжэй, глядзячы на тое, як дужа сплюшчаны яе шляхі.

Плян сонечнае систэмы вока наша ахоплівае лёгка,

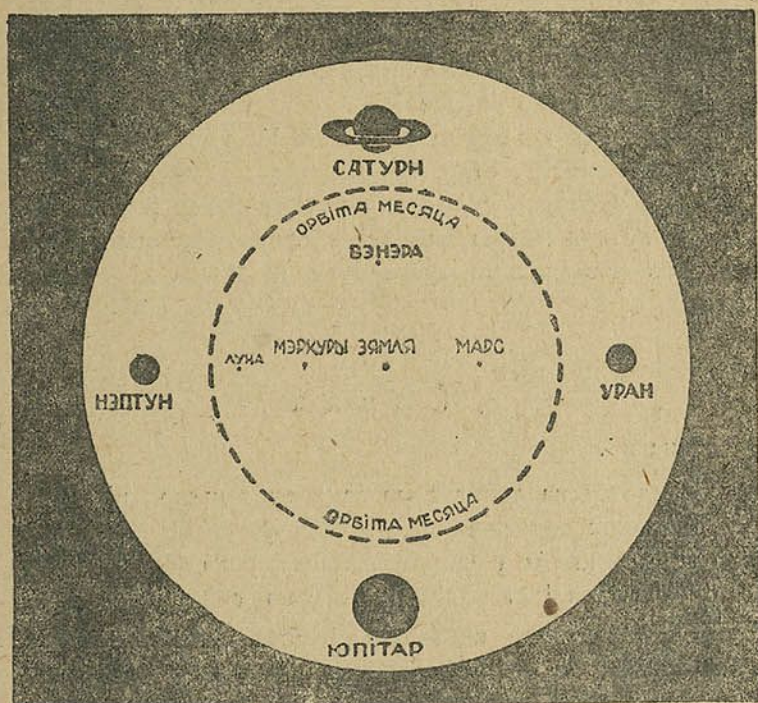


Мал. 24. Плян сонечнае систэмы.

але нічыя выябражэньне ня можа ўявіць тья агромністья адлегласці, па якіх раскінуты планеты.

Зробім гэтыя адлегласці больш навочнымі. Хай гаршынка азначае нашу земную кулю. Як далёка трэба паляжыць ад яе кулю з поўмэтравым прамерам, якая азначае

сонца? Адзінаццаць тысяч гарошынак, калі іх палажыць адна каля другое, зоймуць па прастай лініі каля 60 мэтраў—тут і трэба палажыць „сонца“. У трохстах мэтрах ад гэтага „сонца“ будзе ляжаць, велічынёю з яблыка, Юпітар. А Нэптуна, велічынёю з вішню, давядзецца адсунуць ужо амаль на два кілёметры (мал. 25).



Мал. 25. Параўнаўчыя памеры сонца і плянэт.

Такім чынам, заселены намі сьвет—зямля, у параўнаньні з прасторай усяе сонечнае сям'і, ёсьць ні больш, ні менш, як крупінка, як гарохавінка, на роўнай плошчы ў 12 квадратных кілёметраў.

За сонечнай сям'ёю у страшэннай адлегласьці ідуць зоры. Дык вось на нашым прыкладзе, дзе зямля—гарошынка, а прамер усяе сонечнае сыстэмы мае 4 кілёметры, бліжэйшая да нас зорка знаходзілася-б на адлегласьці 18 тысяч кілёметраў—паўтара прамеры земнае кулі. І гэта

4. Сусьвет і зямля.

самая бліжэйшая зорка, якая аддалена ад нас на 300 тысяч раз далей, чым сонца. А рэшта-ж зор знаходзіцца нават у тысячу раз далей за гэтую бліжэйшую зорку.

**Пытаньні.** Якія планеты ходзяць вакол сонца? Што яшчэ за целы ходзяць у нябеснай прасторы?

### **Работы.**

1. Вылічыць, за колькі часу прамень сонца даляціць да зямлі?
2. Каб стухла самая бліжэйшая ад нас зорка, то колькі часу яшчэ мы бачылі-б яе на небе?
3. Прачытайце аб Бруно ў кніжцы К. Гарабурды—„Як стварыўся сьвет і зямля“, стар. 19—21.
4. У часе экскурсіі ў поле пабудуйце схэму сонечнага сьвету. Камень у паўтара мэтры хай будзе сонца, гарошынка на 60 мэтраў ад яго—зямля, а там узгорачак ці дрэва, ці вёска—іншыя планеты.

---

## **С о н ц а**

### **Заданьні.**

1. Паглядзеце на сонца праз закуранае шкло, ці ня ўбачыце вы на ім вялікіх сонечных плям. Калі ўбачыце, то запішыце аб гэтым і замалюйце іх у сшытак, зазначыўшы дзень, месяц і гадзіну нагляданья і становішча плям на сонцы.

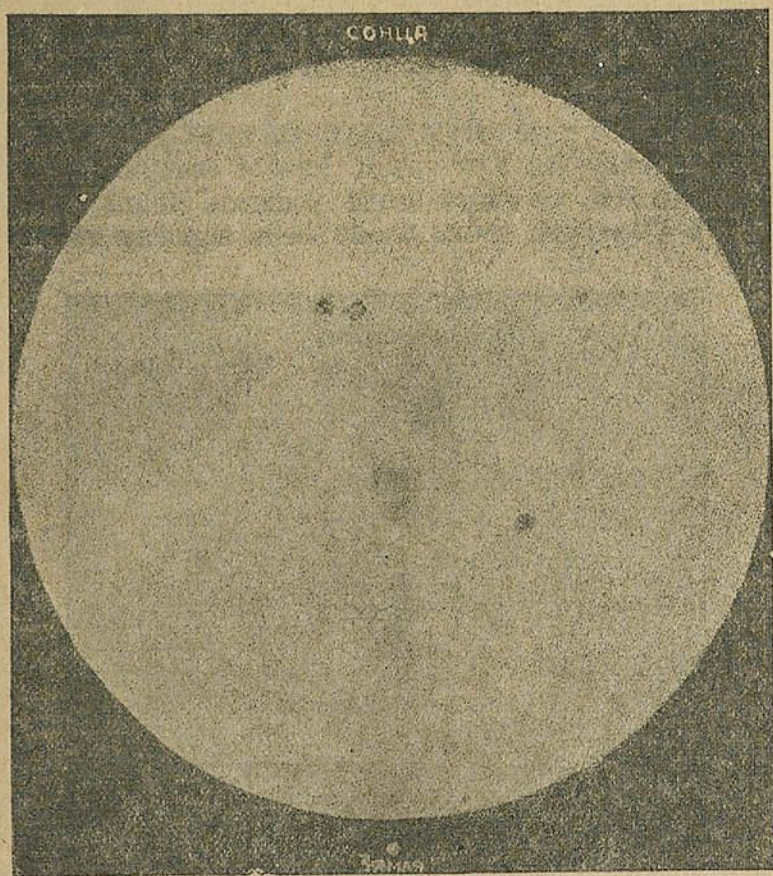
2. Паўтарэце гэтае нагляданьне праз некалькі дзён. Параўнайце па ваших запісах і малюнках гэтыя нагляданьні.

З папярэдняга мы ўжо ведаем, што параўнаўча невялікая група нябесных цел, на адным з якіх мы жывем, утварае невялікую сонечную сям'ю і што ў гэтай сям'і вядзе лад сонца.

Няма нічога шпарчэй думкі. Падумалі, і ўжо мы на сонцы. Але, каб мы захацелі забрацца на сонца з целам, дык гэта шмат-бы грошай каштавала.

Хай да сонца пракладзена чыгунка: адзін-бы білет каштаваў больш за паўтара мільёна 'рублёў. Кур'ерскі поезд, які ідзе няўпынна па 100 кілёмэтраў у гадзіну, дайшоў-бы да сонца толькі праз 160 год. Памрэш, покі даедзеш!

Сонца, як асяродкавы член плянэтнае сям'і, павінна быць большым за ўсе плянэты, інакш яно-б не магло весці лад у сваёй сям'і, бо ня мела-б выстарчальнай сілы прыцягнення. Так яно ёсьць і сапраўды (гл. мал. 25 і 26).



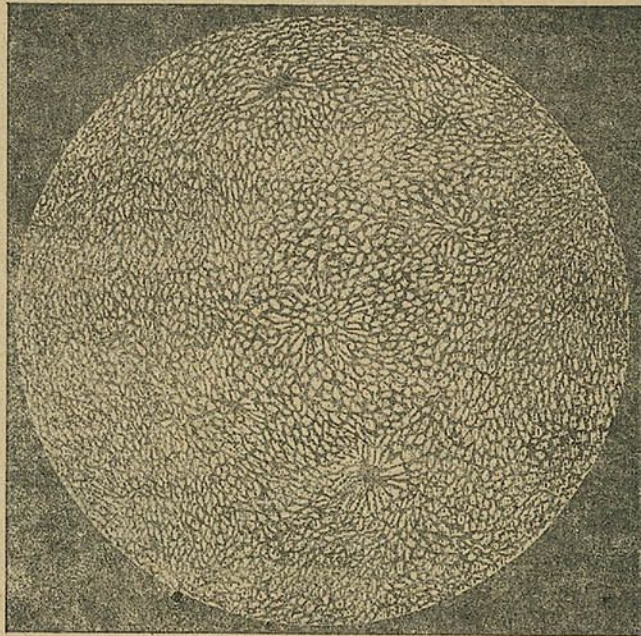
Мал. 26. Сонца і зямля.

Велічыні сонца адпавядае і яго ёмасць. З сонечнай матэрыі можна выляпіць 1.300.000 земных куль.

Агромністая сонечная куля складзена з тэй-жа самай матэрыі, як і куля зямлі: тут ёсьць жалеза, медзь і іншыя металі, ёсьць складніковыя часткі розных парод каменя, ёсьць тлен, вадарод ды іншыя газы. Але сонечная куля,

паводле свае велічыні, ня вельмі ўжо цяжкая: яна цягне толькі чуць больш таго, колькі пацягнула-б такая-ж вялізная куля з лёду або колькі пацягнула-б такая-ж вялізная кропля вады. Тлумачыцца гэта тым, што матэрыя на сонцы знаходзіцца ў газаватым стане. Там надзвычайна гарача, так гарача, што каб наша зямля як-небудзь звалілася на сонца, дык яна растала-б, як тале на агні сьняжынка.

Сонца—гэта распаленая газаватая куля. Для вока яно выглядае бліскучым люстэркам. Калі-ж глянуць на яго ў добры тэлескоп, то нашае вока ўбачыць іншы малюнак (мал. 27). Паверхня сонца будзе мець зярнёвы выгляд.



Мал. 27. Паверхня сонца ў тэлескоп.

Разьмер зернят дасягае 2.000 кілёметраў. Яны займаюць усю паверхню сонца і шпарка па ёй плаваюць. Ад гэтых „зернят“, галоўным чынам, мы атрымліваем і сьвятло і цяпло. Вучоныя даводзяць, што гэтага сьвятла



і цяпла хопіць яшчэ на шмат часу. Сонца сьвеціць і грэе ўжо 20 мільёнаў год, і цяпла яго хопіць яшчэ на шмат мільёнаў год.

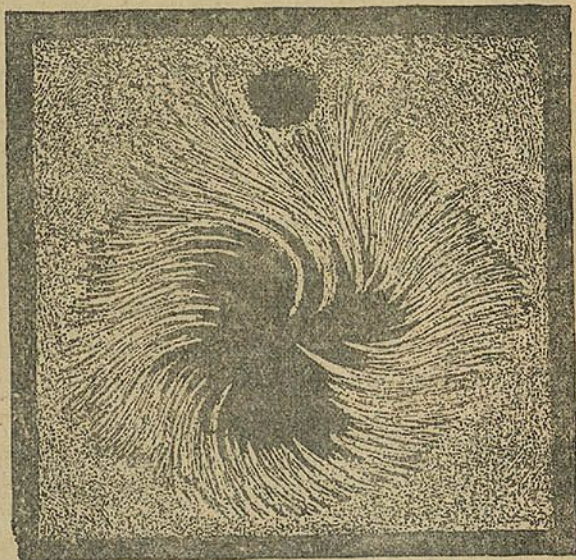
Уся матэрыя на сонцы знаходзіцца ў першапачатковым стане. Яна палае і бушуе, вагаецца то памерна, то раптам закіпае, бурліць; ад гэтых віхур на сонцы зьяўляюцца ямы, упадзіны, якія ў тэлескоп выглядаюць плямамі (мал. 28).

Яны надта вялікія. Даўжыня іх часамі дасягае да 80.000 кілёметраў. Некаторыя плямы трымаюцца толькі некалькі дзён, некаторыя некалькі тыдняў і месяцаў.

Наглядаючы за плямамі, вучоныя знайшлі, што сонца абарачваецца наўкола сябе ў правы бок. Прычым поўны абарот яго робіць за 25—26 дзён.

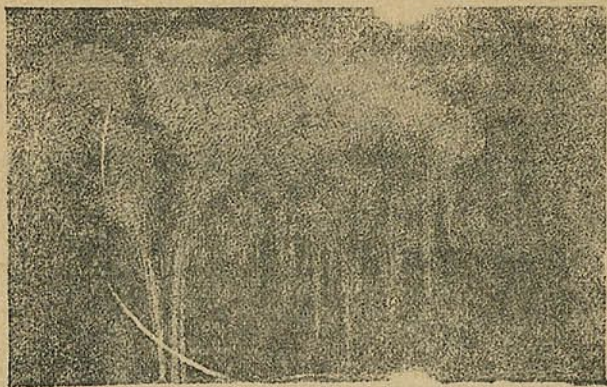
Час-ад-часу з сонечнае масы вырываюцца распаленыя слупы прухкіх газаў і пары. Страшэнна шпарка яны імчацца ўгару. Паднімаюцца на тысячы кілёметраў, але сіла цяжэньня зноў цягне іх уніз, на сонца, дзе яны, ахалоджаныя, выклікаюць яшчэ большую завіруху (мал. 29).

Гэтыя слупы часам можна бачыць і простым вокам. Толькі трэба глядзець праз задыменае шкло, каб не папсуць вочы. А яшчэ лепей, калі ў каго ёсьць пакой, які ўдзень можна зацягнуць шчыльнай вакніцай, або чым-небудзь іншым. Пракруціўшы ў зацягненні дзірачку таўшчынёю на аловак і пачакаўшы, покі праменчык сонца трапіць у дзірачку, мы самі ўгледзім тое, аб чым ужо



Мал. 28. Сонечныя плямы.

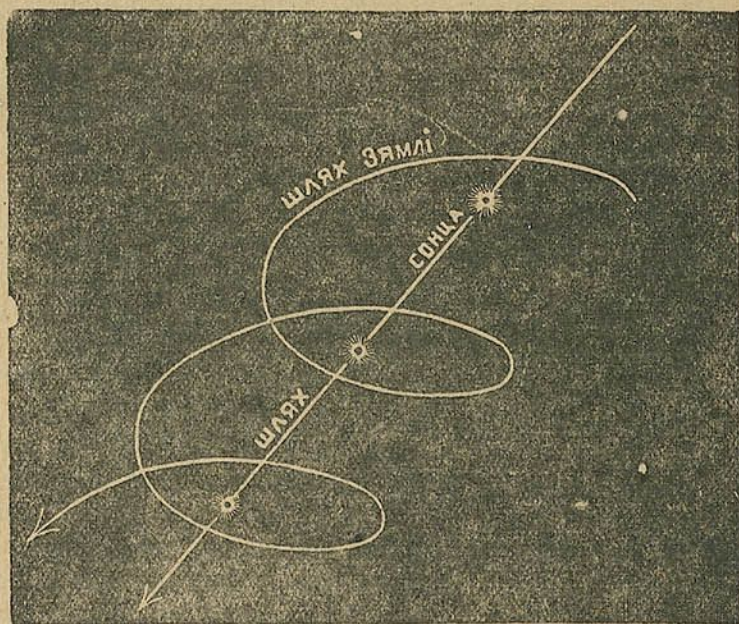
гаварылася. Для гэтага толькі трэба злавіць сонечны праменчык на аркуш паперы.



Мал. 29. Слупы газаў на сонечнай паверхні.

Тады мы ўбачым і сонечныя плямы. Наглядаючы-ж іх цярпіва, мы можам заўважыць, як яны паволі рухаюцца па сонечным кругу (сапраўды абарачаецца сонца, а ня плямы рухаюцца).

Сонца абарачаецца ня толькі наўкола сябе. Яно яшчэ разам з сваёй сям'ёй імчыцца ў сусветнай прасторы



Мал. 30. Рух зямлі ў сусветнай прасторы.

ў кірунку да сузор'я Ліры. Дзякуючы гэтаму нашая зямля, куляй абарачаючыся наўкол сонца, рухаецца не па сапраўднай акружыне, а вырабляе лінію, як на шрубe (мал. 30).

Рухаецца сонца страшэнна хутка: штогод яно адлятае ўперад на 230 мільёнаў кілёметраў. Але адлегласць да бліжэйшых зор такая вялікая, што патрэбны самыя дакладныя прылады і шмат цярплівасці, каб заўважыць за цэлыя месяцы і гады, што мы падыходзім бліжэй да адных зор, а другія пакідаем. Даволі сказаць—калі сонца і мы будзем імчацца да сузор'я Ліры па простаі лініі, то мы прыляцім туды толькі праз мільён год.

**Пытанні.** Як вялікае сонца? З чаго складаецца сонца? У якім стане матэрыя на сонцы? Што гэта за сонечныя плямы? Да якога сузор'я імчыцца сонца? Як шпарка рухаецца сонца? Цераз колькі год мы даляцім з сонцам да сузор'я Ліры? За колькі дзён абарачаецца вакол свае восі сонца?

**Работы.** Вылічце:

а) за колькі год дайшоў-бы падарожнік да сонца, калі-б ён ішоў па 40 кілёметраў у суткі?

б) за колькі-б часу даляцела да сонца бомба з гарматы (а яна ляціць  $\frac{1}{2}$  кілёметра ў секунду)?

### Сонечная цяплыня

Колькі цяплыні даюць нам праменчыкі сонца? Сонца нас грэе, дае нам сілу. Узімку, калі сонца, ходзіць нізка, праменчыкі сонца толькі чуць ліжуць зямлю, і таму слаба яе награюць. У нас тады холадна, рэчкі і вазёры ўбіраюцца лёдам, зямля засьцілаецца сьнегам, расьліны спыняюць свой рост. Але вось вясна. Сонца ідзе па небе ўсё вышэй і вышэй. Усё прачынаецца. Гіне лёд і сьнег. Пачынаюць булькаць крынічкі ды рэчкі. Зеленее лес.

Вельмі многа трэба было-б спаліць дроў, каб растапіць сьнег, што выпаў у нашай вёсцы ці мясцовасці. А сонца гэта робіць за некалькі дзён. Але цяплыня сонца ня толькі ідзе на адтаваньне сьнегу і лёду, яна робіць яшчэ вялікую працу.

Кожны наглядаў рух халоднага паветра, калі адчыніць дзьверы з цёплага пакою ў халодны. Халоднае паветра ідзе нізам у цёплы пакой, а цёплае выходзіць з яго—уверсе. Таксама адбываецца і вецер па зямлі. Адно месца на зямлі награецца прамянімі сонца больш, чым другое. Паветра ў гэтым выпадку ня можа застацца спакойным. Яно пачынае рухацца: пачынаецца вецер. Чым большая розніца ў награванні, тым мацнейшы вецер. Вецер жа мае вялізную сілу. Ён надзьмухае парусы і гоніць нашыя лодкі ды караблі. Ён круціць крыльлі мільёнаў ветракоў і меле наша збожжа. Вялікі-ж вецер можа нарабіць і бяды—вырывае з каранём дрэвы, зьдзірае стрэхі з хат і нават разбурае цэлыя гарады. Уся гэтая сіла—ад сонечнай цяплыні.

Сонечная-ж цяплыня паднімае ваду з мора, рэчак і вазёр у выглядзе пары высока ў паветры. Там гэтая пара робіцца туманам, утварае хмары, з якіх потым ідзе на зямлю дождж і палівае яе. Вада ідзе ў глебу, збіраецца ў ручайкі ды рэчкі. З рэчак вада ідзе ў мора і нясе на сабе плыты, віціны, людзей.

Пры гэтым рэчкі падмываюць берагі, прыносяць у сваё вусьце пясок і ўтвараюць вялікія плыткія месцы, а потым і цэлыя высы.

Рэчкі размываюць нават вялізныя горы, а часам зусім змываюць вялікія прасторы на зямлі. Усё гэта ідзе ў мора.

Мора ад гэтага робіцца больш плыткім і паверхня зямлі больш гладкай. На месцы мора зьяўляюцца шырокія нізіны. Сотні і тысячы год ідуць на такую работу. Работа гэта вялізная, а крыніца яе—цяплыня сонца.

Калі мы палім печы, спальваем дровы, мы атрымліваем цяплыню. Але расьліны растуць толькі пад уплывам праменяў сонца, таму, падпальваючы печ, мы грэемся ўласна коштам цяплыні сонца. Сонца назьбірала для нас вялізныя запасы апалу ў выглядзе нашых аграмадных лясоў.

Яшчэ больш апалу ў нетрах зямлі. Там ляжаць тоўстыя пласты каменнага вугалю, торфу, крыніцы нафты,—усё гэта ўтварылася з расьлін, якія раней раслі на зямлі і захавалі ў сабе сонца.

Такім чынам, уся праца чыгунак, параходаў, фабрык ды заводаў адбываецца дзякуючы захаванай у апале цяплыні сонца.

Жывёлы харчуюцца расьлінамі, чалавек таксама харчуецца некаторымі расьлінамі і мясам жывёл. Цяплыня нашага цела падтрымліваецца дыханьнем, пры якім спальваецца вугаль, што трапіў у нашу кроў з ежы. Працаваць чалавек можа толькі калі харчуецца, значыцца—зноў коштам схаванай цяплыні сонца.

Жыцьцё і рух жывёл ды чалавека магчыма толькі пры існаваньні сонечнай цяплыні і сьвятла. Дзейнасьць чалавечай мысьлі магчыма толькі пры правільнай працы мазгоў і нэрваў, якая залежыць ад харчаваньня ўсяго арганізму, што было-б немагчыма бяз сонца.

Такім чынам, мы самі жывем, працуем і мысьлім, дзякуючы сонечнай цяплыні і сьвятлу.

Сонца—крыніца нашага жыцьця, нашай фізычнай і разумовай працы і жыцьця ўсяго, што жыве на зямлі. Прамені сонца прыносяць нам вялізарную колькасць цяплыні. Адкуль-жа бярэ сонца гэтую цяплыню і ці надоўга яе хопіць?

Цяплыня ідзе ад сонца не таму, што сонца гарыць, а таму, што матэрыя сонца, распадаючыся на складніковыя часткі, вылучае вялізную колькасць цяплыні і, апрача таго, сонца заўсёды сьціскаецца, пры гэтым яго часціны рухаюцца, труцца адна аб адну і гэтым утвараюць цяплыню. Сьціскаючыся, сонца паступова астыве. Велічыня-ж сонца аграмадная, і таму запасу гэтай цяплыні вельмі і вельмі многа: яе хопіць яшчэ на шмат мільёнаў год.

**Пытаньні.** Што дае нам сонца? Ад чаго залежыць рух паветра? Як вялікая сіла ветру? Чаму ідуць дажджы? Што гэта рухае плыты па рэчцы?

#### **Работы.**

1. Напішэце, як цяплыня сонца робіцца ветрам?
2. Напішэце, чаму хмары ёсьць вынік работы сонца?
3. Раскажэце пра работу рэчак?

4. Растлумачце, чаму ўся нашая тэхніка ды прамысловасьць ёсьць вынік сонечнай цяплыні ды сьвятла?

5. Напішэце, чаму чалавек можа думаць і працаваць толькі дзякуючы сонцу?

## П л я н э т ы

### МЭРКУРЫ

Зусім недалёка ад сонца (50 мільёнаў кілёметраў) рухаецца плянэта Мэркуры. Гэтым імем даўнейшыя людзі звалі аднаго свайго бога, які ў іх лічыўся веснікам волі другіх багоў. Атрымала яго плянэта за сваю шпаркасьць. Яна абягае сонца за 88 дзён. Папярочнік Мэркурыя складае 4.700 кілёметраў. У параўнаньні з зямлёю Мэркуры—кулька невялікая. Яна-б магла цалкам зьмясьціцца ў нашым Атлянтычным акіяне (мал. 31).



Мал. 31. Мэркуры ў Атлянтычным акіяне.

Ні адна хмарка не хавае ад нас „твару“ Мэркура. І ўсё-ж такі астрономы нічога ня ведаюць аб яго паверхні: ён заўсёды палошчыцца ў сонечных праменчыках і наглядаць яго вельмі цяжка, падыходзячы-ж блізка да зямлі, ён хавае свой твар ад нас. Мэркуры—цела цьвёрдае.

**Пытаньні.** За што атрымала гэта плянэта назву Мэркуры?  
За колькі дзён яна абягае сонца?

**Працы.** Вылічце, як доўгі шлях Мэркурыя вакол сонца.

## ВЭНЭРА

### Заданьні.

Наглядайце Вэнэру адразу пасля захаду сонца. Калі ў вас ёсьць падзорная труба, то вы можаце заўважыць і квадры Вэнэры.

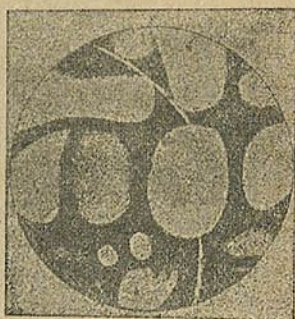
Яскравай, дзіўна бліскучай зоркай зьяе яна часам раніцою, а часамі ўвечар на небаскляпеньні. За гэтае яе дзіўнае зьяньне даўнейшыя людзі далі ёй імя сваёй багіні прыгожасьці—Вэнэры. Праўда, зьяе яна ня ўласным сьвятлом, а як і кожная плянэта, адсьвечвае толькі сонечнае сьвятло (мал. 32).

Велічынёю з нашу зямлю, Вэнэра абарачаецца наўкола сонца з захаду на ўсход і праходзіць свой шлях за 225 дзён. Яна абкружана тоўстым пластам павэтра, або інакш—атмосфэры. З гэтае прычыны на ёй заўсёды шмат хмарак. Усё гэта перашкаджае вучоным бачыць паверхню плянэты. Таму аб ёй можна выказаць толькі дагадкі. Сонца там сьвеціць удвойчы яскравей, чым у нас, але ясных дзён на Вэнэры амаль ня бывае. Калі-б мы там радзіліся, дык ніколі ня бачылі-б дзіўных малюнкаў зоркавага неба.

На Вэнэры няма вады, няма і тлену. Хмары яе, мабыць, нішто іншае, як пыл, які ўзьнімаюць віхры, што там існуюць.

На Вэнэры няма вады, няма і тлену. Хмары яе, мабыць, нішто іншае, як пыл, які ўзьнімаюць віхры, што там існуюць.

Знаходзіцца яна ад сонца на адлегласьці 108 мільёнаў кілёмэтраў. Яна бадай роўная зямлі (прамер яе складае 0,97 прамеру зямлі).



Мал. 32. Вэнэра.

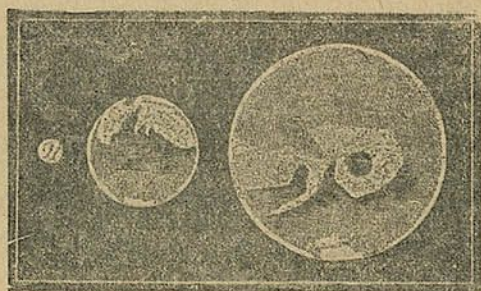
Пытаньні. За колькі дзён праходзіць свой шлях Вэнэра? Чым абкружана Вэнэра? Ці ёсць на Вэнэры вада і тлен?

Працы. Вылічце, колькі нашых месяцаў складаюць год Вэнэры.

### МАРС

Гэта чацьвертая плянэта сонцавай сям'і. Яна мае падабенства з зямлёю. Таксама зьмяняе часы году; дзень і ноч на ёй амаль гэтакія-ж, як і на зямлі, толькі год яе ўдвая даўжэйшы. Але праменчыкі сонца грэюць на ёй удвая слабей, чым у нас; значыцца, там вельмі холадна. Яна адсвечвае ад сябе крывава-чырвонае сьвятло, за які і атрымала імя бога вайны—Марса.

Гэта адна з самых маленькіх плянэт нашае сыстэмы. Яна ў 7 раз меншая ад зямлі, але шчыльнасьць мае аднолькавую з зямлёй. Паветра Марса ўдвойчы радзейшае за



Мал. 33. Плянэта Марс.

наша паветра і мае ў сабе пару вады, але яе там мала. Каля канцавосьяў плянэта мае на сабе як-бы белыя шапкі (мал. 33). Яны то зьмяншаюцца (улетку), то павялічваюцца (узімку) (мал. 34). Гэта ўсё напамінае нашыя зіму і лета. Паверхня плянэты ў некаторых мясцох чырванаватая, а ў некаторых мае сінявата-зеленаватыя плямы. Аб чырванаватай паверхні вучоныя згодна думалі, што гэта сухазем'е, што-ж тычыцца сіняватых плям, дык шмат

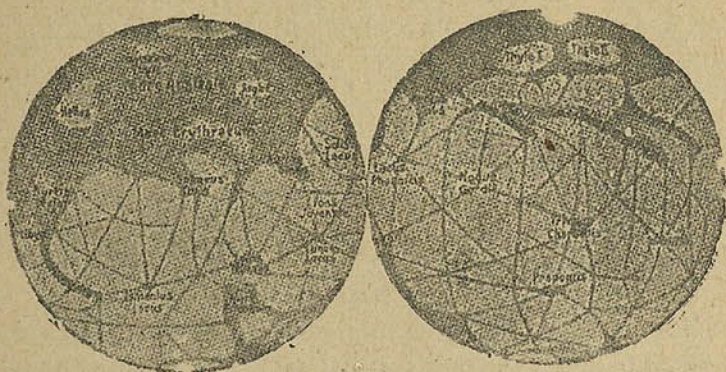


Мал. 34.



хто з вучоных думае, што гэта моры, якія ўжо мільёны год пакрыты тоўстым пластам лёду.

Самую цікавую загадку плянэты Марса складае адна падрабязнасць на яго паверхні. Гэта ледзь прыкметныя цьмяныя палоскі, якія зрэзалі плянэту па простых кірунках (мал. 35). Наўкола гэтых палосак ідуць гарачыя



Мал. 35. Каналы Марса.

спрэчкі астрономаў. Нейкі прасты парадак, які маюць палоскі, так званыя каналы, здзівіў вучоных. Шмат хто з вучоных думае, што каналы пабудаваны разумнымі асобамі, але гэтак сама шмат хто з вучоных думае, што гэтыя каналы—мана вока. Спрэчкі дазваляць адшукаць праўду. А тымчасам ня лішнія ведаць, што ўмовы, у якіх знаходзіцца плянэта Марс, прымушаюць нас думаць, што жыцьцё на плянэце красуе, праўда, мо' мала падобнае да нашага жыцьця.

Марс мае двух спадарожнікаў.

Абарачаецца ён вакол сонца за 1 г. 322 дні. Адлегласць яго ад сонца складае 228 мільёнаў кілёметраў. Прамер яго складае 0,54 прамеру зямлі.

Пытаньні. Чым падобен Марс да зямлі? Што вы ведаеце пра шапкі на Марсе? Што гэта за каналы на Марсе? Ці ёсьць на Марсе жыцьцё?

### Работы.

1. Вылічце прамер Марса.
2. Прачытайце ў кнізе „Наш сыяг“ артыкул „Ці магчыма жыцьцё на Марсе“.
3. Намалюйце плянэту Марс і Зямлю.

### — ЮПІТАР

Снуючы за думкай па сонечнай сям'і, мы мелі справу з невялікімі сьветамі, памеры якіх былі меншыя за разьмер нашае зямлі. Мы аддаліся ад сонца толькі на адну дзесятую частку ўсяго шляху. Да мяжы сонцавае сям'і застаецца яшчэ дзевяць гэткіх частак. На нашым шляху пачынаецца царства аграмадзін, першай з якіх зьяўляецца Юпітар (мал. 36).

Юпітар знаходзіцца ад сонца ў пяць раз далей, чым зямля, і зьзяе роўным жоўтым сьветам:

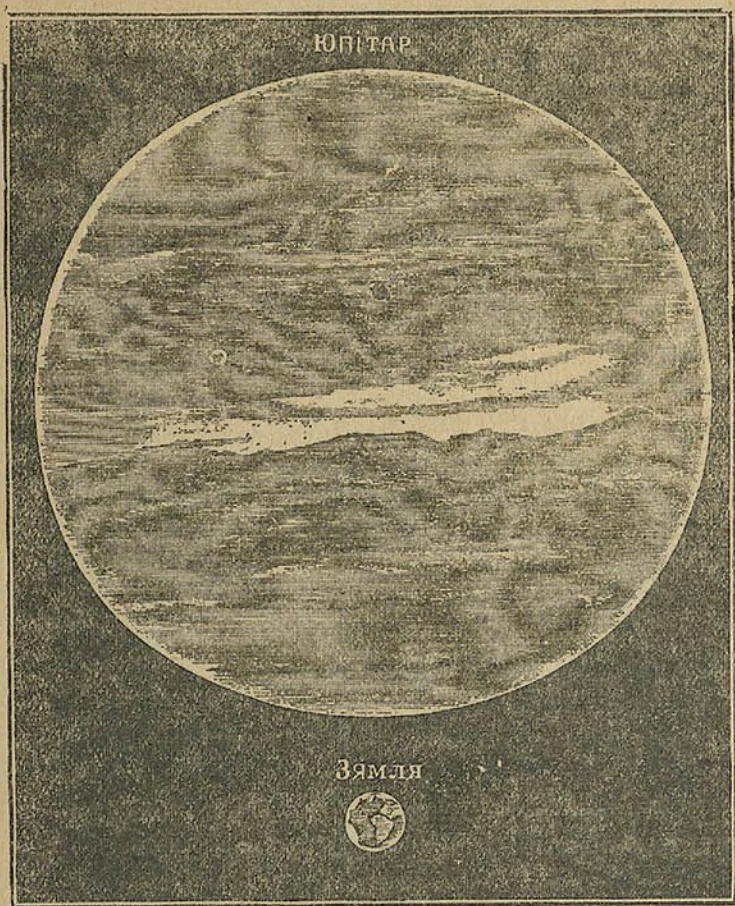
Ёмасць яго ў 1.300 раз перавышае ёмасць зямлі. Але шчыльнасьць яго ў чатыры разы меншая за шчыльнасьць зямлі. Адгэтуль трэба зрабіць вынік, што матэрыя Юпітара знаходзіцца ў вадкім і газаватым стане, гэта знача ў стане распаленым. Абарачаецца наўкола сонца Юпітар на працягу нашых 12 год. Наўкола-ж сваёй восі ён абарачаецца за 10 гадзін. Каб гэтак хутка абарачалася наўкола сваёй восі зямля, дык на яе-б экватары паветра, вада, усе прадметы былі-б скінуты. Але на Юпітары гэта ня здарыцца, бо ён уладае сілай прыцягненьня ўдвойчы большай, чымся зямля.

Юпітар—гэта напалову астылае сонца, якое ўжо ня мае ўласнага сьвятла, але яно яшчэ гарачае і не пасьпела пакрыцца скарынкай. Ён падобен да сонца. На ім няма ні сухазем'яў, ні мораў: скрозь пашыран акіян вадкаватых мас, захвачаных віхурамі. У густым паветры Юпітара снуюць непразрыстыя хмары нейкіх газаў і пара вады.

З гэтае прычыны ён мае паласаты выгляд. У гэтым стане калісьці была і наша зямля. Тое, што наша зямля перажыла, Юпітар толькі пачынае перажываць.

Падабенства з сонцам Юпітар мае яшчэ і ў тым, што наўкола яго снуе цэлая сям'я спадарожнікаў—месяцаў.

Ён вядзе лад у 9 меншых сьветах. Адзін з яго падарожнікаў, каб абыйсьці наўкола сваго ўладара, траціць больш трох



Мал. 36. Юпітар.

год. Можна думаць, што былі часы, у якія Юпітар зьяўляўся да сваіх спадарожнікаў сонцам, даючы ім цяплыню і сьвятло, якога яны ня могуць, дзякуючы далячыні, атрымаць ад сонца.

Пытаньні. Як вялік Юпітар? У якім стане знаходзіцца Юпітар? Што-б здарылася ў нас на экватары, каб зямля рухалася

так хутка, як Юпітар? Чаму гэта ня здарыцца на Юпітары? У чым падабенства Юпітара з сонцам?

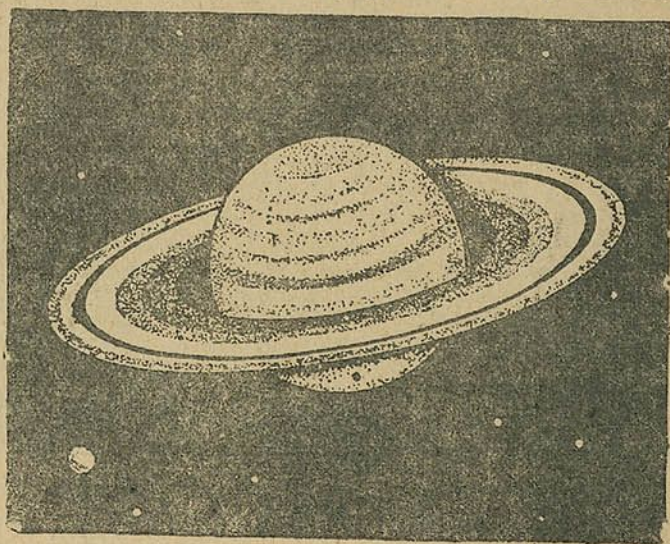
**Работы.**

1. Вылічце, у колькі раз сонца большае за Юпітар.
2. Намалойце для параўнаньня сонца, Юпітар і зямлю.

**САТУРН**

Яшчэ меней святла і цяплыні пасылае сонца наступнай плянеце Сатурну. Гэты бліжэйшы сусед Юпітара аддален ад плянэты аграмадзіны амаль настолькі, наколькі Юпітар аддален ад сонца.

Але Сатурну цяпло ня вельмі патрэбна. Ён гэтак сама, як Юпітар, напалову астылае сонца. Ва ўсім ён падобен да Юпітара. Толькі яго год раўняецца  $29\frac{1}{2}$  нашым гадам



Мал. 37. Плянэта Сатурн з спадарожнікамі.

а вакол сваёй восі ён абарачаецца бадай за 10 гадзін. У яго, гэтак-сама як і ў Юпітара, шмат спадарожнікаў—месяцаў (10), якія раскінуты на розных адлегласьцях ад плянэты і абарачаюцца наўкола яго ў розныя тэрміны.

Асабліва цікавы Сатурн тым, што ён мае наўкола сябе абручы (мал. 37). Яны ня суцэльныя, а складзены з драбнейшых цвёрдых частак матэрыі і роем уюцца наўкола Сатурна. Гэтыя абручы вельмі падобны да паласы астэроідаў, якія кружацца наўкола сонца.

Сатурн знаходзіцца яшчэ ў вадкім стане.

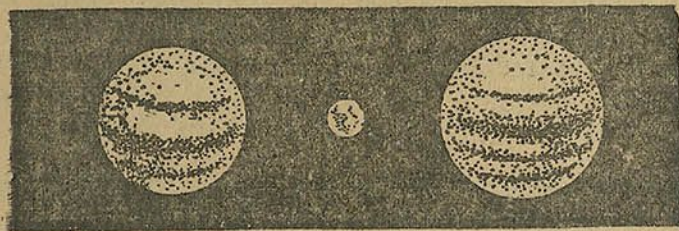
Папярэчнік Сатурна ў  $9\frac{1}{2}$  раз большы за папярэчнік Зямлі.

Пытаньні. Чым падобен Сатурн да Юпітара? Што ён мае вакол сябе? Колькі ў яго спадарожнікаў? У якім стане яго матэрыя?

Работы. Вылічце папярэчнік Сатурна.

### УРАН І НЭПТУН

Доўгі час Сатурн лічыўся апошнім членам сонечнае сям'і. Але 200 год таму назад адзін вучоны вынайшоў яшчэ адну плянэту. Яе назвалі Уранам (мал. 38). Восем-



Мал. 38. Уран і Нэптун. (Пасярэдзіне зямлі).

дзесят год павінен імчацца Уран у напалову цёмнай прасторы сусвету, каб абыйсьці свой шлях наўкола сонца. Гэтая плянэта прычыніла шмат клопатаў вучоным. Яны ўсё абмеркавалі, вылічылі яе вагу і велічыню, вызначылі і яе шлях. Дакладна адзначылі, у які час дзе яна павінна быць: а яе няма і няма—не дайшла. Шукалі памылак у вылічэннях—усё правільна. А калі гэта так, дык плянэта павінна быць у адзначаным месцы сэконда ў сэконду. Аднак Уран пазьніўся. Больш за 50 год біліся над гэтай зьявай вучоныя. Нарэшце, адзін вучоны зрабіў дагадку,

што плянэта Уран позьніцца не па сваёй віне: яе затрымлівае гэікая невядомая вучоным плянэта. Некалькі год затраціў гэты вучоны на вылічэньне, але затое давёў, што сапраўды на плянэту Уран робіць уплыў нявынайздзеная плянэта. Ён вылічыў, што яна знаходзіцца ў 30 раз далей ад сонца, чым нашая зямля. Прамер невядомай плянэты больш за земны прамер у чатыры разы. Год-жа гэтае плянэты складае 165 нашых гадоў. Ён азначыў месца, дзе яна знаходзіцца. Вучоныя навялі ў тое месца тэлескопы і сапраўды ўбачылі новую плянэту, якой далі імя— Нэптун.

Як мы бачым, каб вынайсьці гэтую плянэту, вымераць, звяжыць яе, вучонаму чалавеку на т не патрэбна было на яе спачатку паглядзець. Законы нябеснай мэханікі былі ўжо так дасьледжаны, што па руху аднае плянэты стала магчымым знайсці другую плянэту і яе, нябачную, звяжыць, зьмерыць і з усёй дакладнасьцю азначыць месца, дзе яна павінна быць.

Абедзьве плянэты Уран і Нэптун па сваім фізычным стане, як і Сатурн, падобны да Юпітара. Яны маюць, трэба думаць, атмасфэру, аб якой цяжка меркаваць што-небудзь, маюць і спадарожнікаў: Уран—4, а Нэптун—1. Магчыма, яны маюць і болей спадарожнікаў, але, каб іх угледзець, нашыя тэлескопы пакуль што слабыя.

**Пытаньні.** Як вучоныя знайшлі Нэптуна? Як далёка ад сонца Нэптун? У якім стане знаходзяцца Уран і Нэптун?

#### **Работы.**

1. Намалюйце плян сонечнае сыстэмы.
2. Выпішце з разьдзелу „Плянэты“ ўсе плянэты, іх гады, спадарожнікаў, прамер.

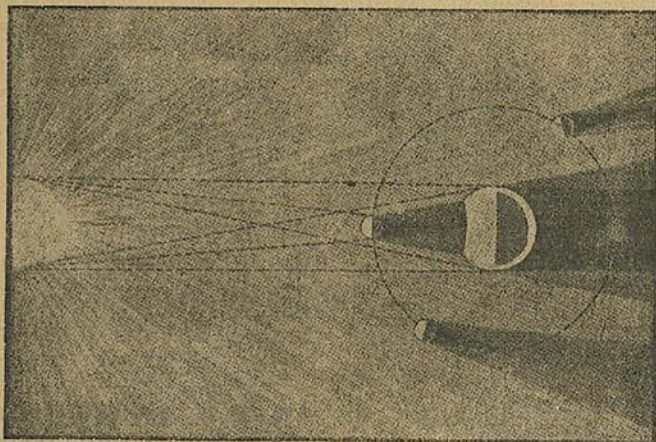
---

### **Зацьменьне сонца і месяца**

Іншы раз у часе поўня, г. зн. тады, калі месяц здаецца цэлым кругам, ён неспадзявана пачынае цямнець. Спачатку цямнее невялікая частка яго, потым—палавіна, далей—тры чвэрці і, нарэшце, увесь ён прападае. Мінае некалькі гадзін,

і месяц зноў паказваецца: вось засьвяціў маленькі яго акрайчык, які робіцца ўсё большы і большы. Далей ужо відаць палавіна месяца. Праходзіць яшчэ некаторы час, і поўны месяц зноў сьвеціць па-ранейшаму; ён зусім такі-ж сьветлы і круглы, якім быў за некалькі гадзін да гэтага.

Тое-ж самае, толькі далёка радзей, бывае і з сонцам. Яно неспадзявана пачынае зьмяркаць, і страшная імгла агортвае тады зямлю. Жывёла пачынае непакоіцца: іншы



Мал. 39. Тлумачэньне зацьменьня сонца і месяца.

раз цэлы статак, равучы, бяжыць з выгану ў вёску. Нават на несьвядомых людзей нападае страх, калі яны бачаць, што сонца раптам пачарнела і зорачкі сярод дня заблішчалі на пацямнелым небе (мал. 39).

Возьмем кулю і лямпу; хай куля стане паміж вамі і лямпай, як становіцца месяц паміж зямлёю і сонцам у новамесячча. Калі вы пры гэтым будзеце трымаць кулю крыху вышэй або ніжэй, то яна не заслоніць сабою лямпу, але вы можаце і так яе паставіць, што яна якраз заслоніць ад вас лямпу і нібы насунецца на яе ў выглядзе цёмнага круга. Потым возьмеце процілеглае становішча кулі, калі асьветленая частка яе відаць поўным сьветлым кругам. Тут вы можаце так паставіць кулю, што, наадварот, ваша галава заслоніць сьвятло, якое падае ад лямпы

на кулю. Тады на поўны асьветлены круг кулі нібы насунецца цень і заслоніць яго на некаторы час. Гэтая практыка нам паказвае, што зацьменьне сонца і месяца таксама, як і квадры месяца, адбываюцца з прычыны руху месяца вакол зямлі.

Паўстае яшчэ пытаньне: чаму зьмену квадраў месяца мы сапраўды можам наглядаць кожны месяц, а зацьменьні бываюць вельмі рэдка? Чаму-ж мы не наглядаем іх кожнае новамесячча і кожнае поўня? З нашага досьледу мы бачылі, што куля можа засланиць ад нас лямпу толькі ў тым выпадку, калі лямпа, куля і нашае вока разьмесцяцца на адной прастай лініі. Так было-б і з месяцам у кожнае новамесячча, калі-б месяц хадзіў вакол зямлі ў той самай роўніцы, як і зямля вакол сонца. Але сапраўды шлях месяца крыху нахілен да шляху зямлі. Таму ў большай частцы месяц у новамесячча або поўня ідзе крыху вышэй або ніжэй лініі, якая ідзе ад зямлі да сонца. Зацьменьне здарыцца тады, калі месяц, ходзячы вакол зямлі, перасячэ роўніцу шляху зямлі вакол сонца, стаўшы адначасна яраз паміж сонцам і зямлёю.

Трэба зьвярнуць увагу на тое, што паміж зацьменьнем сонца і месяца ёсьць вялікая розьніца. Сонца само сьвеціць, і калі яго засланяе месяц для якога-небудзь месца зямлі, то ў другіх месцах сонца сьвеціць, як заўсёды. Таму зацьменьне сонца бывае відаць не на ўсёй зямлі і неаднолькава: у некаторых месцах усё сонца заслонена—поўнае зацьменьне, у другіх толькі частка сонца заслонена—частковае зацьменьне сонца, а, урэшце, і зусім няма ніякага зацьменьня. Апрача таго, з тае прычыны, што месяц рухаецца, то і зацьменьне нібы перамяшчаецца па зямлі, покі ня сойдзе з зямлі.

Што-ж тычыцца зацьменьняў месяца, то тут справа адбываецца так: калі ўжо зямля засланила сабою сьвет ад сонца да месяца, то месяц зробіцца цёмны, і ніадкуль яго ня відаць. Значыць, зацьменьне месяца з усіх месцаў зямлі відаць аднолькава (зразумела, бачыць яго можна толькі з тэй палавіны зямлі, на баку якой у гэты час знаходзіцца месяц). Калі месяц увесь хаваецца ў ценю ад



зямлі, то бывае поўнае зацьменьне месяца. А здараецца і так, што цень зямлі закране толькі край месяца і тады адбываецца частковае зацьменьне месяца. Але наогул для ўсіх месц зацьменьне месяца наступае ў адну і тую гадзіну і хвіліну.

Частка месяца, што трапіць у цень, звычайна ня зусім прападае, а сьвеціць яшчэ нейкім слабым чырвонаватым сьвятлом. Гэтае асьвятленьне атрымліваецца ўжо ад праменьняў сонца, якія прайшлі праз земную атмасфэру і трапілі на паверхню месяца.

Бліжэйшае поўнае зацьменьне сонца будзе відаць у СССР 19 ліжня 1939 году.

Даўнейшыя людзі думалі, што зацьменьне сонца здараецца з наступнае прычыны: на сонца нападае вялізная хмара і хавае яго ад людзей сваім чорным целам. Яна хоча яго зьесьці. Па іх думцы, трэба было-б як-небудзь вызваліць беднае сонца. Духавенства карысталася выпадкам, служыла малебны аб збавеньні ад страшнага суду. Цёмны-ж народ выходзіў на вуліцу і стараўся гармідарам напалохаць хмару: стралялі, крычалі, білі ў бубны і скавароды. А ў Кітаі гэтае самае рабіла само духавенства. Як толькі народ выходзіў на вуліцы, выходзіла і яно з сваімі прычындаламі. Вытлумачыўшы народу, што гэта злы дух— „дракон“ хоча зьесьці сонца і што з гэтае прычыны трэба шчыра памаліцца і прынесці ахвяры, каб прагнаць дракона, духоўныя асобы дзялілі між сабою працу— „адны шчыра маліліся“, а другія трашчалі трашчоткамі, а можа „дракон“ спалохаецца, а трэція проста гралі на сьвятых дудках і бубнілі ў сьвятыя бубны. Як-жа не дайсьці гэтакім пацерам да бога? Ці то пад уплывам багоў з неба, ці то гучных пацер з зямлі „дракон“ пачынае разумець, што сонца есьці ня можна і пакідае свае замеры.

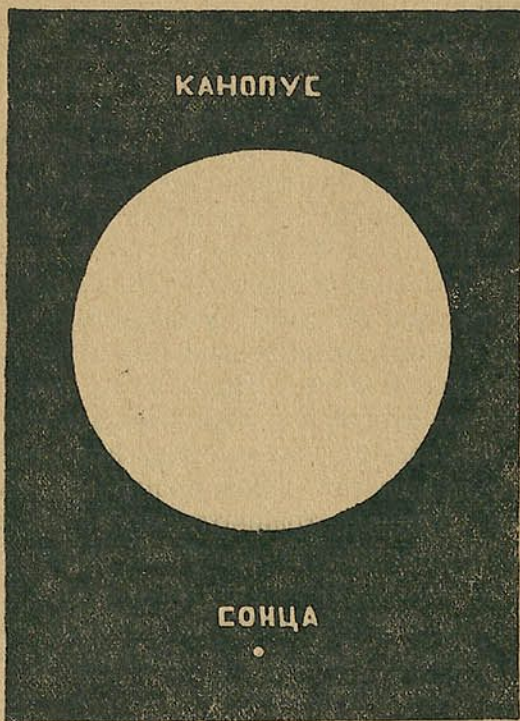
Сапраўды-ж, як мы ведаем, няма ніякае хмары, ніякага дракона. Месяц, падлягаючы законам нябеснае мэханікі, праходзіць між сонцам і зямлёю і закрывае ад нас сонца. Зацьменьне канчаецца. Цёмны люд прыходзіць да памяці. А духавенства за сваю „працу“ зьбірае шмат ахвяр. І будзе збіраць, покі будуць зацемнены людзкія мазгі.

покі навука не пашырыцца сярод гарапашных мас і не разьвее дурман веры.

Заданьні. Прачытайце ў кніжцы В. Лункевіча—„Неба і зоры“, на стар. 1—7 з артыкулу „Зацьменьне“ і зрабеце так, як раіць кніжка.

### Як далёка да зор

Мы ведаем, што да зор вельмі далёка. Уявіць адлегласьці, на якіх яны знаходзяцца ад нас, вельмі цяжка.



Мал. 40. Канопус і сонца.

Гэтак сама цяжка ўявіць сабе і іх велічыню. Праўда, прамер некаторых зорак у 30 раз менш за прамер сонца. Але ёсьць зоры большыя за сонца ў некалькі тысяч раз. Гэтак, адна з самых вялікіх зорак, якія ведаюць вучоныя, Канопус, мае ёмасць у  $2\frac{1}{2}$  мільёны раз большую, чым ёмасць сонца (мал. 40 і 41).

Сьвято ад гэтае зоркі ідзе да зямлі цэлых 489 год.

Простае вока паказвае нам у паўночнай палове неба каля 3.000 зор. Але калі глянеш на неба ў тэлескоп, дык яно

літаральна загарыцца соткамі тысяч зорак. Дзе простае вока паказвае нам каля паўтара дзесятка зор (мал. 42), там у тэлескоп відны сотні (мал. 43).



Мал. 41. Сонца і зямля.

тым чырванець і, нарэшце, зьнікне. ўжо ня сьвеціць.

Вось белыя зоры знаходзяцца ў больш распаленым стане, чым нашае сонца. На іх вельмі вялікая гарачыня. Чым больш бела сьвеціць зорка, тым большую гарачыню яна мае. Белыя зоры самыя маладыя.

Жоўтыя зоры якраз падобны да нашага сонца. Яны гэтак сама, як сонца, сьвецяць жоўтым сьвятлом і маюць тую-ж самую матэрыю. Ёх юнацтва кончылася, яны зрабіліся дарослымі.

Што-ж такое зоры?

Гэта—сонцы, але яны ў шмат выпадках куды большыя за нашае сонца, больш яркава сьвецяць і маюць большую гарачыню.

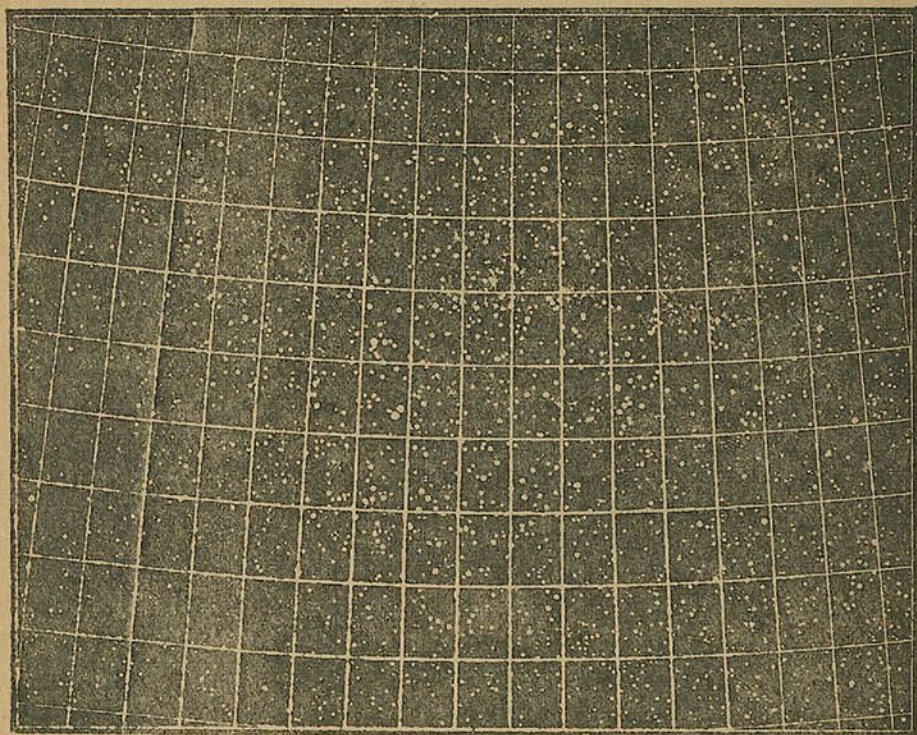
Пазіраючы на зоры, мы бачым, што адны з іх сьвецяць белым сьветам, другія жоўтаватым, трэція чырванаватым.

Зойдем у кузьню, там распалім жалеза—яно сьвеціцца белым сьвятлом. А як толькі яно пачне стынуць, дык сьвятло будзе жаўцець, потым жалеза астыла, яно



Мал. 42. Частка неба, як яго паказвае нам простае вока.

Шмат якія зоры сьвецяць чырванаватым сьвятлом. Яны ўжо ідуць, значыцца, да старасьці, стынуць. Наўкола іх ужо ўтварылася халоднае паветра.



Мал. 43. Тая самая частка неба, як яе паказвае тэлескоп.

Такім чынам, нашае сонца—не маладая, але і не старая зорка.

### Некаторыя сузор'і нашага неба

Шмат тысяч год да нас людзі ня мелі ні гадзінніка, ні календара. Яны па зорках пазнавалі ўначы час, а наглядаючы зоры і сонца, умелі прадказваць, калі прыдуць поры году: вясна, лета, восень і зіма.

Каб ня зблудзіць у моры, мораплаўцы ўночы па зорах накіроўвалі свае караблі, а пастухі яшчэ ў самыя старажытныя часы ўмелі па зорах знаходзіць сабе дарогу ў неаглядных стэпах.

Паступова людзі навучыліся ня толькі адрозьніваць зоры, але і заўважылі, што яны захоўваюць паміж сабою адно і тое самае палажэньне. Людзі заўважылі такім чынам, што зоры размяшчаюцца на небе рознымі фігурамі, і што гэтыя фігуры заўсёды аднолькавыя. Гэтыя фігуры, або групы зор, называюцца сузор'ямі. Ём людзі давалі розныя назвы. Умеючы адрозьніваць зоры, чалавек пачаў даваць назвы і асобным зорам.

Каб умець знаходзіць зоры і сузор'і на небе, трэба ведаць хоць-бы адно сузор'е.

Вось сузор'е, якое, напэўна, ведаюць усе. Гэта—сузор'е Вялікая Мядзьведзіца. Калі неба будзе зорнае сеньня ўвечар, то адшукайце на небе гэтае сузор'е.

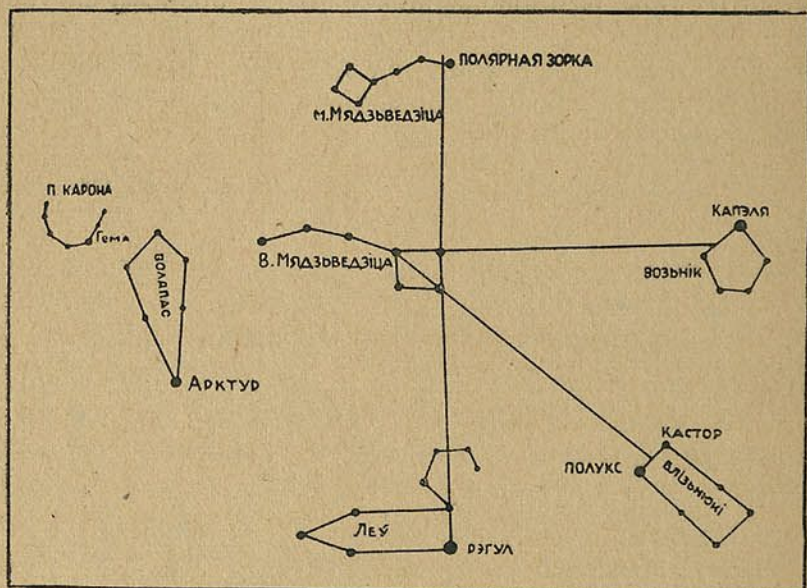
У гэтым сузор'і сем яркавых зорак разьмешчаны ў выглядзе кашаля з ручкаю: яны адразу зварачаюць на сябе ўвагу. Шукаць гэтае сузор'е трэба або над сваёй галавою, або ў паўночнай частцы неба.

Калі злучыць у думках лініяй дзьве крайніх зоркі—Вялікай Мядзьведзіцы—насок кашаля—і адмераць гэтую лінію 5 раз, прынамсі, на адлегласьць ад наска да канца ручкі кашаля, як паказана на малюнку (гл. мал. 44), то мы знойдзем самую важную зорку нашага неба, так званую Полярную Зорку, або Полюс Сьвету.

З усіх зор адна толькі гэтая зорка заўсёды відаць на адным і тым самым месцы,—недалёка ад сярэдзіны неба, проста на поўнач. Па гэтай зорцы ў кожную гадзіну ночы можна паказаць дзе поўнач.

Калі стаць тварам да Полярнай Зоркі, то проста перад намі на горызонце будзе поўнач, ззаду нас—поўдзень, направа—усход, а налева—захад. Таму вась на ўсіх плянах і картах зямлі поўнач зьмяшчаецца ўверсе, поўдзень—унізе, усход направа, захад налева.

Полярная Зорка належыць да сузор'я, якое называецца Малая Мядзьведзіца. Сузор'е гэтае таксама падобна да кашаля, толькі ён меншы і павернуты ў другі бок. Полярная Зорка знаходзіцца ў самым канцы ручкі гэтага кашаля, і калі знайсці яе на небе, як паказана на малюнку (гл. мал. 44), то лёгка знайсці і ўсё сузор'е Малой Мядзьведзіцы.



Мал. 44. Выгляд паўночнага зорнага неба, і як знайсці сузор'е на небе.

Каб пазнаць і другія сузор'і, якія знаходзяцца каля Вялікай Мядзьведзіцы, трэба толькі, як паказана на малюнку (мал. 44), праводзіць такія самыя лініі ў думках па небе. Напрыклад, працягваючы хвост Вялікай Мядзьведзіцы, як паказана на малюнку (мал. 44), мы знойдзем прыгожае сузор'е Волапаса з яскравай чырванатай зоркай Арктурам. Гэта вядомы паганяты мядзьведзяў, якога людзі яшчэ ведалі ў самыя старажытныя часы. Паглядзеце на неба і знойдзеце Арктура і гэтае сузор'е Волапаса.

Над Волапасам у выглядзе місы знаходзіцца сузор'е Паўночнай Кароны, з яскравай зоркай—Гемай.

Працягваючы верхні край кашаля Вялікай Мядзведзіцы, як паказана на малюнку, вы знойдзеце пяцікутнік з яскравых зор. Гэта сузор'е—Возьнік, у якога самай яскравай зоркай будзе Капэля, або Каза.

Калі правесьці ў думках лінію праз дзьве крайнія зоркі кашаля Вялікай Мядзведзіцы не да Полярнай Зоркі, а ў процілеглы бок, то мы ўгледзім на небе адваротны пятальнік з зорак. Гэта—Грыва Льва. Цяпер ужо лёгка адрозьніць і ўсё сузор'е Льва ды знайсці самую яскравую зорку гэтага сузор'я, якая называецца Рэгул, або Львінае сэрца. Колер яе блакітна-белы.

Калі-ж правесьці лінію праз кашэль Вялікай Мядзведзіцы з рогу на рог, як паказана на малюнку, то мы знойдзем сузор'е Блізньюкі з яскравымі зорамі: Полукс і Кастор.

#### Заданьні.

1. Найдзеце сузор'е Вялікай Мядзведзіцы і замалюйце ў сшытак становішча яго.

2. Знайдзеце ў сузор'і Малая Мядзведзіца самую выдатную зорку ва ўсім сьвеце—так званую Полярную Зорку, або Полюс Сьвету.

3. Выпішце з гэтага разьдзелу сузор'і, знайдзеце іх на небе ды параўнайце самыя яскравыя зоркі ў іх.

4. Прачытайце пра зоры ў кніжцы В. Лункевіча—„Неба і зоры“, стар. 22—27.

---

#### К о м э т ы

Нашае вока прызвычалася да жыцьця небаскляпеньня. і вось раптам, праўда, гады ў гады, на небе зьяўляецца як быццам новая зорка. Праз дзень, другі яна робіцца ўсё большай і яскравай. У яе зьяўляецца невялікі хвост. Гэта і ёсьць комэта. Дзень ада дня яна ўсё расьце і распускае свой хвост. Нарэшце, галава робіцца велічынёю з месяца, а часамі і большай, хвост-жа займае амаль цэлую

палову неба (мал. 45). Праз некаторы час комэту відаць і сярод белага дня. Потым разьмер комэты пакрысе зьмяншаецца; яна ўбывае і, нарэшце, комэта хаваецца ад нас: выглядае маленькай, нявіднай для вока. Потым яе нельга бачыць і ў тэлескопы; яна пакінула сонечную сям'ю і павандравала да іншых сем'яў.



Мал. 45. Вялікая комэта ў 1812 г.

Комэты болей чымся ўсе іншыя нябесныя падарожнікі здзіўлялі чалавека. Яны заўсёды палохалі яго і нават наводзілі жуду.

А тымчасам комэта—гэткі-ж нябесны падарожнік, як іншыя сьвяцілы. Толькі яна інакш пабудована: яна складзена з асобых цвёрдых, буйных і малых, часьцін пылу і газу.

Комэты зьяўляюцца да нас з другіх сусьветаў. Сонца і плянэты прыцягваюць іх, захопліваюць у сваю

сям'ю. Адны комэты назаўсёды застаюцца ў сонечнай сям'і, пачынаюць рухацца наўкола сонца разам з плянэтамі. Другія-ж комэты імчацца вельмі шпарка, дзякуючы чаму сонца не пасьпявае закруціць іх наўкола сябе. Яны падыходзяць да сонца, праносяцца віхурай міма яго, лятуць далей у нязьмерную прастору сусьвету, і ніколі не зварацаюцца да нас. Гэта—госьці з іншых сьветаў. Шмат комэт ходзіць і наўкола сонца, але ня ўсе з іх можа бачыць простае вока.

Комэты часта зьмяняюць свой выгляд. Ні адна комэта не зварацаецца да нас зусім гэткай, якой яна зьяўлялася раней. Так, у лістападзе 1872 году астрономы чакалі аднае комэты, якая за трынаццаць год перад гэтым праходзіла каля зямлі. І, заместа комэты, зьявілася шмат падаючых зор (мал. 46). З гэтага часу вучоныя ня бачылі болей гэтае комэты, але толькі кожны год каля 21 лістапада зьяўлялася шмат падаючых зор, якія ляцелі ўсё з аднаго месца.



### Падаючыя зоры

Гэткі распад комэт наглядаўся шмат раз. Часамі комэты развальваюцца на асобныя часткі на вачох наглядчыка. Адгэтуль вучоныя зрабілі вынік, што комэты, развальваючыся на часткі, зусім змяняюцца ў падаючыя зоры.

Як мы ўжо ведаем, комэты складзены з дробных частак рознай матэрыі. Рухаючыся сваім шляхам, гэтыя



Мал. 46. Падаючыя зоры.

часткі адстаюць ад галавы комэты, пакрысе рассыпаецца ўся комэта, а яе часткі ўтвараюць наўкола сонца вялізнае колца.

Час-ад-часу гэтыя астачы комэты сустракаюць зямлю: зямля цягне іх да сябе. Яны звальваюцца на зямлю, труцца аб паветра, распальваюцца ад гэтага і робяцца сьветлымі, віднымі для вока. Гэта і ёсьць тое, што мы прымаем за падаючыя зоры.

Звычайна яны да зямлі не далятаюць, бо ад вялікай гарачыні згараюць нащчэнт. Але калі трапіцца вялікі казалак матэрыі, дык ён згарэць увесь ня можа, і звальваецца

з вялікімі грымотамі. Гэта нябесны госьць. Ён мае вялікую каштоўнасьць, бо вачавідкі сьведчыць, з чаго складзена матэрыя сусьвету, зацьвяджае вынікі вучоных.

**Пытаньні.** Што такое комэты? З чаго яны складаюцца? Як часта іх можна бачыць? Адкуль паходзяць падаючыя зоркі? Ці часта іх можна бачыць?

**Работа.** Панаглядайце ўвечары за падаючымі зоркамі.

---

## Адкуль пачалася вера

Глыбокую сувязь усяго жыцця на зямлі з дзеяннем сонца людзі добра высветлілі толькі нядаўна. Але старажытны чалавек яшчэ з першабытных часоў адчуваў ня толькі гэту сувязь, але і поўную залежнасць ад сонца і неба. Зьяўленне сонца раніцою, зьнікненне яго нанач надавала яму то радасць, то страх. Бачачы, як сонца ходзіць па небе, чалавек пачаў лічыць яго такой самай жывой істотай, як і сам. Адчуваючы сваю поўную слабасць перад сонцам, што так высока-высока ходзіць па небе, чалавек пазіраў на яго, як на вышэйшую істоту, і пачаў маліцца яму, каб улітасьцівіць яго.

Ушанаванне сонца, як бога, або сьляды гэтага, ёсць ва ўсіх верах усіх народаў. Нашы продкі называлі сонца „Даждзь-богам“, г. зн. богам, які дае жыццё і ўсё дабро. Яшчэ куды раней у эгіпцянаў бог сонца лічыўся тварцом усяго сусьвету, усіх жывёл, істот і рэчаў. Сонца было адным з галоўных багоў усіх народаў. Вера кітайцаў заключае ў сабе ўшанаванне сонца і зор. Паслядоўцы Буды таксама зьяўляюцца ўшанавальнікамі сонца. Уплыў гэтых вер адбіўся і на другіх верах, як яўрэйская, хрысьціянская, магомэтанская. Калі мы зьвернем увагу на мал. бога Мітры (мал. 47), якога ўшаноўвалі шмат якія народы, то ўбачым на ім усе азнакі бога сонца з зьяўленьнем вакол галавы, адначасна вельмі падобнага да таго, як малююць хрыста. Самыя сьвятыя і рэлігійныя абрады зьвязаны з рознымі астрономічнымі



Мал. 47. Бог Мітра.

зьявамі і, галоўным чынам, з сонцам. Выніклі яны з практычных патрэб.

Тысячы год таму назад людзі былі ў поўнай уладзе сіл прыроды, не разумелі іх, ня мелі календароў і ня ведалі, калі надыйдзе тая ці іншая пара году. Яшчэ тады пачалі вылучацца асабліва назіральныя людзі, якія заўважалі зьяўленьне тых ці іншых зорак, а па іх—надыход пораў году. Яны хутка заўважылі, што веды гэтых зьяў даюць ім перавагу над рэштай больш цёмнай масы людзей, якая чакае ад іх рады. Яны пачалі апрацаваць свае веды ў таемную абалонку, якая толькі адсланяецца для прызначаных. З іх паступова ўтваралася кляса жрэцоў (даўнейшых папоў), або служак веры. Асабліва патрэбна было размяркоўваць свае працы па сонцу тады, калі людзі пачалі займацца зямляробствам. Жрэцы, наглядаючы рух сонца і зор, абвясчалі ў цэрквах, калі надойдзе тая ці іншая пара году, квадры месяца ды інш. Яны гэта справаджалі пэўнымі абрадамі, ахвярамі і сьвяткаваньнямі, у якіх жрэцы зьяўляліся нібы пасярэднікамі паміж людзьмі і багамі, ад якіх нібы залежала паслаць ці не паслаць вясну.

Усе галоўныя рэлігійныя сьвяты, якія захаваліся да нашага часу, маюць на сабе адбітак гэтых старажытных звычаяў. Сьвята коляды ёсьць відаадменнае сьвята нараджэньня сонца, зьвязанае з паваротам сонца на лета, калі сонца пачынае ўсё вышэй хадзіць па небе і даваць больш цяпла і сьвятла. У тых часы гэты дзень быў 25 сьнежня, чаму і коляды зьвязаны з гэтым днём. Сьвята вялікодзень і па гэты дзень у хрысьціянскай веры зьвязана з вясновым роўнадзеньнем. Яно пачынаецца ў першую нядзелю пасля вясновага новамесячча. У шмат якіх усходніх верах з вясновым роўнадзеньнем зьвязвалася сьвяткаваньне сьмерці зімы і вясновага ўваскрашэньня сонца. Вялікодная сьвечка ёсьць нішто іншае, як знак сьвету адраджонага сонца, пераможцы зімы.

Так паўстала рэлігія. Па меры таго, як навуковыя веды пачалі рабіцца здабыткам шырокіх мас насяленьня, уплыў і значэньне веры пачалі занепадаць, а ў практычнай дзейнасьці яна стала і зусім непатрэбнай.

### Адкуль узялося шмат багоў

Першабытны чалавек-дзікун не адрозніваў сябе ад рэшты прыроды. Ён лічыў, што ўся вакольная прырода, кожная яе зьява і прадмет, хай сябе будзе гэта столік, пабудаваны яго рукамі, збудавана якраз, як і ён сам, і жыве жыцьцём, падобным да яго жыцьця. Інакш кажучы, згодна думкі дзікуна, кожная дробная зьява прыроды мела тыя-ж звычаі і патрэбы, якія меў і чалавек, напр., падобна чалавеку вяла сваю гаспадарку. Значыць, паводле думкі дзікуна, між чалавекам і прадстаўнікамі ўсіх трох царстваў ня было ніякага рубяжу: яны лёгка маглі прыймаць на сябе стан другога, зьмяняцца адзін у аднаго. Адсюль паўстае вера ў абаротніцтва, гэта значыць вера ў магчымасьць прымусовай або самаахвотнай зьмены ў расьліну ці жывёлу. Выпадкі падобнай зьмены ў народных казках і песьнях сустракаюцца вельмі часта (ваўкалакі, зьмена кабеты ў зязюльку, дзяўчыны—у вярбу).

Але чалавек разумеў чалавека. Ён нават мог адгадаць яго замеры. Адгадаць-жа, аб чым вядуць гутарку зьявы ці расьліны, аб чым яны думаюць і што яны знаюць аб невядомых чалавеку таемнасьцях прыроды—не адгадаеш. Адсюль зьявы здаваліся дзікуну небяспечнымі. А каб ухіліцца небяспекі, паводле думкі дзікуна, належала ўступіць з тым ці іншым зьверам у суполку, карміць яго, за што той возьме дзікуна пад сваю апеку, будзе памагаць дзікуну сваімі таемнымі дадатнасьцямі ў яго барацьбе за існаваньне. Ролю гэтага апякуну-бажка іграюць і расьліны. Калі дзікуну шэнціла ў жыцьці, то ён такога бажка карміў, а калі дзікуну здаралася няшчасьце, дык ён пакідаў свайго апякуна і шукаў новага. Дзікун ва ўсёй прыродзе бачыў таемнае, цудоўнае, якое тлумачыў існаваньнем надпачуцьцёвых сіл. Чалавек заблукаўся ў лесе, утапіўся ў рэчцы, праваліўся ў дрыгву,—усё гэта дзікун разглядаў, як вынік з дзеяньняў адзначаных сіл. Малюючы іх падобнымі да сябе, дзікун прабаваў іх увасобіць. Гэткім чынам зьявіліся лесавікі, вадзянікі, палявікі ды інш.

Абкружаны з усіх бакоў таемнымі зьявамі, дзікун быў зьмушаны паклапаціцца, каб жыць з імі ў згодзе. Дабіцца

гэтага, паводле думкі дзікуна, магчыма праз кармленьне іх—„ахвяру“ і праз зьвяртаньне да іх з ласкавай просьбай—малітвай. Адсюль пашло ўшанаваньне прыроды. Але каб бога (незразумелае зьявішча) зусім залучыць на свой бок, дык трэ́ было-б ведаць яго таемныя сілы і дадатнасьці, умець імі карыстацца. Зразумела, гэта толькі падмоц чалавеку, які доўга жыў, а таму і шмат ведае,—„вядуну“, „ведзьмару“. Ён ведае замовы ці словы, якія могуць зрабіць уплыў на бога, знае спосаб адгадаць замеры бога. Вядзьмар можа выгнаць з чалавека хваробу, прымусяць яе перайсьці ў якую-небудзь жывёлу ці рэч, але таксама ён можа і навесці яе на чалавека. Вера ў моц ведзьмара была гэткай вялікай, што захавала моц аж да нашых дзён.

Чалавек разумее толькі жывога чалавека. Калі-ж чалавек памрэ, дык, згодна думкі дзікуна, душа яго гэтак сама робіцца таемнай, а значыцца, і шкоднай. Яна можа быць на'т удвойчы, утройчы шкоднейшай ад іншых таемнасьцяй, бо да яе чалавечага розуму і хітрыкаў далучыліся яшчэ веды таемнага. Значыць, каб ня здарылася якой-колечы небясьпекі ці неспадзеўкі, трэ́ба яе ўлагодзіць. Спосаб улагоджанья—перш за ўсё, прычыты над нябожчыкамі, каб душа бачыла, як яе любілі, а потым кармленьне. Калі добра паплакаць ды яшчэ лепш пакарміць, дык нябожчык усю сваю цудоўную моц аддасць на карысьць жывых крэўных. Адсюль пашло ўшанаваньне продкаў.

Поруч з ушанаваньнем прыроды і продкаў у дзікуна існавала ўшанаваньне багоў, злучанае з зямляробчай працай і гадоўляй жывёлы. Спаміж такіх багоў вядомы больш-менш бог ураджаю Купала, Велес (Улась)—ахоўца жывёл.

Такім чынам мы бачым, што на першых часох жыцьця чалавек меў вельмі шмат розных багоў і бажкоў.

### Адкуль узяўся адзін бог

Мы ўжо бачылі, як паўстала вера, адкуль зьявілася шмат багоў і добрых і злых (нячысьцікаў). Адкуль-жа ўзяўся адзін бог?

Самае слова „бог“ паказвае, што вера ў яго зьявілася тады, калі існавалі багатыя. Якія-ж магли быць багатыры сярод першабытных людзей, калі кожны быў голы, як бізун, нават ня кожны дзень мог пад'есьці як сьлед. Ня было тады ўласнасьці, ня было падзелу на багатых і бедных.

Але з часам чалавечае грамадства падзялілася на клясы. Зьявіліся прыгонцы і прыганятыя. Зьявілася ўлада адных людзей над другімі, зьявіліся цары, князі, вяльможы, чыноўнікі, паліцыя, жандары, турмы. Адным словам, усталяваўся такі парадак, калі адзін на семярых ліў свой пот, калі кожны чыноўнік лічыў сябе царом. А цара-ж ня інакш, як земным богам называлі. Адпаведна з такімі парадкамі на зямлі зьмяніліся і ўяўленьні людзей аб багох на небе.

Людзі-ж заўсёды малявалі надпачуцьцёвы сьвет багоў так, як пабудован земны сьвет. Калі ў нашых продкаў на зямлі былі самымі галоўнымі дзяды-патрыярхі, начальнікі вялікіх сем'яў, то і дзяды-дамавікі, лясунны, вадзянікі былі галоўнымі багамі.

Камі-ж замест патрыярхаў зьявіліся цары, то адпаведным чынам зьмяніліся і ўяўленьні людзей аб небе. Цяпер гэта ўжо было „боскае царства“, наладжанае, як на зямлі. На зямлі—цар земны, на небе—цар нябесны—адзіны бог са сваімі служкамі. Значыцца, адзіны бог змаляваны з ​​земнага цара, і для зьяўленьня веры ў бога зусім ня трэба, каб ён існаваў.

### Заданьні.

1. Прачытаць артыкулы: „Залом“ („Наш Сьцяг“, 167) і „З чаго памёр хлопчык“ (Наш Сьцяг, 173).

2. У хаце-чытальні або і ў школе павінна быць такая кніжка: „Антырэлігійны падручнік“ з ​​прадмоваю Ем. Яраслаўскага. Прачытайце ў ім гутарку сёмую—„Як і чаму зьявілася ў людзей вера ў бога“ (стар. 108—126).

3. Прачытаць гэтыя апавяданьні дома ўголос (хай бацькі паслухаюць).

## З Ъ М Е С Т

Стар.

### I. Зямля ў сонечнай сыстэме.

Зямля—дзіця сонца . . . . .	5
Царква проці навукі . . . . .	11
Утварэньне зямное кары . . . . .	12
Зямля—куля . . . . .	14
Цяжэньне . . . . .	16
Сутачны рух зямлі . . . . .	18
Дзень і ноч . . . . .	19
Гадавы рух зямлі . . . . .	21
Глёбус . . . . .	25
Разьмеркаваньне сухазем'я і вады на земнай кулі	28
Клімат . . . . .	30
Сярод лёду і вады . . . . .	33
На экватары . . . . .	35
Месяц—спадарожнік зямлі . . . . .	38

### II. Сонечная сыстэма.

Не ба . . . . .	43
Дзе-ж знаходзяцца сонца, месяц ды зоры? . . . . .	45
Плян і маштаб сонечнай сыстэмы . . . . .	47
Сонца . . . . .	50
Сонечная цяплыня . . . . .	55
Плянэты . . . . .	58
Зацьменьне сонца і месяца . . . . .	66
Як далёка да зор . . . . .	70
Некаторыя сузор'і нашага неба . . . . .	72
Комэты . . . . .	75
Падаючыя зоры . . . . .	77

### III. Дадатак.

Адкуль пачалася вера . . . . .	79
Адкуль узялося шмат багоў . . . . .	81
Адкуль узяўся адзін бог . . . . .	82



1904 E

Всего страниц  
1/2

1964 г.



297  
920.17.23

57

ЦАНА 40 кап.



Беларусь

Бел. архив  
1994 г.



80000000220699

