

W 58
ВАЛЕРИЙ ЯЗВИЦКИЙ

СОЛНЦЕ, ЛУНА, ЗЕМЛЯ И ЗВЕЗДЫ



XXV-3855

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА



1500262023

Гиз № 85 5. Главлит № 30803. Москва. Напеч. 50.000 экз.

Госиздат. 1-я Образцовая типография. Москва, Пятницкая 71.

Небо и небесные светила.

Иван Орлов, когда кончил в селе школу, был уже большим парнем — лет семнадцати. Кончил, но на этом, однако не успокоился, — интерес к науке его одолел: все-то ему хотелось знать и сильно завидовал он тем счастливым, которые учились в городе — в средних и высших школах. Очень хотелось ему свести с ними знакомство, пораспросить их о всем том, что его интересовало. А особенно интересовало его, как устроен мир, что такое солнце, луна, звезды, земля, что находится внутри ее, отчего бывают дожди, грозы, снег и многое другое.

Кое-что об этом Иван узнал в своей сельской школе: узнал он, что земля шар; что она вращается, как волчок, и на один оборот ей требуются сутки, приблизительно 24 часа; что день и ночь происходят оттого, что при этом вращении одна сторона земли обращена к солнцу и освещена — там день, а другая — не освещена — там ночь. Вследствие вращения каждое место на земле попадает то на освещенную сторону, то на неосвещенную. Его очень удивило сначала, когда ему объяснили, что восход, заход и движение солнца во время дня, а также дви-

жение луны и звезд ночью — это только так кажется. На самом же деле вращается земля с запада на восток, а человеку кажется, что земля неподвижна, а солнце, луна и все небесные светила движутся — с востока на запад. Это, выходит, обман зрения, вроде того, как пассажиру в поезде кажется, когда он тихо, почти незаметно тронется, что вагон стоит, а предметы за окном: дома, телеграфные столбы, деревья двинулись назад и плывут мимо, мелькая в окнах.

Узнал он также, что времена года: весна, лето, осень и зима происходят тоже от движения земли, только уже другого: земля кружится вокруг солнца и на один оборот ей требуется почти год (12 месяцев). Но каким образом от этого кружения получается то тепло, то холод (то лето, то зима) он еще не уяснил. Чувствовал Иван, что очень мало он знает, но любил в ясные ночи сидеть один и смотреть, как движется луна, как она бывает то серпом, то полной, то ее совсем не бывает, то всходит рано, то поздно. Любил он и в безлунные ночи смотреть на звезды — то яркие, то тусклые, — на бледную полосу на небе, которая, как он слышал, называется млечный путь. Много передумал он за это время и все сильнее, и сильнее хотелось ему от какого-либо сведующего человека узнать, как все это устроено и что там, в этой небесной глубине делается.

Пробовал читать в сельской библиотеке, но не нашел книг понятных или не было таких.

которые бы о небе и небесных светилах рассказывали. Парни посмеивались над ним и в насмешку называли его звездочетом, а иногда спрашивали:

— Ну, сосчитал, сколько звезд на небе?

Ивану это не нравилось, но интерес к небу у него не пропадал, а разгорался все больше. Под конец он решил, что узнать все толком можно лишь в городе и решил отправиться туда на работу, а заодно узнать обо всем, что ему не давало покоя. Всякими способами и убеждениями он действовал на своих стариков родителей и отправился в город вместе с дядей, который повез продавать сено.

В городе у них был родственник, служивший сторожем в университете. Это учебное заведение, где студенты учатся, получают высшее образование, где разные науки изучаются самым основательным образом, и тамошние учителя или, как их называют, профессора знают каждый свою науку так, как это вообще возможно человеку.

Но сено продали, дядя в село вернулся, а Иван Орлов остался и стал место искать. Пожил он так с неделю при университете и видит один раз на дворе, совсем в стороне, стоит большое странное здание с куполом.

Дело было уже к ночи. Солнце село, луна светлым серпом засеребрилась. Загляделся Иван на любимое небо, а сам о странном здании думает: для чего оно? Почему в нем нет окон, а купол такой большой сделан?

Вдруг закрипело что-то, будто петли скрипят,—трах, и кусок железного купола отскочил, как дверь на пружине. Кусок опустился вниз и повис, а в открывшейся темной щели виднеется какое-то круглое пятно, будто конец трубы такой широкой, огромной. Не успел Иван опомниться от удивления, как новое началось: купол весь двинулся и стал поворачиваться на этом кирпичном здании.

— Что за притча? — подумал он и стал глядеть во все глаза, что, мол, дальше будет.

Но дальше он ничего не узнал, видел только, как купол повернулся открытым местом против луны и остановился. Обошел Иван кругом всего здания — ничего не видно, ничего понять нельзя.

Отправился он к своему родственнику, сели ужинать, а Иван сейчас же расспрашивать.

— Что это, — говорит, — на дворе такое с куполом? Видел я, как дверка отскочила, а в щели словно труба...

Смеется родственник и говорит:

— Это обсерватория, а в ней работает профессор Петров, в трубы смотрит, а труб разных там много. Есть маленькие, а одна, как фабричная, толстая, длинная.

— А зачем он в трубы смотрит?

— Ах, ты серый, серый! Да, ведь, в трубах этих стекол вставлено много и через них небо, как на лодонке видать, ну, вот целые ночи Петров-то сидит и смотрит. Теперь он карту с луны

снимает, поверку какую-то делает и студентам свою науку объясняет.

— Какая же наука?—спросил Иван, сам уже догадываясь, обрадовался, голос даже дрожать начал, глаза заискрились.

— Наука какая? — говорит родственник, — астрономия она называется. Это наука, которая звездами занимается, ну, и луной и прочим, что есть ночью на небе, а днем они в трубы и на солнце глядят, но только не просто, а через закопченное стекло глядят, чтобы глаза от свету не резало.

Иван даже весь задрожал от волнения, минуты две сказать ничего не умел, а потом спрашивает:

— Вот ты, — говорит, — сказал обсе... обсе...

— Обсерватория, — подсказал родственник важно.

— Что же это значит — обсерватория?

— А то и значит. Вот этот самый дом с куполом и с трубами, где этой наукой о звездах занимаются, и зовут — обсерваторией.

— Наука называется астрономией? — гордо спросил Иван.

— Верно, — похвалил родственник, а профессор, который астрономией занимается, зовется — астроном.

Тут Иван не вытерпел, рассказал родственнику, как он небом интересуется, как из деревни ушел, чтобы этой самой науке научиться, и стал умолять его, чтобы показал ему обсерваторию, сказал бы о нем профессору Петрову.

Родственник смеялся, но обещал.

— Завтра,—говорит,—студентам солнце будут показывать, отведу тебя. Мой кум там сторожем служит. Он и профессору про тебя скажет. Я в другом месте служу у профессора Михайлова, который доктор и других своих студентов обучает, как нужно людей лечить, на докторов их учит.

Иван Орлов так обрадовался этому, что почти всю ночь глаз не смыкал, а потом и совсем встал, вышел на двор и всю ночь просидел, глядя на раскинувшееся над головой небо, где, словно, уголья рассыпанные, горели и рдели звезды, то кучками, то в одиночку, а между ними темными провалами, как в пропасть без дна, уходило небо.

Так и заснул на крыльце, когда заря забрежжила, и стало небо бледнеть и мутнеть, а звезды тускнели и пропадали. Луна уже зашла и только звездочка на востоке еще горела алмазом.

Что Иван увидел в обсерватории.

Вошел на другой день Иван Орлов в обсерваторию и ахнул—голова пошла кругом. Трубы всякие везде стоят, машины разные, лестницы, часы,—ничего не разберешь. Видит человек десять студентов, а среди них старик—это сам астроном профессор Петров, а там еще двое—его помощники.

Огляделся немного, Петров его ободрил, узнал зачем пришел, по плечу похлопал.

— Учись, — говорит, — учись, свет увидишь.

Еще что-то говорил, видно было, что старик доволен. Пришел, мол, простой парень из деревни, а так его науку любит.

— Ходи, — говорит, — сюда чаще, а пока приглядываться будешь, помогай вот ему. Тут труд нужен, сразу не осилишь.

Он указал Ивану на кума, его родственника.

Стал Иван осматриваться и увидел сначала большую трубу на каменной подставке, а около трубы лестницу, которая по рельсам могла кататься вокруг того места, где труба укреплена, когда трубу ворочали. (Рис. 1.)

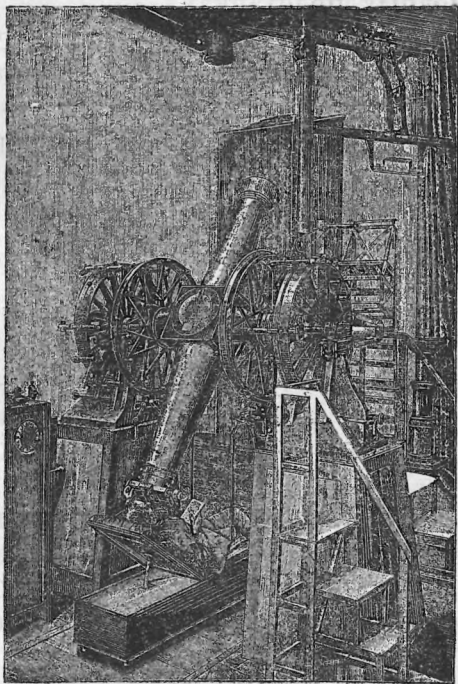


Рис. 1.

На лесенке студент сидел и глядел через трубу на солнце. Потом ему показали другую трубу, которая была больше и по-другому устроена.

Увидел он еще много маленьких трубок на медных подставках.

— Наши трубы,—сказал ему один студент,—еще не такие большие, а есть и еще больше.

Долго ходил Иван по обсерватории и все осматривал, многое непонятно было, но оторваться нельзя было—так все любопытно. Не заметил он как и время прошло. Стал астроном Петров кончать занятия со студентами и говорит Ивану:

— Небось, и тебе в трубу любопытно взглянуть?

— До страсти интересно!—воскликнул Иван.

— Ну, хорошо. Я сейчас так стекла поставлю, что ты солнце увидишь все сразу, как его в трубу видно через закопченное стекло. Сначала, вот, посмотри простым глазом сквозь закопченное стекло.

Иван взял стекло, а астроном Петров нажал какую-то пружинку, и в стене окно открылось.

— Ну, смотри.

Иван закрыл один глаз, а к другому приставил закопченное стекло и увидел среди черноты красноватый кружочек. (Рис. 2.)

— А теперь взгляни в трубку через маленькое стеклышко в конце этой тоненькой трубки. Не бойся, там тоже стекло вставлено, чтобы глаза не резало.

Взглянул Иван, удивился: солнце как будто, больше и яснее. На нем видны темные пятнышки ближе к правой стороне. (Рис. 3.)

Долго смотрел Иван, насмотреться не может.

— Видишь, — говорит профессор, — пятнышки черные?

— Вижу.

— Теперь посмотри здесь.

Астроном что-то сделал с трубой, повертел какие-то винтики. Иван взглянул и увидел вот что. (Рис. 4.)

— Что видишь?

— Красную полосу и пятно большое.

— Это, — говорит, — я увеличил пятно. Теперь еще увеличим, чтоб пятна лучше видеть.

Опять что-то сделал профессор, и когда Иван взглянул, то увидел только квадратик с пятном посередине, но пятно было большое.

Иван был вне себя от восторга, и старому астроному очень понравился. Опять старик по плечу похлопал и говорит:

— Славный ты парень, из тебя толк может выйти. Приходи сюда к ночи, я тебе лунные горы покажу.

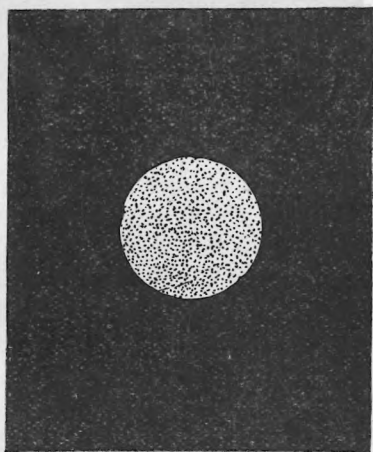


Рис. 2.

Выпучил глаза Иван от удивления—не знал он, что на луне горы есть, но расспрашивать не решился.

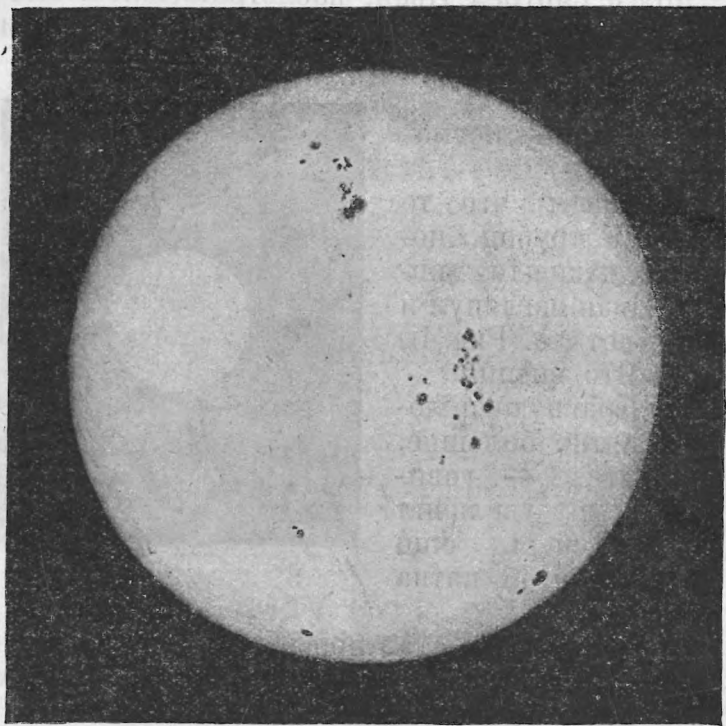


Рис. 3.

Разошлись все на обед, а Иван пошел к родственнику, у которого, тут же на дворе, жил. Родственник его, Потап Моисеич, тоже со службы пришел от своего профессора.

— Ну, что,—спрашивает Потап Моисеич за обедом,—каково понравилось?

Иван рассказал все подробно и добавил:

— А я, Потап Моисеич, догадался, как трубы устроены. У нас в селе один солдат, когда с фронта вернулся, бинокль показывал. Две такие черные трубки, а в середине перемычкой такой скреплены, а на перемычке винт. В эти трубки еще две потоньше вставлены. Винтом они двигаются то внутрь в большие

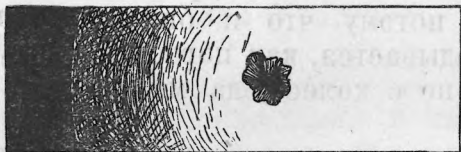


Рис. 4.

уходят, то наружу больше выставляются. Это, чтобы по глазам ставить. Вот пошли мы в поле, видим кто-то пашет далеко, не то чтобы даже видим, а больше догадываемся. Так словно козьяка ползет по краю поля. Дал мне солдат бинокль, наставь,—говорит,—на эту точку и верти винт, чтобы лучше видать было. Смотрю я, повертываю винт. Сначала эдак туманно вижу: лошадь, мужик за соху держится, и все это близко так ясно стало, гляжу—дядя мой Петр, вот что сюда меня привез. И бороду вижу, и глаза, сбрую на лошади. Вот соху, вижу, отряхивает, на лошадь кричит—рот разевает. Ну,

вот, рядом совсем да и только. Отнял бинокль от глаз—где дядя, сразу и не найдемь. Вижу только опять, будто две козявки, он и лошадь, по краю поля ползут.

Ну, ежели, Потап Моисеич, в такие две маленькие трубки такую даль все видно, то в этакую трубищу, понятно, что и на небе видеть все можно. Мне профессор горы на луне показать обещался. Сначала я ушам не поверил, а дорогой вспомнил о бинокле и поверил. В бинокле-то всего четыре стеклышка да маленькие, потому что и бинокль-то в карман весь укладывается, как портсигар, а тут стеклато, чуть не с колесо, да много их в трубе-то, думаю.

— Подожди, подожди,—засмеялся довольным смехом Потап Моисеич,—не то увидишь. Одно слово—университет. Потому, брат, наука! С этим, брат, не шути! Профессора годами учились, стариками стали, а все науки изучают. Да как! День и ночь корпят, себя учат и другим ума прибавляют. Это, брат, не то, чтобы тебе поковырять землю, побросать зерно, да сидеть, дождика дожидаться. Нет, тут, брат, всю жизнь нужно шевелить мозгами. Иной раз видишь, как студент экзамен сдает, так выйдет словно из бани, пока сдавал раз тридцать вспотел. Вот, значит, какая мозгам тревога—все одно в страду на солнцепеке весь день проработать...

Но Ивану Орлову об этом доказывать не нужно было—у него в голове все кругом шло,

он сам, словно, в страду работал, слясь все понять, что видел. Он так устал, что даже спать захотел. Под конец и не выдержал, заснул после обеда в садовой беседке.

Что Иван о луне узнал.

Проснулся он к вечеру и сразу испугался. Думал, опоздал в обсерваторию. Нет, огляделся—солнце еще не зашло. Побежал скорее в обсерваторию к куму Потапа Моисеича.

— Что, опоздал я?

— Нет. Только профессор о тебе спрашивал. Понравился ты ему. Рассказал я ему, как ты на деревне звездочетом был, как по ночам не спишь да в небо глядишь. Ну, это ему и по душе. Пусть,—говорит,—чаще ходит, таких,—говорит,—я люблю. От души,—говорит,—интересуется, а не чтобы университет скорее окончить да место с хорошим жалованием получить...

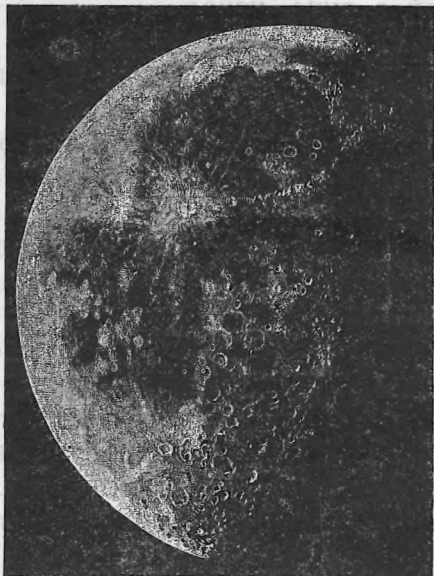
Обрадовался совсем Иван Орлов, сидит, словно именинник, на весь мир глядит.

Так просидели они за разговорами, пока студенты приходить не начали. С ними и Иван пошел к профессору, радуется, а страх тоже берет. Трепет такой у него перед наукой появился.

Опять, когда студенты все просмотрели и записали, что им разъяснял профессор, и ушли, очередь дошла до Ивана Орлова.

— Ну, посмотри на луну, Иван,—сказал ему профессор,—только не бойся—свет у нее приятный и смотреть на нее можно без закопченного стекла.

Глянул Иван и опять удивился—такая луна страшная, огромная, что жуть берет, и на ту, что он простым глазом смотрел, совсем будто не похожа.



Вот он ее как увидел: (Рис. 5.)

— Что же видишь? — спросил профессор.

— Огромная она, — сказал Иван,—а с боков рябинки какие-то, вроде как на пыльной дороге ямочки от дождя. Страшно глядеть на нее.

— Но, погоди, посмотрим поближе, что это за рябинки и ямки.

Профессор что-то повертел у трубы, и Иван увидел, что рябинки и ямки превратились вот во что: (Рис. 6.)

— Что теперь видишь?

— Горы, — воскликнул Иван, — и тень от них!

— Молодец, — сказал профессор, — верно. Это и есть лунные горы. Обрати внимание на тень. Тень длинная и длинной своей показывает, как эти горы высоки.

— Что ж, большие на самом деле горы на луне? — спросил Иван.

— Большие, — ответил профессор, — такие же, как и на земле: есть верст восемь-девять высоты. Да и вообще луна — такая же земля, как и наша. Вот посмотри на этот снимок, сделанный тоже с луны, и ты увидишь, что это горы такие же как и у нас. (Рис. 7.)

— Отчего же луна светится? — спросил Иван.

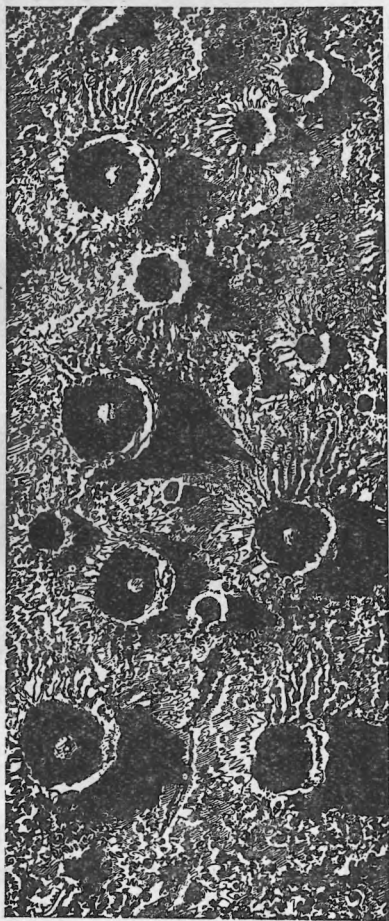


Рис. 6.

— Она не светится, она на самом деле темная. И только, когда ее самое освещает солнце, она, так сказать, блестит на солнце, или, как говорят ученые, отражает солнечный свет,—ответил профессор.

— Как же это так?—спросил Иван.

— Об этом потолкуем после,—продолжал

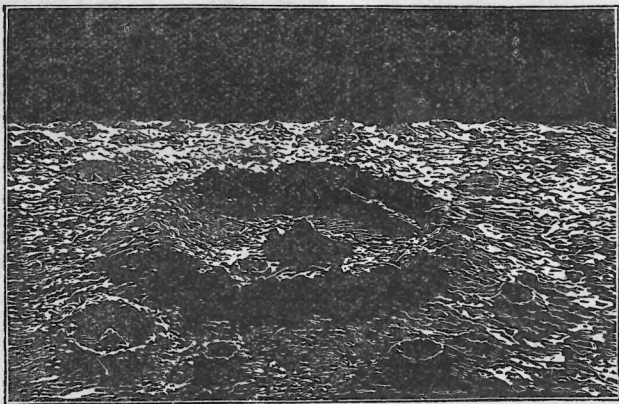


Рис. 7.

он, — а теперь обрати внимание на круглые горы, в виде кольца, а посередине провал, будто воронка.

— Вижу,—ответил Иван,—таких я и на картинках не видел. Должно быть, их на земле нет. И как их много на луне.

— Нет, есть и на земле, только не так много,—сказал профессор.— Это лунные вулканы. Слышал про вулканы?

— Да. У нас в школе объясняли. Они иначе называются огнедышащими горами. Это горы, у которых имеется большое отверстие во внутрь земли, и оттуда, по временам, вылетает огонь, дым, пар, выливается лава.

— Хорошо. Теперь смотри сюда.

Профессор подвел Ивана к стене, где висели карты, планы, рисунки, и указал на такой вот рисунок: (Рис. 8.)

— Это тоже лунная гора?—спросил Иван.

— Нет, это земной вулкан,—ответил профессор,—в Италии есть город Неаполь. Около него находится вулкан, называемый Везувием, и вот с него снята фотография сверху, с воздушного шара. Видишь, как он похож на эти странные лунные горы?

— Да, очень похож.

— Значит, и на луне есть вулканы и даже, как видишь, очень много. Они, правда, сейчас не действуют, потухли, но в былые времена действовали, как и земные.

— Значит, ни огня, ни дыма, от них нет?

— Нет,—ответил профессор.

Ивану хотелось много еще расспросить профессора: можно ли на луне жить, есть ли там живые существа, воздух, вода и т. д., но было уже поздно, и он решил отложить это до другого раза. Он начал прощаться. В это время просвистел паровоз, и Иван вспомнил про один вопрос, который его сильно интересовал и над которым он много думал, и решил обратиться к профессору.

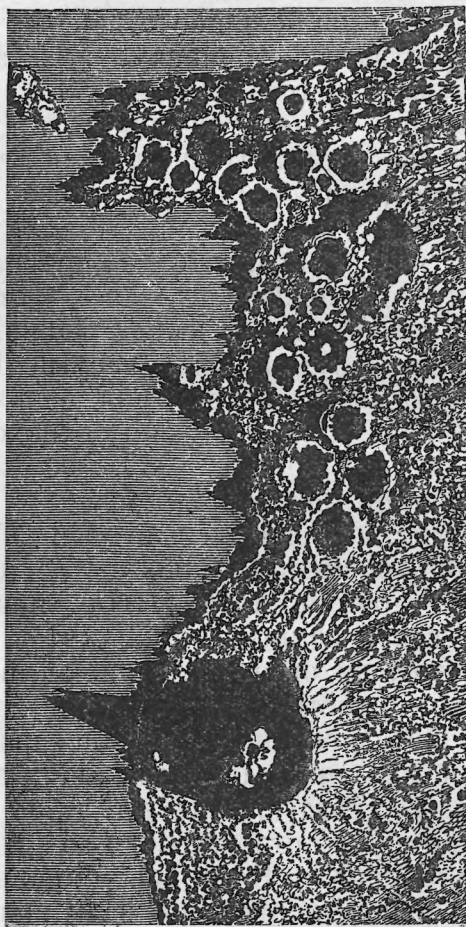


Рис. 8.

— Еще бы я хотел узнать про одну вещь,— начал он.

— Пожалуйста, в чем дело?

— Вот на железных дорогах—я ездил как-то к тетке в Саратов,—когда спросишь, когда отходит или приходит поезд, так мне отвечали:—во столько-то часов по Петроградскому времени, или по Московскому, не помню. Часы же на вокзале совсем не сходятся с городскими: вот в Саратове, например, расходились почти на час. Так и говорили: «по местному времени во столько-то часов, а по Петроградскому — во столько-то». Неужели в каждом месте свое время?

— Ага, вот что. Ну, иди сюда.

Профессор подвел Ивана к развешанным на стене картам и, кроме того, зажег свечу.

— Ты знаешь, что, как нам кажется, солнце движется с востока на запад, поднимается, в полдень занимает самое высокое положение, стоит почти над головой и затем спускается вниз.

— Ну да.

— Полдень обозначается, как 12 часов. Теперь, как ты думаешь, в одно и то же время по всей земле бывает полдень или нет?

— Не знаю.

— Ну, так смотри. Вот карта. Карты, обыкновенно рисуют так: сверху — север, снизу — юг, с правой стороны — восток, с левой — запад. Теперь заметим несколько городов с востока на запад. Например, Иркутск, Екатеринбург, Казань, Москва, Смоленск и германский город Берлин.

Профессор воткнул в указанные места карты булавки.

— Держи свечу вот так, прямо над Иркутском. Она нам будет вместо солнца. Здесь теперь как бы полдень—12 часов. Ну, а в остальных отмеченных городах тоже полдень или нет?

— Нет.

— Веди теперь свечу справа налево.

— Вот сейчас полдень в Екатеринбурге, сейчас в Казани, вот—в Москве.

— Остановись. Итак, в Москве полдень—12 часов. Ну, а как же в Иркутске, Казани и т. д.

— Там полдень уже был, при чем в Иркутске уже давно, в Екатеринбурге не так давно и в Казани совсем недавно.

— И если в Иркутске полдень был, будем говорить не точно, а, для примера, пять часов тому назад, в Екатеринбурге—три часа, в Казани—полтора часа тому назад, то сколько же времени там будет сейчас?

— В Иркутске пять часов вечера, в Екатеринбурге—три часа дня и в Казани—половина второго.

— Хорошо. Ну, а теперь что в городах, до которых мы не довели нашего солнца или свечки?

— Там, значит, еще утро, — ответил Иван.

— Теперь, предположим, в Смоленске будет полдень через час и в Берлине через три часа. Сколько сейчас там времени?—спросил профессор.

— В Смоленске—одиннадцать часов, в Берлине—девять часов утра. Я понял теперь. Одним

словом, если какое-нибудь место лежит к востоку от Москвы, то там часы идут вперед и тем больше вперед, чем дальше эта местность. Если же к западу, то часы отстают от московских и опять-таки тем больше, чем дальше от Москвы.

— Верно. Вот здесь висит таблица, где уже точно выписано время для некоторых городов, когда в Петрограде 12 часов дня.

Петроград только встал против солнца и там . . .	12 ч. —	д.
Архангельск уже прошел полдень и там . . .	12 ч. 33	м. д.
Владимир еще восточнее в это время . . .	12 ч. 41	м. д.
Саратов будет еще восточнее и там полдень		
был на час раньше, а потому там будет . . .	1 ч. 3	м. д.
Уральск будет показывать у себя . . .	1 ч. 24	м. д.
В Асхабаде в это время будет . . .	1 ч. 42	м. д.
» Челябинске будет . . .	2 ч. 4	м. д.
» Тобольске в это же время будет . . .	2 ч. 32	м. д.
» Омске будет . . .	2 ч. 52	м. д.
» Семипалатинске будет . . .	3 ч. 20	м. д.
» Томске будет . . .	3 ч. 39	м. д.
» Иркутске будет . . .	4 ч. 56	м. в.
» Кяхте будет . . .	5 ч. 6	м. в.
» Чите будет . . .	5 ч. 33	м. в.
» Благовещенске будет . . .	6 ч. 29	м. в.
» Хабаровске будет . . .	6 ч. 59	м. в.
» Николаеве на Амуре будет . . .	7 ч. 22	м. в.
» Петропавловске на Камчатке будет . . .	8 ч. 34	м. в.

— Ну, а если какой-нибудь город будет находиться на юг или на север от Москвы, будет ли разница с московским временем? — спросил Иван.

— Нет, не будет, — ответил профессор, — если же на юго-восток, юго-запад и т. д. — то будет, но постольку, поскольку эти города не стоят с Москвой на одной линии от севера на юг. Кстати, имей в виду, мы здесь пока сравнивали Московское время с другими. Но все это справедливо и для других городов: если они расположены с севера на юг по одной линии с Москвой — разницы во времени нет, если же с востока на запад, хотя бы отчасти (на юго-восток, на юго-запад и т. д.) — разница во времени будет.

Иван молчал, профессор еще добавил:

— В настоящее время у нас в России после революции принято зонное время. Это вот что: вся земля с севера на юг мысленно разделяется на 24 полосы.

В каждой полосе, или зоне, присваивается то время, которое в действительности верно для ее середины. Например, если для середины данной полосы будет сейчас 12 часов, то и для всего пространства данной полосы считается 12 часов, хотя в действительности для восточного края этой полосы будет половина первого, а для западного — половина двенадцатого. Это ошибка, но небольшая, а, между тем, счет времени в разных районах становится значительно проще.

— Еще скажите мне, — спросил Иван, — мы двигали свечку, которая изображала солнце, и притом справа налево, с востока на запад, но ведь вращается-то земля, и притом с запада на восток. Как же это так?

— Совершенно верно. Это делалось для ясности, так как мы привыкли видеть, будто солнце ходит вокруг земли, а земля стоит. Никакой ошибки из этого не получится потому, что нам здесь интересно только освещение и порядок, в каком освещаются разные местности, и разницы: ни в том, ни в другом случае не будет. Вот смотри: я обношу свечку вокруг твоей головы справа налево; вот освещен твой нос, затем левая щека, ухо и затылок. Теперь я буду держать свечку неподвижно, а ты поворачивайся—только слева направо. Видишь—то же самое: сначала освещен нос, затем левая щека, ухо, затылок.

Иван, наконец, ушел, лег спать, но долго не мог заснуть, раздумывая о том новом и интересном, что он услышал от профессора.

На следующий вечер он пришел опять. Профессор был один, встретил его очень радушно, и они сразу приступили к продолжению своего разговора. Иван увидел на стене часы и удивился: на циферблате было не 12 часов, как обыкновенно, а 24 цифры, и показывали они 17-й час.

— Что это за часы и какое время это 17 часов?—спросил Иван.

— Это звездные часы. Они показывают звездное время. Слышал когда-нибудь про звездные сутки?

— Нет, не слышал,—ответил Иван.

— Видишь ли,—начал профессор,—есть солнечные сутки, по которым обычно живут

и распределяют свое время люди, и есть звездные сутки, с которыми имеем дело почти только одни мы, астрономы. Солнечные сутки — это время, в течение которого земля, обернувшись один раз, станет тем же самым местом, как вчера, против солнца. Например, от полдня до полдня — будут солнечные сутки. Звездные сутки, это — время, в течение которого земля, обернувшись один раз, станет тем же самым местом против той же звезды, как вчера. Например, если какая-нибудь звезда у нас сейчас находится над головой, то завтра, когда эта же звезда будет тоже над нашей головой — пройдут звездные сутки.

— А разве это не все равно? Ведь и тут и там — один оборот земли? — спросил Иван.

— Почти да, но не совсем, — ответил профессор. — Дело вот в чем. Ты, конечно, знаешь, что земля, помимо вращения вокруг себя, на подобие колеса, обращается вокруг солнца, на что ей требуется год. Мы этого движения также не ощущаем, но нам кажется, что само солнце медленно самостоятельно двигается по небу. Если бы днем можно было бы видеть звезды, как и ночью, то легко было бы заметить, что если сегодня солнце — около одной звезды, то на завтра оно сдвинется и будет около другой, через неделю около третьей и т. д. В течение года оно обойдет кругом все небо, и опять будет около той звезды, от которой мы стали его наблюдать. Хотя, повторяю, непосредственно этого видеть нельзя, но астрономы это легко опре-

деляют, наблюдая прохождение звезд в полночь, так как солнце бывает в точности против тех звезд, которые проходят над данным местом в полночь.

— Ну, и что же из этого?

— А вот что,—продолжал профессор,—допустим, что солнце и такая-то звезда кажутся в одном месте и земля к ним обращена, скажем, нашим городом. Она делает суточный оборот и на завтра, через сутки, снова станет против этой же звезды нашим же городом. Но солнце уже находится не около этой же звезды: оно отошло от нее, и земле, чтобы стать по-вчерашнему городом против солнца, надо еще немного повернуться. Понял?—спросил профессор.

— Понял,—ответил Иван,—но плохо.

— Прodelаем опыт,—продолжал профессор.—Вот видишь, в городе большой фонарь. Пусть он изображает звезду. Я буду изображать солнце, а ты—землю. Стань лицом к фонарю, а я становлюсь так, чтобы собою закрыть фонарь. Ты теперь стоишь лицом к фонарю и ко мне. Сделай полный оборот. Теперь ты снова лицом к фонарю, но я, изображая солнце, отошел немного с прежнего места, и ко мне ты теперь стоишь не лицом, а несколько вкось. Если хочешь стать ко мне лицом, тебе надо сверх этого полного поворота еще немного повернуться. Вот так. Повторим этот опыт иначе, чтобы он точнее соответствовал действительности, так как ты знаешь, что в действительности-то земля дви-

жется около солнца. Станем попрежнему. Итак, ты опять лицом к фонарю и ко мне. Сделай один поворот и, в то же время, несколько сдвинься в сторону—только не в ту сторону, как я раньше, а в обратную. Видишь. Буквально получается то же самое: ты теперь лицом к фонарю, но ко мне—несколько вкось, и тебе еще надо немного повернуться.

— Теперь все понял, — сказал Иван. — Значит, солнечные сутки больше звездных?

— Совершенно верно, — ответил профессор. Звездные сутки это — время истинного, точного оборота земли, а солнечное — время этого оборота, плюс некоторый прибавок. Этот прибавок равен приблизительно 4 минутам, точнее, трем и трем четвертям минуты.

— А как же считаются часы? — спросил Иван.

— Звездные сутки делятся на 24 звездных часа. Раз звездные сутки короче солнечных, то и звездные часы короче обычных, и часы, показывающие звездное время, обыкновенно расходятся с обычными часами, уходят вперед.

Помолчав, профессор добавил:

— Чтобы покончить с этим, скажу еще, что звездные сутки всегда одинаковы, солнечные же сутки не одинаковы: бывают то больше, то меньше, правда, на очень немного, в разное время года. Это происходит потому, что земля движется неравномерно — то быстрее, то медленнее. Вследствие этого, солнце, как кажется, сдвигается то больше, то меньше, и тот допо-

ворот, о котором я говорил выше, земле приходится делать то больший, то меньший. Ну-с, пока немного передохнем, попьем чаю,— предложил профессор,— а потом поговорим еще.

После чая начали снова разговаривать.

— Скажите мне,— начал Иван,— велика ли наша земля?

— Она в окружности имеет около 37 с половиной тысяч верст,— ответил профессор.

— А если бы ее насквозь пройти, сколько бы это было?

— Если известна окружность, то поперечник, или, как его называют, диаметр, легко найти: надо окружность разделить на 3 и одну седьмую. Дроби знаешь?

— Плохо.

— Ну, все равно. Если 37 с половиной тысяч верст разделить на 3 и одну седьмую, то получится около 12 тысяч верст.

— Значит, до середины земли 6000 верст?— спросил Иван.

— Совершенно верно.

— А луна как?— спросил Иван.

Поперечник луны почти в 4 раза меньше земного.

— А я читал, что луна в 50 раз меньше земли.

— Ну да, это по объему,— отвечал профессор,— это она место занимает в 50 раз меньше, чем земля; нужно сложить 50 шаров, как луна, чтобы получить такой шар, как земля.

— Я не понимаю, — сказал Иван.

— Да вот, смотри, — добавил профессор, — вот 5-фунтовая гирия и вот пудовая. Пудовая в 8 раз больше и материалу в себе имеет, в 8 раз больше и места занимает, в воздухе, конечно, а не на полу, — а поперечник ее только в 2 или, в 2 с половиной раза больше, чем поперечник 5-фунтовой. Значит, и то верно, что ты читал, и то, что я тебе сказал. Кстати, вот посмотри рисунок. (Рис. 9.)

— А что земля светит на луну?

— Светит, — ответил профессор, — и даже сильнее, чем луна нам, потому что кажется она там почти в 4 раза больше, чем нам луна. Но светит она там не белым светом, как луна, а голубовато-зеленоватым.

— Это почему?

— А потому, что большая часть поверхности земли — океаны, имеющие голубой цвет, а большая часть суши покрыта зелеными лесами и степями.

— Интересно, — заметил Иван, — расскажите еще что-нибудь про луну.

— Ну, слушай, — сказал профессор. — Луна, как и земля, шар. Луна, или, как зовут еще, месяц, совершает три движения: 1) она, как земля, вертится вокруг себя, подобно колесу, но только один оборот совершает в месяц; 2) совершает движение вокруг земли, как земля вокруг солнца, тоже в месяц; 3) вращаясь вокруг себя и вокруг земли, она вместе

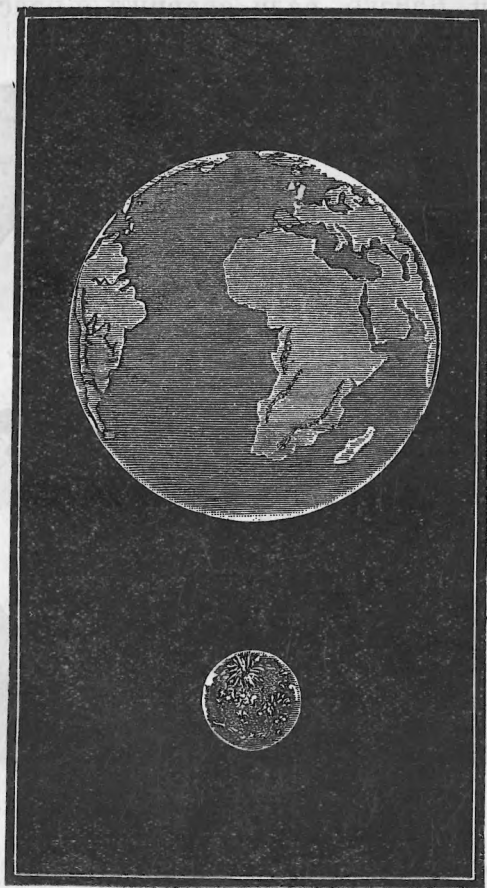


Рис. 9.

с землей вращается вокруг солнца. От земли луна находится на расстоянии 36.000 верст. Это очень близко, если сравнить с расстоянием,



Рис. 10.

на котором от нас находится солнце. Оно от нас больше, чем на 140 миллионов верст, а по величине в поперечнике оно больше земли в 109 раз. Если сравнить его с землей и сде-

лать примерный рисунок, то разница будет вот такая: (Рис. 10.)

— А я думал, что солнце и луна одинаковой величины, — сказал Иван.

— Нет, — ответил профессор, — это обман нашего глаза от расстояния. Нам всегда кажутся предметы, которые ближе, больше, чем те, которые далеко. Стоит только, например, держать палец близко к глазу, и он закроет большой дом, который находится вдали. Такой обман зрения у нас с луной и солнцем. Маленькая, но близкая к нам луна кажется больше огромного, но далекого от нас солнца.

— А отчего луна восходит в разное время — то вечером, то ночью, то утром, и потом то целой, то половиной, то в виде серпа? — спросил Иван.

— Слишком много ты сразу задал вопросов, — улыбнулся профессор, — начнем сначала о восходе. Восход и заход в разное время происходят потому, что, как мы уже говорили, луна самостоятельно движется вокруг земли, на что ей требуется приблизительно месяц, а точнее — около 28 дней. Двигается она с запада на восток.

— Как так? — спросил Иван, — ведь она же, как и солнце, восходит на востоке, а заходит на западе?

— Это так кажется, — ответил профессор, — ведь, как ты знаешь, земля делает суточный оборот, нам от этого кажется, что все небо оборачивается вокруг земли с востока на запад. Вместе с небом, как бы прикрепленная на нем, движется луна с востока на запад.

Но, так как луна движется самостоятельно в обратную сторону, то она, так сказать, отстает от неба. Это легко заметить. Да вот, смотри, — показал профессор пальцем на луну, — видишь, около луны блеснит звезда? Она довольно крупная и ее легко отличить от других.

— Вижу, — сказал Иван.

— Так вот, если ты не поленишься хоть сегодня ночью на рассвете встать и посмотреть еще, то увидишь, что и луна и звезда близко к западу, это они, так сказать, ушли с небом. Но, посмотрев внимательнее, ты увидишь, что луна и звезда не в одном месте: луна отстала от звезды и отошла от нее на восток. На следующий вечер, если посмотришь, то увидишь, что луна еще дальше отошла от звезды к востоку. Когда звезда эта будет восходить, луны еще не будет. Она взойдет позже приблизительно на три четверти часа. И такое запаздывание происходит каждый день. Через 27 с половиной дней луна обойдет все небо и будет опять около той же звезды.

— А днем луна восходит? — спросил Иван.

— Ну, конечно, — ответил профессор. — Ведь когда нарождается «молодой месяц», он заходит скоро после солнца, он уже был на небе. Очевидно, он должен был когда-то взойти, и, раз ночью его не видно, очевидно, восходит днем.

— Вы говорите, что и вокруг своей оси (как колесо) луна оборачивается не в сутки, как земля, а в месяц? — спросил снова Иван.

— Приблизительно, — ответил профессор, — точнее в 28 без малого дней — в то же время, в течение которого она обращается около земли. Вследствие этого она к земле постоянно обращена одной стороной. Другой стороны мы не видим и, вероятно, никогда не увидим.

— Как так? — спросил Иван.

— Да вот так, — ответил профессор. — Я буду изображать землю, а ты — луну. Стань лицом ко мне. Теперь обходи кругом меня, но обязательно так, чтобы твое лицо все время было обращено ко мне. Теперь видишь: ты обошел кругом меня, но, вместе с тем, ты, в сущности, и сам обернулся кругом: твое лицо во время этого поочередно обращалось во все стороны. Так и луна.

— Значит, там, на луне, тоже бывает день и ночь?

— Да, но только день и ночь там тянутся по 2 недели. Ну-с, кроме этого, еще многое можно рассказать о луне, а пока я запишу, что мне надо, а ты посмотри на луну в трубу.

Иван взглянул в трубу и опять увидел то, что видел раньше, до начала разговора с профессором. Казалось, будто луна приклеилась к трубе и не отходит от нее. Те же горы, какие он видел, опять перед глазами.

— Луна совсем остановилась! — сказал он, не понимая, чем объяснить эту неподвижность луны, когда она, по словам профессора, двигалась и, как колесо, и вокруг земли, да еще

таким не простым образом: три шага вперед, один назад.

Словом, Иван был сбит с толку, он и сам по ночам видел, как луна восходит и заходит, и делается это довольно скоро, а тут вот приросла к трубе и конец.

Профессор рассмеялся.

— Это не луна перестала двигаться, — сказал он, — а труба все время за ней двигается. Вот в этой части под трубой есть такой большой механизм, как у часов, и движет он трубу так, что луна все время обращена к трубе, труба поворачивается за ней так, что луна из трубы не уходит. Стоит только остановить трубу, как луна быстро побежит в сторону и ее не будет видно в трубу. Смотри в трубу, я тебе это покажу.

Иван стал смотреть в трубу, а профессор повернул какой-то винтик, и луна начала уходить в бок из трубы, остался краешек, но и тот сейчас же выскочил.

— Понял теперь, — спросил профессор, — что не луна остановилась, а труба двигалась с той же скоростью, что и луна.

— Понял, — ответил Иван, — это все равно, что ехать двум телегам рядом, бок-о-бок. Будет казаться, что другая телега все тут рядом на одном месте. Но стоит одной остановиться, как другая быстро пройдет мимо и скроется с глаз.

— Верно, — одобрил его профессор, — только уж, кстати сказать, механизм этот устроен так,

что труба поворачивается вслед за небом. Но, все же, мы пока сделаем передышку. Поди домой, а завтра приходи опять. Будет свободная минута, я тебе кое-что еще о луне расскажу.

. Продолжение разговора о луне.

Целый день размышлял Иван Орлов о том, что он видел и что слышал от профессора. Много для него было ново и никогда бы он этому не поверил, если бы сам своими глазами не увидел.

«Вот, — думал он, — все это перед нами изо дня в день совершается, мы ходим, как слепые, видим и не видим».

Вспомнил он все, что говорил профессор, и у него опять сомнение закралось. Он начал рассуждать:

— Луна такой же шар, как земля, только меньше, а шар издали всегда кажется кругом. Вот солнце, например, оно всегда таким огненным кружком видится, ну, а луна не так; она кажется, то кружком, то половинкой, а то серпом.

Ломал, ломал голову Иван, ничего не придумал и стал ждать с нетерпением, когда настанет время идти к профессору. Как только наступил вечер, так он сейчас же отправился в обсерваторию. В этот день было воскресенье, и профессор работал один, студентов не было.

— Ну, что, думал о том, что я говорил? — спросил его профессор.

— Думал, — ответил Иван, — то ли о... Будто ошибка выходит, — добавил он и смутился, — то есть не ошибка, а может быть, я чего не понял...

— Ну, ну, рассказывай, — одобрил его профессор.

Иван рассказал свои сомнения и закончил так:

— Выходит, значит, луна будто и не шар, когда настоящий шар издали всегда кружком кажется.

— Молодец, — похвалил профессор, — теперь вижу, что ты думал. Только, брат, тут ошибки никакой нет, и ты все понял. Дело тут в другом, а, именно, в том, что ты еще мало знаешь. Все это происходит потому, что луна — тело темное, собственного света, как, например, солнце, не имеет, и видеть поэтому мы можем только ту часть ее, которая освещена солнцем. Глядя поэтому, с какой стороны нам с земли приходится смотреть на эту освещенную часть, мы сможем видеть то всю освещенную часть, — тогда это будет полная луна, — то половину, то маленький краешек этой освещенной части, — тогда это будет то половина полной луны, то лунный серп.

— Расскажите, как это мы видим освещенную часть луны не одинаково? — спросил Иван.

— Смотри сюда, — ответил профессор, — прежде всего я вот карандашом нарисую тебе, как расположены солнце, земля и луна. Я изображу край огромного нашего солнца, от которого падает свет одновременно на луну и на землю, освещая их с одного бока. Большой кружечек,

разделенный на две части — светлую и темную — земля. Смотри на рисунок. (Рис. 11.)

Эти вот восемь кружочков вокруг земли изоб-

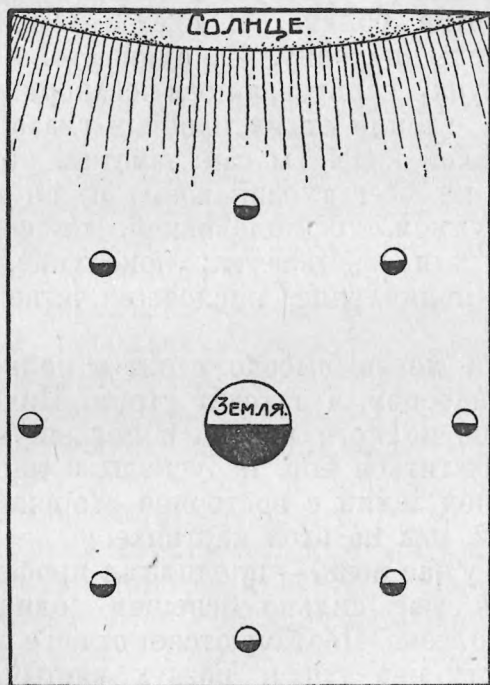


Рис. 11.

ражают луну в разных 8 местах. Луна одна, но она двигается и в разное время находится в особом месте. Главных мест, заметных с земли, будет восемь, я нарисовал луну восемь раз,

выбирая именно те места, на которых луна кажется, что сильно меняется. Все же обрати внимание, что на каком бы месте ни был лунный шар, он всегда освещен только тем боком, который против солнца. И свет и темнота там распределены поровну. Запомни это, я еще к этому рисунку вернусь, а пока поговорим о луне, как мы ее с земли видим простым глазом: когда, где и в каком виде. Ты сам заметил, что месяц или луна не всегда одинаковы. То он кажется целым кружком, то половинкой, то серпиком. Перемены эти называются: новолуние, первая четверть, полнолуние, последняя четверть или ущерб.

Полный месяц высоко стоит в полночь. Он восходит вечером, а заходит утром. Никогда ты не увидишь полного месяца в полдень. Иногда солнце закатиться еще не успело, а месяц уже лезет из-под земли с восточной стороны. Получается так, как на этой картинке.

Когда у нас ночь, — продолжал профессор, — месяц так уже сильно освещен солнцем, как земля в полдень. Поэтому отсвет от него в ясные ночи, когда нет туч и воздух чистый, такой большой, что мы можем читать без огня крупную печать.

Но возвратимся к переменам месяца. Никогда полный месяц не бывает в одной стороне с солнцем, а всегда он против солнца, с другой стороны неба. Утром солнце на востоке, полный месяц на западе. В полдень солнце высоко, над

нашими головами, а месяц под нами, — светит с другой стороны американцам, у которых в это время полночь. Вечером солнце заходит на западе, а полный месяц в это время или собирается всходить или уже восходит на востоке. В полночь, как я уже говорил, месяц над нашими головами, а солнце в это время освещает другую сторону земли и стоит высоко над головами американцев, у которых в это время яркий полдень.

В других случаях месяц ведет себя по-другому. Так, в новолуние, когда он похож на серпик, ты не увидишь его в полночь. Он восходит утром, а заходит вечером. Днем он виден на небе почти там же, где и солнце и вместе с солнцем он идет по небу, не удаляясь и не приближаясь к солнцу. При этом, заметь, — всегда месяц светлым серпиком так, что спинка — к солнцу, а рожки смотрят в другую сторону от солнца. Рожками к солнцу луна никогда не стоит.

В первой четверти луна нам кажется в виде половинки кружка и восходит она среди дня, а высоко стоит в 6 часов вечера опять-таки круглой стороной к солнцу.

— Понял?

— Понял, — сказал Иван, — но все же почему бывает вид у него разный?

— Потерпи немного, — улыбнулся профессор, — сейчас расскажу и об этом. Но прежде сделаем такой опыт.

Профессор зажег лампу и взял белый деревянный шар на веревочке.

— Теперь возьми мячик за веревку, — сказал профессор, — стань лицом к лампе и держи шарик так, чтобы он был между глазами и огнем лампы. Иван сделал так и получил вот что: (Рис. 12.) — Что ты видишь?

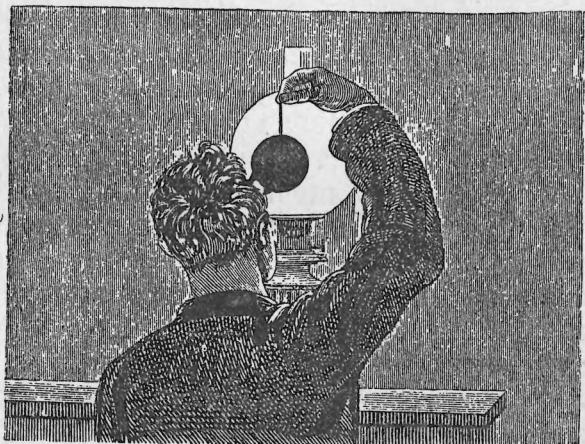


Рис. 12.

— Только темную сторону шарика, — отвечал Иван.

— Это соответствует новолунию, — сказал профессор.

— Освещенная сторона — против лампы и мне ее не видать.

— Теперь повернись спиной к лампе и отогни голову, чтобы тень от нее не падала на шарик, так как лампа будет сзади тебя.

Иван сделал так, и получилось вот что:
(Рис. 13.)

— Что видишь?

— Теперь я вижу только освещенную половину шарика, и он кажется светлым кружком, как полный месяц.

— Это соответствует полнолунию. Теперь,— продолжал профессор,— поставь шарик с правой стороны лампы, а сам стань лицом к лампе.

Иван сделал так и получилось вот что: (Рис. 14.)

— Ну, что?

— Теперь, — отвечал Иван, — я вижу шар, разделенный надвое, левая половина освещена, а правая темная.

— Что это тебе напоминает?

— Похоже на луну первой четверти.

— Правильно, — сказал профессор, — а если ты отклонишься вправо, держа мячик в том же положении, то увидишь больше темной стороны, а светлая останется узкой полоской, в роде серпика. Видишь?

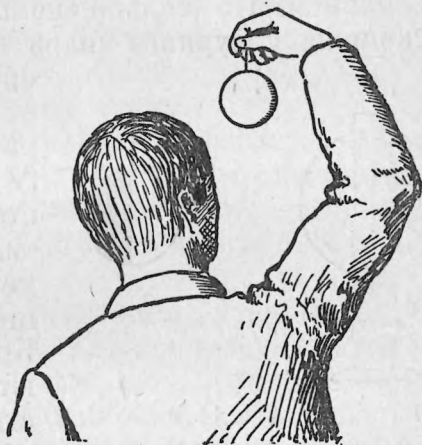


Рис. 13.

— Вижу, — сказал Иван и обрадовался, что понял.

— То же происходит и с месяцем, — продолжал профессор, — двигаясь, лунный шар становится между землей и солнцем, то уходит за землю, так что земля приходится между луной и солнцем. Но только помни, что все время освещена у лунного шара та сторона, которая обращена к солнцу.

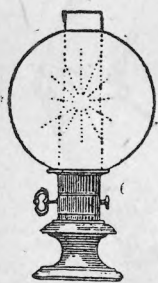


Рис. 14.

— Теперь нам пора вспомнить рисунок № 11 (см. стр. 39). На этом рисунке я отметил луну в восьми местах — при ее обращении вокруг земли. Кружочки показывают, как луна в действительности освещена солнцем. Мы

знаем, что солнце все время освещает половину лунного шара, поэтому, если мы видим иногда не всю освещенную половину и даже во время ущерба совсем не видим освещенной стороны, то это зависит именно от места, в каком находится луна. Ибо в одном месте она больше к нам обращена освещенной стороной, а в другом больше обращена темной стороной.

Вот смотри и помни то, что видел, когда смотрел на мячик в разных положениях. Иван внимательно вгляделся в рисунок и, подумав, спросил:

— Как земля, когда бывает полнолуние, то есть, когда земля стоит между солнцем и луной, как она не затмевает луну?

— Молодец, — опять похвалил его профессор, — ты внимательный ученик. Ты помнишь, когда мы делали опыт с шариком, и ты стоял спиной к лампе, то тебе нужно было отклониться в сторону, чтобы тень от твоей головы не затемняла шарик?

— Помню, — ответил Иван.

— Так вот, — продолжал профессор, — ты отклонил голову, и свет от лампы светил мимо твоей головы на шарик. Так и тут луна обращается вокруг земли, так сказать, несколько наискось.

Это — во-первых. Во-вторых, луна, все-таки, довольно далеко от земли, а далекий предмет закрывает солнце гораздо меньше, чем близкий. Например, большой дом вблизи совсем закроет от тебя солнце, а тот же дом, если он, например, в версте, совсем не будет тебе мешать смотреть на солнце. Бывают, однако, случаи и у земли с луной, что луна затемняется. Иногда земля точно встает против солнца, а луна так же точно встает против земли с другой стороны. Тогда тень от земли затмевает луну и получается лунное затмение. Вот взгляни на этот мой рисунок, и тебе станет понятней. (Рис. 15.)

— А часто оно бывает? — спросил Иван.

— Нет, довольно редко, — ответил профессор, — но явление очень интересное и красивое,

так как когда тень земли закроет луну, она затухнет. Это явление называется лунным затмением.

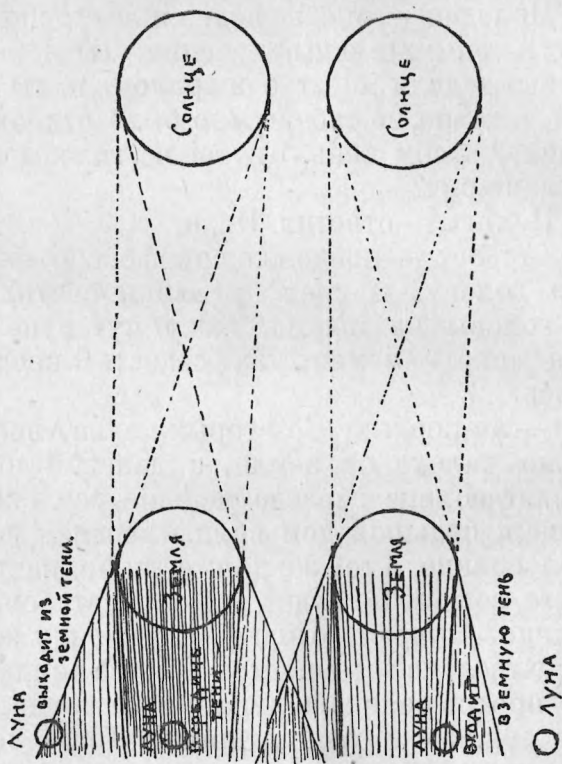


Рис. 15.

нием. Но, покажем это на опыте. Вот, пусть лампа изображает солнце, я беру, ну, хоть этот большой шар—пусть он будет у нас землей, а

маленький шарик пусть луна. Я вращаю нашу «луну» около «земли», но наискось.

Видишь? Луна за землей, но тенью ее не закрывается. А может случиться и так: луна может оказаться, в точности, за землей.

Луна и земля все время двигаются, то и тень на луне от земли тоже двигается. Нам это кажется, будто черный кружок находит с краю на месяц, идет дальше, потом затмевает луну, но скоро там, где началось затмение, показывается лунный серпик, и тень понемногу вся сходит с месяца.

На самом же деле, луна движется, входит в тень земли, потом проходит ее и выходит из нее с другого конца.

Вот на этом я тебе кончу рассказ о луне. Если будешь учиться дальше, прочтешь подробнее в книгах, а завтра приходи, я буду говорить с тобой о солнце.

Разговор о небе и солнце.

— Я уже тебе показывал солнце в трубу, — начал следующий раз профессор, — теперь мы займемся солнцем поподробнее. Но прежде я все же хочу немного о другом поговорить, а именно, о небе, которое мы видим.

Когда-то в старину думали, да и теперь еще несведующие и необразованные люди, по невежеству своему, полагают, что небо это есть

тот голубой свод, который видим мы днем. Многие же думают, что это небо твердое, будто бы хрустальное, а к нему прилеплены звезды, а луна и солнце, как два шарика, по нему катаются.

Иван Орлов рассмеялся.

— Верно,—сказал он,—у нас в селе многие так думают, а Расскажи я им, что видел в трубу и от вас узнал, так на-смех подымут. Ничего они не понимают—хуже того: многие и сейчас верят, что земля на трех китах держится, а киты в воде плавают.

— Ну, так вот,—продолжал профессор,—этот синий и красивый купол не что иное, как воздух. Воздух окружает весь земной шар. Этим воздухом мы дышим, в этом воздухе плавают облака, по этому воздуху летают птицы и аэропланы.

Толщиной этот слой воздуха, окружающий земной шар, будет, по вычислениям ученых, не меньше 200 верст. Толщина, значит, огромная. Если, например, взять воду и немного положить в нее синьки, то в стакане синева будет чуть заметна, а на тарелке или неглубоком блюде ее почти не заметишь, но стоит ее налить в большое корыто, как она будет казаться вся синей. В Швейцарии есть такое небольшое государство, в котором много находится озер и рек с голубой водой, где она от природы такая. Если эту воду налить в стакан, она вода как вода—чистая, вкусная и прозрачная. В озере же она такая голубая, как ясное небо и также красива.

Так и воздух, которым мы дышем. В комнате он нам кажется невидимым, только если сквозняк, то мы чувствуем, что он есть. Однако, в поле, вдали его уже можно заметить. Лес или горы, которые далеко от нас, кажутся нам задержанными легкой синеватой дымкой. Вдаль на земле мы видим самое большое на 12 верст, а смотря вверх, в небо, мы видим толщину воздуха в 200 верст,—вот он и кажется нам синим, а так как он окружает земной шар ровным слоем, то и кажется тоже круглым, лазурным куполом.

Кроме того, воздух, как и вода, сияет от солнечного света, а потому, как чудесным синим занавесом, закрывает от нас звезды. Но стоит только солнцу скрыться, как синий купол исчезает, воздух больше не сияет, а делается темным и прозрачным, и мы сквозь него видим бесчисленные огоньки бесчисленных звезд. Выходит так, что когда солнце уходит, то снимает с земли прекрасную синюю крышку, и мы видим то, что мешал видеть солнечный свет.

Там же, выше, за 200 верст, воздуха уже нет, там пустота, которая освещаться не может. Эта пустота представляет из себя **междупланетное** пространство. Она может пропускать сквозь себя лучи, но сама сиять, как воздух, не может. Поэтому она нам кажется черной и в ее черноте мы видим звезды, которые друг с другом иногда совсем рядом, но друг другу не мешают светиться и мы их легко различаем.

Вот, какое небо мы видим по ночам у нас, в России на севере и на юге. Звезды на небе бывают отдельные и кучками, когда из них получаются фигурки, в роде ковша, например, всем известной, Большой Медведицы. Я сейчас покажу четыре снимка с неба, сделанные

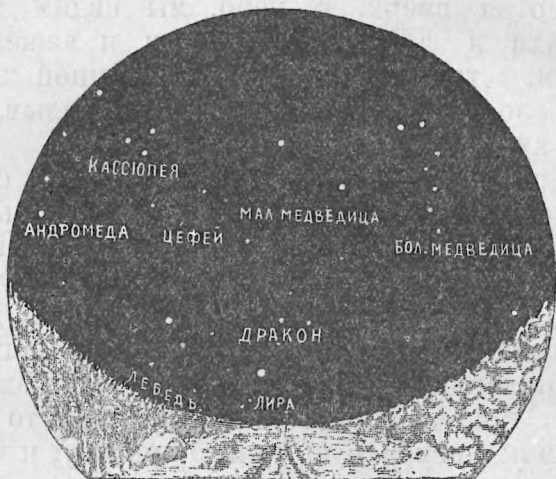


Рис. 16.

зимой и летом, при чем около кучек звезд, которые называются созвездиями, сделаны надписи, указывающие, как эти созвездия называются.

Вот снимок зимнего неба на северной стороне неба в России, сделанный в январе в 9 часов вечера. (Рис. 16.)

Вот снимок с зимнего неба на южной стороне неба в январе же и тоже в 9 часов вечера в России. (Рис. 17.)

Вот снимок с летнего неба России на северной стороне неба в июле в 9 часов вечера. (Рис. 18).

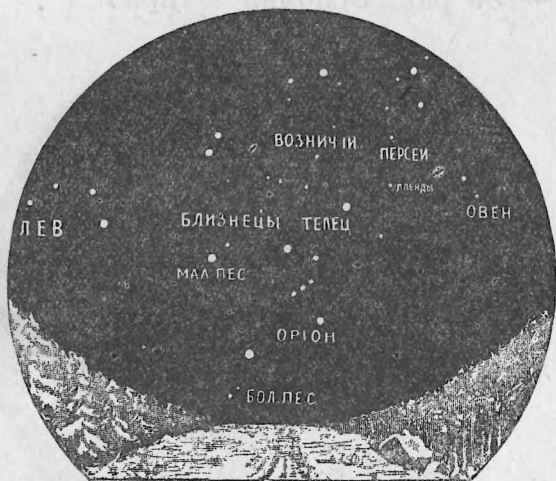


Рис. 17.

Вот снимок с летнего неба России на южной стороне неба в июле же в 9 часов вечера. (Рис. 19.)

Это я вкратце говорю, а дальше о звездах мы поговорим отдельно, теперь же начнем о солнце.

Какой вид имеет солнце, ты знаешь, сам видел его через закопченное стекло простым

глазом и в трубу. Каких оно размеров, я тебе говорил и показывал примерный рисунок. (См. рис. 12.) Видишь, какое солнце огромное, и какой маленькой песчинкой кажется в сравнении с ним наша земля. Оно в 1 миллион 300 тысяч раз больше земли—это по объему, а в поперечнике—109 раз. Вспомни о гирих.

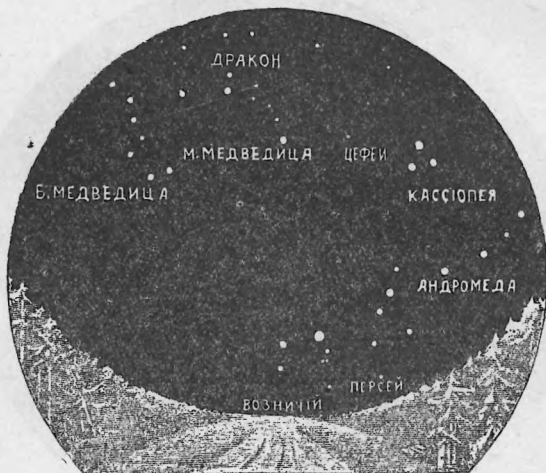


Рис. 18.

— Но почему же оно кажется таким маленьким,—спросил Иван,—ведь солнечный кружок кажется не больше лунного кружка?

— Ты забыл, что я говорил,—ответил профессор,—солнце от нас страшно далеко. Луна в 70 раз по объему меньше земли, но она от земли всего находится на расстоянии в 360 ты-

сяч верст, а солнце, хотя оно в 1 миллион 300 тысяч раз больше земли, но оно от нас находится на расстоянии 140 миллионов верст.

Чтобы наглядно представить, как огромно от нас расстояние солнца, вообразим на минуту невозможную вещь. Вообразим, например, что

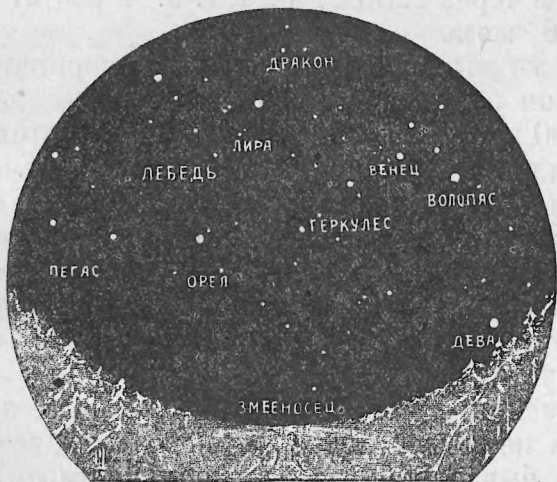


Рис. 19.

люди придумали такой аэроплан, который летит 600 верст в час, т.-е., если мы взлетим на аэроплане в Москве, то через час будем в Ленинграде, так как от Москвы до Ленинграда 604 версты.

Если на таком аэроплане мы, не останавливаясь, полетим на луну, до которой 360 тысяч

верст, то там мы будем через 600 часов, т.-е. прилетим на луну через 25 суток, значит, меньше, чем через месяц.

Если же на этом самом аэроплане мы полетим на солнце, до которого 140 миллионов верст, и будем лететь непрерывно, и, если оно нас не сожжет, то, делая 600 верст в час, мы прилетим туда через 223.334 часа, т.-е. через 27 лет, 2 суток, 6 часов.

Если же мы свое путешествие совершили на курьерском поезде по железной дороге, то, делая в 1 час 90 верст, мы проехали бы это расстояние в 140 миллионов верст в течение 175 лет.

Но что луна ближе к нам, чем солнце, убеждает нас, прежде всего, сама луна, которая иногда затемняет солнце, т.-е. встает между землей и солнцем и загораживает от нас солнечный свет, затмевая его, и от этого бывает солнечное затмение. Но, как я говорил, луна меньше земли в поперечнике в 4 раза, а потому она не может покрыть тенью всю землю. От этого бывает так, что в одном месте полное затмение, а в других местах земного шара никакого затмения нет. Тень от луны, которая на землю падает, когда она загораживает солнце, по вычислению ученых, шириной 70 верст, а по окружности 200 верст. Тень эта во время затмения солнца идет по земле полосой от востока к западу, поочередно покрывая на своем пути города и села. Вот эта картинка изображает не полное затмение солнца и показывает, как па-

дает тень от луны, загородившей часть солнца, на нашу землю. (Рис. 20.)

— Все это, друг мой, астрономами давно высчитано, и высчитано настолько точно, что, зная движение земли, луны и положения солнца, астрономы наперед предсказывают за много лет, когда будет солнечное или лунное затмение.

О солнечных затмениях еще установлено, что в каждые 18 лет этих затмений бывает 41, но мы видим не все эти затмения потому что, как я говорил, месяц мал, и его тень закрывает только часть где-нибудь, земно-

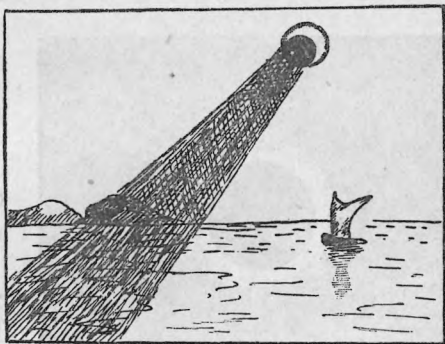


Рис. 20.

го шара. Часто бывает, что в Ленинграде, например, полное солнечное затмение, а где-нибудь в Африке о нем и не подозревают. Так и у нас бывает—где-нибудь есть затмение, а мы видим солнце во всем блеске.

Но там, где падает тень, так же темно, как ночью на другой стороне земли. Во время полного солнечного затмения, видно на небе звезды, вылетают ночные птицы и бабочки, принимающие затмение за ночь.

Те отсветы, какие видны около затемненного луной солнца, называются солнечной короной. Светит эта корона очень слабо и напоминает беловато-серебристое облако.

Бывает затмение и неполное, тогда солнце бывает похоже на полумесяц. Это называется частное затмение. Иногда солнце при затмении

кажется огненным кольцом, как это изображено на этом рисунке. (Рис. 21.)

Это называется кольцеобразное затмение.

— А почему же, — спросил Иван, — луна то закрывает солнце совсем, то оставляет по краям огненное кольцо?

— А это потому, — ответил профессор, — что луна от земли находится не на одинаковом расстоянии: то ближе, то дальше, а потому нам кажется то несколько больше, то меньше. И вот, если затмение случится тогда, когда луна ближе и, значит, больше, то она закрывает солнце целиком, когда же луна дальше, и, значит, кажется меньше, то не закрывает всего солнца и по краям остается огненный ободок.

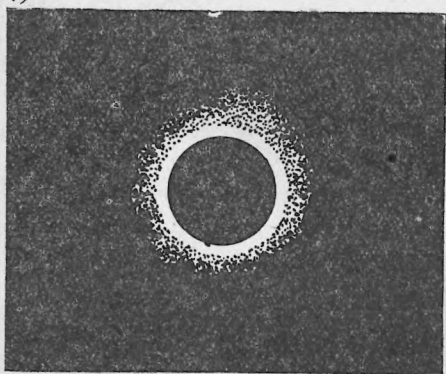


Рис. 21.

При неполном и кольцеобразном затмении ночь не наступает, а день только тускнеет, как в ненастье, когда тучи закроют солнце. Понятно?

— Понимаю, — ответил Иван, — но я хотел бы знать, каково это солнце, что на нем? На луне горы, а на солнце что?

— Сейчас и об этом будем говорить, — продолжал профессор, — теперь ты знаешь, как страшно далеко от нас солнце и как оно огромно, если оно кажется таким же, как луна, которая у земли самый близкий сосед по небу.

Ты знаешь также, что от этого маленького кружка идет на землю такой большой жар, что летом в засухи, когда туч совсем нет и когда солнцу ничто не мешает палить землю, оно жжет и сушит, как огнем. В африканской же пустыне Сахаре, солнце так накаливает песок, что, если в него зарыть яйцо, оно сварится. Да и сам ты, вероятно, знаешь, что железо на крышах в знойный летний день до того нагревается солнцем, что по ней нельзя идти босиком.

Что же, значит, за жар на солнце, если с такого огромного расстояния, которое по железной дороге надо ехать 175 лет, оно так сильно греет. Чтобы иметь представление об этой жаре, я тебе скажу следующее: если бы земной шар был весь из сплошного железа и упал бы на солнце, то немедленно растаял бы, как снежинка, упавшая на раскаленную плиту и превратился бы в пар.

Само солнце представляет из себя расплавленную массу, окруженную раскаленными парами. Состоит солнце из тех же (за немногими исключениями) веществ, которые имеются и на земле, обычно в твердом виде, например, железо и многие другие, только на солнце эти вещества от сильного жара расплавлены или обращены в пар. Жар и свет от него идет во все концы неба: на землю же падает его жара и света немного. Если бы, например, жара и света попадало на землю в 3 раза больше, то земля бы высохла, растрескалась бы и превратилась в пустыню. С другой стороны, все тепло на земле от солнца, и, если бы солнце погасло, то земля быстро превратилась бы в кусок льда, и не только земля и вода, но и самый воздух бы замерз и льдом бы упал на землю.

Вот теперь и подумай, что значит для земли солнце. Вся земная жизнь, таким образом, зависит от лучей этого огненного шара. Вот какая сила у него, но и это не все, потому что не одна земля живет и вертится вокруг солнца, а есть и еще земли, такие же как наша. Одни больше, другие меньше. Но все эти земли, как и наша, как и луна, зависят от солнца и без него существовать не могут. О движении солнца я говорил уже раньше, помнишь?

— Помню,—сказал Иван.

— Ну теперь, иди, — сказал профессор. — Завтра я тебе расскажу о других землях.

Разговор о планетах.

— Так вот, — начал говорить профессор, — около солнца кружится не одна земля, а еще семь таких же шаров разной величины. Эти шары, которые, как луна и как земля, своего света не имеют, а если и светятся, то отражают солнечный свет. Все эти семь шаров дальше от земли, чем луна, и кажутся нам звездочками на небе.

Легче всех из них найти простым глазом Венеру или, как ее зовут, «Вечернюю звезду». Она ярче всех и раньше всех загорается при закате солнца. Свет ее очень приятный и не мерцает.

— Я знаю ее, видел, — обрадовался Иван, — всегда она раньше всех загорается.

— Иногда, наоборот, она восходит утром, незадолго до восхода солнца, тогда ее называют «Утренняя звезда». В трубу она, — сказал профессор, — кажется нам или маленьким кружком, или полумесяцем, или серпиком, так как у нее бывают такие же перемены, как у луны. Простым глазом это не увидишь, а в трубу ее видно такой: (Рис. 22.)

Второй интересной планетой, которая кружится около солнца, является Марс. Он кажется нам яркой красноватой звездочкой. В трубу его видно вот таким: (Рис. 23.)

Самой большой планетой, вращающейся вокруг солнца, является Юпитер, который простому

глазу на небе кажется яркой звездочкой, а в трубу его видно таким: (Рис. 24.)

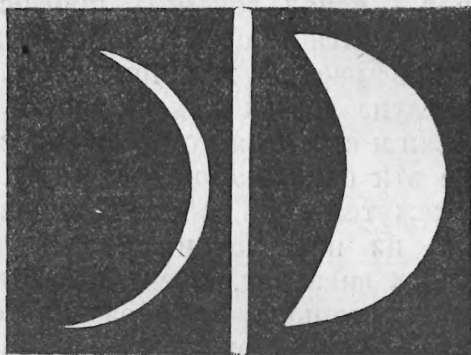


Рис. 22.

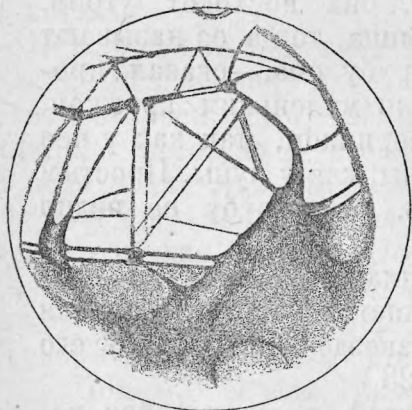


Рис. 23.

Но наиболее любопытным спутником солнца является Сатурн. Эта маленькая звездочка в сильную трубу видна вот таким блестящим полосатым шариком, около которого быстро движется широкий светящийся круг: (Рис. 25.)

Кроме этих планет, есть еще три,

не считая нашу землю,—Уран, Нептун и Меркурий. Из всех планет Меркурий самый маленький и он ближе всего к солнцу. Итак, около солнца кружится восемь планет. По размерам, если их поместить рядом, они различаются, как на этом рисунке: (Рис. 26.)

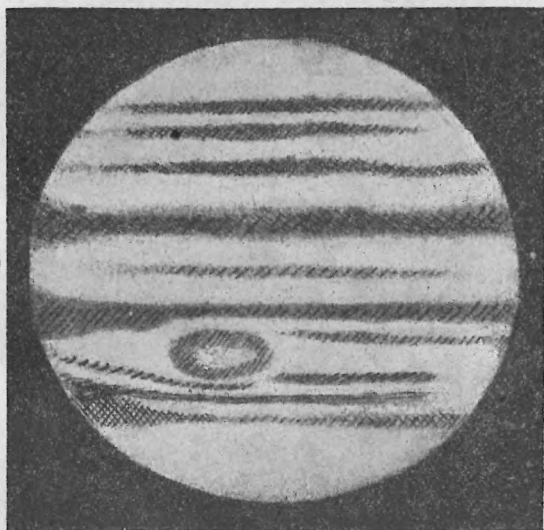
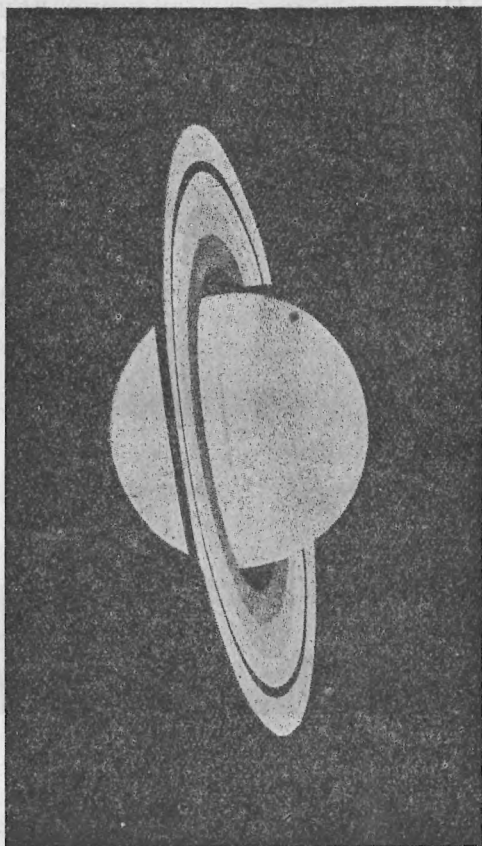


Рис. 24.

Вокруг же солнца они расположены и движутся в таком порядке, как вот тут нарисовано: (Рис. 27.)

При этом все планеты движутся в одну сторону вместе с землей, что показано маленькими стрелками. То-есть все планеты, а в том числе

Рис. 25.



и земля, летят вокруг солнца справа налево, то-есть от запада на восток.

Кстати я сообщу, какая планета, на каком расстоянии находится от солнца:

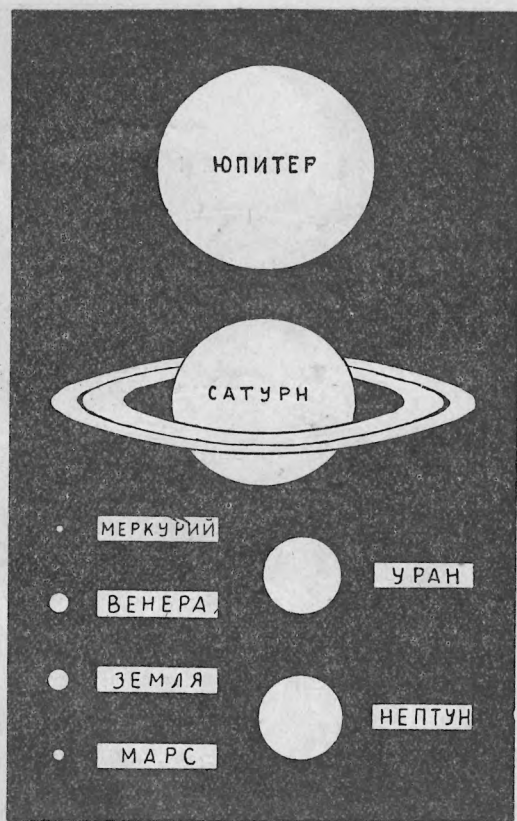


Рис. 26.

Меркурий—от солнца на 56 миллионов верст.

Венера—от солнца на 102 миллиона верст.

Земля с Луной—от солнца на 140 миллионов верст.

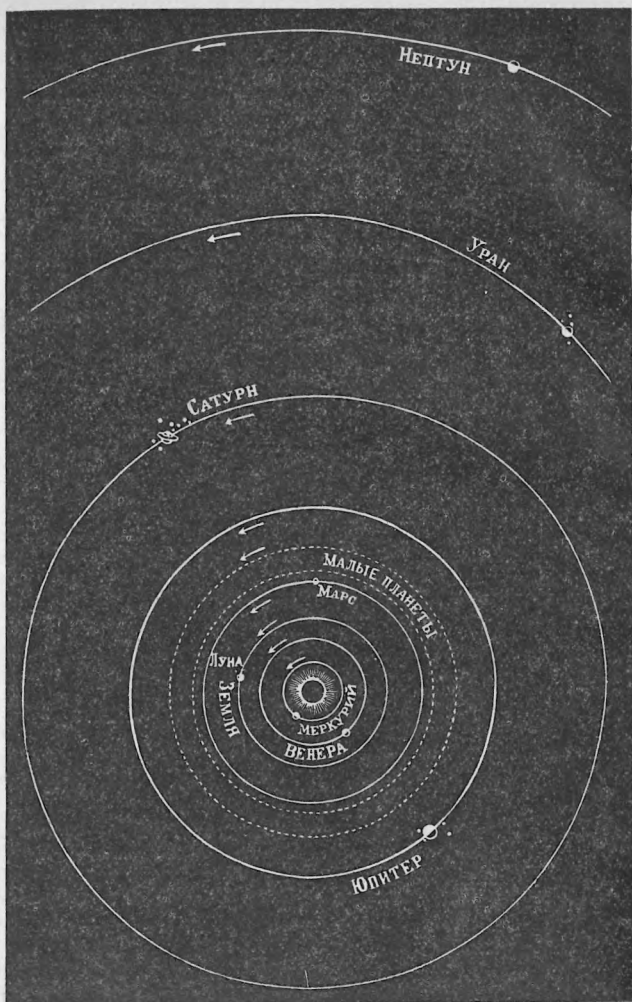


Рис. 27.

Юпитер—от солнца на 720 миллионов верст.

Сатурн—от солнца на 1 миллиард 331 миллион верст.

Уран—от солнца на 2 миллиарда 662 миллиона верст.

Нептун—от солнца на 4 миллиарда 162 миллиона верст.

Все эти планеты, вместе с землей и луной, составляют одну семью солнца; все они вокруг него вращаются и от него получают свет и тепло.

— А как остальные звезды устроены?—спросил Иван,—вот теперь я знаю только о солнце и его восьми планетах, а ведь звезд бесчисленное множество, и в ясную ночь они, как огненный рой пчелиный, роятся на небе.

— Об остальных звездах, — сказал профессор, — которые мы видим точками на небе отдельно и созвездиями, я расскажу тебе следующее. Все эти звезды от нас так страшно далеки, что свет от некоторых идет до нас 9 лет. Свет пробегает в 1 секунду почти 300 тысяч верст. Следовательно, от солнца, которое почти от нас на 140 миллионов верст, свет доходит, приблизительно, минут в восемь. А чтобы свету дойти от звезды до земли, требуются годы. Есть звезды, например, от которых свет доходит в 3 года, есть такие что — в 10, 20 лет, от некоторых — в сотни и даже в тысячи лет. Видишь, как они далеко.

— Да, далеко, — ответил Иван. — А что такое значит: свет идет около трех сот тысяч верст в секунду?

— Ты, конечно, видел когда-нибудь издали, как стреляют из ружья.

— Видел, — ответил Иван.

— Заметил что-нибудь особенное, — спросил профессор.

— Да, сначала видны огонь и дым, а потом слышен выстрел.

— Это потому, — объяснил профессор, — что звук должен пройти от ружья до твоего уха. Проходит он только около 150 саж. в секунду, и потому не сразу доходит до тебя. Так и свет: он тоже не сразу доходит, но проходит страшно быстро: около 300.000 верст в секунду, и мы его видим в тот миг, как он вспыхивает. На земле, где приходится иметь дело хотя бы с несколькими десятками верст, — это незаметно, но, например, когда дело идет о таком расстоянии, как от земли до солнца — уже заметно, и свет солнца до нас доходит не в один миг, а идет целых 8 минут. Из того, что звезды так далеко и все-таки видны и ярко светятся, можно легко догадаться, что они не меньше, а иногда и больше нашего солнца, потому что, если мы солнце могли бы продвинуть в такую страшную даль, то и оно показалось бы нам маленькой звездочкой, а многие звезды казались бы больше него.

Итак, все это множество звезд — огромные солнца. Вот тебя в шутку в селе звали звездочетом, а ученые астрономы действительно считают звезды. Все видимые простым глазом звезды сосчитаны и даже составлена точная карта неба.

Таких, видимых простым глазом, звезд сосчитано на небе около 6 тысяч. А в самые сильные трубы, какие теперь есть, ученые насчитывали на небе около 100 тысяч миллионов звезд. Считали их так: через трубы снимали фотографию с части неба и по фотографии потом считали; потом снимали другую часть неба рядом и опять считали. Таким образом, сняли все небо и постепенно сосчитали все звезды, какие видно в трубу.

Только эти все звезды так далеко, что и в трубу они видны, как светлые точки, а не как светлые кружки, какими видны в трубу планеты,двигающиеся вокруг солнца и само солнце.

Звезды не все одинаковы: одни очень яркие, другие слабее, третьи совсем слабые, а четвертых простым глазом и совсем не видать. Ученые поэтому делят их на разряды по их яркости. Самые яркие называются звездами первой величины; те, что слабее,—звездами второй величины и т. д.

Звезд первой величины сосчитано	20
Звезд второй » »	65
Звезд третьей » »	200
Звезд четвертой » »	600
Звезд пятой » »	1.800
Звезд шестой » »	3.600

Чем звезды меньшей величины, тем их больше. До шестой величины звезды видны глазом, но с седьмой величины их можно видеть только

в трубу. Как обманывают нас глаза, я сейчас покажу тебе.

Профессор указал в простую трубку без стекол на одну звезду на небе. Иван посмотрел.

— Сколько звезд видишь?

— Одну.

— Ну, вот я навел на нее трубу со стеклами. Смотри внимательней. Сколько?

— Четыре, — сказал Иван.

— Смотри лучше.

— Шесть, еще две маленьких увидел, — обрадовался Иван, найдя все шесть, как на этом рисунке: (Рис. 28.)

— Вот все, что могу тебе понятно рассказать о звездах.

Чтобы узнать о них больше, нужно тебе еще многому поучиться, иначе ты ничего не поймешь из того, что я буду рассказывать.

Прибавлю к этому еще только вот что. Млечный путь, какой мы видим вроде белой облачной полосы на ночном небе, тоже состоит весь из звезд. В этом месте звезды так близки друг к другу и так слабо светятся, что все будто сливаются и кажутся молочной полоской. Однако в очень сильные трубы видно, что это — все

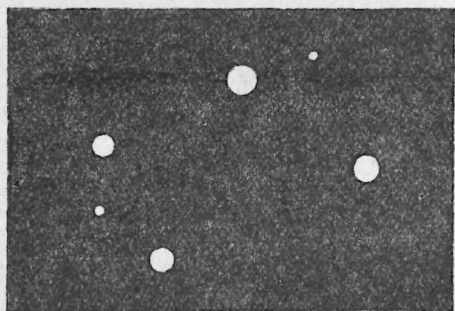


Рис. 28.

звезды, одна рядом с другой, но одна дальше другой.

Есть у нас еще и небесные гости. Это звезды с хвостом, которые называются кометами. Как они устроены и как двигаются, я рассказывать не буду—это очень трудно тебе понять без подготовки, но ученые это знают и могут точно

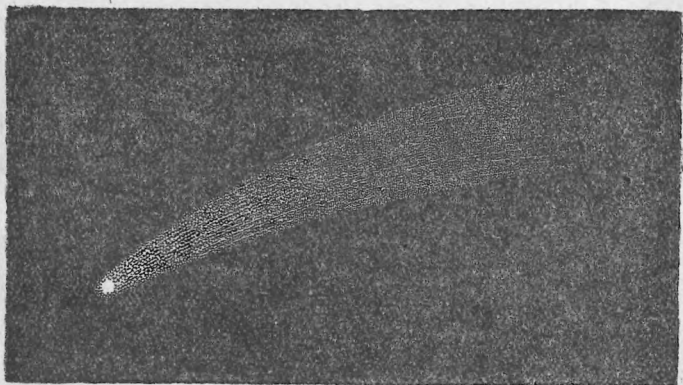


Рис. 29.

предсказать как затмения, так и появление комет.

Есть кометы очень слабые, видимые только в трубы, и таких комет много. Есть и очень яркие, как вот на этом рисунке, которые пугают темных людей не меньше, чем солнечные и лунные затмения. (Рис. 29.)

Вот пока тебе работа для ума,—закончил профессор, обращаясь к Ивану,—а продумаешь все это, уразумеешь хорошенько, пойдешь и

дальше. Захочешь больше читать и учиться, тогда и знания сами к тебе будут собираться, да и легче будет приобретать их. Везде нужен навык и труд.

Польза от изучения неба.

Прошло более месяца, как Иван жил в городе и набирался знаний у профессора. Только опять его начали мучить разные вопросы.

«Узнал я, — думал он, — многое, а потом и еще больше знать буду. Одно мне непонятно: зачем же столько труда и затрат всяких? Если только чтобы знать—и то хорошо, но, верно, из этого знания и польза какая есть?»

Думал он, думал, а все никак не может ясно обмозговать, какая польза от изучения неба может быть. Пришел к профессору, помялся и спрашивает:

— Вот ученые все на небе выучат, а что из этого будет?

— То-есть, какая польза?—спросил профессор, — ну, я тебе и это расскажу. Не все тебе скажу, а только то, что ты понять сможешь из того, что уже знаешь. Прежде всего нужно тебе знать, что наука астрономия произошла не от того, что людям делать было нечего, а от нужды.

В старину люди путешествовали так же, как и теперь. Ездили по суше и морю для торговли, для того, чтобы рыбу ловить в морях и океа-

нах, чтобы в лесах и степях охотиться, кормить свой скот и добывать все нужное человеку.

Ну, уходили люди или уезжали далеко от своих жилищ и плутали, особенно в гладких степях, или когда по морям плавали. Дорог-то там нет, а домой вернуться тебе нужно.

Вот люди и стали путь свой и время отмечать по небу. Посмотрит человек днем на солнце, над головой оно—значит полдень, а на полдень—и юг. Против юга—север. Там, где солнце восходит—там восток, где заходит—запад. Вот днем при солнце и знает человек, куда идти или куда плыть. А ночью? Ночью человек стал отмечать все по звездам. Видит он Большую Медведицу (звездный ковш, см. стр. 50) и знает, что она на севере. Против нее—юг, а если стать так, что по правую руку—юг, по левую—север, то прямо будет—восток, а сзади—запад.

Потом, когда люди начали много плавать и даже вокруг света поплыли, то уж им нужно было запомнить не одну Большую Медведицу, а и другие созвездия. Мало того—скоро они заметили, что на одной половине земли видны одни созвездия, а на другой—другие. И этого мало. Оказалось, что созвездия, как луна и солнце, заходят и восходят, и по тому, где они в то или другое время находятся, можно определить, какой теперь час времени.

Оказалось это знание точным и полезным, стали небом заниматься еще больше. Легче от этого стало народам разным путешествовать и

друг с другом сноситься. Научились люди хорошо определять по небесным светилам часы дня и ночи. Ночь и день они измерили по обороту земли вокруг себя, год—по обороту вокруг солнца. Определили и то, что в зависимости от того, как солнце отходит или приближается к земле, происходят смены времен года: весна, лето, осень и зима.

Из всех этих наблюдений люди себе составили календарь. Составляли по-разному. Вышло, что, когда земля обернется вокруг солнца, получается год; то-есть время от весны до весны или от зимы до зимы. Кроме того, отметили, что пока тянется год, земля успевает вокруг себя обернуться 365 раз, то-есть 365 раз день сменится ночью, а ночь днем.

Отметив это, люди день и ночь называли сутки, а сутки разбили на 24 часа. Год разделили на 12 месяцев, а на каждый месяц положили 30 или 31 день, а на февраль—28 или 29 дней. Таким образом и добились календаря.

Прошло много лет, и оказалось, что календарь этот, какой мы называем теперь старым, стал отставать от земли и небесных светил, а за тысячу лет на 13 дней отстал. Привык, например, народ к тому, что 15 января «Петр-Павел дня прибавил», глядь, а оно теперь так не выходит. Дело же в том, что по старому счету год длинней на тринадцать дней вышел, а потому и светлеть начало за 13 дней раньше, чем «Петр-Павел» настал.

Календарь-то, выходит, ошибочный. Если же продолжать так, то и рождество на лето придется, а пасха—на зиму. Несуразность во всем выйдет: лето зимой называть будут. Вот ученые астрономы и стали проверять и нашли ошибку на 13 дней. Поэтому и новый стиль ввели, где этой ошибки уже нет.

Как же это проверяли ученые, я уже рассказывал (прочти снова 10, 11, 12, 13, 14 и 15 страницы). Значит и выходит, что без изучения неба нельзя верного календаря составить. Мало и этого. Без науки астрономии нельзя точных мер и весов установить. Ведь никому неохота покупать мануфактуру или хлеб по неверным аршинам и гилям? Так? Но у каждого народа свои гири и аршины, всякий по-своему меряет и взвешивает. Тут и путаница, тут и обман может быть. Ну, чтобы этого не было, как не нужно было ошибаться и в календарях, ученые взялись за проверку.

Вспомни, что я говорил тебе о земле (стр. 10), что она в окружности 37 с половиной тысяч верст. Вот ученые и взяли за основу половину земной окружности; потом четверть этой полуокружности разделили на десять миллионов частей и одну такую часть назвали метром. Метр, по нашему счету, равен 1 аршину 6 с четвертью вершкам.

Тысячу таких метров называли километр, то-есть, по нашему счету—468 сажен 2 аршина 1 с четвертью вершок,—словом почти верста.

Итак, этот счет, который назван метрическим, будет таков:

1 метр равен 100 сантиметрам ($1/100$ метра)
или 1.000 миллиметрам ($1/1000$ метра)

1.000 метров равны 1 километру.

Квадратные меры будут такие:

100 квадратных метров называется ар.

10 тысяч квадратных метров — гектар.

Гектар, по нашему счету, равен 2.197 квадратным сажениям, то-есть меньше казенной десятины, в которой 2.400 кв. саж.

Кубические меры.

1 литр равен, по нашему счету, 1 с тремя пятими бутылки, то-есть больше бутылки или три десятых гарнца.

Итак:

1.000 литров равны 1 килолитру (2 бочки-со-роковки или 1 пуд.).

Для веса ученые сделали так. Взяли, налили литр чистой воды, взвесили и назвали этот вес килограмм. По нашему счету, в килограмме весу 2 фунта 42 золотника и 41 две пятых доли.

1 килограмм равен 1.000 граммов.

1.000 килограммов равны 1 тонне (то-есть 61 пуд. 1 фунту и 50 долям).

Этот вес самый точный и удобный. Он теперь введен во всем мире, а после революции вводится

и у нас в России. Кстати, эти новые меры и весы нужно себе запомнить — в городах они теперь введены всюду. Понял?

— Понял, — ответил Иван, — только трудно все это запомнить.

— Что делать, — сказал профессор, — на первый раз с легкостью ничего не дается, а нужно знать, раз весь свет так мерит и взвешивает. Видишь, брат, как небесная механика на землю перекидывается. Но и это не все. Ученые изучают небесную механику для того, чтобы и на земле лучше механикой, то-есть устройством машин разных заниматься. Чтобы знать, как машину придумать, чтоб она давала нужную силу, нужно знать, какие силы во вселенной действуют. То же самое с постройками разными и со всеми вычислениями на земле. Знай, что науку о числах и счете проверяют по небесным светилам так же, как часы и календари, как меры и весы.

Пока ты мало еще поучился, тебе это трудновато понять, но поучись больше, — поймешь и это.
