

## ДАЛЕКО ЛИ ДО ЛУНЫ?

В детстве мне казалось, что если взобраться на крышу нашего дома, то до Луны будет уже недалеко. Однажды в лунный вечер я залез на чердак, добрался до слухового окна и выглянул оттуда. Я ожидал увидеть Луну вблизи. Куда там! Она висела в небе так же высоко, как видна была и прямо с земли.

— Ты собирался, кажется, Луну рукой достать? — смеялся надо мной старший брат.

— Мне бы на пожарную каланчу забраться, — ответил я. — Другое бы дело было!

— Не помогла бы и каланча, — утверждал брат. — Знал бы ты, как до Луны далеко, не трудился бы никуда забираться.

— А знают разве люди, как далеко до Луны?

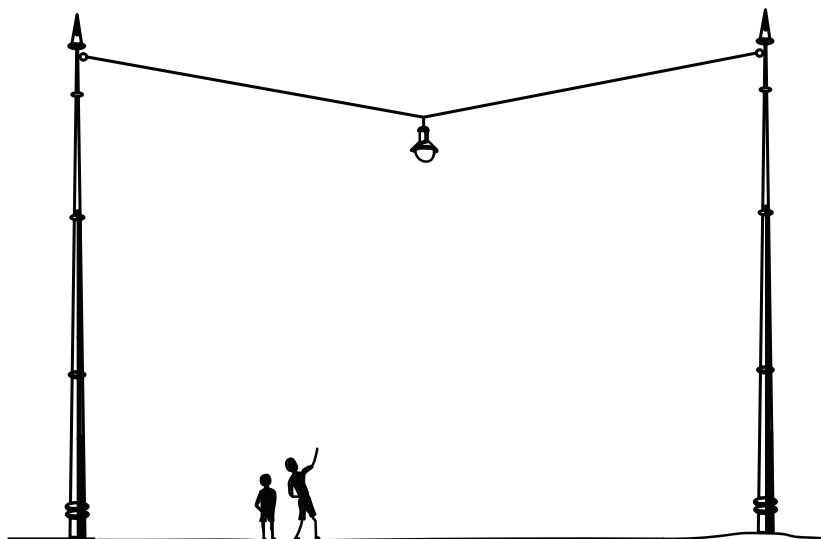
— Конечно. Расстояние точно измерено.

— Значит, люди добирались до Луны?

— Ну, нет. Ни один человек еще там не побывал.

— На Луне не были, а расстояние измерили!.. Как же это?

— Измерить расстояние до Луны можно, вовсе и не забираясь на нее, а оставаясь на Земле. Хочешь, я объясню тебе завтра, как такие измерения делаются?



Как мы с братом измерили высоту фонаря.

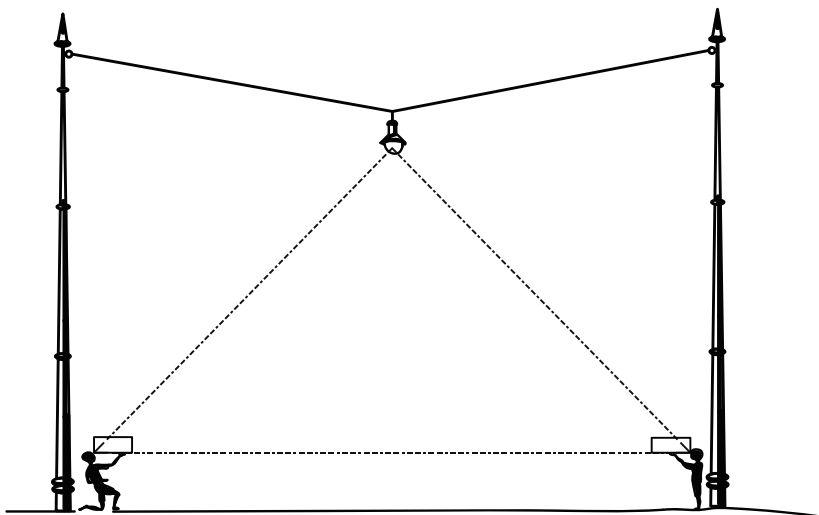
Наутро брат вышел вместе со мною за ворота и подвел к месту посередине улицы, где высоко над мостовой висел электрический фонарь.

— Мог бы ты, — спросил брат, — измерить, на какой высоте подвешен этот фонарь?

— Надо, — бойко ответил я, — подставить к нему лестницу. Я влез бы на нее, добрался б до фонаря, спустил бы от него до земли веревку, а потом слез бы и измерил веревку.

— А мы сейчас узнаем с тобой высоту фонаря и без лестницы, стоя на мостовой, — объявил брат.

Он вынул из кармана две белые карточки, одну дал мне и велел отойти к краю улицы. Сам же с другою карточкой отошел на противоположный край. Приставив свою карточку к глазу, он присел так, чтобы быть одного роста со мною. Нижний край его карточки был направлен мне в лицо. Закрыв один глаз, он глядел другим на фонарь так, чтобы взгляд скользил вдоль карточки; по это-



Высоко над мостовой висел фонарь...

му направлению он прочертил на ней прямую линию. Я на другом конце улицы должен был проделать то же самое. Взгляните на рисунок, и вам станет понятно, как мы все это проделали.

Затем брат вынул из кармана мерную ленту и измерил расстояние между нами. Оказалось одиннадцать метров.

— Готово, — объявил брат. — Теперь домой!

— Постой, — сказал я, — ведь ты хотел мерить высоту фонаря!

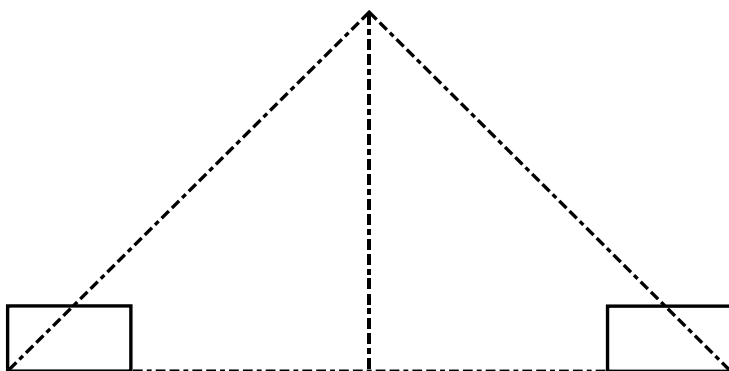
— Кончили мерить, — ответил брат.

— Какова же высота?

— Узнаем дома. Здесь нам делать больше нечего.

И брат зашагал домой.

Я с интересом ждал, как станет он в комнате узнавать высоту фонаря, который висит на улице. Брат начал с того, что провел на листе бумаги прямую ли-



Что начертил брат.

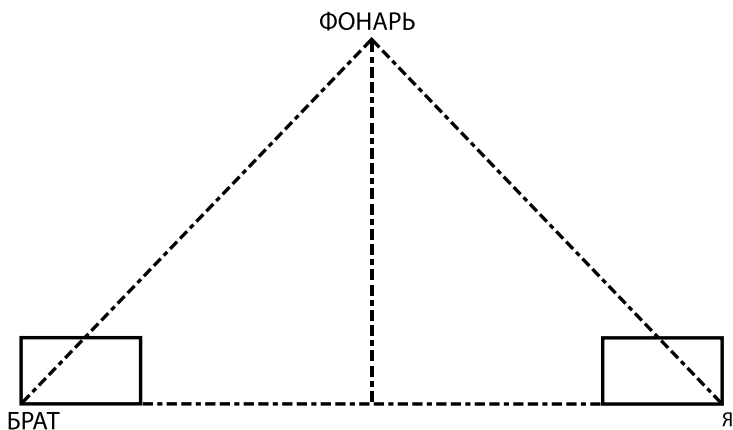
нию в одиннадцать сантиметров длины. К концам линии он приставил наши карточки, как показано на рисунке. Линии, прочерченные на них, он продолжил на бумаге, пока они не встретились, и измерил расстояние от места встречи до нижней линии.

Я не очень-то понимал, зачем все это делается и как можно будет отсюда узнать высоту фонаря.

— Вот видишь, — объяснил мне брат, водя пальцем по чертежу, — нижняя линия в одиннадцать сантиме-

тров — это расстояние от моего глаза до твоего, когда мы стояли с тобою на улице.

Оно только уменьшено: сколько на улице было метров, столько на чертеже сантиметров. А вот это направления, по каким мы глядели на фонарь. Он висит в месте их встречи. Расстояние от фонаря до нижней линии — это и есть высота фонаря, только высота не над самой мостовой, а над линией наших глаз. Сколько здесь, в этом расстоянии, сантиметров, на столько ме-



Что означает предыдущий чертеж.

тров возвышался фонарь над линией наших глаз. Ведь сантиметр на чертеже отвечает метру на улице. Если к найденной высоте прибавим твой рост, то и узнаем то, что хотели: высоту фонаря над мостовой. Понял?

— Это довольно просто.

— А понимаешь ты теперь, каким образом могли ученые измерить расстояние до Луны, не добираясь до нее?

— Конечно: два ученых глядели на Луну сразу из двух далеких мест и замечали направления, как мы. Да, только сделано это было не так легко и просто, как у нас с тобою. Расстояние между обоими учеными было не одиннадцать метров, а несколько тысяч километров; углы же не прочерчивались на картоне, а измерялись точнейшими инструментами. Зато и вывод получился гораздо надежнее.

— И что же узнали? Как далеко до Луны?

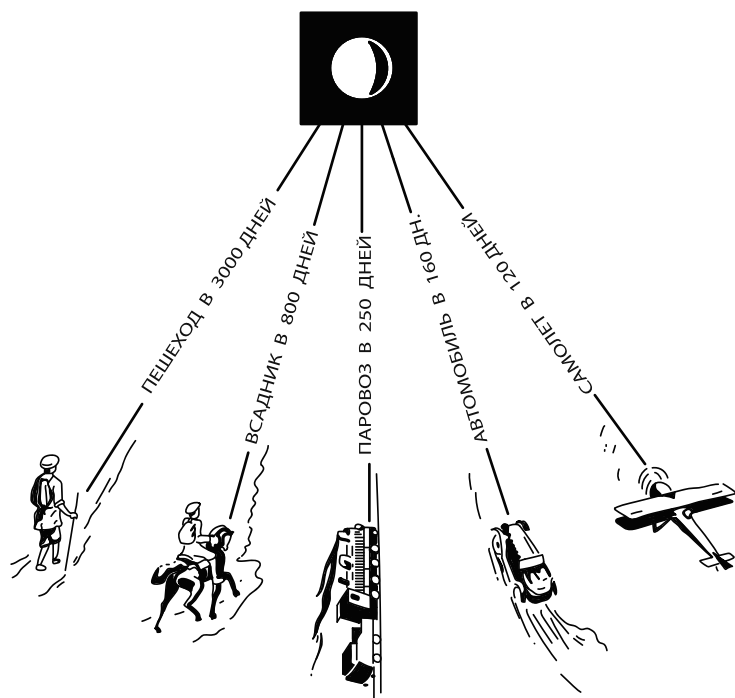
— Страшно далеко! Круглым числом четыреста тысяч километров. Ты знаешь, что от Москвы до Ленинграда нет и одной тысячи километров, а всего лишь шестьсот сорок. До Луны же от нас четыреста полных тысяч километров. Это в шестьсот раз дальше, чем от Москвы до Ленинграда. Если бы два города на земле были разделены таким большим расстоянием, то, знаешь, сколько времени мчался бы поезд от одного к другому?

— Целую неделю? — попробовал я угадать.

— Сообрази: от Москвы до Ленинграда скорый поезд идет примерно десять часов. Если расстояние в шестьсот раз больше, то и времени уйдет на езду в шестьсот раз больше. Значит, понадобится шесть тысяч часов. Это двести пятьдесят суток, восемь месяцев с лишним. Вот как далеко до Луны! Ну, что ты скажешь теперь: стоит взбираться на пожарную каланчу, чтобы взглянуть на Луну поближе?

Я ответил улыбкой. Брат продолжал:

— На свете нет такой высокой башни, с верхушки которой Луна казалась бы хоть чуточку ближе, чем видно с Земли.



Во сколько времени добрались бы они до Луны.

— А железная башня Эйфеля в Париже? — спросил я. — Ведь она выше облаков!

— Да, случается иной раз, что верхушка ее окутывается облаками. Но ты, вероятно, думаешь, что облака очень высоко? Это неверно: высота их и в сравнение идти не может с высотой Луны.

Те облака, что окутывают иногда верхушку Эйфелевой башни, находятся не выше трехсот метров. Дождь идет из облаков, плавающих на высоте двух километров; а самые высокие облака, *перистые*, висят над нами на восемь–девять километров. Что это по сравнению с четырьмястами тысячами километров! Башня Эйфеля имеет в высоту триста метров. Конечно, если



бы ты забрался на ее верхушку, тебе показалось бы, что ты страшно высоко над землей. Люди внизу виднелись бы муравьями. Но будь башня даже втрое выше, она и тогда была бы в четыреста тысяч раз ниже, чем Луна над нашей головой. Заметь: не просто в четыреста раз, а в четыреста *тысяч* раз! Когда вещь ближе на четырехсоттысячную долю, разве можно это уловить глазами?

— Но если Луна так далека, — спросил я, — то, верно, она и не такая маленькая, как кажется?

— Какой же она примерно величины, по-твоему?

— Величиной с тарелку, мне казалось.

— С тарелку? Ну, хорошо; сегодня вечером мы измерим с тобою, как велика лунная тарелка.

## КАКОЙ ВЕЛИЧИНЫ ЛУНА?

Поздно вечером брат вывел меня за город на ровное, далеко простирающееся поле. Темное небо было безоблачно, и начинало заметно светлеть на востоке.

— Скоро взойдет полная Луна, — сказал брат, указывая на восток, где вырисовывалась на небе черная заводская труба.

— Там, позади завода?

— Да. И тогда ты поймешь, как могли люди измерить лунный поперечник. Видишь ты линию, где свод неба как бы сходится с землей? Линия эта называется *горизонтом*. Ты, конечно, понимаешь, что горизонт — не край земли, а только граница того, что видит глаз. В старину люди думали, что земля — плоская, как круглый поднос. Верили, что можно добраться до края этого подноса, — туда, где свод неба опирается на землю, и высунуть голову за небесный купол. Теперь даже дети знают уже, что земля никаких границ не имеет, что она кругла не как поднос, а как мяч. Свод неба не существует: нам только кажется, что земля накрыта небесным куполом.

— А если дойти до горизонта?

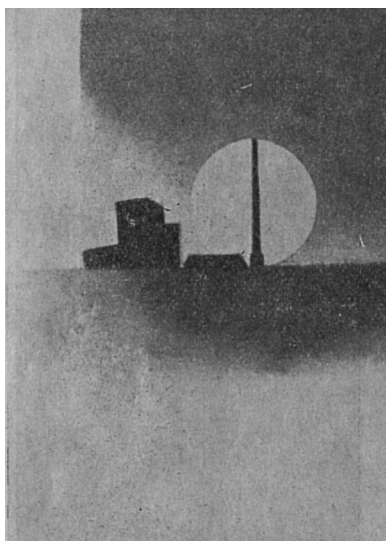


— Скоро взойдет Луна, — сказал брат.

— До него дойти никак нельзя. Сколько бы ты ни шел, горизонт будет все время отступать от тебя вперед. Горизонт — это то место, где взгляд наш соскальзывает с выпуклости земного шара и уходит в небесное пространство. На ровном месте взрослый человек видит кругом себя на пять километров; это и есть расстояние до горизонта. Если подняться выше, горизонт отойдет дальше. Для человека маленького роста горизонт ближе.

— А для меня?

— Я рассчитал, что при твоём росте ты должен видеть горизонт на расстоянии четырёх километров. Завод виден тебе как раз на горизонте, значит — от нас до него четыре километра. Если я пригнусь до одной высоты с тобой, я буду видеть завод, как и ты, на самом горизонте. А, вот и край Луны показался!



На лице Луны труба виднелась  
очень четко...

— Я не вижу.

— Оттого, что ты ниже ростом. Для меня горизонт лежит на километр дальше, и мне видно то, чего ты еще не видишь.

Через некоторое время и я увидел верхушку светлого лунного круга, выдвинувшегося из-под горизонта.

Мы дождались, когда месяц весь выплыл на небо и стал большим медно-желтым кругом за черной заводской трубой. На светлом лице Луны труба виднелась

очень четко и помещалась как раз между краями лунного круга.

— Заводская труба и лунный поперечник кажутся отсюда одной величины, — сказал я.

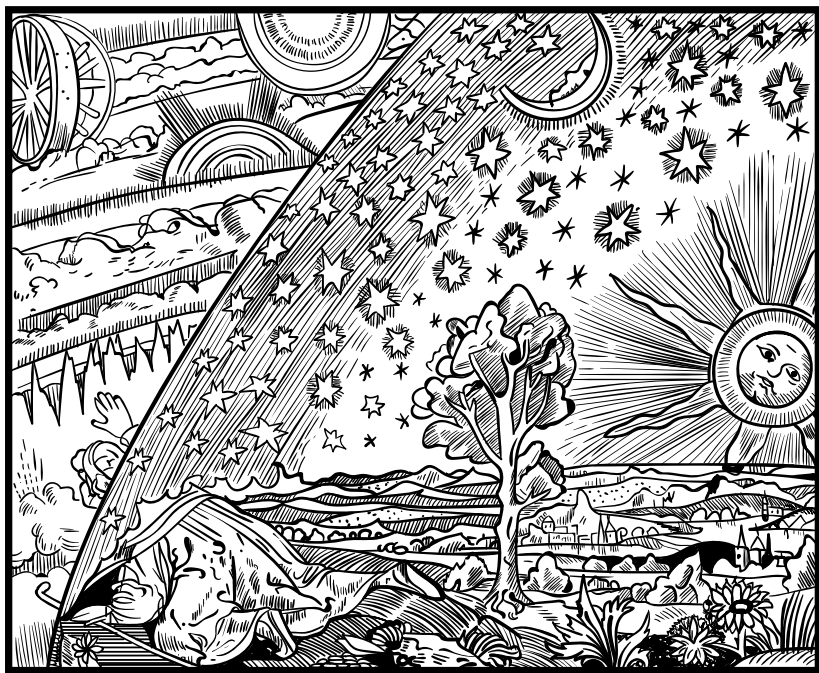
— Вот именно! Для того-то я и привел тебя сюда, чтобы ты это увидел. А как ты думаешь: на самом деле Луна и труба тоже одинаковой величины?

— Нет, конечно: Луна дальше, значит — она больше.

— Во сколько же раз?

— Во столько раз больше, во сколько она дальше.

— Но ты ведь знаешь уже оба расстояния: и до трубы, и до Луны. Сообрази же, во сколько раз лунный поперечник больше высоты трубы.



В старину люди думали, что можно добраться до края земли и высунуть голову за небесный купол. (Рисунок из древней книги.)

Я начал высчитывать вслух:

— До трубы четыре километра, до Луны четыреста тысяч километров. Луна дальше в сто тысяч раз. Значит, поперечник ее длиннее трубы тоже в сто тысяч раз.

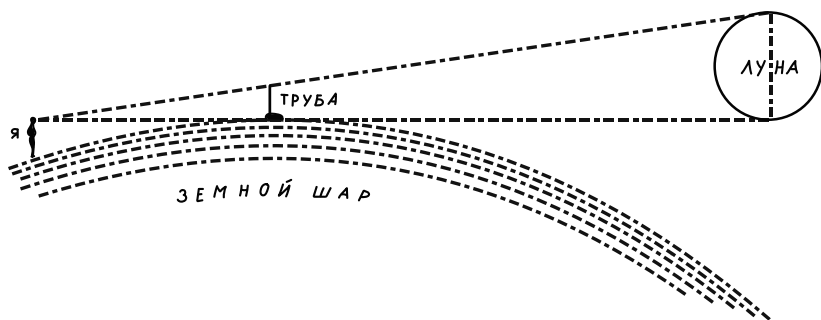
— Верно! Теперь скажу тебе высоту трубы.

— Откуда ты знаешь?

— Сегодня днем я нарочно побывал на заводе и измерил там трубу. Воткнул в землю отвесно палку и измерил ее тень. Во сколько раз тень палки короче тени трубы, во столько же раз и сама палка ниже самой трубы.

— Какой же высоты оказалась труба?

— Тридцать пять метров. И тогда же я рассчитал, что для тебя она на горизонте должна покрывать поперечник Луны.



Поперечник Луны больше высоты трубы во столько раз,  
во сколько раз Луна дальше трубы.

— Теперь уж я сам могу высчитать, как велик лунный поперечник, — подхватил я. — Надо тридцать пять метров умножить на сто тысяч. Сначала умножаю на тысячу: получаю тридцать пять тысяч метров, или тридцать пять километров. Эти тридцать пять кило-

метров множу на сто: получаю тридцать пять сотен, или три с половиной тысячи километров.

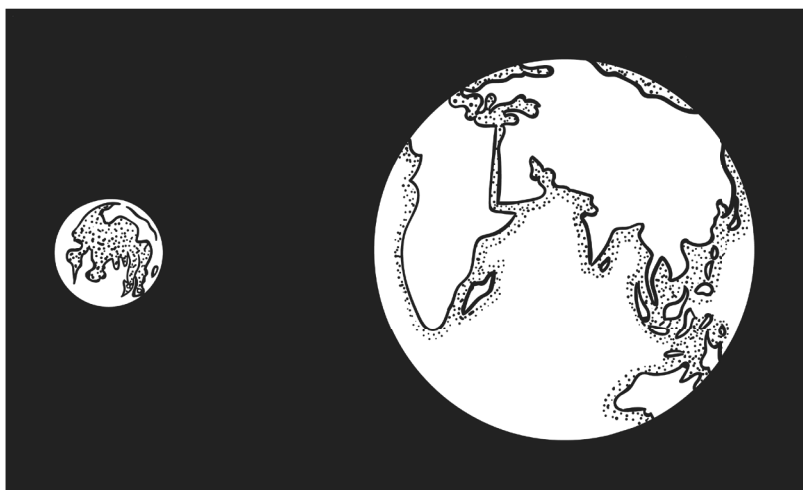
— Правильно. Вот мы и узнали длину лунного поперечника; три с половиной тысячи километров. Хороша тарелочка!

Я был так поражен этим результатом, что не поверил бы ему, если бы сам не проделал расчета.

Так вот какой величины лунный шар! Его поперечник всего в четыре раза меньше земного.

— Ты убедился теперь, — сказал брат, — что Луна не тарелка, а целый мир. Ученые рассчитали, что поверхность лунного шара по обширности лишь немного уступает Азии. А Азия — огромный материк. На нем живет больше половины всего человечества; по нему протекают длинные многоводные реки, проходят хребты высочайших гор, простираются обширные плодородные равнины и столь же обширные пустыни...

— А на Луне? — спросил я.



Лунный поперечник вчетверо меньше земного.

## КАК ЛУНА УСТРОЕНА?

— Ты спрашиваешь, как устроена поверхность Луны? — сказал брат, когда мы направились домой. — Ученые знают об этом только то, что можно разглядеть с Земли в зрительные трубы. Трубы словно приближают Луну к нашим глазам, но приближают недостаточно. Самые сильные трубы показывают нам Луну такую, какою видна она простому глазу с расстояния нескольких сот километров. Много ли с такого удаления различишь?

— Что же все-таки увидели ученые на Луне?

— При взгляде на Луну в трубу, даже и не очень сильную, сразу же заметно, что Луна — горная страна. Поверхность лунного шара почти вся изрезана горами — целыми хребтами и множеством отдельных гор, больших и малых. Они отбрасывают при солнечном освещении длинные тени, и по этим теням ученые измерили высоту лунных гор. Среди них оказались и очень высокие — до семи и более километров. На Земле самая высокая гора, Эверест в Азии, достигает почти девяти километров. Но не забудем, что Луна меньше Земли; семикилометровая гора на шаре Луны — более крупная неровность, чем девятикилометровая гора на шаре Земли. Большинство лунных гор имеют форму кольца, которое окружает внутреннюю впадину. На Земле нет таких больших кольцевых гор, как на Луне. Некоторые из лунных кольцевых гор имеют в поперечнике сто, полтора и более километров. Есть гора, охватывающая площадь примерно такую же, как у нас Ладожское озеро.