

В.И. Прянишников

**Занимательное мироведение
в вопросах и ответах**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 55
ББК 26
В11

В.И. Прянишников
В11 Занимательное мироведение в вопросах и ответах / В.И. Прянишников – М.: Книга по Требованию, 2021. – 256 с.

ISBN 978-5-458-71950-6

Автор стремится своей книгой пробудить интерес к затронутым здесь отраслям науки, вызвать у читателя желание работать над собой, повышать свой культурный уровень. Книга отнюдь не является справочником или энциклопедией по астрономии, метеорологии, географии и другим дисциплинам. Давая ряд полезных сведений, она предназначена для индивидуального или коллективного усвоения необходимых общих знаний по мироведению.

ISBN 978-5-458-71950-6

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2021

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

Ч А С Т Ь П Е Р В А Я

В МИРЕ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ

1. Вы часто видите узкий серп Луны. Попробуйте изобразить на рисунке взаимное расположение Солнца, Земли и Луны в этот момент.

Многие неправильно объясняют обычное астрономическое явление — фазы Луны. Девять человек из десяти, наверное, изобразят Луну неправильно, объясняя ежемесячные изменения Луны — затмеванием ее Землей. Это, однако, совершенно неверно.

Если бы земная тень покрывала Луну, то Земля должна была бы находиться между Луной и Солнцем, — однако часто бывает, что серп Луны на небе виден недалеко от Солнца. Значит, земная тень здесь ни при чем. Кроме того, часто, когда мы видим половину лунного диска, граница света и тени совершенно прямолинейна: этого бы не могло быть, если бы земная тень покрывала Луну (Земля — шар, и тень ее всегда круглая).

Причины изменений вида Луны следующие:

1. Луна не имеет собственного света.

2. Луна движется вокруг Земли, и потому с Земли видна та или иная часть ее освещенной половины.

Если Луна находится в той части неба, где находится Солнце (рис. 1, положение № 1), она нам не видна (новолуние). Через 2—3 дня Луна отодвинется от Солнца влево, и вечером при заходе Солнца можно заметить узкий серп Луны (с Земли уже видна некоторая освещенная часть Луны, см. положение № 2). Через 7 суток с лишним после новолуния мы видим половину круга Луны. Почти через 15 суток после новолуния наступает полнолуние: Луна в это время находится против Солнца (№ 5) и видна полным кругом.¹ Далее диск Луны ущербляется: приблизительно через 7 суток после полнолуния мы опять видим полумесяц, который затем, через несколько дней, прибли-

¹ За исключением редких случаев затмения.

зависия к Солнцу, бывает видим как узкий серп справа от Солнца — перед восходом.

Каждый из вас может с помощью глобуса сам устроить подобие лунных фаз. Для этого необходимо, чтобы свет в комнате шел с одной стороны. Можно увидеть все фазы, если, держа глобус в вытянутой руке, сделать с ним полный поворот, не сходя с места (повернуться вокруг оси). Наблюдая в это время за глобусом, легко обнаружить фазы,

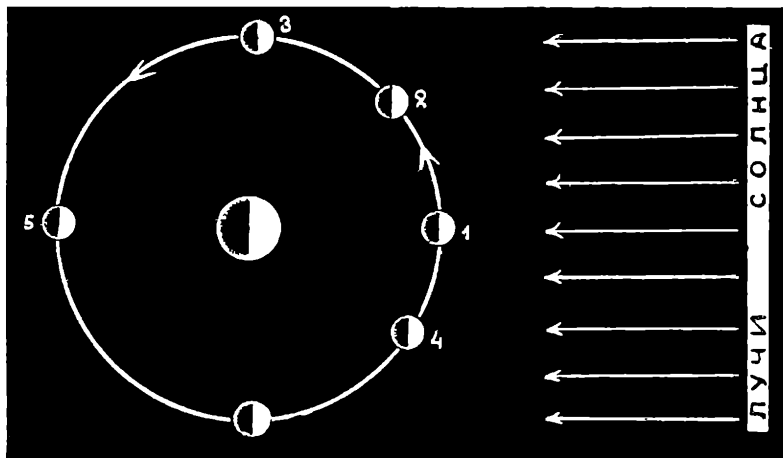


Рис. 1. Фазы Луны.

подобные лунным. За неимением глобуса, можно продемонстрировать фазы на яблоке или на каком-нибудь шаре, подвешенном к нитке.

2. Почему Луна не падает на Землю?

Объяснения вроде: «действует закон всемирного тяготения», или «Луну тянет к себе Земля, а Солнце «оттягивает» ее в противоположную сторону», или «положение Земли в пространстве объясняется всемирным равномерным тяготением окружающих ее тел» и т. д. — неполны или неверны.

В действительности Луна «падает» на Землю все время, но она одновременно непрерывно обращается вокруг Земли.¹ В результате своего почти кругового движения Луна отдаляется

¹ Слово *вращение* относится к движению вокруг своей оси; *обращение* — движение вокруг какого-нибудь постороннего тела.

от Земли по касательной (закон инерции), но вследствие взаимного притяжения — она в то же время сближается с Землей. Если бы Луна не обращалась вокруг Земли, то столкновение с Землей было бы неизбежно, а если бы не было взаимного притяжения, Луна давно бы улетела в пространство (по касательной к круговому пути). Наконец, если бы при том же взаимном расстоянии Луны и Земли действие силы притяжения было больше, чем на самом деле, Луна упала бы на Землю, а если бы притяжение почему-либо уменьшилось (или скорость обращения Луны увеличилась), она бы улетела в пространство. Такое же «равновесие» существует и для Земли, которая «падает» на Солнце и «улетает» от него по инерции.

Движение Луны вокруг Земли можно пояснить полетом снаряда при выстреле из воображаемой сверхмощной пушки, помещенной на воображаемой высокой горе земного шара (рис. 2).

1-й случай. Снаряд, выброшенный в горизонтальном направлении, вследствие притяжения описал кривую траекторию и упал на земную поверхность в точке I. В дан-



Рис. 2. Стрельба из воображаемой пушки.

ном случае кривизна линии полета была довольно значительна, гораздо больше кривизны земного шара.

2-й случай. Снаряд выброшен с еще большей скоростью и, пролетев больший путь, упал в точке II.

В этом случае кривизна траектории снаряда меньше.

3-й случай. Если кривизна траектории снаряда будет такой же, как и кривизна окружности земного шара, то снаряд не упадет на Землю и сделается ее спутником, подобно Луне.

Примечание: Для этого необходимо, чтобы снаряд получил начальную скорость 7,9 км в сек. (См. Я. И. Перельман: «Занимательная физика» или «Межпланетные путешествия»).

Попробуйте перерисовать для ясности рис. 2 в любом масштабе. Попутно разрешите и такой вопрос: во сколько раз

нарисованная вами гора (если бы последняя существовала на Земле) выше Эвереста? (Диаметр земного шара равен 12 740 км, а высота Эвереста 8 850 метров).

Вот что вы получите.

Смерив линейкой высоту горы, изображенной на рисунке, узнаем, что она составляет $1/7$ часть радиуса Земли, — следовательно, ее высота равна в километрах $6\,370 : 7 = 910$ км.

Уже этот пример показывает вам ничтожную величину возвышенностей на земном шаре сравнительно с его радиусом.

Если наблюдать нашу Землю даже с ближайшего небесного тела — Луны, нельзя было бы заметить и самых высоких гор: они слились бы с линией поверхности земного шара.

3. Где кончается земное притяжение?

Этот частый вопрос аудитории ошибочен. Притяжение нигде не оканчивается, а лишь ослабевает обратно-пропорционально квадрату расстояния. Следовательно, если мы поднимемся над Землей на высоту радиуса земного шара (6 370 км), то сила притяжения уменьшится в 4 раза. При удалении от центра Земли на 3 радиуса, притяжение уменьшится в 9 раз и т. д. Притяжение заметно уменьшается, но никогда не исчезает; оно может стать очень малым, практически, быть может, и незаметным, но все же будет существовать и может быть вычислено. Однако, при удалении от Земли можно приблизиться к другому небесному телу настолько, что притяжение его окажется уже больше земного, тогда предмет (например, межпланетный корабль) будет во власти притяжения этого небесного тела.

Рассмотрим эту задачу для случая воображаемого перелета с Земли на Луну.

На каком расстоянии от Земли притяжение Земли и Луны сравняется?

Известно, что масса Земли больше массы Луны в 81 раз, а среднее расстояние от Земли до Луны равно 384 000 километров.

Закон всемирного тяготения гласит: «Сила тяготения прямо-пропорциональна массам и обратно-пропорциональна квадрату расстояния между телами». Следовательно, если наш межпланетный корабль окажется без движения в точке *С* (середины расстояния между Землей и Луной) (рис. 3), — он будет падать на Землю, масса которой значительно больше массы Луны. Рассмотрим случай, когда корабль окажется в точке *Н*, находящейся в 9 раз

ближе к Луне, чем к Земле. Притяжение корабля Луною с приближением к Луне увеличится, а с приближением к Земле (с увеличением расстояния) — уменьшится. В точке *H*, в результате указанной разницы расстояний, притяжение к Луне будет в 81 раз больше, чем к Земле ($9 \cdot 9$). Но масса Земли больше массы Луны тоже в 81 раз, и это уравнивает лунное притяжение. Следовательно, точка *H* — нейтральная точка; здесь притяжение к Земле и к Луне будет одинаково. Наш межпланетный корабль не сможет ни попасть на Луну, ни

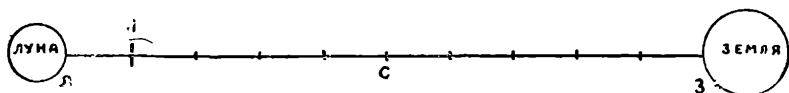


Рис. 3. В точке *H* Земля и Луна притягивают одинаково.

вернуться на Землю. Это произойдет на расстоянии 38 400 километров от Луны. Если же корабль еще приблизится к Луне, он упадет на нее; если не долетит до нейтральной зоны, — возвратится на Землю.

4. „Над головой у нас „верх“, под ногами — „низ“. А где же „верх“ и „низ“ на другой стороне Земли?“

Такой вопрос также часто слышишь от аудитории.

«Верха» и «низа» во Вселенной нет: все, что над нами, мы условно называем верхом, а противоположное направление низом. В каждой точке на Земле, на Луне, на планетах и т. д. есть свой «верх» и свой «низ».

Направление притяжения всех предметов ведет к центру Земли. Это можно доказать ниткой с грузом. Это направление совпадает (приблизительно) с радиусом Земли, радиусы же все сходятся в центре земного шара. Подобное же направление притяжения (по радиусам внутрь) будет и на Луне, и на любом другом небесном теле (рис. 4, 5).

В средние века многие ученые и церковники возражали против учения о шарообразности Земли (хотя это было доказано на тысячу лет ранее) и считали это учение нелепым. «Если Земля шар, — рассуждали средневековые мудрецы, — то на другой стороне люди должны ходить ногами вверх, деревья должны расти кроной вниз, дождь — падать вверх, а кораблю пришлось бы взбираться так круто в гору (из-за шаровидности Земли), что никакой ветер не мог бы двигать

судно таким образом», и т. д. Однако, самым главным доводом служило то, что шарообразность Земли нельзя было «согласовать с церковным «учением» о воскрешении, так как покойники на другой стороне Земли должны были бы ... воставать ногами вверх»...¹

5. Почему неверно доказывать шарообразность Земли кругосветными путешествиями?

Кругосветные путешествия не являются доказательством шарообразности Земли: они убеждают нас только в том, что

Земля ограничена в пространстве.

Действительно, вообразим себе Землю в виде куба (как в свое время учил греческий философ Платон). Предположим,

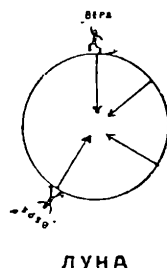
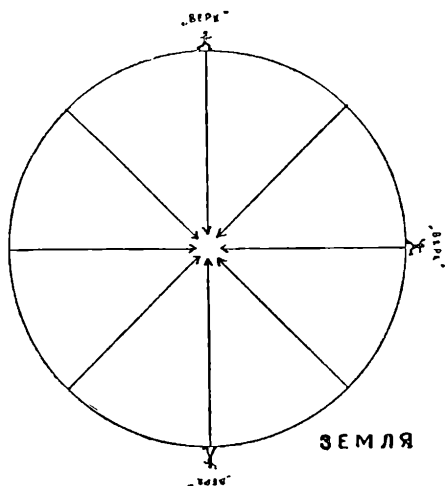


Рис. 4, 5. Где «верх» и «низ» на Земле и Луне?

что путешественник отправился из точки А (рис. 6) в кругосветное путешествие, для все время в одном направлении, указанном стрелкой. Нетрудно убедиться, что он «вернется в то же самое место, но с другой стороны» и... не докажет шарообразности нашей планеты.

То же самое получится и с любой иной фигурой.

Другое, еще более распространенное «доказательство» шарообразности — вид удаляющегося или приближающегося корабля на море. Но стоит только вдуматься в смысл объяснений о приближающемся или удаляющемся судне, как станет

¹ Пойнтинг, Земля, ее форма, вес и вращение.

понятным поверхностность и неполнота этого сильно распространенного суждения. Действительно, взглянув на рисунок 7, вы в этом убедитесь.

Если бы Земля имела форму дыни, яйца, огурца или любой выпуклой фигуры, то всем известное явление (уменьшение корпуса корабля при удалении, появление мачт при приближении) также наблюдалось бы, хотя фигура Земли значительно отличалась бы от шара.

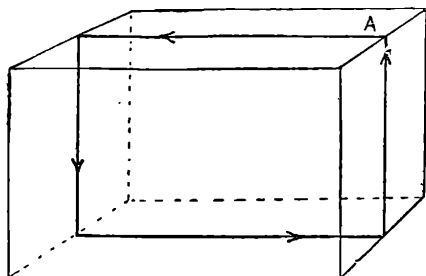


Рис. 6. Кругосветное путешествие по «Земле», имеющей кубическую форму.

Открытый круглый горизонт, строго говоря, также еще не доказательство шарообразности. В самом деле, подумайте,

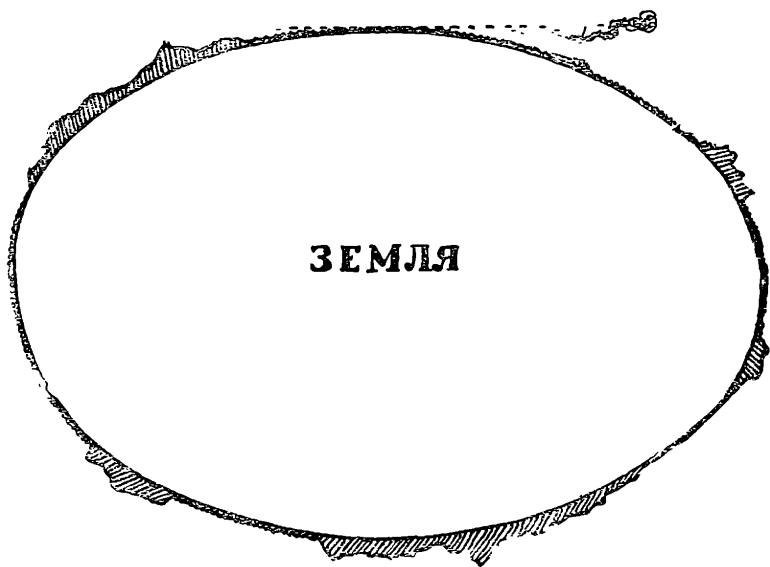


Рис. 7. Земля была бы выпуклой, если бы она имела яйцеобразную форму.

какую бы форму принял видимый горизонт, если бы Земля была плоской? Он имел бы также форму круга.

Укажем, наконец, на менее распространенную, но наиболее

серьезную ошибку — это ссыла на куполообразность небесного свода. Если бы мы жили не на шаре, а на кубе или иной фигуре, или если бы могли взглянуть в окно межпланетного корабля при путешествии по мировому пространству, мы везде видели бы такой же купол «неба». Форма границ небесного свода есть свойство нашего зрения (видеть во все стороны до известного предела) и совершенно не зависит от формы Земли.

Каковы же истинные доказательства шарообразности Земли? Перечислим их.

При поднятии от поверхности Земли границы видимости расширяются по кругу.

При путешествии к северу или к югу изменяется вид неба: вперед открывается новый участок неба, появляются новые звезды, а сзади участок неба такого же размера закрывается. Объясняется это равномерной кривизной (выпуклостью) Земли, которая скрывает часть звездного неба. По той же причине Солнце различно стоит на небе в полдень в разных местах, лежащих одно севернее другого: в более южном месте оно выше на столько градусов, на сколько место лежит южнее.

Лунные затмения. Это доказательство приведено было впервые еще Аристотелем. Когда Луна будет находиться точно против Солнца (Земля очутится между этими двумя светилами) и если центры Луны, Земли и Солнца окажутся на одной прямой, то произойдет лунное затмение: конус земной тени закроет частично или полностью Луну. На Луну будет падать круглая тень от Земли; это и доказывает шаровидность последней. Хотя земная атмосфера дает расплывчатые очертания тени, все же округлость последней видна достаточно ясно.

Всякая жидкость стремится к шарообразной форме; ее подвижные частицы — молекулы, под действием сил взаимного притяжения, все стремятся к центру, образуя фигуру с наименьшей поверхностью, то-есть шар. Земля в далеком прошлом находилась в расплавленном состоянии, а потому должна была принять шарообразную форму, подобно Солнцу, Луне, планетам и многим миллиардам звезд.

6. Какие вы знаете доказательства вращения Земли вокруг своей оси?

Автору пришлось убедиться, что почти все считают таким доказательством смену дня и ночи. Но это неверно, так как