

*Серия «Большая энциклопедия занимательных наук  
с дополненной реальностью»  
основана в 2018 году*

- В14 Вайткене, Любовь Дмитриевна.** **Астрономия / Л. Д. Вайткене, М. Д. Филиппова.** — Москва : Издательство АСТ, 2018. — 159, [1] с. : ил. — (Большая энциклопедия занимательных наук с дополненной реальностью).

ISBN 978-5-17-109440-9.

Астрономия — интереснейшая наука, изучающая движение и свойства всех небесных тел. Может показаться, что освоить ее очень трудно. Ничего подобного! Наша уникальная энциклопедия с дополненной реальностью доступно и весело объяснит непростые законы Вселенной.

Книга позволит читателю узнать много нового о звездах, галактиках, планетах Солнечной системы и других небесных телах. А красочные иллюстрации дадут возможность воочию представить великолепие космического мира. На страницах издания содержится множество занимательных заданий, в ходе выполнения которых юный испытатель сможет сыграть теневой спектакль, превратить солнечный свет в радугу, создать «марсианскую» ржавчину.

И самое важное: это книга с дополненной реальностью в формате интерактивных 3D-игр. А значит, она дает возможность увидеть изучаемые явления в движении и объеме. Мало провести опыт с шариком, которому высвобождаемый сжатый воздух придает ускорение, — можно с помощью смартфона и мобильного приложения самостоятельно запустить ракету, полет которой основан на действии тех же принципов. Будущий эрудит «подирижирует» сменой дня и ночи, солнечным и лунным затмениями, полюбуется полярным сиянием и высадится на Луну вместе с космонавтами.

С этой книгой ребенок углубит и расширит знания, научится творчески мыслить и проведет время с огромной пользой!

Для среднего школьного возраста.

УДК 087.5:52  
ББК 22.6

ISBN 978-5-17-109440-9

© Оформление, обложка, иллюстрации  
ООО «Интеджер», 2018  
© ООО «Издательство АСТ», 2018  
© В оформлении использованы материалы,  
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,  
Shutterstock.com, 2018  
© В оформлении использованы материалы,  
предоставленные Фотобанком Dreamstime, Inc.,  
Dreamstime.com, 2018

# Содержание

Что изучает астрономия? .....	4
Солнце .....	7
Планеты Солнечной системы .....	28
Малые тела Солнечной системы.....	105
Звезды и созвездия .....	123
Исследование космоса.....	144



# Что изучает астрономия?

Астрономия является одной из древнейших наук. Она изучает движение и свойства всех небесных тел: Солнца и звезд, планет и их спутников, комет и астероидов, туманностей и галактик, черных дыр и метеороидов, а также многих других.



Астрономия — наука о небесных телах (планетах, звездах, кометах, метеороидах и др.) и Вселенной в целом

**3D**  
ИГРЫ

Наведи  
на область,  
помеченную  
пунктиром!

Первый искусственный спутник Земли — советский «Спутник-1». Наблюдая за ним, ученые вычислили плотность атмосферы на орбитальных высотах. Современные искусственные спутники — важный инструмент астрономов.

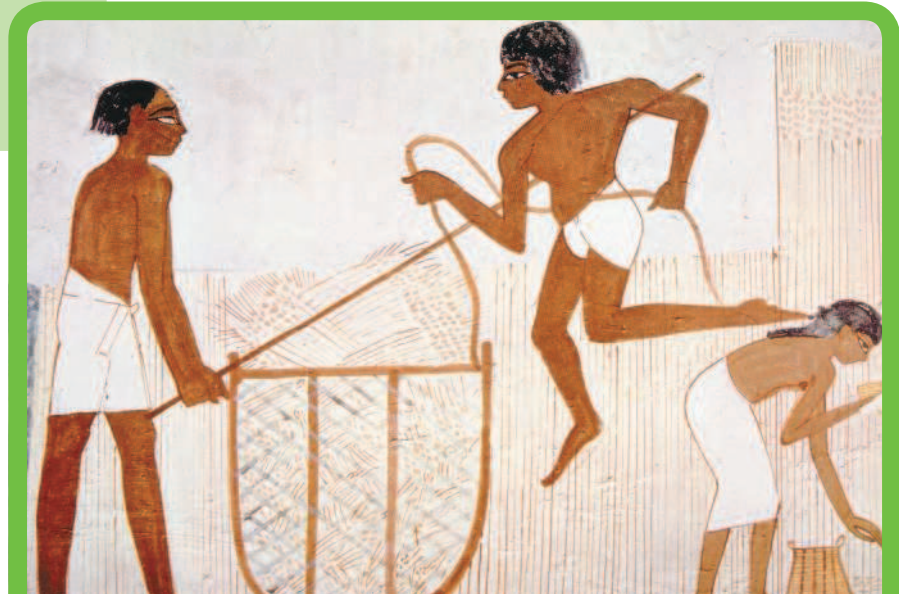


## КАК ВОЗНИКЛА НАУКА О НЕБЕСНЫХ ТЕЛАХ?

Возникновение астрономии было вызвано ежедневными практическими потребностями человека. Уже в глубокой древности, занимаясь скотоводством и земледелием, люди понимали, что их жизнь во многом зависит от различных природных явлений. По расположению звезд и созвездий они определяли смену времен года. Наши предки знали, что в результате восхода и захода солнца за днем наступит ночь. А ориентируясь по светилу и звездам, они могли перемещаться из одних краев в другие.



Камень солнца  
(солнечный календарь ацтеков)



Сбор урожая.  
Изображение на гробнице Нахта, Египет

Глиняная табличка с клинописью древней цивилизации

**Изучая движение и расположение звезд на небе, смену дня и ночи, времен года, обращая внимание на различные фазы Луны, древние люди смогли составить календарь.**

## Древние календари

В Древнем Египте жрецы (те, кто занимался изучением природных явлений) наблюдали за небесными светилами и записывали результаты своих наблюдений на специальных глиняных табличках. Благодаря этому со временем они смогли открыть и изучить многие законы движения планет, Солнца и Луны, а также предсказывать различные явления природы. Так, древние индейцы майя создали календарь, по точности сравнимый с современным.

Еще один пример древнего календаря — археологический памятник Стоунхендж на юге Англии. По мнению некоторых ученых, это сооружение из огромных камней было древней обсерваторией, где благодаря специальному расположению каменных глыб можно было следить за движением небесных светил и предсказывать лунные и солнечные затмения, определять наступление дней летнего и зимнего солнцестояния.



*Археологический памятник Стоунхендж*

## ПЕРВЫЕ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ О МИРОУСТРОЙСТВЕ

Особое место в развитии астрономии занимают труды древнегреческих ученых. Они были первыми, кто не только описывал свои наблюдения, но и делал попытки создать математическую картину нашего мира. Известно, что ученые пытались рассчитать расстояния между небесными телами. Древнегреческие астрономы предполагали, что звезды, Луна и планеты вращаются вокруг огненного светила — Солнца. Более того, ученые были уверены в том, что Земля имеет форму шара и вращается, именно поэтому происходит смена дня и ночи. Однако в серьезную науку астрономия смогла развиваться только после изобретения телескопа.



# Солнце

Древние народы считали Солнце богом... Для нас — это сердце Солнечной системы, дающее нам свет, тепло и жизнь.

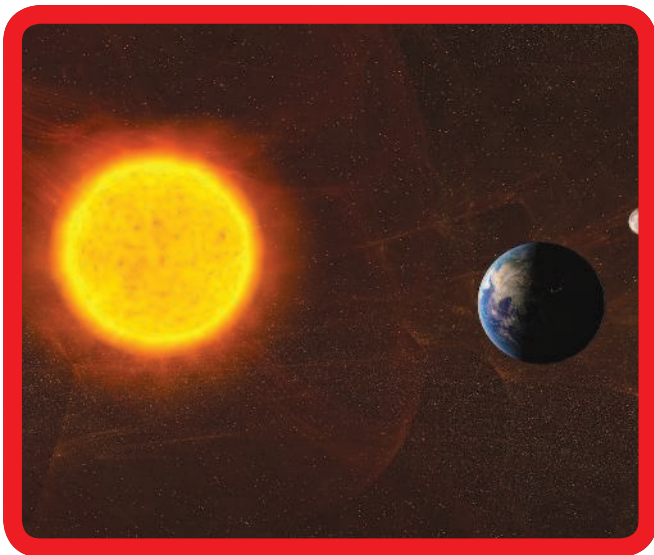
Солнце — ближайшая к Земле звезда и самый яркий объект на небе. Это центр Солнечной системы и единственная звезда, вокруг которой обращаются все остальные тела этой системы: большие и карликовые планеты со всеми спутниками, а также малые тела — астероиды, кометы и метеороиды.



## ОБРАЗОВАНИЕ, СТРОЕНИЕ, ОСОБЕННОСТИ

Солнце — одна из миллиардов звезд в нашей галактике. Но именно для нашей планеты Солнце — самая главная и необходимая звезда: она обогревает и освещает Землю, благодаря ее энергии на Земле есть жизнь.



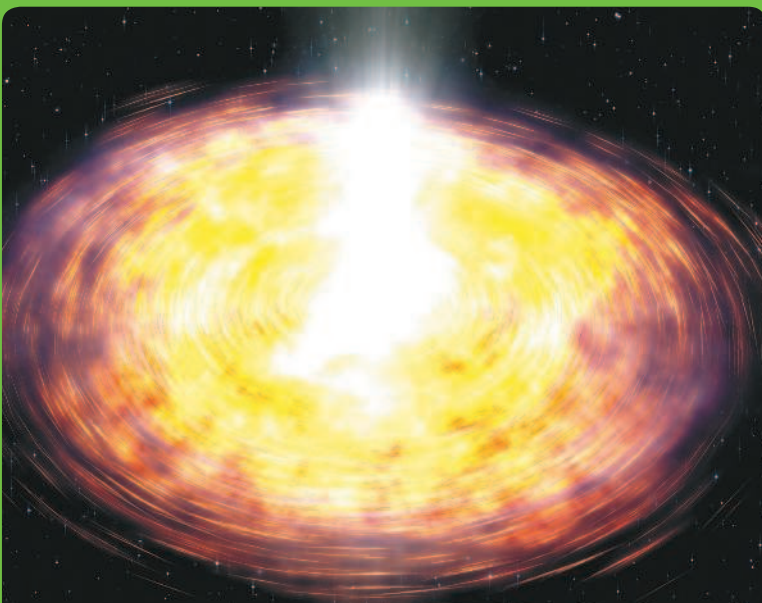


## Каким мы видим Солнце?

Мы видим Солнце как огромный красный шар лишь потому, что Земля расположена к нему ближе, чем к остальным звездам. Последние могут быть больше и гораздо ярче Солнца, но так как они находятся далеко от Земли, для нас они — только точки на ночном небе.

## Когда и как образовалось наше светило?

История Солнца началась около 5 млрд лет назад. В космическом пространстве произошел мощнейший взрыв и взрывная волна прошла по направлению к водородному облаку, которое распалось, образовав кольца газа и пыли. В центре облака зажглось ядерное пламя. Сначала это была небольшая звезда, но в течение миллионов лет она становилась все больше и жарче. В конце концов наступил момент, когда Солнце стало излучать собственный свет, тепло и энергию.



*Взрыв водородного облака*



*Процесс образования Солнца*

## Характеристики Солнца

Расстояние от Земли до Солнца составляет 149,6 млн км. Солнечный свет проходит этот путь за 8 мин.

Масса Солнца почти в 330 раз больше массы Земли.

Диаметр нашего светила равен 1,4 млн км, что, в свою очередь, состоит из 109 диаметров Земли.

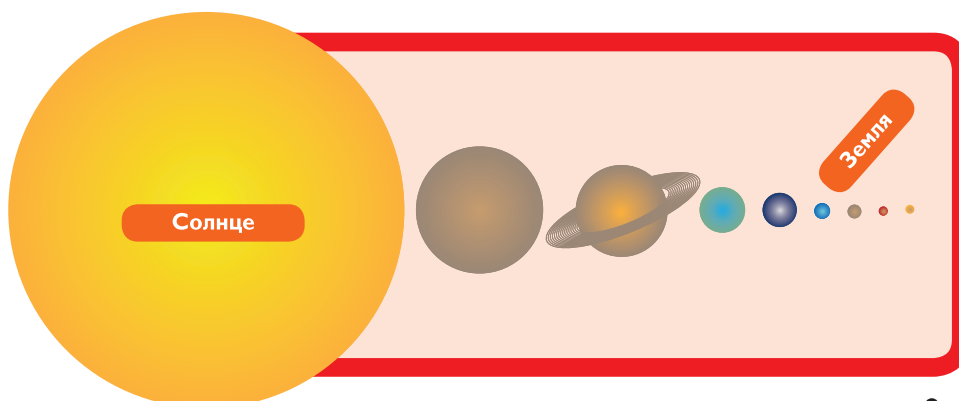


**Внутри Солнца мог бы поместиться миллион таких планет, как Земля.**

### Что такое астрономическая единица?

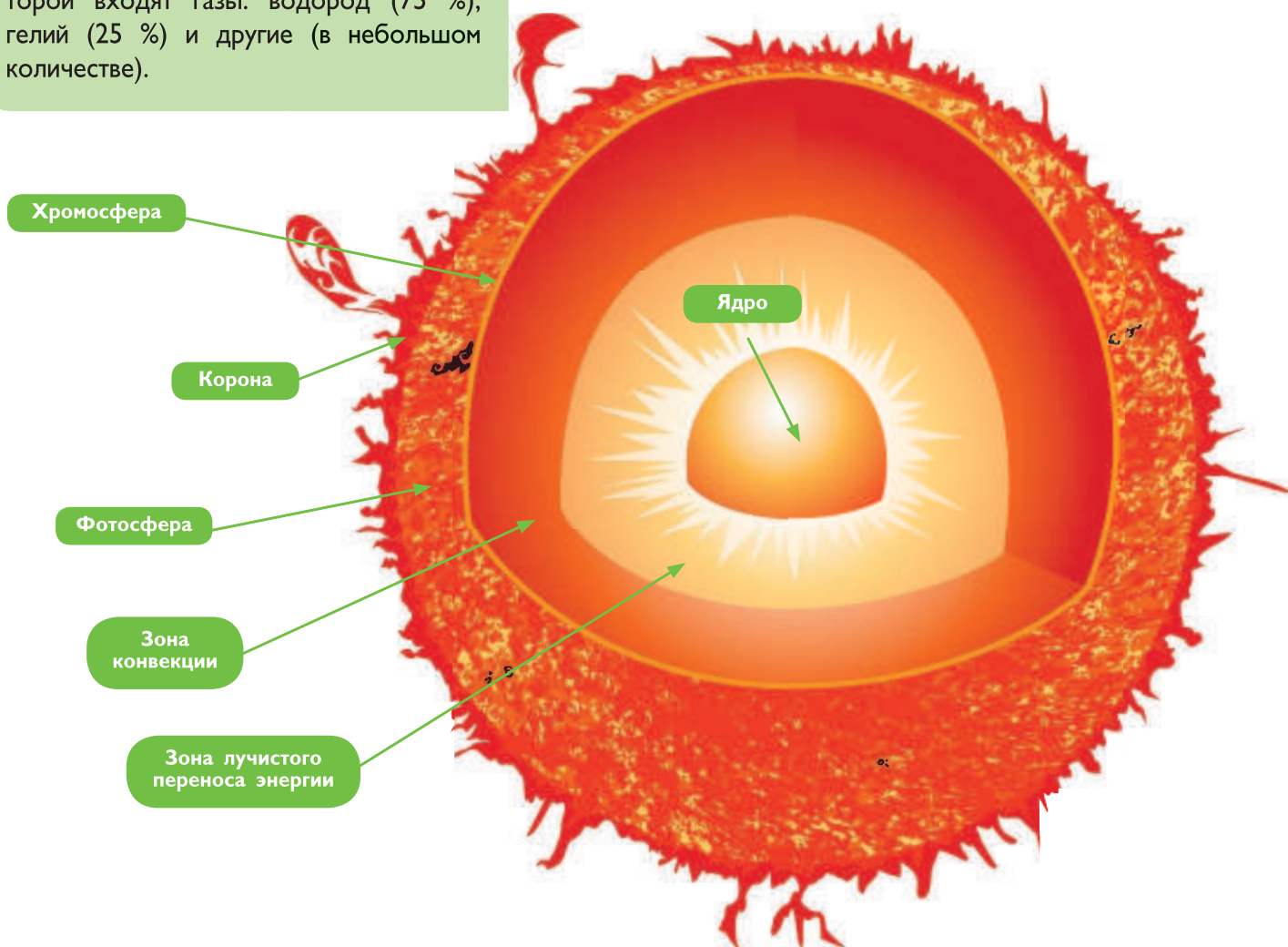
Для измерения расстояния между небесными телами астрономы используют так называемую астрономическую единицу (АЕ), а в качестве эталона было выбрано расстояние от Солнца до нашей планеты. Так, если 1 астрономическая единица равна расстоянию от Солнца до Земли, то расстояние от него до Венеры составит 0,72 АЕ, до Марса — 1,52 АЕ и т.д.

Сравнительные размеры Солнца, Земли и других планет Солнечной системы



## Строение Солнца

Солнце — это звезда, в состав которой входят газы: водород (75 %), гелий (25 %) и другие (в небольшом количестве).



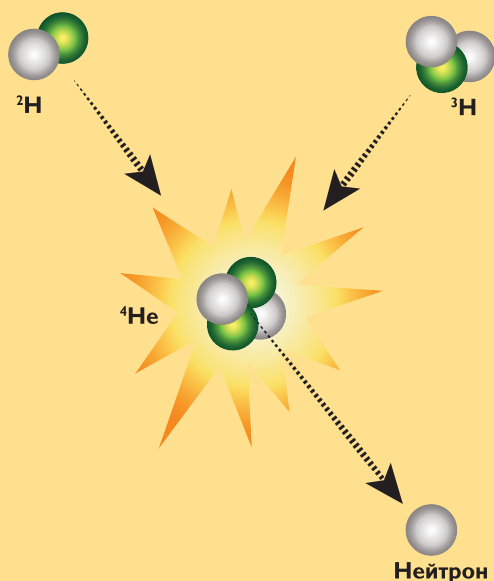
Ученым удалось определить состав Солнца благодаря анализу спектра солнечного света (особенно его темных полос), поступающего на Землю.



В самом центре Солнца помещается ядро, которое очень сильно сжато внешними слоями. Вокруг него находится так называемая зона лучистого переноса энергии, где она распространяется поглощением и излучением квантов. Выше располагается конвективная зона. Здесь энергия передается не излучением, а конвекцией, т.е. перемешиванием. Внешняя часть Солнца называется атмосферой. Она состоит из фотосферы, хромосферы и короны. Желтая видимая поверхность светила — это фотосфера. Когда мы смотрим на Солнце, мы видим именно ее. Внутренняя атмосфера — хромосфера, состоящая из раскаленного газа. А корона — это внешняя атмосфера Солнца, которая видна только во время затмений.



**В это сложно поверить, но на то, чтобы потоки энергии, образующейся в солнечном ядре, достигли поверхности Солнца, необходимо около миллиона лет!**



*Преобразование водорода в гелий*

### Почему Солнце светит?

Ты уже знаешь, что Солнце отдает свет и тепло. А как возникает эта солнечная энергия? Оказывается, в результате ядерных реакций под действием очень высоких температур (15 млн °С) и давления в солнечном ядре водород превращается в гелий. Во время этого процесса выделяется огромное количество энергии, которая преобразуется в свет и тепло.

## ЗАДАНИЕ: ПРЕВРАТИ СОЛНЕЧНЫЙ СВЕТ В РАДУГУ

Нравится наблюдать за радугой? Сделай ее дома!

ТЕБЕ ПОНАДОБЯТСЯ

- стакан воды
- белая бумага



ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ

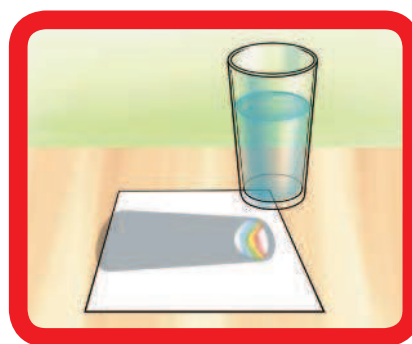
- Солнечный день.

ХОД РАБОТЫ

1. Налей в стакан 2/3 воды.



2. Держи стакан с водой над листом бумаги так, чтобы солнечный свет проходил через стакан.



Что происходит?

- На бумаге должна появиться радуга.
- Меняй положение стакана над бумагой и наблюдай за изменением радуги.

Почему так происходит?

- Солнечные лучи проходят через воду, которая работает как призма, т.е. разлагает белый солнечный свет на разноцветные лучи, которые и образуют радугу.

Совет!

- Чтобы запомнить последовательность цветов радуги, выучи эту фразу, и ты никогда не ошибешься: первые буквы каждого слова соответствуют первым буквам названий цветов радуги!  
«Каждый Охотник Желает Знать, Где Сидит Фазан».

## Солнечные тайны

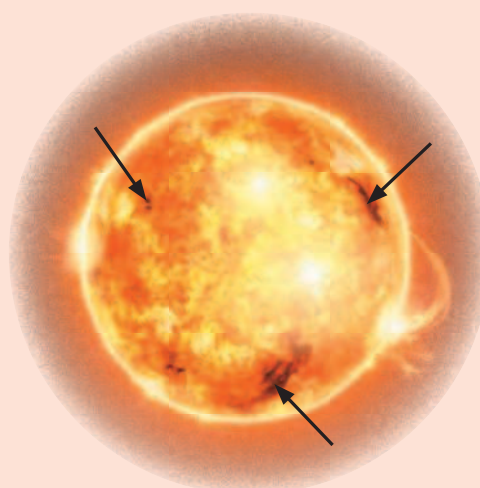
У Солнца есть свои тайны. Например, знаешь ли ты, почему корона такая горячая (2 млн °С)? Ведь, несмотря на то, что температура солнечного ядра достигает 15 млн °С, на поверхности она составляет всего 6000 °С. По мнению ученых, возможная причина такого неравномерного распределения температур заключается в магнитной энергии.

Известно, что Солнце пульсирует, но неясно, почему это происходит. Такие колебания нашей звезды уловила солнечная обсерватория. На Солнце зарождаются торнадо величиной с Землю. Они кружатся рядом с полюсами светила на скорости 500 000 км/ч.

Ученые предполагают, что примерно через 5 млрд лет на Солнце наступит нехватка водорода, и начнется его горение в слоях вокруг ядра. Это неминуемо приведет к «раздуванию» Солнца: оно станет в 200 раз больше и превратится в красный гигант! Исчезнут ближайшие планеты, в том числе и Земля. А затем начнутся колебания: Солнце взорвется, раскаленное ядро раскроется и сожмется до размеров Земли. Наше светило угаснет и превратится в холодный мертвый шар, внутри которого не будет происходить никаких термоядерных реакций.

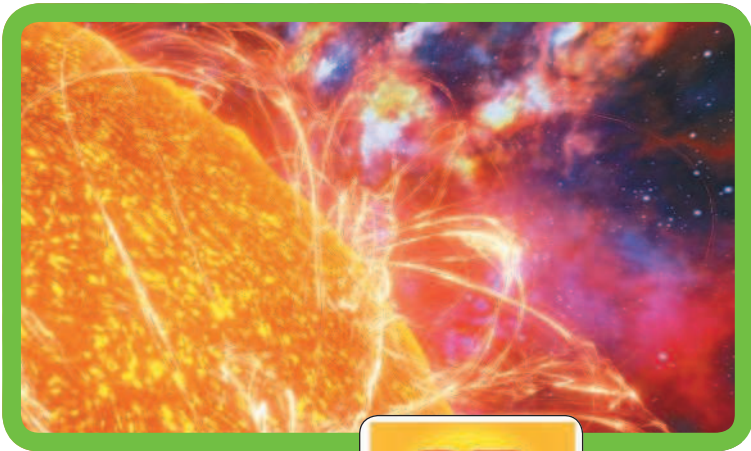


**На Солнце периодически появляются различные пятна. Одно такое пятно гораздо больше всей нашей планеты.**



## Вращается ли Солнце?

Да, Солнце вращается. Раньше люди считали, что оно неподвижно, однако уже в начале XVII в. Галилео Галилей наблюдал в телескоп за движением темных пятен на поверхности этой звезды. Именно на этом основании был сделан вывод о том, что Солнце не стоит на месте, а вращается вокруг своей оси.



Но так как Солнце, в отличие от планет земной группы, не имеет твердой поверхности, то различные его зоны вращаются по-разному. Так, например, центральные части Солнца совершают полный оборот вокруг оси в течение 25 земных суток, а зоны вблизи полюсов вращаются медленнее и совершают такой же оборот уже за 30 суток.

**3D  
ИГРЫ**

Наведи  
на область,  
помеченную  
пунктиром!



*Во время полярного сияния небо от края до края расцветивается цветными или бело-зелеными узорами в виде дуг, лент, корон или пятен*

## Что такое солнечный ветер?

Оказывается, на Солнце тоже бывает ветер. Но он несколько отличается от земного. Солнечный ветер — это поток заряженных частиц, который вырывается из короны и распространяется по всей Солнечной системе. Такие частицы Солнце выбрасывает постоянно. Вблизи полюсов Земли частички Солнца взаимодействуют с верхними слоями атмосферы, вызывая полярные сияния. Кроме полярного сияния солнечный ветер является причиной магнитных бурь на Земле. Причем чем интенсивнее выброс частиц Солнцем, тем сильнее буря.

## СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ

Солнечное затмение — это уникальное явление, во время которого между Солнцем и наблюдателем на Земле появляется Луна. Проще говоря, это тень Луны на поверхности Земли.



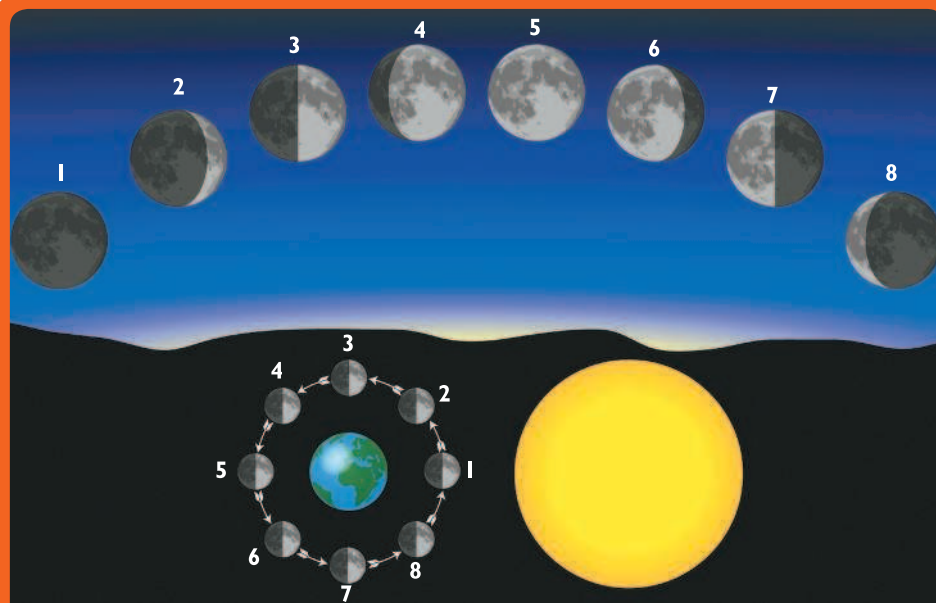
*Таким мы на Земле видим солнечное затмение*

## Фазы Луны

Чтобы понять, когда и почему происходит солнечное затмение, нужно знать кое-что о Луне.

Она не светит сама, а лишь отражает солнечный свет от своей поверхности. Луна делает полный оборот вокруг Земли за 29,5 суток. При этом ее положение относительно Солнца постоянно меняется.

За время своего вращения Луна проходит несколько фаз освещения Солнцем.



1. Новолуние: Луна не видна
2. Молодая луна: Луна появляется в виде узкого серпа
3. Первая четверть: освещена только половина Луны
4. Прибывающая луна
5. Полнолуние: Луна полностью освещена Солнцем
6. Убывающая луна
7. Последняя четверть: освещена только половина Луны
8. Старая луна



= С



= Р

**Запомни:** есть очень простой способ определить фазы Луны. Когда серп напоминает букву С, то Луна старая, видна только ее последняя четверть.

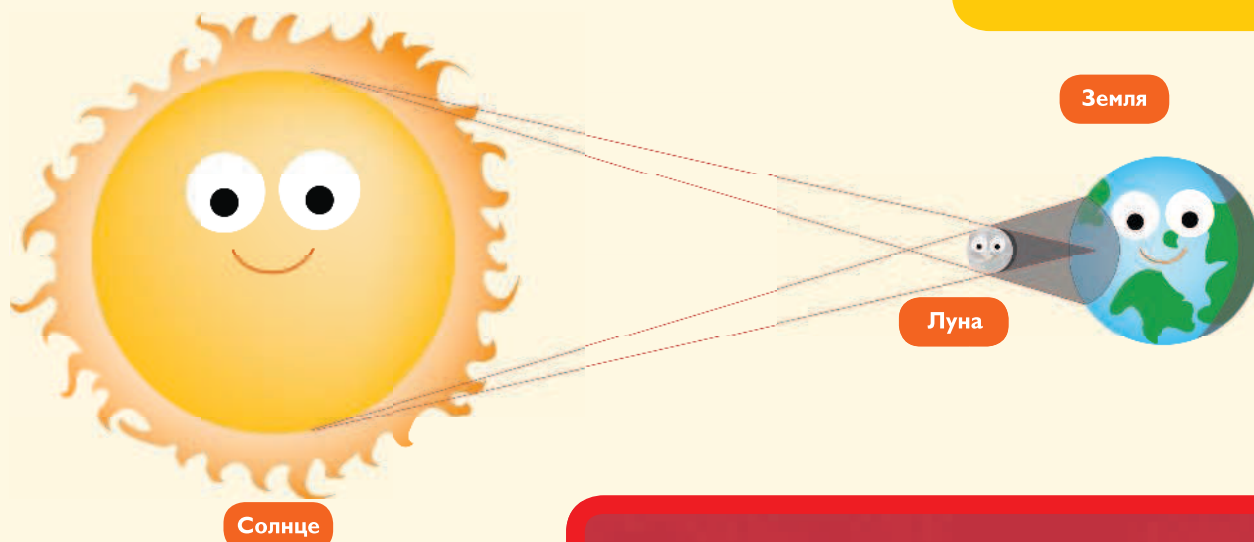
А если серп повернут в другую сторону, к нему можно мысленно приставить палочку и получить букву Р, то Луна растущая, видна ее первая четверть.

## Когда происходит солнечное затмение?

Солнечное затмение может произойти только в новолуние, т.е. когда Луна не видна вообще. В это время та сторона Луны, которая обра-

щена к Земле, не освещена Солнцем. Поэтому и складывается впечатление, что во время затмения какое-то черное пятно закрывает Солнце.

### Солнечное затмение



## Как часто происходят солнечные затмения?

Так как новолуние бывает каждые 29,5 дня, ты можешь подумать, что и солнечные затмения случаются раз в месяц. Однако это совсем не так! Если бы Луна и Земля вращались по одной орбите, то солнечные затмения действительно можно было бы наблюдать ежемесячно. Но периоды вращения Земли вокруг Солнца и Луны вокруг нашей планеты не совпадают. Именно поэтому и солнечные затмения случаются не так часто. Особенно это касается полных затмений, которые можно наблюдать с одной и той же точки Земли лишь один раз в 200—300 лет.

