



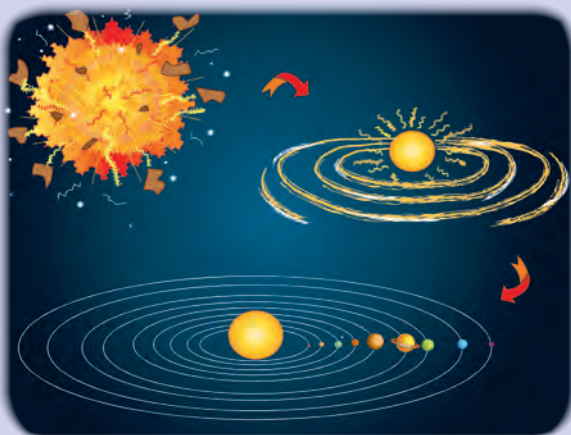


## 1 Насколько велика Вселенная?

Вселенная имеет сложную форму и, вероятно, она бесконечна. Некоторые учёные считают, что у Вселенной есть границы, однако точно это неизвестно. С момента своего зарождения Вселенная непрерывно растёт.



## 2 Как появилась Вселенная?



Учёные считают, что очень давно (примерно 14 миллиардов лет назад) случился Большой взрыв. Очень маленькая и тяжёлая частичка вещества взорвалась при огромной температуре, и осколки её устремились во все стороны. Они постепенно сгущались, остывали и превращались в галактики. Наша Вселенная и теперь постоянно увеличивается в размерах,

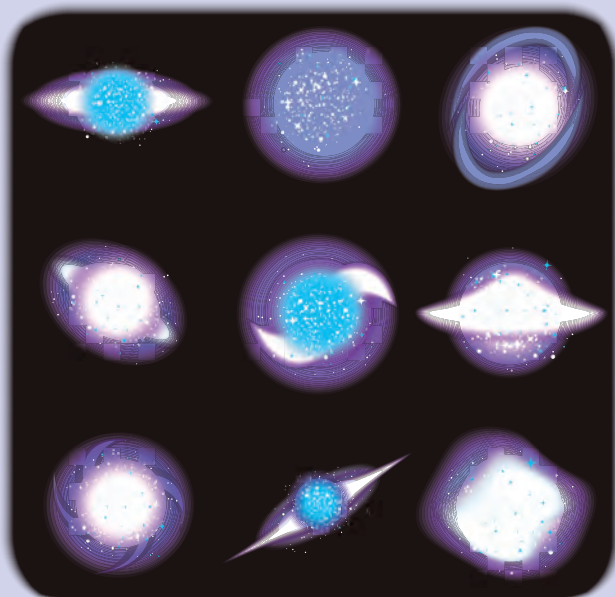
расширяясь одновременно во все стороны: как будто кто-то надувает воздушный шарик, который становится всё больше и больше.

## 3 Сколько лет Вселенной?

Возраст Вселенной приблизительно 13 миллиардов лет. Однако до сих пор не удаётся точно установить возраст некоторых дальних космических объектов и шаровых скоплений звёзд. Так что эта проблема на сегодня пока не решена.



## ? 9 На что похожи галактики?



Галактик во Вселенной невероятно много (несколько сот миллиардов!), и бывают они самых разных форм: похожими на сплюснутые диски, спирали, выпуклые линзы, гантели с перемычками или бесформенными, как дождевые тучи. Наша галактика, Млечный Путь, спиральная: в центре её находится ядро, от которого во все стороны расходятся огромные, заворачивающиеся в одну сторону «ветви» (рукава), заполненные звёздами.

## ? 10 Можно ли увидеть другие галактики?

Представь себе, да! Даже без телескопа ты можешь увидеть не одну, а целых пять: Большое Магелланово Облако (это самая яркая галактика на небе южного полушария), Малое Магелланово Облако (её тоже видно только в южном полушарии), галактику Андромеды (по-другому она называется Туманность Андромеды), галактику Треугольника (она находится в созвездии Треугольника) и галактику Бóде (она названа так в честь открывшего её в 1774 году немецкого астронома Иоганна Бóде).



Туманность Андромеды



## 11 Сколько лет нашей Солнечной системе?

Четыре с половиной миллиарда лет назад из огромного сгустившегося облака космической пыли и газа образовалась наша Солнечная система. Она состоит из центральной звезды – Солнца, вокруг которой по постоянным орбитам вращаются восемь планет. Ближе всех к Солнцу располагаются четыре планеты земной группы: Меркурий,



Венера, Земля и Марс. За ними находится Пояс астероидов, каменных тел размерами от нескольких метров до сотен километров. А ещё дальше – четыре планеты, газовые гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. Кроме этого, в Солнечной системе есть несколько карликовых планет: Церера находится в Поясе астероидов, а четыре другие – Плутон, Хаумеа, Макемаке и Эрида – далеко за орбитой Нептуна.

## 12 Есть ли ещё планетные системы, подобные Солнечной?



Учёными доказано существование во Вселенной более 170 планетных систем, похожих на Солнечную. В них также несколько планет вращается вокруг своей звезды. Кроме того, в космосе есть по крайней мере 600 планетных систем, где вокруг звезды обращается одна большая планета. А ведь учёные не изучили ещё и сотой части Вселенной. Поэтому можно предположить, что планетных систем в космосе десятки тысяч, а может, и миллионы!

## 13 Что такое «чёрная дыра»?



Представь себе надутый воздушный шарик – его резиновая оболочка стремится сжаться до прежних размеров, а воздух пытается расшириться и давит на оболочку изнутри – оба этих давления уравнивают друг друга, и шарик остаётся надутым. А если шарик проколоть – воздух выходит, и оболочка сжимается. То же самое и в звёздах. Внешние слои огромной

звезды стремятся сжаться, а давление горячего газа и света изнутри не даёт им этого сделать. Если звезда станет светить слабее, её температура упадёт и газ внутри остынет, тогда произойдёт то же, что и с шариком – слои звезды начнут резко сжиматься. В итоге звезда сплющивается до невообразимо маленького размера с огромной массой и очень большой силой притяжения – так образуется чёрная дыра.

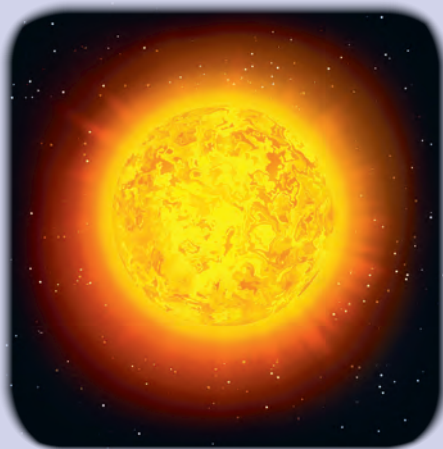
## 14 Почему чёрные дыры – чёрные?

Чёрные дыры образуются, когда большие массы материи внезапно сжимаются. Это может случиться в момент гибели звезды. Огромный объём вещества в небольшом пространстве означает, что сила притяжения там возникает поистине колоссальная. Она настолько велика, что затягивает в себя абсолютно всё без исключения – даже свет! А если мы не видим света, то объект кажется нам чёрным.



## 15 Что такое «белый карлик»?

Белый карлик – очень горячая звезда, состоящая из невероятно плотного вещества. Её размер сравним с планетой Юпитер, то есть в сотни раз меньше Солнца. Излучение такой звезды в десятки тысяч раз меньше солнечного. Плотность материи белых карликов так велика, что спичечный коробок этого вещества весил бы на Земле, как гружённый железнодорожный состав.



## 16 Что такое Солнце?

Солнце – единственная звезда Солнечной системы, вокруг которой обращаются другие объекты этой системы: планеты и их спутники, карликовые планеты и их спутники, астероиды, метеороиды, кометы и космическая пыль. Солнце – источник света и тепла для нашей планеты. Без этой звезды Земля была бы тёмной, покрытой льдом, лишённой воды и, соответственно,

самой жизни. Диаметр Солнца – примерно 1,4 миллиона километров (это 109 диаметров Земли). Считается, что Солнцу более 4 миллиардов лет.

## 17 Из чего состоит Солнце?

Солнце представляет собой гигантский газовый шар. Около 70% этого газа составляет водород. Большая часть остальных 30% является гелием. У Солнца невероятно раскалённое ядро. Именно в нём водород, сгорая, превращается в гелий. В результате этого процесса высвобождаются огромное количество энергии, часть из которой «долетает» до Земли в виде солнечных лучей, источников света и тепла.





## 18 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 (внешнего слоя атмосферы Солнца) 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. Причём, чем интенсивнее выброс частиц Солнцем, тем сильнее буря.

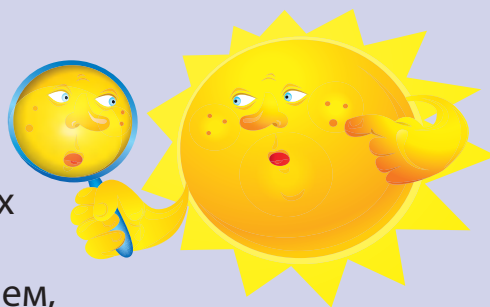
## 19 Как появилось Солнце?

Солнце появилось примерно 4,6 миллиарда лет назад. Большинство учёных полагает, что Солнце возникло из коричневого карлика, который, в свою очередь, возник из планеты-гиганта. Планета-гигант ещё раньше произошла из ледяной планеты, а та – из кометы. Эта комета, из которой через много миллиардов лет произошло наше Солнце, образовалась при дроблении более крупных комет или ледяных планет при их столкновении, либо она перешла в нашу Галактику из межгалактического пространства.



## 20 Откуда на Солнце появляются пятна?

Солнечные пятна – это поверхности гигантских магнитов, находящихся внутри Солнца. Наше Солнце обладает собственным магнитным полем, но оно сильно искривлено, потому что Солнце очень быстро вращается. Время от времени части магнитного поля появляются над поверхностью Солнца, и мы видим их как пятна. Они кажутся нам тёмными, но происходит это только потому, что эти части излучают меньше света, чем остальная поверхность Солнца.



## 21 Какая звезда ближайшая к Солнцу?

Это Проксима Центавра – красный карлик из звёздной системы Альфа Центавра в созвездии Центавра (или кентавра – получеловека-полуконя). («Проксима», кстати, по латыни и означает «ближайшая».) Она находится на расстоянии чуть больше четырёх световых лет от Солнца – это в 270 тысяч раз больше, чем расстояние от Солнца до Земли. Проксима Центавра почти в семь раз меньше нашего Солнца.

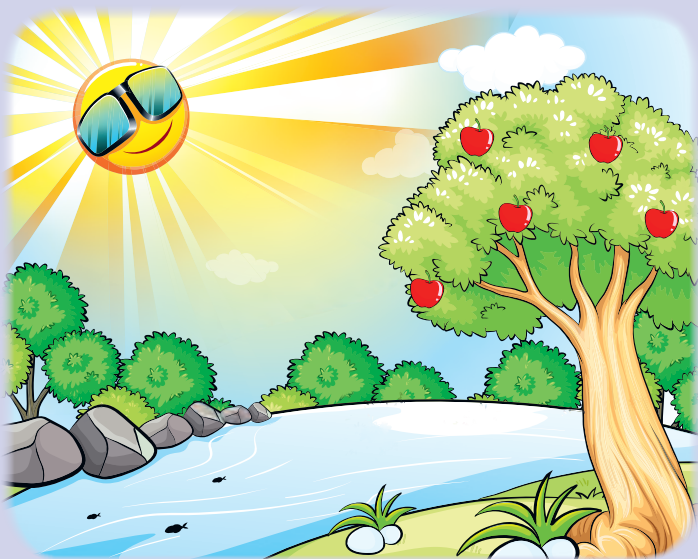


## 22 Какая температура на Солнце?



Солнце, как ты знаешь, это громадный (по объёму в 1,3 миллиона раз больше Земли!) раскалённый газовый шар, благодаря которому существует жизнь на нашей планете. Ведь только от Солнца мы получаем тепло и свет. Оно находится от нас почти в 150 миллионах километров, и если даже на таком расстоянии мы чувствуем его жар, то температура Солнца должна быть просто огромной. И это так. В центре Солнца она достигает немыслимых 14 миллионов градусов, а на поверхности – «всего» каких-то пять с половиной тысяч!

## ? **23** Что может произойти с Солнцем?



Солнце постепенно исчерпает запасы водорода, и тогда внутреннее излучение прекратится. Солнечное ядро начнёт сжиматься, а оболочка раздуваться – Солнце превратится в красного гиганта. Из-за сжатия ядро разогреется, и в нём вновь начнутся термоядерные реакции с превращением гелия в более тяжёлые элементы – углерод, кислород и другие. В итоге кончится и это топливо, и тогда, утратив

оболочки, ядро Солнца сожмётся в белого карлика, который будет постепенно остывать. Солнце по-прежнему будет светить, но уже не так ярко. Учёные обещают: у нас в запасе есть около пяти миллиардов лет.

## ? **24** Что такое солнечное затмение?

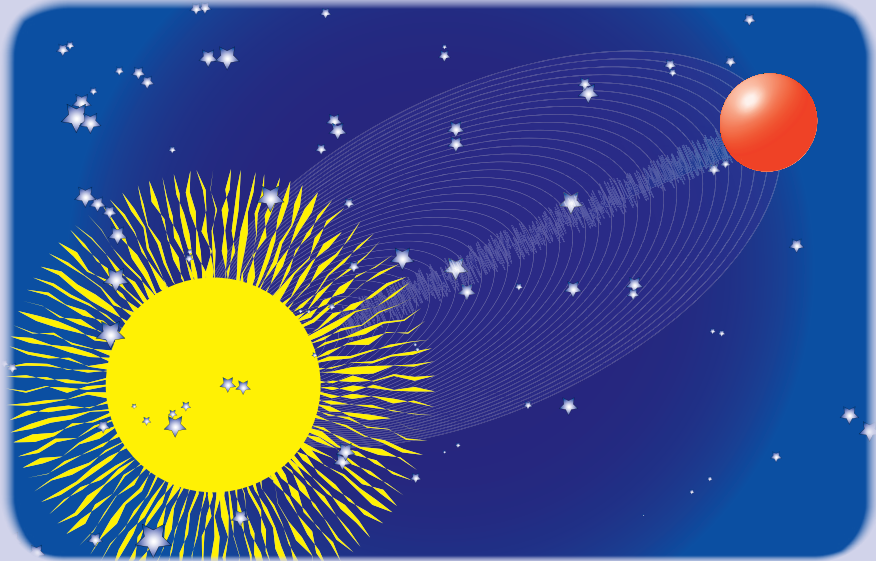
Солнечное затмение происходит, когда Луна оказывается на одной линии между Землёй и Солнцем. Наша Земля в этом отношении уникальна, потому что мы можем наблюдать полные солнечные затмения. Луна значительно меньше Солнца, но располагается очень близко (по космическим масштабам, конечно) к Земле, поэтому при полном солнечном затмении ей удаётся целиком закрыть Солнце.





## 25 Что такое планета?

Это большое небесное тело шарообразной формы, которое вращается вокруг Солнца и очищает окрестности своей орбиты (то есть рядом с планетой нет других сравнимых с ней тел).



## 26 Как образуются планеты?



Сначала громадный вращающийся шар газа становится звездой. Затем от этого гигантского шара откалываются осколки, которые тоже превращаются в шары, но меньших размеров. Эти шары и становятся планетами. Они продолжают двигаться в том же направлении, в котором летели в тот момент, когда стали «самостоятельными». Но только теперь они ещё и вращаются вокруг своей звезды по собственным орбитам.