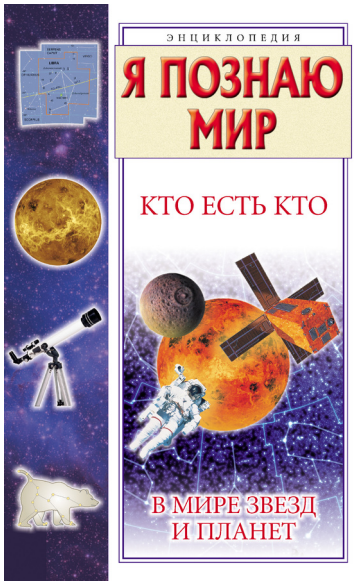


ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

Я ПОЗНАЮ МИР

КТО ЕСТЬ КТО

В МИРЕ ЗВЕЗД И ПЛАНЕТ

Галина Петровна Шалаева
Екатерина Валерьевна Ситникова
Виталий Павлович Ситников

Кто есть кто в мире звезд и планет

Серия «Я познаю мир (АСТ)»

Текст предоставлен правообладателем
http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=8735605
В. Ситников. Г. Шалаева. Е. Ситникова. Кто есть кто в мире звезд и планет: АСТ: СЛОВО; Москва; 2009
ISBN 978-5-17-060008-3, 978-5-8123-0539-0, 978-5-17-060980-2, 978-5-8123-0557-4

Аннотация

Из чего сделаны звезды? Светит ли Солнце все время одинаково? Могут ли столкнуться планеты? На какой планете самые высокие горы? Почему двигаются материки? Что такое сейсмический пояс? Что вызывает приливы? Как метеорологи предсказывают погоду? Ответы на эти и другие вопросы вы найдете в нашей книге. Каждый почемучка с удовольствием изучит ее от корки до корки, чтобы узнать то, чего еще не знают родители и друзья! Самое интересное о звездах, нашей и других планетах – для самых любознательных!

Содержание

Вселенная 5
Солнечная система 28
Конец ознакомительного фрагмента. 37

В. Ситников Г. Шалаева Е. Ситникова
Кто есть кто в мире звезд и планет

Под общей редакцией В. П. Ситникова (МГУ им. М. В. Ломоносова)

© ООО «Филологическое общество “СЛОВО”», 2009
© ООО «Филологическое общество “СЛОВО”», оформление, 2009

* * *

Вселенная

Что такое Вселенная?

Вселенная – это весь окружающий нас материальный мир, в том числе и то, что находится за пределами Земли – космическое пространство, планеты, звезды. Это материя без конца и края, принимающая самые разнообразные формы своего существования.

Большинство астрономов уверены, что Вселенная появилась в результате сильного взрыва примерно 15 000 миллиардов лет назад. Этот гигантский взрыв, который ученые называют «Большой Удар», разогнал горячие газы во всех направлениях, и в конце концов образовались галактики, звезды и планеты.

Да, скорее всего, Вселенная безгранична. К тому же она расширяется, то есть составляющие ее галактики, звезды и солнечные системы перемещаются, удаляясь от центра во всех направлениях. Даже самые современные астрономические средства не могут охватить всю Вселенную. А ведь они способны улавливать свет звезд, удаленных от нас на расстояние 2 миллиарда световых лет! Этих звезд, быть может, уже и нет (все-таки свет шел миллиарды лет), а телескоп их видит.

Как велика Вселенная? Она столь огромна, что астрономы вынуждены измерять ее протяженность в световых годах. Световой год обозначает расстояние, которое преодолевает свет за один год. Поскольку свет путешествует со скоростью 300 000 км/с, один световой год равен 9 500 000 миллионов километров.

Каких размеров Вселенная?

Для человека просто невозможно представить действительные размеры Вселенной. Мы не только не знаем, насколько она велика, но нам даже трудно вообразить, насколько она может простираться.

Если мы начнем удаляться от Земли, мы поймем, почему это так. Земля – это маленькая частичка Солнечной системы. В Солнечную систему входят Солнце, планеты, которые вращаются вокруг Солнца, астероиды, представляющие собой маленькие планеты, и метеоры.

Вся наша Солнечная система в свою очередь является небольшой частью другой большой системы, называемой «галактика». Галактика состоит из миллионов и миллионов звезд, многие из которых значительно больше нашего Солнца и имеют свои солнечные системы.

Итак, все звезды которые мы наблюдаем в нашей галактике и которую мы называем «Млечный Путь», являются «солнцами». Расстояние между ними измеряется в световых годах. За один год луч света проходит более 11 000 000 000 000 километров. Альфа Центавра

– самая близкая и яркая звезда – расположена на расстоянии более 46 000 000 000 000 километров от нас.

Но давай представим размеры нашей галактики. Считается, что ее диаметр достигает 100 000 световых лет. Это означает 100 000 раз по 11 000 миллиардов километров. Но наша галактика в свою очередь является малой частью другой, более крупной системы.

Вне Млечного Пути, вероятно, есть еще миллионы галактик.

Вот почему нам трудно представить размеры Вселенной. Кстати, ученые полагают, что Вселенная расширяется. Это означает, что расстояние между двумя галактиками за несколько миллиардов лет увеличивается в два раза.

Бесконечна ли Вселенная?

Астрономы, используя термин вселенная, подразумевают под ним пространство и все тела, заполняющие его. Даже самого богатого воображения недостаточно, чтобы представить все, что включает в себя это понятие.

Чтобы вы поняли всю грандиозность вселенной, можно пояснить это на следующем примере. Световой год, то есть расстояние, которое луч света пробегает за один год, равен 5 460 миллиардам километров. Наша Галактика – Млечный Путь, в которой находится наша солнечная система – имеет протяженность около 100 000 световых лет. Существуют миллионы других галактик, ближайшие из которых отстоят от нашей на расстоянии 2 000 000 световых лет, а наиболее удаленные – на расстоянии в триллионы световых лет. И все это – всего лишь часть вселенной, известной нам. На самом же деле астрономы уверены, что Вселенная имеет гораздо большие размеры!

Вопрос в том, насколько же она велика?

Когда ученые пытаются ответить на этот вопрос, то им приходится иметь дело с особыми свойствами самого пространства. Согласно современным теориям, пространство искривляется вокруг себя самого. Это означает, что невозможно выбраться «за пределы» пространства, потому что, как бы долго вы не двигались вдоль какой-либо прямой линии, она всегда будет, искривляясь, оказываться «внутри» пространства.

Как это происходит, можно объяснить на следующем примере. Самолет, летящий из Москвы во Владивосток на одной и той же высоте в воздухе, описывает огромную дугу, повторяющую изогнутую поверхность Земли. Если б он летел по прямой, то, достигнув конечного пункта, он оказался бы на много тысяч километров выше.

Астрономы полагают, что то же самое происходит и с любым движением в пространстве, с той лишь разницей, что искривление пространства гораздо более сложное явление. Его нельзя изобразить на рисунке или при помощи какой-либо модели, а можно рассчитать, лишь используя законы высшей математики.

Сколько существует галактик?

Галактиками называют огромные скопления звезд во Вселенной. Наше Солнце – это звезда в галактике Млечный Путь, которую составляют миллиарды звезд. Нужно около ста тысяч лет, чтобы свет с одного конца нашей галактики достиг другого (а свет путешествует со скоростью 9 000 000 000 000 километров в год!)

Астрономы обнаружили с помощью телескопов, что существуют еще миллионы галактик, кроме нашей. В основном выделяют 3 типа известных нам галактик. Те, которые имеют спиральную форму, как наш Млечный Путь, называются спиральными галактиками. Ближайшая из них находится от нас на расстоянии около двух миллионов световых лет. Это огромная спиральная галактика в созвездии Андромеды.

Около 17 % самых ярких наблюдаемых галактик составляют эллиптические галактики (эллипс похож на вытянутый круг). Эти галактики состоят в основном из звезд и, похоже, имеют мало или совсем не имеют газа и пыли.

Некоторые галактики называются неправильными, так как они не имеют определенной формы.

Эти галактики состоят из звезд, пыли и газа. Две самых близких к Млечному Пути галактики относятся к неправильным галактикам.

Есть также несколько маленьких галактик, которые называются «карликами». Самые маленькие из них размером всего в несколько сот световых лет и образованы только несколькими тысячами звезд.

Во Вселенной гораздо больше «карликов», чем больших галактик.

Галактики отделены друг от друга сотнями тысяч световых лет. Они обычно существуют группами, или кластерами, содержащими от нескольких десятков до многих тысяч галактик.

Наиболее отдаленные кластеры галактик, которые можно наблюдать, находятся в триллионах световых лет от нашего Млечного Пути.

Есть галактики, которые так далеки от нас, что просто трудно представить насколько огромно расстояние до них. Поэтому ответ на вопрос: «Сколько существует галактик во Вселенной?» – вероятно, всегда останется загадкой.

Из чего сделаны звезды?

Звезды, кажущиеся нам маленькими синими точками на темном ночном небосклоне, на самом деле являются яркими солнцами, похожими на наше.

Другими словами, они представляют из себя огромные шарообразные скопления раскаленных газов. Они настолько горячи, что кусок стали мгновенно превратился бы в пар, приблизившись к поверхности любого из них! Плотность этих газов во многих звездах невелика, потому что частицы атомов различных веществ, входящих в состав звезд, находятся на достаточно большом расстоянии друг от друга.

В состав каждой звезды входит множество химических элементов. Например, на Солнце обнаружено присутствие по крайней мере 60 элементов. Среди них водород, гелий, железо, кальций, магний и другие.

В более холодных звездах вещества находятся в основном в жидкой форме, напоминая кипящее железо в доменных печах. В самых старых и холодных звездах частички материи настолько плотно «упакованы», что кубический сантиметр ее может весить тонну или даже больше. Такие звезды называются погасшими.

Не имея возможности взять образцы материала с поверхности звезд, астрономы для их изучения пользуются специальными приборами – спектроскопами. Спектроскоп позволяет получить спектр излучения звезды, то есть набор длин волн, излучаемых звездой. С помощью спектра ученые могут определить химический состав звезды и ее температуру.

Каждому химическому элементу соответствует определенная длина световой волны, а интенсивность излучения позволяет различить степень разогрева.

Как образовались звезды?

Прежде всего, что такое звезды? Звезда – это огромный шар из яркого раскаленного газа. Звезды содержат большое количество водорода, который является основным источником энергии. Звезды состоят также из других химических элементов, таких, как гелий, азот, кислород, железо, никель и цинк. Все элементы звезд находятся в газообразном состоянии.

Звезды возникают из плотных облаков пыли и газа, движущихся по Вселенной. Звезда начинает образовываться, когда большое количество газообразных частиц собираются вместе внутри этого облака. Кружащиеся частички присоединяют к себе другие, и вся эта группа растет в размерах, ее сила притяжения становится сильней. Частички образовывают большой газовый шар.

Шар растет, частички спрессовываются, и давление внутри шара увеличивается. В конце концов давление становится таким большим, что увеличивает температуру газа и он начинает светиться. Когда давление и температура внутри шара становятся очень высокими, начинают происходить термоядерные реакции. Газы становятся звездой. Сколько времени нужно для этого? Вероятно, миллионы лет.

Если большое количество вещества скапливается вместе, чтобы образовать звезду, она будет большой, яркой и горячей. Если это будет горячая звезда, ее термоядерное топливо позволит ей светиться 100 000 000 лет. Если в формировании звезды принимает участие небольшое количество вещества, звезда будет маленькой, тусклой и холодной. Ее топливо будет сгорать очень медленно, и она сможет светиться тысячи миллионов лет.

Наше Солнце – звезда среднего размера. Оно в 1 300 000 раз больше Земли.

Какие бывают звезды?

Звезда – это небесное тело, которое излучает свой собственный свет. Планеты, как вы знаете, светят только отраженным светом. Планеты сияют ровно, а звезды мерцают. Это мерцание возникает из-за колебаний воздуха между Землей и звездами. Неустойчивый воздух отклоняет луч света от звезды, и кажется, что он дрожит.

Звезды очень сильно различаются по размерам, плотности и температуре. С одной стороны, существуют звезды, которые называют «красные супергиганты», они во много раз больше нашего Солнца. С другой стороны, есть звезды, называемые «белые карлики», некоторые из которых приблизительно равны размерам нашей планеты. Супергиганты имеют плотность, которая в 1 000 раз более разреженная, чем воздух, которым мы дышим. Белые карлики в сотни тысяч раз плотнее.

Одна из теорий гласит, что в истории жизни звезды она проходит через обе эти фазы. Звезды образовались, согласно этой теории, из облаков космической пыли. Облако сжимается, потому что частицы притягиваются друг к другу. Постепенно эта субстанция становится газообразной, начинает светиться, и появляется красный супергигант.

Далее сжатие продолжается, и звезда приближается по размерам и температуре к нашему Солнцу. Она остается в этом состоянии «средней звезды» многие миллиарды лет, постоянно излучая энергию. Энергия выделяется при превращении водорода в более тяжелые элементы.

Когда запас водорода почти на исходе, звезда разрушается. Происходят взрывы, и звезда наконец становится плотным белым карликом. Со временем, когда исчерпываются запасы энергии, звезда начинает терять свою яркость и, в конце концов, перестает светить.

Что такое двойные звезды?

Двойные звезды представляют собой системы, состоящие из двух или нескольких звезд, находящихся на небольшом расстоянии друг от друга и вращающихся вокруг общего центра.

Чем меньше дистанция, разделяющая двойные звезды, тем больше скорость вращения. Расстояния между некоторыми звездами, настолько малы, что период обращения этих звезд равен всего нескольким часам. (Для сравнения заметим, что период обращения Земли вокруг Солнца равен одному году.) Но иногда их удаленность друг от друга в сотни раз превышает диаметр Солнечной системы, а периоды обращения составляют миллионы земных лет. В первом случае двойные звезды кажутся одной звездой даже в самый сильный телескоп, и то, что звезды две астрономы определяют лишь по особенностям линий спектров излучения таких систем или по изменению блеска, которое возникает из-за затмения одной части двойной звезды другой. Такие двойные звезды называются спектральными. В противоположность им визуальные двойные звезды при наблюдении в телескоп представляются системами, состоящими из двух или нескольких объектов.

Существование двойных звезд установил в конце XVIII – начале XIX века выдающийся английский астроном Уильям Гершель, заложивший основы современной звездной астрономии.

Почему звезды излучают свет?

Звезды – это огромные газовые шары, излучающие собственный свет, в отличие от планет и их спутников, светящихся отраженным светом звезд. Например, лунный свет – не что иное, как отражаемый луной солнечный свет.

Еще одно различие состоит в том, что нам кажется, будто звезды мерцают, в то время как свет планет является ровным и немигающим. Мерцание звезд вызывается присутствием различных веществ в земной атмосфере.

Наше Солнце тоже является звездой, хотя и не слишком большой или яркой. Миллионы звезд гораздо меньше нашего Солнца, в то время как другие – намного больше его. Среди них существуют такие, которые, находясь на месте Солнца, включали бы в себя орбиты не только Земли и Марса, но и даже Юпитера! Впрочем, нам они все равно представляются маленькими точками из-за очень большой удаленности.

Со времен древнегреческих астрономов звезды делятся на группы в соответствии с их величиной. Под понятием «величина» здесь понимают не истинные размеры звезд, а их яркость. Кроме того, звезды различаются своими спектрами или, другими словами, длинами волн своих излучений. Изучая спектр той или иной звезды, астрономы узнают многое о ее особенностях, температуре и даже химическом составе.

Куда деваются звезды днем?

И днем, и ночью звезды с неба не исчезают. Но как и Луну, звезд днем мы не видим, так как солнечный свет намного сильнее звездного. Наши глаза не в состоянии различить звезды, ведь Солнце намного ближе к нам. Очень интересно наблюдать небо на закате: какая

звездочка появится первой? Нетрудно заметить, уже в полной темноте, что самые яркие звездочки – те, которые на закате появились первыми.

Как происходит эволюция звезд?

Возраст звезд, насчитывающий сотни миллионов лет, столь велик по сравнению с продолжительностью человеческой жизни, что нам кажется, будто они вечны и неизменны. Однако на самом деле звезды, подобно людям, рождаются, стареют и в конце концов умирают. Этот процесс называется звездной эволюцией.

Звезды образуются из газовых облаков, состоящих главным образом из водорода, благодаря действию гравитационных сил, притягивающих частицы газа друг к другу. Молодые звезды черпают свою энергию в термоядерных реакциях превращения водорода в гелий, протекающих в звездных недрах. Постепенно запас водорода иссякает, интенсивность термоядерных реакций ослабевает, и гелиевое ядро остывающей звезды начинает сжиматься. Дальнейшая эволюция звезды зависит от ее массы. Если эта масса меньше некоего критического значения, то через некоторое время сжатие звезды прекращается, и она становится так называемым белым карликом, состоящим из гелиевого ядра, окруженного водородной оболочкой.

Если же масса звезды больше этой критической величины, то ее коллапс (сжатие) продолжается до тех пор, пока плотность вещества в ней не становится равной плотности атомных ядер. К этому моменту ядро звезды состоит уже из чистого железа, являющегося «ядерной золой» – конечным результатом цепочки термоядерных реакций. Резкое сжатие вещества в центральной части звезды приводит к чудовищному взрыву, в результате которого ее внешние слои разлетаются в разные стороны с громадными скоростями. Именно эти взрывы астрономы связывают с появлением сверхновых звезд.

Если масса остатка звезды меньше примерно 2,5 масс Солнца, то на этом ее коллапс останавливается. Такие звезды называются нейтронными, поскольку все вещество в них состоит из свободных элементарных частиц – нейтронов. Однако в тех случаях, когда масса звезды превышает солнечную в 2,5 раза, она продолжает коллапсировать и дальше, что приводит к образованию черных дыр. Согласно общей теории относительности Альберта Эйнштейна, сжатие черной дыры будет продолжаться бесконечно долго, вначале ускоряясь, а затем, наоборот, замедляясь. При этом ее радиус будет стремиться к некоторому конечному значению.

Нейтронные звезды и черные дыры практически не имеют электромагнитного излучения, и потому их невозможно увидеть даже в самый мощный телескоп. Исключение составляют лишь пульсары – быстро вращающиеся нейтронные звезды, обладающие необычайно мощными магнитным полями и входящие в состав двойных звезд. Природа мощного периодического («пульсирующего») излучения таких звезд, благодаря которому они и получили свое название, до сих пор остается загадкой для ученых.

Сколько звезд видно на небе?

В книгах вы можете часто встретить фразу: «Небо было усеяно миллиардами звезд». Иными словами, когда мы смотрим летними ночами на небо, то нам кажется, будто перед нашими глазами предстает бесчисленное множество маленьких светящихся точек. Поэтому, возможно, вас удивит тот факт, что человек с хорошим зрением может разглядеть на небе без помощи телескопа всего лишь около 6 000 звезд.

Причем это отнюдь не означает, что вы в состоянии увидеть их все одновременно: часть из них всегда скрывается за линией горизонта. Поэтому в лучшем случае, находясь в какой-то определенной точке на Земле, вам будет видна лишь половина их.

К тому же испарения и туман, скапливающиеся у поверхности Земли, скрывают от нашего взора звезды, расположенные низко над горизонтом. Таким образом, если б вы решили пересчитать звезды на небе, то скорей всего оказалось бы, что их немногим больше тысячи.

Если, однако, сфотографировать то же самое небо при помощи фотокамеры, присоединенной к телескопу, результат окажется иным. Вы обнаружите, что на фотографии запечатлено гораздо больше звезд, чем вам удалось разглядеть невооруженным взглядом.

Используя мощный телескоп, можно сфотографировать более 1 000 000 000 звезд!

После обнаружения той или иной звезды ей присваивается определенное имя или порядковый номер. Давным-давно люди в разных уголках земли – арабы, греки, римляне, китайцы – дали имена самым ярким и примечательным звездам. Таких звезд – с названиями – насчитывается несколько сотен. Затем ученые стали составлять каталоги – специальные списки, в которые вносятся все замеченные ими звезды. Самый древний из известных нам каталогов был составлен в 137 году нашей эры. В него входит 1 025 звезд. Современный каталог насчитывает более 457 000!

Какая звезда самая яркая?

Пытался ли ты найти в небе самую яркую звезду?

Тебе, наверное, кажется, что звезд в небе несметное множество. Но без телескопа ты можешь увидеть не более 6 000 звезд, из них около 1 500 находятся в Южном полушарии и не видны в Северном полушарии.

Еще 2 000 лет назад греческие астрономы делили звезды в зависимости от их яркости на величины или классы. До появления телескопа существовало шесть классов, или величин, звезд.

Звезды первой величины самые яркие, а шестой величины – самые слабые. Звезды ниже шестой величины без телескопа не увидеть. Сегодня современные телескопы позволяют сфотографировать звезды 21 величины.

Яркость звезд каждой следующей величины в 2,5 раза ниже яркости звезд предыдущей величины. К первой величине относятся 22 звезды, самая яркая из них – Сириус, его величина – 1,6. Сириус более чем в 1 000 раз ярче любой самой слабой звезды, которую можно наблюдать невооруженным глазом.

Чем ниже класс (или величина), тем больше звезд он насчитывает. Так, если к первой величине мы относим только 22 звезды, то звезд 20 класса около миллиарда.

Как различают звезды по яркости?

Глядя на небо, мы не замечаем особой разницы между звездами. Просто некоторые из них кажутся крупнее или ярче других, только и всего. Однако на самом деле звезды отличаются друг от друга, и разница между ними достигает колоссальных масштабов.

Если классифицировать звезды в соответствии с их спектрами, то они будут располагаться в ряд – от голубых до красных.

Голубые звезды – самые горячие и яркие. Температура на их поверхности достигает 400 000 °С. Температура на поверхности Солнца – желтой звезды – составляет примерно 6 000 °С. Самые холодные – красные звезды. Их температура около 2 500 °С, но свет их не так ярок, как у голубых, белых или желтых. Существует, однако, и множество других,

совершенно особенных звезд: к ним относятся нейтронные звезды, так называемые черные дыры и другие. Черные дыры, например, вообще не испускают никакого излучения.

Для разделения звезд по блеску существует понятие звездной величины, введенное древнегреческим ученым Гиппархом. Звезды, имеющие одинаково яркий блеск, относятся к одной и той же величине. Самыми яркими являются звезды первой величины. Они в 2,5 раза ярче звезд второй величины, а те так же в 2,5 раза ярче третьей и так далее. Невооруженным глазом можно разглядеть только звезды 1–6 величин, и их число крайне невелико по сравнению с общим количеством звезд.

Следует помнить, что звездная величина, или видимая звездная величина, вовсе не характеризует ни размеров, ни истинной яркости звезды, а лишь ее блеск относительно наблюдателя на Земле.

Далеко ли до звезд?

Во Вселенной есть звезды, которые находятся так далеко от нас, что у нас даже нет возможности узнать расстояние до них. Но как далека от Земли ближайшая звезда?

Расстояние от Земли до Солнца 150 000 000 километров. Свет движется со скоростью 300 000 км/с, значит ему требуется 8 минут, чтобы преодолеть расстояние от Солнца до Земли.

Самые близкие к нам звезды – Проксима Центавра и Альфа Центавра. Расстояние до них в 270 000 раз больше, чем расстояние от Солнца до Земли. То есть расстояние от нас до этих звезд в 270 000 раз больше 150 000 000 километров! Их свету нужно приблизительно 4 года, чтобы достичь Земли.

Расстояние до звезд настолько велико, что пришлось выработать единицу измерения этого расстояния. Она называется световым годом. Это такое расстояние, которое свет проходит в течение одного года – 9 460 500 000 000 километров. Расстояние до ближайшей звезды превосходит это расстояние в 4 раза.

Как измеряется расстояние до звезд?

Звезды достигают огромных размеров, хотя нам они кажутся маленькими точками света. Так происходит потому, что они находятся очень далеко от Земли. Действительно, хотя мы можем измерить расстояние до них, мы с трудом его представляем.

Расстояние до звезд настолько велико, что оно измеряется световыми годами, а не километрами. Из предыдущей статьи вы уже знаете, что световой год – это такое расстояние, которое свет проходит за год, оно равно примерно 9 460 500 000 000 километрам.

Самая ближайшая к нам звезда, которую можно увидеть невооруженным глазом, находится на расстоянии 4 световых лет. Это Альфа Центавра. Солнце – это тоже звезда. Если бы оно находилось на таком расстоянии, как Альфа Центавра, оно бы тоже казалось нам точкой света.

Вот один способ, каким астрономы измеряют расстояние до звезды. Ученые наблюдают за звездой в двух положениях. Например, из двух точек, находящихся на противоположных сторонах Земли. Или из одной и той же точки, но с разницей в полгода, когда Земля поворачивается к звезде противоположной стороной. При этом звезда также меняет свое положение. Это изменение ее положения называется параллаксом. Измеряя параллакс звезды, астрономы могут вычислить расстояние до нее.

Поскольку звезды находятся очень далеко, наблюдение должно проводиться при помощи телескопа. В телескоп ученые пронаблюдали и сфотографировали миллионы звезд.

Наиболее удаленные объекты, различимые только в телескоп, находятся на расстоянии тысяч миллионов световых лет.

Какие звезды находятся ближе всего к Земле?

Расстояния между объектами в космическом пространстве огромны. Мы в состоянии измерить их удаленность друг от друга, однако сам масштаб измерений просто не укладывается в привычные рамки нашей жизни.

При ответе на вопрос: «Как путешествует свет?» – мы уже упоминали о понятии световой год – расстоянии, которое проходит луч света за один год. Оно составляет почти 10 триллионов километров! Эта единица измерения является одной из основных в астрономии.

Теперь перейдем к вопросу о том, насколько «близки» к Земле ближайшие звезды. Наименее удаленной от нашей планеты (за исключением, разумеется, Солнца) является Проксима Центавра, расстояние до которой составляет 4,3 светового года. Это превышает 40 триллионов километров! Эта звезда видна в небе над Южным полушарием. Самая близкая к нам звезда Северного полушария – Сириус. Ее свет достигает поверхности Земли за 8 лет.

Самые дальние звезды, различимые невооруженным глазом, отстоят от нас на расстояние около 8 000 000 световых лет. Однако при помощи телескопов можно разглядеть звезды, находящиеся гораздо дальше. Современные приборы позволяют обнаружить звезды, свет от которых доходит до нас за сотни миллионов лет.

Что такое созвездие?

Наблюдая звезды, вы, вероятно, замечали, что они образуют знакомые нам буквы, треугольники, квадраты. С давних пор в различных частях света человек давал имена таким группам звезд. В переводе с латыни «созвездие» означает «группа звезд».

Современные названия созвездий пришли к нам от древних римлян, а к ним – из древней Греции. Часть сведений о звездах древние греки позаимствовали у жителей Вавилона.

В Вавилоне группам звезд присваивались названия животных, имена королей, королев, героев мифов. Позже древние греки заменили многие названия, данные в Вавилоне, на свои, используя имена своих героев – Геркулеса, Ориона, Персея. Древний Рим внес свои изменения. В наши дни мы используем старые наименования, но не всегда просто вообразить те образы, которые стоят за названиями. Например, созвездия Орла, Малой и Большой Медведицы, созвездие Весов не очень соответствуют своим именам.

Примерно в 150 году нашей эры известный астроном Птолемей отметил 48 созвездий, которые были ему известны. Этот список не включал созвездий всего звездного неба, имелось много пропусков. Поэтому позднее астрономы расширили перечень, составленный Птолемеем. Некоторые из этих последних созвездий носят названия научных инструментов, например, Секстант, Компас, Микроскоп. Сегодня астрономам известно 88 созвездий звездного неба.

Созвездие занимает определенный участок неба. Это означает, что каждая звезда располагается в своем созвездии, так же, как каждый город в Соединенных Штатах, к примеру, располагается в определенном штате. В свое время границы созвездий были непостоянными, зачастую изломанными. В 1928 году астрономы решили распрямить их так, чтобы границы созвездий образовывали только прямые линии.

Сколько на небе созвездий?

Как много звезд на небе! Их сочетания образуют фигуры – созвездия. А чтобы легче было запоминать и узнавать их на небе, человек дал им красивые названия: Гончие Псы, Скорпион, Телец, Дева…

Все звезды, видимые с Земли, находятся в составе созвездий. Астрономы насчитывают 88 созвездий.

Некоторые, такие, как Большая Медведица, опознать легко. Другие найти более трудно.

Невооруженным глазом можно увидеть примерно 2 000 звезд. С помощью телескопа их можно увидеть гораздо больше. Понаблюдав за звездным небом даже несколько дней, мы замечаем их некоторое перемещение.

На самом же деле движутся не звезды, а Земля. Она вращается вокруг Солнца и за год совершает полный оборот. По мере вращения Земли вокруг Солнца из-за горизонта появляются новые группы звезд. Околополюсные созвездия, которые кажутся вращающимися вокруг Полярной звезды, остаются в поле зрения в течение всего года. Кроме того, есть созвездия, которые появляются только зимой, весной, летом или осенью.

Некоторые созвездия видны только в одном из полушарий Земли: так, Южный Крест можно наблюдать только в Южном, а Полярную звезду в созвездии Малой Медведицы – только в Северном.

Откуда пошли названия созвездий?

Почему именно данная группа звезд получила у наших далеких предков названия Телец, Орел, Водолей или Орион? Вопросы эти становятся еще загадочнее, когда мы пытаемся сравнить названия созвездий у разных народов. Ведь поразительно, что одну и ту же группу звезд назвали Медведицей и древние эллины, и индейцы Северной Америки.

Изучая и сравнивая астрономические знания разных народов, мы как бы смотрим на небо их глазами. Родиной астрономии обычно называют Древний Египет. Древние египтяне связывали разливы Нила с первым восхождением на фоне утренней зари самой яркой звезды – Сириуса. Наблюдения за движением небесных сил – это начало астрономических знаний, которые помогли созданию календаря. Ученые предполагают, что он появился в Древнем Египте около 6 тысяч лет назад. Счет дней там шел по десятидневкам, в конце года добавлялось еще 5 дней. Составляя календарь, египтяне изображали созвездия в виде богов, животных, предметов, а сами звезды были лишь «астрономическим фоном».

Как называется наша Галактика?

Галактика – это гигантское скопление звезд, планет, газов и пыли, образующее что-то типа острова, медленно вращающегося в космическом пространстве.

Млечный Путь – такое название дали нашей Галактике, и наша Солнечная система (Солнце и вращающиеся вокруг него планеты) – лишь песчинка в этом огромном океане звезд.

Млечный Путь насчитывает около 100 000 звезд, не говоря уже о маленьких планетах и спутниках. Она имеет форму диска, брошенного атлетом. Самое большое звездное скопление – в центре Галактики. Наша Галактика огромна, световым лучам потребуется (с их

огромной скоростью) 100 000 лет, чтобы пройти от одного конца к другому, но все же это одна из миллионов галактик во Вселенной.

Самая близкая к нам галактика – Туманность Андромеды. Свету понадобится 1,5 миллиона световых лет, чтобы преодолеть разделяющее нас расстояние. Если вы хотите знать, на что похож Млечный Путь, поглядите на небо ясной летней ночью. Вы увидите широкую звездную тропинку на небе, похожую на белую газовую ленту.

Как выглядит Млечный Путь?

Самым загадочным и прекрасным на небе, по-видимому, является Млечный Путь, протянувшийся подобно ожерелью из драгоценных камней от одного края неба до другого. В древности люди, глядя на эту картину, как и мы, удивлялись и восторгались этой красотой. Не зная, что это может быть, они давали необычные и порой красивые объяснения Млечному Пути.

Например, при зарождении христианства люди считали, что это дорога ангелов, по которой те могли подниматься на небеса. Они также думали, что это отверстие в небе, которое позволяет живущим на Земле увидеть, что находится за небесным сводом.

Наши сегодняшние знания о Млечном Пути не мешают нам восторгаться им. Действительность так же удивительна, как и древние легенды о его якобы создании.

Наша галактика, округлая и плоская, по форме напоминает часы. Если бы мы смогли посмотреть на нее сверху, мы увидели бы, что галактика действительно похожа на часы. Но мы находимся внутри галактики, и, глядя вверх, мы как бы смотрим на край часов изнутри. Мы наблюдаем, что их край изгибается вокруг нас. Эти миллионы звезд и составляют Млечный Путь.

Известно ли тебе, что галактика состоит из 3 миллиардов звезд? И мы имеем представление о ее размере. Свет от Солнца доходит до Земли за 8 минут, а расстояние от центра галактики до Солнца луч света пройдет за 27 000 лет.

Галактика вращается вокруг своей оси подобно колесу. Полный оборот совершается за 200 миллионов лет.

Что такое Южный Крест?

К югу от экватора на небе видны четыре звезды, образующие фигуру, похожую на крест. Это так называемый Южный Крест. Он указывает направление и помогает путешественникам ориентироваться ночью.

Как мы уже сказали, Южный Крест относится к созвездиям, которые видны только в Южном полушарии. Примерно ту же роль в Северном полушарии играет созвездие Малой Медведицы. Действительно, оба расположены на оси север-юг земного шара и почти неподвижны. Поэтому они всегда показывают только одно направление: Полярная звезда в Малой Медведице – север, а квартет Южного Креста – юг.

Что такое звездный дождь?

Случалось ли вам наблюдать в ночном небе так называемые «падающие звезды» – одиночные светящиеся точки, проносящиеся по небосводу? Бытует даже поверье: если, увидев «падающую звездочку», загадаешь желание, то оно обязательно сбудется. Между тем это никакие не «звезды», а метеоры – вспышки и свечения, которые вызываются вторжением в

атмосферу Земли мельчайших твердых космических частиц. Ежегодно бывают ночи, когда на небе вспыхивают десятки, сотни метеоров. Это и есть звездный, или метеорный, дождь.

Движущиеся в межпланетном пространстве частицы, образующиеся за счет постепенного распада комет, иногда попадают в верхние слои земной атмосферы и, не достигнув поверхности планеты, сгорают. Это происходит из-за огромных скоростей движения метеорных тел (кстати, они весят не более грамма) и относительно высокой плотности воздуха. Частицы мгновенно нагреваются до нескольких тысяч градусов и испаряются. Итог – светящийся газ – мы и наблюдаем на ночном небе. Метеорные дожди – это результат встречи нашей планеты с роем метеорных частиц или метеорным потоком. «Падающие звезды» появляются одна за другой как бы из одной точки на небе (ее называют радиантом) и разлетаются во все стороны. На самом деле все частицы метеорного потока движутся параллельно друг другу и кажутся разлетающимися лишь в перспективе.

Настоящий звездный дождь, когда за час можно зарегистрировать тысячи (!) метеоров, на территории нашей страны явление редкое. И происходит оно в случаях пересечения Землей орбит крупных комет. Таких, как известная комета Галлея или комета Джакобини-Циннера (названа по именам двух астрономов, которые впервые ее открыли). Понятно, что глазом столько метеоров не увидишь. Поэтому начиная с 30-х годов «падающие звезды» фотографируют. Система фотокамер, охватывающая все звездное небо и предназначенная для регистрации метеоров, называется метеорным патрулем. Однако и он не всегда помогает, так как не способен «поймать» неяркие частицы. С 40-х годов астрономы пользуются еще и радиолокаторами.

Что такое планета?

Вокруг нашего Солнца вращаются девять небесных тел. Это планеты. В свою очередь вокруг планет вращаются малые небесные тела – спутники. Итак, Земля – это планета, а Луна – ее спутник.

Планета – это небесное тело, которое не имеет собственного излучения. Она светится лишь отраженным светом Солнца. В нашей Солнечной системе девять планет. Меркурий и Венера находятся ближе к Солнцу, чем Земля. Плутон – самая удаленная планета. Есть еще Марс, Юпитер, окруженный кольцами Сатурн, Уран и Нептун. У Земли единственный естественный спутник – Луна. А вот у Юпитера их шестнадцать. Венеру называют Утренней звездой: она расположена близко к Солнцу и появляется на небе сразу после захода либо ранним утром, на рассвете.

Что такое комета?

Комета – это такое же небесное тело, как Земля или Луна, только небольших размеров (в ядре до 20 километров). Кометы движутся вокруг Солнца по сильно вытянутым орбитам. Когда мы видим комету, она похожа на яркую точку с длинным сверкающим хвостом. Во все века появление «хвостатых чудищ» вызывало у людей страх. Люди считали их предвестниками катастроф и войн.

Ученые считают, что кометы – это шары, состоящие из замороженной воды и газа, смешанных с частицами пыли и камня.

Источником света является «голова», или ядро кометы. С приближением к Солнцу у кометы появляется хвост. Он состоит из очень разреженного газа и мельчайших частиц, которые срываются с ядра кометы под воздействием Солнца. Ядро кометы окружает ее третья часть, называемая «оболочкой». Это светящееся облако твердого вещества, которое может достигать в диаметре 250 000 километров и более.

Хвосты комет различны по форме и размеру. Одни – короткие и широкие, другие – длинные и тонкие. Обычно их длина достигает порядка 10 миллионов километров, а иногда – 180 миллионов километров. А у некоторых комет вообще нет хвоста.

По мере того, как растет хвост, возрастает скорость движения кометы, так как она приближается к Солнцу. В это время комета движется головой вперед. А затем происходит нечто странное. Комета, удаляясь от Солнца, движется хвостом вперед. Это происходит оттого, что лучи Солнца срывают с ядра кометы мельчайшие частицы материи, образуя хвост кометы, в направлении, обратном Солнцу.

Поэтому при удалении кометы от Солнца она движется хвостом вперед. В это время скорость движения кометы падает, и мы постепенно теряем ее из вида. Кометы могут исчезать на многие годы, но большинство постепенно возвращается. Каждые 76 лет около Земли появляется большая комета. Она называется кометой Галлея. Впервые Галлея была изображена на китайском рисунке в 168 году до н. э. В 1682 году Эдмунд Галлей, британский королевский астроном, наблюдал движение этой кометы, и после тщательной проверки своих записей он решил, что именно эта комета появляется каждые 76 лет. В 1986 году был запущен космический корабль для сбора данных о комете Галлея. Он передал на Землю 2 000 фотографий с формой и размерами кометы. Оказалось, что комета Галлея в 2 раза больше, чем думали ученые. Ее длина свыше 16 километров, а ширина – почти 10 километров.

В настоящее время астрономы зарегистрировали почти 1 000 комет, но в нашей Солнечной системе может быть несколько сотен тысяч комет, невидимых для нас.

Почему у кометы есть хвост?

Если рассматривать комету в телескоп, то можно заметить, что у нее есть «голова» и «хвост». «Голова» – это большое облако пылающего газа, называемое эпицентром кометы. Эпицентр может достигать более 1 609 300 километров в диаметре. Эти газы настолько легки, что солнечные ветры относят их назад. Так, образуется «хвост».

Когда комета приближается к Солнцу, ее «хвост» становится все больше и больше, потому что увеличивается давление солнечных ветров. Когда комета удаляется от Солнца в холодную Вселенную, давление солнечных ветров уменьшается, но все же они продолжают задувать газы кометы. По этой причине «хвост» кометы всегда направлен от Солнца.

В эпицентре кометы иногда можно заметить маленькую, сияющую точку света. Эта точка света называется ядром кометы. Астрономы считают, что ядро – это смесь льда и частичек пыли, образующие шар до 50 километров в диаметре.

При вращении вокруг Солнца большинство комет движутся по удлиненным орбитам. Они напоминают по форме длинную, толстую сигару. Комете нужны тысячелетия, чтобы совершить один круг по своей орбите.

Три или четыре раза в столетие комета проходит так близко от Солнца, что ее яркий, сияющий «хвост» легко различим с Земли. Мы можем наблюдать комету только тогда, когда она проходит рядом с Солнцем. Затем Солнце превращает лед ядра кометы в газ. Радиация, исходящая от Солнца, проходит через газы и ионизирует их, что является причиной свечения газов.

Может ли комета взорваться?

В прежние века люди, полагали, что кометы предвещают ужасные бедствия, эпидемии страшных болезней, войны, землетрясения и тому подобное. Теперь этот суеверный страх остался в прошлом, однако до сих пор многие думают, что кометы могут причинить Земле

большой вред. Например, что произойдет, если какая-нибудь, находящаяся в данный момент неподалеку от нашей планеты комета взорвется?

Насколько мы знаем, кометы не взрываются. Однако иногда они распадаются на части. Например, одна комета, появление которой наблюдалось неоднократно, в 1846 году распалась на две. В конце концов, каждая из них рассыпалась на мелкие обломки, образовавшие метеорный поток, который можно регулярно наблюдать в последних числах ноября. Таким образом, рано или поздно каждая комета погибает, разрушаясь при этом на мелкие части, рассыпающиеся затем вдоль ее орбиты в виде метеорной пыли.

Комета, вопреки широко распространенному заблуждению, отнюдь не является одной огромной глыбой, несущейся со страшной скоростью в космическом пространстве. По мнению ученых, она представляет собой гигантский поток твердых частиц и удерживаемых возле них силой притяжения газов.

Самая яркая часть кометы – ее голова. Центр головы кометы состоит из самых тяжелых частиц и называется ядром. Вокруг ядра сосредоточена часть кометы, называемая оболочкой. Она представляет собой туманное, похожее на облако образование диаметром в 250 000 километров и больше. Позади кометы тянется хвост, состоящий из разряженных газов и очень мелких частиц.

Почему кометы исчезают?

Кроме планет и их спутников, в Солнечную систему входят еще и кометы. Кометы движутся по определенным путям, которые называются орбитами, вокруг Солнца с определенной скоростью. Орбиты многих комет сильно вытянуты и напоминают по форме удлиненную толстую сигару. Орбиты комет проходят мимо находящихся поблизости звезд. Нужны тысячелетия, чтобы комета прошла всю свою орбиту. Поэтому кажется, что они исчезают, а на самом деле они просто уходят из поля зрения.

На кометы очень действуют силы притяжения планет. Некоторые кометы сходят со своих орбит под влиянием этих сил, их орбита становится короче. Юпитер, например, собрал большое количество комет, каждая из которых вращается вокруг Солнца с периодом обращения 6 лет. Кометы, которые появляются с определенной регулярностью, называются периодическими кометами.

А исчезают ли кометы навсегда? Некоторые исчезают. В 1826 году астроном Вильгельм фон Била обнаружил одну из таких «исчезнувших комет». Она появлялась несколько раз, и каждый раз ее наблюдали сотни астрономов. Затем в 1846 году комета раскололась надвое,

образовав две кометы. Потом обе эти части кометы Била распались на большое количество маленьких.

Считают, что эти осколки образовали метеорный дождь, появляющийся на небе в конце ноября. История кометы Била показывает, что некоторые кометы действительно умирают; они распадаются, сходят со своих орбит и становятся метеоритной пылью.

Что такое астероид?

Открытия в мире небесных тел часто напоминают открытие тайны. Именно так и были открыты астероиды.

Ученые Тициус и Боде в разное время пришли к выводу, что между Марсом и Юпитером должна находиться какая-то планета: в расстоянии между ними был какой-то пробел. Поэтому несколько астрономов принялись за поиски этой планеты.

В 1801 году на этом месте была действительно обнаружена планета, получившая название Церера. Но это была очень маленькая планета с диаметром всего 600 миль. Ученые решили, что она может быть лишь одной из группы малых планет, и поиски продолжались.

Через некоторое время были открыты еще три планеты, самая большая из которых была в два раза меньше Цереры. Астрономы решили, что эти планеты – четыре осколка, оставшихся после взрыва какой-то большой планеты. Но после пятнадцатилетних поисков один астроном нашел еще одну малую планету, и охота продолжилась.

К 1890 году было обнаружено 300 малых планет, а между 1890 и 1927 – 2 000 планет! Эти малые планеты, в основном вращающиеся в пространстве между Марсом и Юпитером вокруг Солнца, получили название астероидов.

По оценкам их около 100 000, хотя многие из них имеют слишком маленькие размеры, чтобы их можно было легко обнаружить. Некоторые имеют в поперечнике лишь несколько сот метров, а их общая масса составляет лишь небольшую часть от массы Земли.

Относительно появления астероидов существует гипотеза, согласно которой они представляют собой осколки взорвавшегося спутника Юпитера.

Из чего сделаны метеоры?

Возможно, вам приходилось наблюдать картину, когда одна из звезд, вдруг сорвавшись с неба, устремлялась к земле. Долгое время эти падающие звезды оставались загадкой для людей. На самом деле эти объекты не имеют к настоящим звездам никакого отношения и являются метеорами.

Сегодня они уже достаточно хорошо изучены астрономами, которые полагают, что метеоры представляют собой обломки комет. Когда кометы разрушаются на миллионы маленьких и больших кусочков, то последние продолжают движение в виде «роев», или метеорных потоков. Эти метеорные потоки или отдельные особенно крупные метеоры двигаются в космосе по постоянным орбитам.

Большинство метеоров имеют небольшие размеры, однако некоторые из них могут весить несколько тонн. Проходя через земную атмосферу, они обычно полностью сгорают, и лишь самым большим удается достичь поверхности земли.

Метеор, упавший на землю, называется метеоритом. Самый крупный из них, весящий 60–70 тонн, был найден в Африке и до сих пор лежит на месте своего падения.

Среди метеоритов можно выделить два основных вида. Относящиеся к первому состоят главным образом из железа и никеля. Они называются металлическими метеоритами. В состав других входят преимущественно различные минералы и они выглядят как обожженные пламенем каменные глыбы. Такие метеориты называются каменными, или

аэрометами. Как правило, снаружи метеориты обоих видов имеют черную корку – результат воздействия сильного разогрева, который они испытывали, пройдя через атмосферу.

Как объекты передвигаются в космосе?

Гравитация – вот та сила, которая притягивает во Вселенной один объект к другому. Это та сила, которая заставляет космические объекты двигаться в сторону Земли.

Только во времена Галилео Галилея (1564–1642) были предприняты попытки определить величину гравитации. До этого времени считалось, что скорость, с которой падающий предмет ударяется о поверхность Земли, зависит только от веса этого объекта.

Галилей бросал различные по весу предметы с падающей башни в итальянском городе Пиза с целью изучения воздействия на них «силы» гравитации. Он доказал, что тяжелый и легкий предметы, брошенные вниз вместе, достигают поверхности Земли одновременно.

Он заставлял скатываться по склону шар, измеряя в определенные отрезки времени его положение. Галилей открыл, что увеличение скорости шара пропорционально его времени движения. Это значит, что к концу второй секунды он двигался в 2 раза быстрее, чем в конце первой, в конце третьей – в 3 раза быстрее, и так далее.

Он также вычислил, что пройденное шаром расстояние пропорционально квадрату времени его движения (квадрат числа получается при умножении этого числа на эту же величину), то есть к концу второй секунды шар проходил расстояние в 4 раза большее, чем в конце первой секунды, в конце третьей – в 9 раз большее, и так далее.

Исаак Ньютон продолжил открытия в области гравитации. Он предположил, что сила, притягивающая предмет к Земле, уменьшается с увеличением расстояния между Землей и предметом. В результате опытов и наблюдений Ньютон вывел закон всемирного тяготения. Основное положение закона заключается в том, что если масса (количество вещества) одного из притягивающихся предметов удваивается, сила тяготения также удваивается, но если расстояние между предметами увеличивается в 2 раза, сила притяжения составит 1/4 от первоначальной величины.

Альберт Эйнштейн попытался ответить на вопрос: «Что такое гравитация?», доказывая, что пространство-время имеет четыре измерения. Это очень сложная теория, требующая для своего понимания глубоких научных знаний. По его последней теории гравитационное поле связано электрическим, магнитным и электромагнитным полями. Однако следует отметить, что до настоящего времени никто еще не предложил определение гравитации, которое удовлетворило бы всех.

Тем не менее нам известно, что увеличение скорости, вызываемое гравитацией, составляет 10 метров в каждую последующую секунду. Это значит, что скорость падающего предмета каждую секунду возрастает на 10 м/с. В конце первой секунды скорость падения составляет 10 м/с, в конце второй – 20 м/с, и так далее. Если в конце первой секунды падающий объект пролетит 5 метров, то в конце второй – 20 метров, в конце третьей – 45 метров.

Почему гравитация в космосе не такая, как на Земле?

Каждый предмет во Вселенной воздействует на другой предмет, они притягивают друг друга. Это называется силой тяжести, или гравитацией. Сила притяжения, или гравитация, зависит от двух факторов.

Во-первых, это зависит от того, сколько вещества содержит объект, тело, предмет. Чем больше масса вещества тела, тем сильней гравитация. Если тело обладает очень небольшой массой, его гравитация мала. Например, масса Земли во много раз больше массы Луны, поэтому Земля имеет большую силу тяжести, чем Луна.

Во-вторых, сила тяжести зависит от расстояния между телами. Чем ближе тела находятся друг к другу, тем сила притяжения больше. Чем они дальше друг от друга, тем гравитация меньше.

У Земли масса больше, чем у человека, поэтому сила тяжести удерживает его на Земле. Но Земля воздействует так, как будто вся ее материя, все ее вещество находятся в центре. Поэтому сила тяжести в любом месте Земли должна рассчитываться с учетом расстояния до ее центра.

Сила тяжести на побережье моря больше, чем на вершине горы. А сейчас представьте человека, удалившегося с поверхности Земли на далекое расстояние. Там сила земного притяжения будет много слабее.

Когда человек находится в космосе, он совсем исчезает из поля земного притяжения. Гравитация Земли совсем не действует на него. Он находится в состоянии невесомости. Поэтому ракеты, космические корабли, космонавты могут свободно летать в открытом пространстве.

Движутся ли другие планеты так же, как Земля?

У Земли два вида движения. Она движется вокруг Солнца по твердо установленному пути, который называется орбитой. Время, которое требуется Земле для прохождения этой орбиты, называется годом. Земля также вращается вокруг своей оси. Время, необходимое для этого, называется сутками. Направление оси очень медленно меняется. Это движение называется прецессией. Другие планеты также вращаются вокруг Солнца и вокруг своей оси, но скорость их вращения отличается от земной.

Земля вращается вокруг Солнца на среднем от него расстоянии в 150 000 000 километров. Для прохождения своей орбиты Земле требуется более 365 дней. Чтобы совершить оборот вокруг своей оси, ей нужно немного меньше 24 часов.

А сейчас давайте взглянем на другие планеты. Среднее расстояние Меркурия до Солнца 58 000 000 километров, и ему нужно 88 земных суток, чтобы совершить оборот вокруг Солнца. Считают, что Меркурий поворачивается вокруг своей оси за 58–59 суток.

Венера находится на расстоянии 108 000 000 километров от Солнца. Ей нужно 225 суток, чтобы сделать один оборот вокруг него. Венере нужно 243 дня, чтобы повернуться вокруг своей оси, к тому же она вертится совсем в другом направлении. Другими словами, Венера – это планета, вращающаяся с Востока на Запад.

Марсу, отстоящему от Солнца на 228 000 000 километров, нужно 687 суток, чтобы завершить движение по орбите, а вокруг собственной оси он вращается примерно с такой же скоростью, как Земля. Юпитер находится в 789 000 000 километров от Солнца, ему нужно 11,9 лет, чтобы обойти вокруг Солнца, но вокруг своей оси он поворачивается менее чем за 10 часов. Сатурн, находящийся на расстоянии 1 426 000 000 километров от Солнца, требует 29,5 земных лет для прохождения своей орбиты. Но ему нужно только 10 часов, чтобы повернуться вокруг своей оси.

Уран находится в 2 870 000 000 километрах от Солнца и обходит его по орбите за 84 года. Нептун отдален от Солнца на 4 493 000 000 километров. Ему нужно 165 земных лет для прохождения своей орбиты.

Что такое вакуум?

Большинство людей полагают, что вакуум – это пространство, в котором абсолютно ничего нет.

Однако, как утверждают ученые, подобное просто невозможно. Они считают, что не существует такого места, где не было бы вообще никакой материи: ни единой молекулы газа или частички пыли. Таким образом, вакуум в действительности является пространством, где очень мало материи. Глубокий вакуум означает почти полное ее отсутствие. Однако главную роль в этой фразе играет слово «почти».

Одним из наиболее простых способов получения вакуума является откачка воздуха из сосуда, в котором он и создается.

В настоящее время существуют достаточно мощные насосы, способные создавать очень глубокий вакуум, необходимый как для научных, так и для различных производственных целей. Такие насосы, например, создают вакуум в электрических лампочках при их производстве. Если б в лампочке оставался кислород, содержащийся в воздухе, то при ее включении нить накаливания сгорела бы за долю секунды.

В самых современных лампочках удается откачать при помощи вакуумных насосов почти весь воздух. То же самое можно сказать и об электронных лампах в телевизорах или радиоприемниках, в которых перед запайкой откачивают как можно больше воздуха.

Другим хорошо знакомым всем предметом, в котором используется вакуум, является обычный термос. Он имеет двойные стенки, в промежутке между ними создается вакуум. Поскольку количество молекул газа в этом пространстве невелико, они находятся на большом расстоянии друг от друга, и тем самым передача тепла между ними уменьшается. Поэтому, если в жаркий летний день налить в термос холодное молоко, оно останется холодным. И наоборот, горячий чай не остынет в термосе, даже в самую морозную погоду.

Какова скорость света?

Свет распространяется с гигантской скоростью – 300 000 км/с. Когда вы нажимаете кнопку электрического выключателя, кажется, что свет загорается мгновенно. И это правда. Но все же требуется какой-то промежуток времени, пусть очень маленький, чтобы свет лампочки достиг ваших глаз.

Если бы Земля вращалась вокруг своей оси со скоростью света, она бы делала 7 оборотов в секунду. Но свет, то есть световые лучи, конечно вращаться не могут. Лучи идут только по прямой. Свет от Солнца доходит до нас за 8 минут, преодолевая за это время 150 миллионов километров.

Какова скорость звука?

Если мы слышим какой-либо звук, значит, поблизости должен находиться вибрирующий предмет. Но этого не достаточно. Звук должен где-то распространяться. Что-то должно его переносить от источника к приемнику. Это что-то называется «среда». Средой может служить что угодно – воздух, вода, предметы, даже земля. Индейцы прикладывали ухо к земле, чтобы услышать отдаленные звуки.

Нет среды – нет и звука. Если в каком-то объеме создать вакуум, звук в нем не сможет распространяться. Это связано с тем, что звук распространяется волнами. Вибрирующий предмет передает свою вибрацию соседним молекулам или частичкам. Происходит передача движения от одной частички к другой, что приводит к появлению звуковой волны.

Средой распространения звуковых волн могут быть различные материалы – дерево, воздух, вода; следовательно, скорость распространения звуковых волн должна быть различной. Если мы говорим о скорости звука, мы должны спросить: а в какой среде?

Скорость звука в воздухе составляет 335 м/с. Но это при температуре 0 °С. С повышением температуры скорость распространения звука также увеличивается.

В воде звук распространяется быстрее, чем в воздухе. При температуре 8 °С скорость его распространения составляет около 1 435 м/с, или около 6 000 км/ч. В металле эта скорость достигает порядка 5 000 м/с, или 20 000 км/ч.

Ты, наверное, думаешь, что сильный звук имеет более высокую скорость, чем слабый, но это не так. Его скорость не зависит и от его высоты (высокий или низкий).

Ты можешь сам провести опыт по сравнению скорости звука в разных средах. Зайди в воду и ударь друг о друга двумя камнями. Теперь опустись под воду и снова постучи этими камнями. Ты удивишься тому, что звук распространяется в воде лучше, чем в воздухе.

Что такое звуковой барьер?

Когда мы говорим «звуковой барьер», то представляем себе, что при достижении самолетом скорости звука появляется что-то вроде «барьера». Однако ничего подобного не происходит!

Чтобы понять все это, рассмотрим самолет, летящий с небольшой, обычной скоростью. При движении самолета перед ним из спрессованных частичек воздуха образуется волна сжатия.

Эта волна движется впереди самолета со скоростью звука. И ее скорость выше скорости самолета, который, как мы уже сказали, летит с небольшой скоростью. Двигаясь впереди самолета, эта волна заставляет воздушные потоки обтекать плоскости самолета.

Теперь представим, что самолет летит со скоростью звука. Впереди самолета не образуется волны сжатия, так как и самолет, и волны имеют одну скорость. Поэтому волна образуется впереди крыльев.

В результате появляется ударная волна, которая создает большие нагрузки на крылья самолета. До того, как самолеты достигли звукового барьера и превысили его, считали, что такие ударные волны и перегрузки создадут для самолета что-то вроде барьера – «звуковой барьер». Однако звукового барьера не было, так как авиационные инженеры разработали специальную конструкцию самолета.

Кстати, сильный «удар», который мы слышим при прохождении самолетом «звукового барьера», и есть ударная волна, о которой мы уже говорили – при равной скорости самолета и волны сжатия.

Что такое абсолютно черное тело?

Под абсолютно черным телом в физике понимается такой объект, который при любой температуре полностью поглощает падающее на него электромагнитное излучение. Реальные физические объекты не являются абсолютно черными, однако некоторые из них, такие, как сажа, платиновая чернь, черный бархат и другие, в области видимого светового излучения проявляют свойства, весьма близкие к свойствам абсолютно черного тела. Например, поверхность, покрытая чистым углеродом, поглощает примерно 97 % падающего на нее света.

Некоторые объекты проявляют свойства абсолютно черного тела в определенных диапазонах волн электромагнитного излучения и температур. Так, красный фильтр при комнатной температуре практически полностью поглощает зеленый свет.

Несмотря на то, что понятие «абсолютно черное тело» носит чисто абстрактный характер, оно играет важную роль в физике при описании процессов поглощения и излучения электромагнитных волн реальными объектами.

Что такое спутник?

В астрономии спутником называется тело, которое вращается вокруг большего по размерам тела и удерживается силой его притяжения. Луна – спутник Земли. Земля – спутник Солнца.

Когда мы употребляем слово «спутник», мы обычно имеем в виду созданный человеком космический корабль, вращающийся вокруг Земли. Искусственные спутники отправляются в космос с различными целями. Некоторые используются для научных исследований, другие собирают информацию для прогноза погоды.

На некоторых спутниках установлены теле – и радиоантенны. Спутники могут быть использованы в навигации и картографии. Созданные человеком спутники дают ученым представление о состоянии живых организмов в условиях космоса.

Спутники могут быть любых размеров, от маленького контейнера с инструментами до огромного баллона, достигающего 30 метров в диаметре. Они могут весить от нескольких килограммов до многих тонн. Форма их может быть самая разнообразная: круглая, как мяч, шляпообразная, напоминающая консервную коробку, колокол, сигарету.

Спутники запускаются со скоростью 30 000 км/ч и более. Если бы никакие другие силы после запуска спутника не воздействовали на него, он улетел бы далеко в открытый космос. Но прямой полет продолжаться не может, потому что на спутник действует сила притяжения Земли, и он начинает двигаться по орбите вокруг Земли. Так спутник выходит на орбиту.

Орбита некоторых спутников находится на расстоянии 177 километров от Земли, у других не более 35 500 километров. Орбита выбирается учеными заранее, с учетом тех задач, которые возлагаются на спутник.

Что такое черная дыра?

Чтобы объяснить, что такое черная дыра, нужно сначала рассказать о том, что происходит с огромными звездами, масса которых в миллионы раз превышает массу Солнца.

Все звезды рождаются, развиваются, живут и умирают. Во время этого процесса они постепенно остывают и сжимаются. И на месте, где находилась звезда, образуется черная дыра – область с огромной напряженностью гравитационного поля. Сила тяжести в этой области так велика, что даже свет не может вырваться из нее. Астрономы узнают о существовании таких звезд благодаря тому, что они испускают потоки нейтральных частиц – нейтронов.

В настоящее время астрономами открыто несколько черных дыр. Все они находятся на огромном расстоянии от Земли и обладают массой в несколько десятков тысяч раз большей, чем у Солнца.

Долгое время исследователям были неясны свойства черных дыр, поэтому родилось множество фантастических произведений, в которых рассказывается о том, как космический корабль как бы проваливается в «черную дыру» и пропадает.

Однако сегодня началось изучение этого астрономического явления, и будем надеяться, что черная дыра постепенно раскроет все свои тайны.

Почему черные дыры так называются?

На протяжении многих веков в науке было распространено мнение, что пространство повсюду обладает одними и теми же свойствами. Оно господствовало вплоть до начала

нашего столетия, когда Альберт Эйнштейн совершил революцию в научном представлении о картине мироздания, создав общую теорию относительности. Одним из выводов этой теории было утверждение (вначале чисто теоретическое, затем получившее экспериментальное подтверждение) о том, что гравитационное поле, создаваемое любым объектом, обладающим массой, искривляет пространство. Это означает, в частности, что луч света при прохождении через такое пространство отклоняется от прямой линии. Степень искривления пространства зависит от величины массы тела и, вообще говоря, в подавляющем большинстве случаев чрезвычайно мала. Даже вблизи такого массивного объекта, как наше Солнце, искривление пространства носит весьма незначительный характер.

Однако во Вселенной существуют объекты с огромной массой, сосредоточенной в очень небольшом объеме. Это нейтронные звезды, возникающие в результате гравитационного сжатия остывающих звезд. Все их вещество состоит, в отличие от обычных тел, не из атомов, а из свободных элементарных частиц: протонов, нейтронов и электронов. Искривление пространства вблизи таких звезд приобретает значительные масштабы. Если же масса нейтронной звезды превышает массу Солнца примерно в два с половиной раза, то она сжимается до таких пределов, что искривление пространства достигает максимальной степени, и оно образует замкнутый круг. Свет, излучаемый самой звездой или попавший в это пространство извне, не способен вырваться за его пределы. Образно говоря, эти звезды похожи на дырки в окружающем их пространстве, в которые все проваливается и ничего не выходит наружу. Отсюда и название этих небесных тел – черные дыры. Плотность вещества внутри черных дыр принимает совершенно недоступные человеческому воображению значения. Достаточно сказать, что нашему Солнцу для превращения в черную дыру нужно уменьшиться до 6 километров в диаметре (диаметр Солнца 1 892 000 километров).

Первым гипотезу о существовании черных дыр высказал и развил в 1916 году немецкий астроном Карл Шварцшильд.

Что такое туманность?

Если ты видел изображение туманностей в книгах – в виде огромных спиралей, завихрений и облаков, не надейся увидеть подобное в небе. Большинство туманностей без телескопа не разглядеть. Слово «туманность» появилось оттого, что астрономам, наблюдавшим сквозь слабые телескопы, скопления звезд, пыли и газа напоминали туманные пятна.

Существуют два основных класса туманностей – галактические и внегалактические. Галактические туманности можно обнаружить к нашей галактике (Млечный Путь). Они состоят из пыли и газа. Внегалактические туманности расположены за пределами нашей галактики. В основном они состоят из звезд.

Галактических туманностей насчитывается менее 2 000. Значит, большинство туманностей, известных человеку, расположены вне нашей Галактики. Сколько их? Насколько нам известно, на огромном пространстве вне Млечного Пути их могут быть миллионы.

Внегалактические туманности еще называются «островными вселенными» или «галактиками». Это означает, что если бы кто-то наблюдал нашу Галактику оттуда, она бы выглядела как туманность.

Внегалактические туманности имеют различную форму. Некоторые – неправильной или эллиптической формы. Наиболее многочисленны спиральные туманности. Спиральные, наподобие нашей, галактики состоят из множества звезд, огромных газовых облаков и обширных областей, заполненных пылью. Туманность обычно имеет ядро, от которого по спирали расходятся отростки. Туманность Андромеды – самая близкая к Земле, самая обширная и самая яркая из всех известных. Она излучает света в 1 500 000 000 раз больше, чем наше Солнце!

Что такое космические лучи?

Ты, конечно, читал, что запускаемый спутник оснащен различной исследовательской и научной аппаратурой. А ты знаешь, что почти всегда на них устанавливаются приборы, исследующие и обнаруживающие космические лучи? Эти лучи все еще представляют для нас загадку!

Около 60 лет назад ученые обнаружили странное явление. Оказалось, что образцы воздуха в закрытом контейнере обладают незначительной электропроводностью. Даже если контейнер покрывался толстым защитным слоем, происходило то же самое. Это означало, что в контейнер попадала неведомая радиация, имеющая огромную проникающую силу!

Что это за загадочная радиация? Было проведено множество опытов, чтобы получить ответ. Вначале убедились, что она не земного происхождения, так как она существует и над морем. Эта радиация существует днем и ночью, поэтому она не исходит от Солнца. При подъеме на воздушном шаре эту радиацию регистрировали повсюду и в космосе тоже, поэтому ей дали название «космическая», она есть во всей вселенной.

Что же собой представляют космические лучи? Это частицы атомов. Они путешествуют вне земной атмосферы со скоростью, близкой к световой. Некоторые из них проникают в земную атмосферу.

Эти частички атомов называют «первичные космические лучи». Они сталкиваются с атомами воздуха. В результате создаются новые частицы, которые движутся в том же направлении с огромными скоростями, как и первичные частицы. Эти новые частицы называют «вторичными космическими лучами». Они в свою очередь сталкиваются с другими атомами и создают новые частицы.

Таким образом, настоящий ливень радиации бомбардирует Землю. Один протон, пришедший из космоса, создает такое излучение, которого достаточно для того, чтобы покрыть 90 квадратных метров.

Насколько нам известно, космические лучи, бомбардирующие поверхность Земли, безвредны, так как их воздействие в течение миллиардов лет не оказало отрицательного влияния на жизнь на Земле.

Науке до сих пор неизвестно, откуда исходят космические лучи, но мы надеемся, что исследуя космос, мы постепенно решим эту проблему.

Что такое орбита?

Нам известно, что Луна вращается вокруг Земли, а Земля – вокруг Солнца. Траектории, по которым они неизменно движутся, – это их орбиты.

Изучая движение планет, астрономы заметили, что орбиты не подвержены изменениям. А значит, можно вычислить (и предсказать) положение любого небесного тела в определенный момент времени. Таким образом, например, узнают о времени солнечных затмений и, соответственно, местах откуда их можно наблюдать.

Искусственные спутники Земли также имеют постоянные орбиты. Обычно они имеют форму вытянутых эллипсов. Перигей – это ближайшая к Земле точка орбиты спутника, а апогей – самая удаленная.

Что такое свет?

Без света мы не смогли бы видеть окружающий нас мир, и тем не менее нам не известно точно, что же такое свет!

Мы знаем, что свет – это одна из форм энергии. Можно измерить его скорость и мы знаем его характеристики. Нам также известно, что белый цвет – это не отдельный цвет, это соединение всех цветов. Это называется «спектр».

Мы знаем, что цвет – это не сам объект, а лучи света, которые от него исходят. Зеленая бумага выглядит зеленой, потому что она поглощает все другие цвета, кроме зеленого, который и воспринимает наш глаз. Синее стекло пропускает только синий цвет, все остальные поглощаются им.

Солнечный свет – это энергия. Тепло солнечных лучей, сфокусированных линзой, превращается в огонь. Свет и тепло отражаются белыми поверхностями и поглощаются черными. Вот почему белая одежда холоднее черной.

Какова же природа света? Первым, кто попытался серьезно заняться изучением света, был Исаак Ньютон. Он считал, что свет состоит из корпускул, которые наподобие пуль выстреливаются источником света. Но некоторые характеристики света не могли быть объяснимы этой теорией.

Другой ученый, Гюйгенс, предложил другое объяснение природы света. Он разработал «волновую» теорию света. Он считал, что свет образует импульсы, или волны, наподобие того, как камень, брошенный в пруд, создает волны.

Почти 150 лет ученые спорили, является ли свет волнами или корпускулами. Большинство ученых приняло волновую теорию. Но затем последовали новые открытия, которые поставили под сомнение эту теорию.

Каких взглядов сегодня придерживаются ученые на происхождение света? В настоящее время считается, что световые волны имеют характерные особенности и частиц, и волн одновременно. Проводятся опыты, подтверждающие обе теории. Пока нет ответа на вопрос, что же такое свет.

Что такое ультрафиолетовые лучи?

Световые, тепловые, рентгеновские и ультрафиолетовые лучи – все это виды излучения. Длины волн излучения имеют огромный диапазон. Самые длинные – радиоволны, самые короткие – гамма-лучи. Посередине между самыми длинными и самыми короткими по длине волны находятся световые волны, или видимое излучение. Но и сами световые лучи включают в себя большое количество волн разной длины. Каждый цвет – это волна определенной длины. Красный свет – самая длинная волна из видимых человеку. Затем идет оранжевый цвет, за которым следует желтый, зеленый, голубой и фиолетовый, имеющий самую короткую длину волны.

Сразу за длиной волны фиолетового цвета идет излучение, которое ученые называют ультрафиолетовым диапазоном. Эти волны испускает Солнце, а также специально созданные для этого лампы.

Ультрафиолетовые лучи существуют в диапазоне от длины волны фиолетового цвета до уровня более чем 1 000 000 волн на сантиметр. Поскольку ультрафиолетовые лучи короче, чем другие, они обладают проникающей способностью. В то же время лишь половина ультрафиолетовых лучей, посылаемых Солнцем, достигает Земли. Многие из них поглощаются атмосферой Земли далеко от ее поверхности.

Солнечная система

Что такое Солнце?

Солнце – это звезда с диаметром 1 400 000 километров, то есть в 109 раз большим, чем диаметр Земли. Общеизвестно, что солнечное тепло и свет – источники нашей жизни.

Солнце – эта ближайшая к Земле звезда. Ученые могут исследовать ее, и это помогает им больше узнать о других, более отдаленных звездах. Солнце находится на расстоянии 150 миллионов километров (93 миллиона миль) от Земли. Солнечному свету нужно 8 минут, чтобы добраться до нас. Вторая по близости к нам звезда называется Проксима Центавра, и ее свет достигает Земли за 4,5 года.

Мы живем в Солнечной системе. Солнечная система – это имя, данное семейству из 9 планет и их лун, вращающихся вокруг Солнца, вместе с кометами и астероидами, тоже находящимися на солнечной орбите. Все в Солнечной системе находится в движении. Луны вращаются вокруг своих собственных планет, каждая планета крутится вокруг своей оси и вокруг Солнца, а Солнце, в свою очередь, тоже вращается. И все в Солнечной системе движется по галактике, в которой она расположена. Многие ученые считают, что солнечная система образовалась около 4 600 миллионов лет назад. Сила тяготения собрала огромное облако газов и пыли воедино. Солнце сформировалось в середине, а планеты выросли из шаров газа вокруг него. Солнце настолько велико, что не поместилось бы даже между Землей и Луной. А ведь расстояние между ними тоже немаленькое – 400 000 километров!

Солнце намного больше любой планеты Солнечной системы. Постарайтесь представить его размеры: если бы Земля была размером с горошину, то Солнце было бы большим, как футбольный мяч.

Солнце – обычная звезда, как миллионы других в Млечном Пути, но оно играет очень важную роль в нашей Солнечной системе. Без Солнца не было бы жизни на Земле. Несмотря на то, что оно кажется твердым, на самом деле Солнце – скопление газов, находящихся в состоянии непрерывного горения и выделяющих огромное количество тепловой энергии. В действительности Солнце действует как гигантский термоядерный реактор, взрываясь, как водородная бомба. Но взрыв не может распространяться в космос, так как удерживается в центре Солнца слоем газа.

От Солнца исходит огромное количество тепла и света (газы на поверхности Солнца достигают температуры 6 000 °С или 10 800 ° по Фаренгейту, а в центре его – 15 миллионов градусов), но большинство его теряется в открытом космосе в течение тех 8 минут, которые необходимы солнечному свету, чтобы достичь Земли.

И все-таки Солнце не самая большая из видимых звезд. Подсчитано, что диаметр сверхгиганта Бетельгейзе в 850 раз больше солнечного! Причем астрономы уверяют, что и эта звезда не самая большая! Звезды меньше нашего Солнца называются красными карликами, а самые маленькие звезды – это белые карлики.

Каково происхождение Солнца?

Когда-то давным-давно древние обитатели Перу, инки, называли себя «детьми Солнца» и проводили обряды, поклоняясь царю небесных светил.

Разумеется, они ошибались, считая Солнце божеством, однако были правы в том, что без него жизнь на Земле оказалась бы невозможной. Если Солнце вдруг перестало бы светить, то почти мгновенно Земля превратилась бы в безжизненную пустыню.

Впрочем, нельзя утверждать, будто Солнце представляет собой нечто особенное. Это точно такая же звезда, как и любая другая. Не самая большая или маленькая, не самая яркая или тусклая – просто обычная звезда, каких во вселенной миллионы. Оно оказалось ближайшей к нам звездой, и удачное расположение Земли относительно него создало на нашей планете условия, пригодные для жизни.

Однако, несмотря на ту огромную роль, которую Солнце играет в нашей жизни, мы мало что можем сказать о том, откуда оно взялось. Дело в том, что до сих пор не существует единой теории происхождения звезд. Согласно одной из имеющихся гипотез, Солнце образовалось из скопления материи (космической пыли и газов) под действием сил притяжения. В соответствии с другой – оно, как и другие звезды, возникло из сверхплотных тел.

Изобретение спектроскопа произвело революцию в исследовании Солнца, потому что ученые наконец-то смогли определить его химический состав. Однако вопрос о происхождении Солнца до сих пор остается открытым.

Почему светит Солнце?

Трудно поверить, но и звезды, которые светят ночью, и Солнце, которое светит днем, одинаковы.

Солнце – тоже звезда, ближайшая к Земле. Мы знаем, что жизнь зависит от Солнца. Без солнечного тепла на Земле не зародилась бы жизнь, не было бы зеленых растений, животных, человека. Солнце находится на расстоянии более 172 000 000 километров от Земли. Масса Солнца в 1 300 000 раз больше массы Земли, но Солнце не такое же твердое тело, как Земля. Доказать это очень просто: температура поверхности Солнца достигает 6 000 °С. При

такой температуре любой металл или камень превращается в газ, поэтому Солнце должно быть газовым шаром!

В прошлом ученые считали, что солнечный свет, тепло являются результатом горения. Но поверхность Солнца остается горячей уже сотни миллионов лет, а так долго ничто гореть не может.

Сегодня ученые полагают, что Солнце выделяет тепло в результате процессов, аналогичных тем, которые происходят в атомной бомбе. Солнце превращает материю в энергию.

Этот процесс отличается от горения. При горении одна форма материи переходит в другую. При переходе материи в энергию необходимо минимальное количество материи для производства огромного количества энергии. Двадцать восемь граммов материи выделяют энергию, достаточную для того, чтобы расплавить более 1 миллиона тонн скальных пород.

Итак, если наука права, солнце светит потому, что там постоянно происходит превращение материи в энергию. Одного процента массы Солнца достаточно для того, чтобы оно оставалось горячим в течение 150 миллиардов лет!

Светит ли Солнце все время одинаково?

Солнце – это звезда, то есть другими словами оно светит собственным светом. Разумеется, для этого требуется большое количество энергии. Откуда Солнце черпает ее? Ученые полагают, что источником ее являются атомы водорода, находящиеся в большом количестве в центральной, наиболее горячей, области Солнца. Там они, объединяясь, превращаются в атомы гелия в результате термоядерных реакций. При этом выделяется огромная энергия, которая затем, достигнув поверхности Солнца, излучается в пространство в виде света. Поэтому до тех пор, пока имеющийся в нем запас водорода не исчерпан, Солнце будет давать нам свой свет.

Этот свет представляется нам всегда одинаково ярким. Однако так ли это? Ответ на этот вопрос связан с особенностями строения Солнца.

Прежде всего следует помнить, что оно, в отличие от Земли, не является твердым телом. Хотя оно и вращается вокруг своей оси, однако различные части его вертятся с разной скоростью. Точка на экваторе совершает полный оборот за 29 дневных суток, а возле полюса – за 34.

Внешний слой Солнца, называемый короной, состоит из легких разряженных газов. Наружная часть ее имеет белую окраску и лучистую структуру. Эти лучи вытягиваются на миллионы километров и вызывают, хотя и небольшие, но все же заметные изменения яркости Солнца.

Под короной находится другой слой солнечной атмосферы – хромосфера, толщина которого около 15 000 километров и который состоит в основном из водорода и гелия. В нем время от времени зарождаются, прорываясь затем в солнечную корону, протуберанцы – огромные потоки внезапно охлажденного вещества, часто имеющие вид гигантских арок вышиной в 1 500 000 километров. Они также влияют на то, насколько ярко светит Солнце.

Насколько горячо на Солнце?

Обычно людям бывает трудно поверить в то, что Солнце – самая обычная звезда. Наш каждодневный опыт, казалось бы, говорит о том, что звезды – маленькие точки на небе, а их свет холодный и тусклый, тогда как с Солнцем дело обстоит наоборот. Не следует забывать, однако, что расстояние от Земли до следующей, ближайшей после Солнца, звезды в 150 000 раз больше, чем расстояние до Солнца! Однако природа Солнца такова же, как и природа других звезд, а это означает, что оно представляет собой скопление раскаленных газов.

Какова же температура на поверхности Солнца? Ученые полагают, что она соответствует примерно 6 000 °С. Чтобы вы поняли, что это означает, нужно вспомнить, что в доменной печи при выплавке стали температура расплавленного железа около 1 430 °С. Что же касается внутренней части Солнца, то, по предположениям ученых, там куда более «жарко» – 20 000 000 °С.

Впрочем, пока это еще только предположения. Мы слишком мало знаем о внутреннем строении Солнца. Даже при помощи современных приборов очень тяжело проникнуть взором в ядро Солнца, скрывающееся под четырьмя оболочками газообразной материи.

Как ученым удалось узнать, из чего состоит Солнце? Мы знаем, что Солнце – это огромный шар из нескольких слоев раскаленных газов. Но как нам удалось узнать об этом и о многом другом, происходящем на Солнце?

Астрономы получили много сведений о Солнце при помощи специальных инструментов. Вот некоторые из этих инструментов: спектроскоп, спектрограф, спектрогелиограф, коронограф, радиотелескоп и космические зонды.

Спектроскоп используется для изучения раскаленных газов Солнца. Он может объяснить, какие химические вещества определяют цвета, исходящие от Солнца. Спектрограф дает возможность ученым делать постоянные записи спектра солнечного излучения.

Спектрогелиоскоп позволяет астрономам узнать, как различные вещества распределены на Солнце. А когда к этому аппарату присоединяется фотооборудование, он называется спектрогелиограф.

Коронограф – это специальный вид телескопа. С помощью коронографа астрономы могут фотографировать солнечную корону, не дожидаясь затмения Солнца. Радиотелескоп позволяет ученым изучать радиоволны, излучаемые Солнцем.

Так как атмосфера Земли поглощает большую часть солнечной радиации, достигающей нашей планеты, ученые установили приборы выше атмосферы. Такие космические зонды помогают им больше узнать о Солнце. Хотя здесь не приведено техническое описание всех этих приборов, но вы можете сделать вывод, что есть инструменты, дающие возможность получить большое количество сведений о Солнце.

Что такое солнечная корона?

Видели ли вы когда-нибудь фотографию солнечного затмения? На ней вокруг темного диска Солнца видно неровное свечение. Это свечение и называется короной.

Чтобы понять, что такое корона, мы должны знать кое-что о самом Солнце. Для начала хотя бы то, что Солнце – по крайней мере на его поверхности – не такое твердое, как Земля. Его поверхность – единственное, что мы можем наблюдать, – состоит из газов.

Действительно, Солнце окружено четырьмя слоями газообразного вещества, которое скрывает все, что находится под ним. Внутренний слой называется фотосферой. Следующие два слоя известны как противоположный слой и хромосфера. Вместе они образуют атмосферу Солнца. Внешний слой и есть корона.

Давайте посмотрим, что представляют собой эти газовые слои. Фотосфера (или сфера света) – это то, что мы видим, когда смотрим на Солнце. Часто на яркой поверхности Солнца наблюдают темные пятна.

«Противоположный слой», который состоит из газовых паров, распространяется на несколько сотен километров от фотосферы. Этот слой не виден, но он может быть изучен с помощью инструмента, который называется спектрограф.

За противоположным слоем идет хромосфера, или цветовая сфера. Ее толщина около 14 400 километров и состоит она в основном из водорода и гелия. Во время полного затмения она светится вокруг темного диска ярко-алым пламенем. От этой красной границы на высоту

в более чем миллион километров выбрасываются пламенные клубы того же состава. Они называются протуберанцами и выглядят как огромные вспышки пламени.

Затем идет внешний слой, который называется «корона». Он состоит из газообразного вещества и имеет две части. Внутренняя корона, идущая вслед за красной хромосферой, – полоса бледно-желтого цвета. Внешняя корона – белая, с потоками, идущими от края на миллионы километров.

Таково описание слоев, окружающих Солнце. Что под ними – до сих пор остается загадкой.

Откуда на Солнце пятна?

В 1680 году, сконструировав свой телескоп, Галилео Галилей стал первым человеком, которому удалось обнаружить пятна на Солнце. Через его трубу они казались похожими на черные дыры в белом диске Солнца.

Солнечные пятна можно наблюдать почти в любой ясный день. Они сильно отличаются по размеру. Некоторые похожи на крошечные точки на поверхности Солнца, в то время как другие достигают значительных размеров. Однажды ученым довелось наблюдать пятно длиной почти в 150 000 километров, а шириной – 95 000 километров.

Астрономы располагают достаточно убедительными доказательствами того, что происхождение этих пятен связано с электромагнитными процессами, протекающими на Солнце. Было доказано, что они представляют собой гигантские вихри наэлектризованной материи, попарно вырывающиеся из недр Солнца в виде латинской буквы U.

Высвобождающаяся при появлении солнечных пятен электрическая энергия посылается в космическое пространство в виде пучков отрицательно заряженных частиц – электронов. Некоторые из них попадают в атмосферу Земли, что приводит к различным явлениям на ней.

Одно из таких явлений – Северное сияние. Кроме того, эти пучки электронов вызывают радиопомехи и приводят к увеличению озонового слоя в верхних слоях атмосферы.

Большинство солнечных пятен исчезает в течение первых же дней после своего появления. Однако некоторые остаются на протяжении двух месяцев и даже дольше. Они увеличиваются, а затем уменьшаются в своем количестве, и циклы эти длятся чуть более 21 года. Регулярные наблюдения за ними ведутся с середины прошлого века, и ученые по-прежнему продолжают изучать их и то как они влияют на нашу жизнь.

Когда погаснет Солнце?

Сама постановка такого вопроса может вызвать сомнения. Разве Солнце не будет светить нам вечно? Нет, к сожалению это не так. Мы знаем, что Солнце – это обычная звезда, а любая звезда рано или поздно гаснет. Когда-то ученые полагали, что Солнце медленно остывает или «сгорает».

Однако, теперь мы знаем, что если бы это происходило на самом деле, то его энергии хватило бы в лучшем случае на несколько тысячелетий. Очевидно, что это не так.

Если же Солнце не «сгорает», то что же в таком случае происходит с ним? Современная наука располагает подтверждениями теории, согласно которой энергия, излучаемая Солнцем, выделяется в результате реакций, протекающих в его недрах. Суть их сводится к тому, что под воздействием чудовищных температур атомы водорода, соединяясь, образуют ядра атомов гелия.

Подобная реакция лежит и в основе действия термоядерного оружия – водородной бомбы, при взрыве которой, как известно, выделяется громадное количество энергии.

Таким образом, вопрос сводится к тому, насколько еще хватит запасов водорода на Солнце. Если предположить, что процесс «выгорания» водорода будет и дальше протекать теми же темпами, что и сейчас, то Солнце будет светить еще 150 миллиардов лет. В результате этого процесса масса Солнца уменьшится всего на один процент. Поэтому нет основания беспокоиться, что оно может погаснуть даже в весьма отдаленном будущем.

Что такое Солнечная система?

Наверное, вам доводилось слышать о «летающих тарелках» и необычных существах – пришельцах из иных миров. Правдивость подобных сообщений вызывает сомнение, однако тем не менее подобные явления возможны. Дело в том, что наша Солнечная система всего лишь крошечная часть огромной вселенной, в котором могут существовать миллионы других солнечных систем, похожих на нашу.

Понятие солнечной системы включает в себя солнце и все тела, вращающиеся вокруг него под действием его притяжения. Наша солнечная система состоит из планет, из спутников, астероидов и комет, находящихся под влиянием силы притяжения Солнца. Земля является одной из планет. Всего планет в Солнечной системе девять.

Планеты сильно отличаются друг от друга по размерам и многим другим параметрам и отстоят от Солнца на различные расстояния. Меркурий – это самая маленькая и самая близкая к Солнцу планета. Он совершает полный оборот вокруг Солнца всего за 88 дней. Следующая за ним – Венера, отстоящая от Солнца на 108 миллионов километров и обращающаяся вокруг него за 225 суток. Земля – третья по счету планета от Солнца, находящаяся от него на расстоянии 149,5 миллиона километров. Затем идет Марс, который находится примерно в 228 миллионах километров от Солнца, и период его обращения равен 687 дням.

Далее идет самая большая планета Солнечной системы – Юпитер, совершающий полный оборот почти за 12 лет, а следующий за ним Сатурн – за 29,5 года. Последние три планеты – Уран, Нептун и Плутон настолько далеки от Солнца, что даже невидимы простым глазом.

Четыре планеты: Меркурий, Венера, Марс и Плутон – напоминают нашу Землю. Они состоят из скалистых пород, и их масса примерно соответствует массе Земли. Их называют планетами земной группы.

Четыре другие планеты – настоящие гиганты. Их можно сравнивать только между собой. Это – Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун.

К сожалению, мы до сих пор не знаем, как произошла наша Солнечная система! Существует множество теорий, но ни одна из них не доказана учеными.

Астрономы продолжают вести исследования в этой области с помощью современной научной аппаратуры.

Интересно, что они пока не нашли такого вещества в Солнечной системе, которое бы не встречалось и на Земле.

О чем это говорит?

Это значит, что Солнце и все планеты появились примерно в одно и то же время. Но на вопрос о том, как это произошло, науке еще предстоит найти точный ответ.

Почему Солнечная система имеет такую форму?

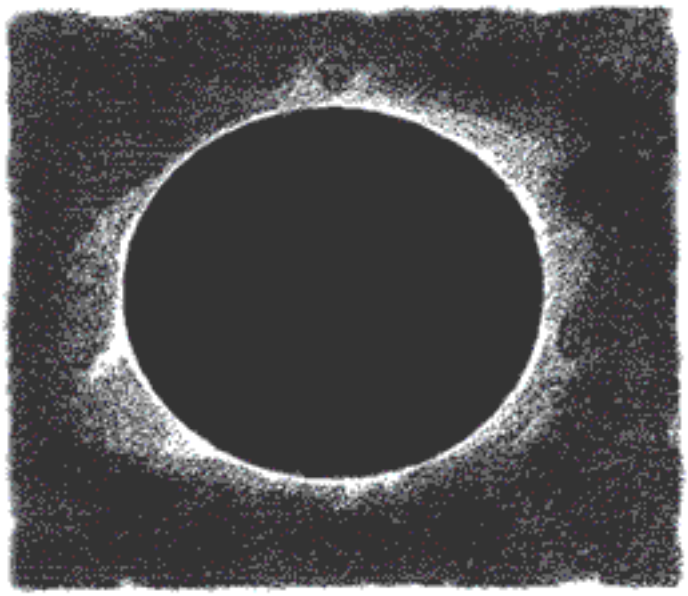
Мы не знаем, почему Солнечная система имеет такую форму. Она могла бы быть иной, как многие другие солнечные системы во Вселенной, устроенные совсем по-другому. Это зависит от того, как они появились. Но человек открыл законы природы, которые позволяют объяснить, как сохраняется нынешняя форма Солнечной системы.

Подобно другим планетам, Земля вращается по орбите вокруг Солнца. Время одного оборота Земли вокруг Солнца мы называем годом. Орбиты других планет больше или меньше орбиты Земли.

Как возникла Солнечная система? Почему у планет такой размер? Почему они движутся по своим орбитам? Астрономы не могут точно ответить на эти вопросы. Они предлагают два вида теорий.

Согласно одной, Солнце и планеты в их сегодняшнем виде произошли из огромного облака вращающихся горячих газов. Отростки этого гигантского вращающегося облака пыли и газов и сформировали планеты.

Авторы другой группы теорий считают, что в прошлом Солнце сблизилось с другой звездой. От Солнца отделились большие «куски», которые начали вращаться вокруг него. Эти части Солнца и превратились в планеты.



Не так важно, какая теория права, важно, что нынешняя форма Солнечной системы в какой-то степени случайна. Почему она остается такой? Согласно законам движения планет Кеплера, все планеты вращаются вокруг Солнца по эллиптическим (вытянутым) орбитам; чем ближе планета к Солнцу, тем выше ее скорость движения; время полного оборота зависит от расстояния до Солнца. Закон тяготения Ньютона (а три закона Кеплера являются его составной частью) объясняет, почему притягиваются два предмета. Солнечная система имеет такую форму потому, что в соответствии с некоторыми законами природы существует определенное взаимодействие Солнца и планет.

Почему планеты вращаются вокруг Солнца?

Вращал ли ты когда-нибудь мяч, привязанный к веревочке?

Тогда ты знаешь, что пока мяч вращается, он натягивает веревочку. Мяч будет натягивать веревочку до тех пор, пока будет продолжаться его вращательное движение.

Планеты двигаются совершенно так же, как твой мячик. Только они обладают намного большей массой. И кроме того, планеты вращаются вокруг Солнца.

Но где же веревочка, которая их удерживает?

На самом деле никакой веревочки не существует. Существует невидимая сила, которая заставляет планеты вращаться вокруг Солнца. Она называется силой земного притяжения.

Польский ученый Николай Коперник первым обнаружил, что орбиты планет образуют вокруг Солнца окружности.

Галилео Галилей согласился с этой гипотезой и доказал ее с помощью наблюдений.

В 1609 году Иоганн Кеплер рассчитал, что орбиты планет не круглые, а эллиптические, причем в одном из фокусов эллипса находится Солнце. Он установил и законы, по которым происходит это вращение. Позднее их назвали «Законы Кеплера».

Потом английский физик Исаак Ньютон открыл закон всемирного тяготения и на основании этого закона объяснил, как Солнечная система сохраняет постоянной свою форму. Каждая частица вещества, из которого состоят планеты, притягивает другие. Это явление называется гравитацией.

Благодаря гравитации каждая планета в Солнечной системе вращается по своей орбите вокруг Солнца и не может улететь в космическое пространство.

Орбиты имеют форму эллипса, поэтому планеты то приближаются к Солнцу, то удаляются от него.

Планеты не могут испускать свет. Солнце дает им свет, тепло и жизнь.

Что вызывает солнечные затмения?

В затмении Солнца принимают участие три космических тела: Луна, Земля и Солнце. Как известно, Луна вращается вокруг Земли, а та, в свою очередь, непрерывно движется по орбите вокруг Солнца. Таким образом, время от времени наступает момент, когда Луна оказывается прямо между Землей и освещающим ее Солнцем. В этом случае и происходит явление, называемое солнечным затмением.

Затмение Солнца может случаться только во время новолуния, так как именно тогда Луна находится с той стороны Земли, которая обращена к Солнцу. Если бы орбита Луны лежала в той же плоскости, что и орбита Земли, то затмение происходило бы при каждом новолунии. Однако на своем пути вокруг Земли, занимающем 29,5 дней, Луна обычно проходит в стороне от прямой линии, соединяющей Землю и Солнце.

Астрономы могут с точностью до долей секунды предсказать начало солнечного затмения и его продолжительность. Они также могут сказать заранее, будет ли данное затмение полным, кольцеобразным или частичным.

Если Луна полностью закрывает Солнце, то такое затмение называется полным. Однако расстояние от Земли до Луны не является постоянной величиной и часто оно слишком велико, для того, чтобы произошло солнечное затмение. Тогда можно наблюдать картину, когда темный диск Луны закрывает все Солнце, за исключением тонкого кольца по его окружности. Это означает, что имеет место кольцеобразное затмение. Частичным же называется всякое затмение, при котором Луна лишь частично закрывает собой солнечный диск.

Каждый год происходит по крайней мере два солнечных затмения, но их число может достигать и пяти. В каком-то определенном месте на земном шаре полное солнечное затмение можно увидеть всего один раз примерно за 250–300 лет. Поэтому астрономам приходится «гоняться» за полными затмениями по всему свету.

Что происходит во время затмения?

В древности многие народы панически боялись солнечных и лунных затмений. Людям казалось, что какое-то чудовище или злой дух пожирает светило, отгрызает от него куски. Думали, что красный цвет, покрывающий Луну, – это разлившаяся кровь.

Каждое полное лунное затмение считалось важным событием. О нем делались записи в старинных книгах (в летописях). До наших дней дошли записи, сделанные более трех тысяч лет назад.

Что же на самом деле происходит во время затмения Луны? Вспомните, что Луна – спутник Земли, а это значит, что она все время движется вокруг нашей планеты. Ни Земля, ни Луна не испускают собственного света – их освещает Солнце. Любой непрозрачный предмет отбрасывает тень. И тогда мы видим, как диск Луны (затмения Луны происходят только в полнолуние) начинает постепенно затемняться с восточной стороны.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.