

КАК ВСЁ НАЧИНАЛОСЬ

Открытый космос. Межзвёздное пространство. Если у тебя нет ракеты, ты не сможешь здесь двигаться – ведь в космосе нет поверхности, нет даже верха и низа. И разговаривать не получится – воздуха, в котором распространяются звуки, тут тоже нет. Вокруг темнота и тишина, и кажется, что космическое пространство совершенно пустое. Но это не так. Здесь есть мельчайшие частички вещества, отдельные атомы и молекулы. Их совсем мало, и мы не можем их увидеть, но все они связаны могущественной силой – гравитацией.

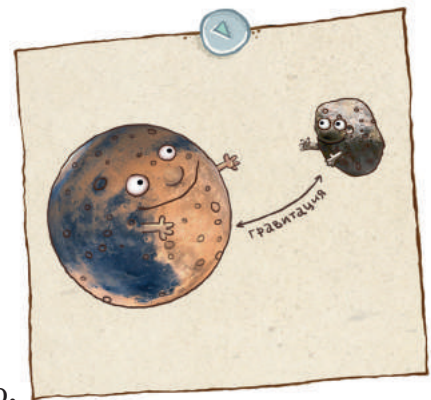
Если положить на стол две книжки, они не сдвинутся с места, если только ты не захочешь почитать и не возьмёшь одну. Но и ты, и стол, и книжки находишься на Земле. Книжки прижимает к поверхности сила притяжения нашей планеты, а сила трения не даёт им просто так ёрзать по столу. А теперь представь: бескрайний космос, а в нём парят две книжки.

Никто их не трогает руками, их не притягивает Земля, они ни к чему не прикасаются. Но при этом книжки очень медленно плывут одна к другой! Почему? Их тянет гравитация. Гравитация управляет всем в космосе: галактиками, звёздами, планетами и даже ничтожными пылинками, летящими в пространстве. Будь у нас машина времени, мы бы отправились в далёкое прошлое и увидели появление нашей Солнечной системы.

Лететь назад во времени пришлось бы очень далеко, ведь Солнце родилось около 5 миллиардов лет назад. Это огромный срок.

Если считать, что одна песчинка – это один год, то для того чтобы представить себе возраст Солнца, нам понадобится выложить из песчинок дорожку длиной 4600 км. Чтобы спокойно проехать такое расстояние на машине, нужно около недели!

Наконец, мы в прошлом. И что же? Тут нет ничего, кроме огромного бесформенного облака из пыли и газов, плывущего по космосу. Но сила гравитации действует: частички покрупнее притягивают к себе те, что поменьше.



Моё имя Саманта.
Меня похитила летающая тарелка
и зачем-то катает по всей
Солнечной системе.

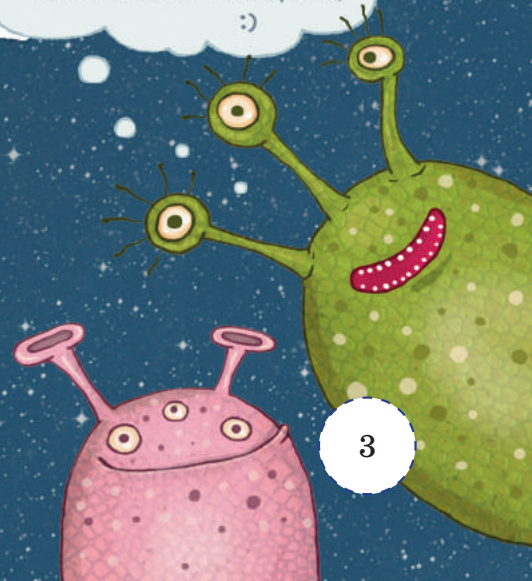


Процесс стягивания и слипания частичек называется аккрецией. Постепенно в центре облака образуется небольшой сгусток. Он растёт, тяжелеет, в нём увеличиваются давление и температура. Сгусток становится всё горячее, а остальные части облака продолжают вращаться вокруг него. Вдруг из самой середины облака пробивается свет! Температура в облачном сгустке стала такой большой, а сам он – таким тяжёлым, что внутри вспыхнула термоядерная реакция – как при взрыве атомной бомбы, только намного, намного сильнее. Зажглась наша звезда – Солнце. Остатки облака продолжали кружиться вокруг новой звезды. Там тоже происходила аккреция – частички вещества слипались подобно снежному кому. Если получалось крупное небесное тело, то под влиянием собственной гравитации сильные неровности в нём исчезали: выступы вдавливались, углубления вздымались – и получался правильный шар. Сначала такой шар был раскалённым, расплавленным, и в нём происходило расслоение вещества. Тяжёлые элементы, например железо, опускались вглубь, образуя ядро. Более лёгкие – например базальт – поднимались и формировали мантию и кору. Так возникали планеты и крупные спутники. Если же формирующееся тело оказывалось небольшим, как комета или астероид, то различные вещества в нём не расслаивались, а так и оставались перемешанными. Форма у таких «малышей» обычно не похожа на ровный шарик. Впрочем, многие астероиды содержат расслоённое вещество. Это значит, что они – обломки более крупных небесных тел.

А я инопланетный кот,
живу на обратной стороне Луны.
Меня зовут Гилмор.
Добро пожаловать в космос!



Мы – существа из других
планетных систем, и мы
тоже путешествуем.
А наши имена ты всё равно
не сможешь выговорить!
:)



СОЛНЦЕ



Диаметр, км / диаметров Земли

1 392 000 / 109

Масса, 10^{21} кг / масс Земли

1 989 100 000 / 332 940

Вес маленького космонавта (40 кг)
на поверхности, кг 1083

1 оборот вокруг своей оси
на экваторе (местные сутки) 25 суток

Звезда, вокруг которой сформировалась наша планетная система, называется Солнцем. По космическим меркам она не очень большая, ведь есть звёзды в десятки раз крупнее. Но в своей системе Солнце невероятно огромно. Сила гравитации нашей звезды заставляет все планеты двигаться по своим орбитам, не позволяя им просто улететь в космос. Масса Солнца составляет 99,86% массы всей Солнечной системы. Если бы Солнце было размером с тебя, то все остальные планеты, спутники, кометы и астероиды вместе взятые весили бы как крупная слива, а Земля – меньше макового зёрнышка. Солнце состоит в основном из двух газов – водорода и гелия.

Диаметр Солнца в 109 раз больше диаметра Земли, а внутри этого пылающего шара могло бы уместиться миллион и ещё 300 тысяч таких планет, как наша. Длина солнечного экватора – 4 370 000 км. Это в 11 раз больше, чем расстояние от Земли до Луны. Для того чтобы обогнуть Солнце на обычном пассажирском самолёте, нам понадобилось бы лететь без посадки 303 дня и ночи!

Цвет Солнца – белый. Однако мы порой видим его жёлтым или красноватым. Это из-за земной атмосферы, сквозь которую мы смотрим на нашу звезду. На других планетах атмосферы имеют иной состав, и цвет Солнца на них будет отличаться. Например, с Марса Солнце кажется светло-фиолетовым.

У него нет твёрдой поверхности, только бескрайний океан газа, раскалённого до $6000\text{ }^{\circ}\text{C}$, – плазмы. В центре Солнца постоянно бурлит термоядерная реакция – водород превращается в гелий, выделяя при этом огромную энергию. Температура там достигает 13 миллионов градусов. За одну секунду Солнце даёт больше энергии, чем всё человечество за всю свою историю. Для этого Солнцу приходится сжигать очень много топлива. Всего за три года оно расходует количество водорода, которое весит больше, чем Луна. А ещё на Солнце есть пятна. Такие участки солнечной поверхности

имеют более тёмный цвет, чем остальные, потому что они холоднее – «всего» около $4500\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Расстояние от Солнца до Земли называют астрономической единицей. Одна астрономическая единица равна $150\,000\,000\text{ км}$ – так далеко, что даже свету требуется восемь минут, чтобы преодолеть эту дистанцию. Это значит, что если бы Солнце вдруг погасло, мы не знали бы об этом примерно восемь минут. Но в ближайшее время Солнце гаснуть не собирается. Учёные рассчитали, что запасов водорода в нашей звезде хватит ещё на 5 миллиардов лет, то есть на столько же, сколько она уже прожила.



В древности многие люди поклонялись Солнцу как божеству. Сегодня Солнце исследуют учёные. Это сложная задача. На Солнце нельзя послать космический корабль – он превратится в пар задолго до того, как приблизится к нашей звезде. А ещё раньше в нём сломается вся электроника – ведь Солнце излучает не только видимый свет, но и невидимые волны и частицы, опасные для приборов. Изучать Солнце с помощью телескопов тоже сложно – мешает земная атмосфера. Поэтому станции для наблюдения за Солнцем стараются строить высоко в горах, где воздух прозрачнее. Но ещё лучше, если устройства, следящие за Солнцем, летают в космосе. Многие орбитальные и межпланетные аппараты, кроме своих основных задач, также собирали сведения о Солнце. В 1970-х годах станции «Гелиос-1» и «Гелиос-2» приблизились к Солнцу на расстояние около 40 миллионов километров – вчетверо ближе, чем орбита нашей планеты. А в феврале 2011 года зонд «Стерео» смог сфотографировать поверхность Солнца целиком.

МЕРКУРИЙ

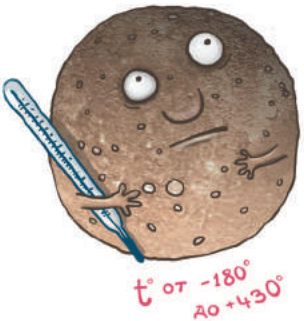


Ближе всего к нашей звезде находится «малыш» в семье планет Солнечной системы – Меркурий. Его диаметр меньше, чем у крупнейших спутников Юпитера и Сатурна. Но учёные давно заметили, что у Меркурия очень массивное ядро – 83% объёма всей планеты. Возможно, это след древней катастрофы! Предполагают, что несколько миллиардов лет назад Меркурий (который тогда был вдвое крупнее) столкнулся с другой планетой примерно в шесть раз меньше себя. Удар был такой силы, что с Меркурия сорвало верхние слои, оставив от космического «фрукта» лишь его железную «косточку».

Диаметр, км / диаметров Земли
4878 / 0,382
Масса, 10^{21} кг / масс Земли
330,2 / 0,055
Расстояние от Солнца, а.е. 0,38
Вес маленького космонавта (40 кг)
на поверхности, кг 15
1 оборот вокруг своей оси
на экваторе (местные сутки) 58 суток
1 оборот вокруг Солнца
(местный год) 88 суток
Количество спутников 0

Меркурий – это и печка, и холодильник! В солнечный денёк (а других на Меркурии просто не может быть, ведь у него нет атмосферы, а значит, нет и облаков) на поверхности планеты бывает до $+430^{\circ}\text{C}$. От такой жары плавится олово, которым паяют контакты в электронных устройствах. Но едва приходит ночь, как каменные равнины Меркурия остывают до -180°C , и уж тут твердеют не только металлы, но и некоторые газы.

Меркурий – одна из наименее изученных планет. Его сложно исследовать с помощью приборов из-за близости к Солнцу и небольших размеров, а отправить к Меркурию космический аппарат ещё сложнее. Для того чтобы достигнуть маленькой планеты, космическому кораблю понадобится несколько раз облететь Солнце.



День на Меркурии длится $\frac{2}{3}$ меркурианского года. Будь такое на Земле, у нас было бы светло с января по август. Правда, год на Меркурии не такой уж и длинный – всего 88 земных суток. Но самое интересное – это движение Солнца по меркурианскому небосводу. Если встретить утро в условном «западном» полушарии Меркурия (между 0° и 180° долготы), то дневной путь Солнца будет похож не на дугу, как в земном небе, а на зигзаг наподобие буквы «z».



В «восточном» полушарии Меркурия (между 90° и 270° долготы) путь Солнца по небу будет ещё более странным. За одни сутки мы увидим три восхода и три заката! Сперва на востоке появится огромный солнечный диск. Чуть показавшись над горизонтом, Солнце зайдёт, но это вовсе не начало ночи. Скоро Солнце снова поднимется и с возрастающей скоростью станет двигаться вверх по небосклону, при этом постепенно уменьшаясь. Пройдя кульминацию (самую высокую точку на своём пути по небу), оно начнёт вновь расти в размерах и замедляться, пока не скроется на западе. Но и это ещё не всё! Едва скрывшись, Солнце появится вновь, немного повисит низко над горизонтом и закатится, на этот раз до наступления следующего меркурианского дня.



За всю историю изучения космоса Меркурий посетило всего два аппарата. «Маринер-10» в 1974–1975 годах трижды пролетел неподалёку от него, сфотографировав почти половину планеты. В 2008–2014 годах к Меркурию несколько раз приближался зонд «Мессенджер», причём однажды он промчался всего в 200 км над поверхностью планеты. Когда у зонда закончилось топливо, он стал постепенно снижаться и 30 апреля 2015 года упал на поверхность Меркурия, образовав небольшой кратер. Обломки «Мессенджера» могут пролежать среди меркурианских скал миллионы лет.

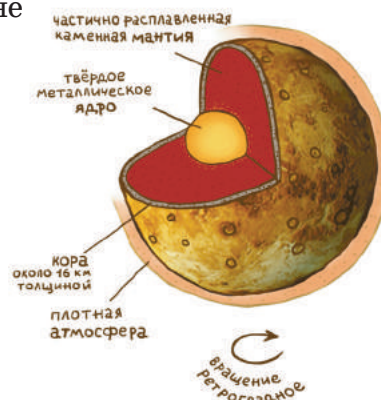


ВЕНЕРА

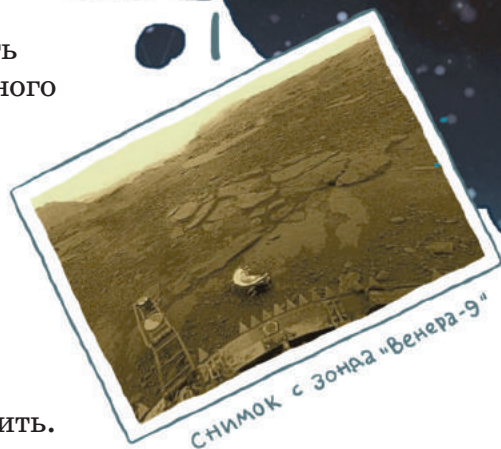


Венеру часто называют сестрой Земли. Обе планеты имеют похожий размер и состав. Возможно, когда-то на Венере была вода, а температура на поверхности, вероятно, не превышала $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Но потом эта планета (она находится к Солнцу ближе, чем наша Земля) начала нагреваться. Вода на поверхности испарилась, оставив после себя пустыню. Атмосфера Венеры стала очень плотной, а вулканы наполнили её выбросами углекислого газа, создав парниковый эффект.

Сегодня поверхность Венеры – не лучшее место для отдыха. Здесь горячее, чем в духовке: $+470\text{ }^{\circ}\text{C}$. Кругом сумрачно, как в самый пасмурный день на Земле. Свет Солнца, проникая сквозь венерианскую атмосферу, окрашивает всё в рыже-коричневые тона. Высоко – в $50\text{--}60\text{ км}$ над поверхностью – плывут плотные облака, но состоят они не из водяного пара, а из серной кислоты. Почти вся венерианская атмосфера вращается вокруг планеты, образуя один огромный циклон. Непрерывно гремят грозы, сверкают молнии, а тучи проливаются кислотными дождями. Но на раскалённую поверхность не падает ни капли: всё испаряется ещё в атмосфере. Давление огромное – на Земле такое бывает лишь в пучине моря, на глубине более 900 м . У поверхности воздух больше напоминает жидкость, чем газ. Здесь даже небольшой порыв ветра может сбить человека с ног.



В отличие от большинства планет Солнечной системы Венера вращается вокруг своей оси в сторону, противоположную её орбитальному движению вокруг Солнца. Такое движение называют ретроградным. Но крутится она очень медленно, со скоростью всего 6 км/ч. Примерно с той же скоростью идёт пешком человек. Для сравнения можно вспомнить, что скорость вращения Земли составляет 1670 км/ч – намного быстрее, чем летит пассажирский самолёт. Из-за медленного вращения одни сутки на Венере длятся 243 земных суток – дольше, чем целый венерианский год. Он, кстати, продолжается 224 наших суток. Если ты любишь откладывать дела на завтра, Венера – твоя планета! Ведь для того чтобы выполнить задуманное, у тебя будет больше местного года, так что можно никуда не спешить.



Снимок с зонда «Венера-9»



Так выглядит поверхность Венеры без облаков. Снимок сделан в радиодиапазоне.

Из-за сплошной облачности поверхность Венеры нельзя увидеть в телескоп. Однако рядом с этой планетой много раз пролетали космические аппараты, заглядывая за её покров с помощью радаров. Первый удачный пролёт мимо Венеры в декабре 1962 года совершила автоматическая межпланетная станция «Маринер-2». Люди несколько раз пробовали посадить аппарат на венерианскую поверхность, но машины не выдерживали агрессивной атмосферы и ломались. Наконец, 15 декабря 1970 года спускаемый модуль станции «Венера-7» совершил посадку на раскалённую планету. Он проработал всего 20 минут, прежде чем был разрушен жаром и давлением. Это была первая в истории посадка автоматического аппарата на другую планету. С тех пор здесь совершали посадку ещё несколько модулей. Один из них, «Венера-9», впервые передал на Землю фотографии с поверхности этой планеты.

ЗЕМЛЯ



Диаметр, км / диаметров Земли

12 104 / 0,949

Масса, 10^{21} кг / масс Земли

5974,2 / 1

Расстояние от Солнца, а.е. 1

Вес маленького космонавта (40 кг)

на поверхности, кг 40

1 оборот вокруг своей оси на экваторе

(местные сутки) 24 часа

1 оборот вокруг Солнца

(местный год) 365,25 суток

Количество спутников 1

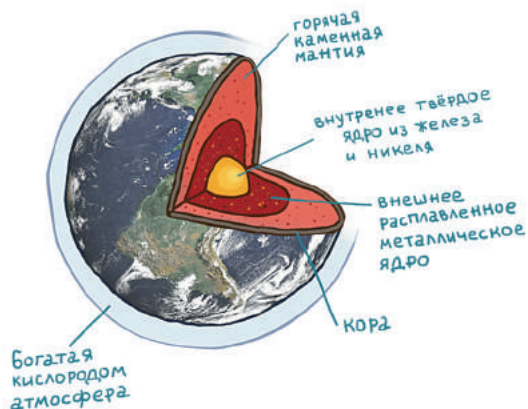
Земля. Третья планета Солнечной системы.

Шар, состоящий в основном из железа и кремния, окутанный богатой кислородом атмосферой.

Мир, полный богатств: магния, серы, никеля, кальция, алюминия, золота, серебра и главного сокровища – воды – основы нашей жизни.

Земля – единственное место во Вселенной, где точно есть жизнь и обитают разумные существа – люди, мы с вами. Несмотря на то что мы многие века стремимся понять и постичь свою планету, Земля не спешит открывать нам свои тайны. Люди не до конца исследовали глубины океана, лишь относительно недавно поднялись на околоземную орбиту, а о строении недр нашей родной планеты пока только выдвигают гипотезы. Наконец, мы до сих пор точно не знаем, когда и как на Земле возникла жизнь.

Зато мы знаем, что наша планета – особенная. У неё есть сразу несколько свойств, без которых зарождение и развитие живых существ невозможно.



Без магнитного поля, которое образует магнитосферу, люди, животные и растения были бы беззащитны перед разрушительным потоком заряженных частиц, который испускает Солнце – солнечным ветром. Это привело бы не только к гибели всего живого. Солнечный ветер постепенно уносил бы земную атмосферу в космос, превращая Землю в холодный, безводный мир наподобие Марса. Хорошо, что нас, людей, защищает наша собственная планета!

Во-первых, Земля находится в обитаемой зоне своей звезды, то есть на таком расстоянии от Солнца, на котором вода остаётся жидкой. Будь планета чуть ближе к Солнцу – вода бы испарилась, чуть дальше – она бы замёрзла.

Во-вторых, масса нашей планеты достаточно велика для того, чтобы удерживать вокруг себя плотную атмосферу и сохранять жар в ядре, но при этом она не слишком большая. Планеты со значительно большей массой состоят в основном из газов и формируются дальше от своей звезды.

В-третьих, у Земли есть мощное магнитное поле, которое существует за счёт наличия в её недрах массивного внутреннего ядра из железа и никеля. Температура там такая же, как на поверхности Солнца – около 6000 °С. Отчасти это тепло сохранилось со времени формирования планеты, но в основном «печка» внутри Земли «топится» за счёт распада радиоактивных элементов.

Из-за такого жара часть земного ядра остаётся в расплавленном состоянии. Здесь протекает электрический ток, который и порождает магнитное поле нашей планеты. Это похоже на огромный электромагнит.

Кроме того, для жизни на нашей планете важно, что Земля обладает крупным естественным спутником – Луной.

