


Солнечная система



A vibrant space scene. In the upper left, a bright yellow sun radiates light across a purple and blue nebula. In the center-right, a blue planet with prominent rings is visible. In the foreground, the cratered surface of a moon is illuminated from the left. The background is filled with stars and cosmic dust.

*«С того самого дня, как в
человеке зародилась мысль, его
внимание было всецело
поглощено созерцанием неба.
Оно поражало его красотой,
своим величием».*

Камилл Фламарион





5 класс

8 класс

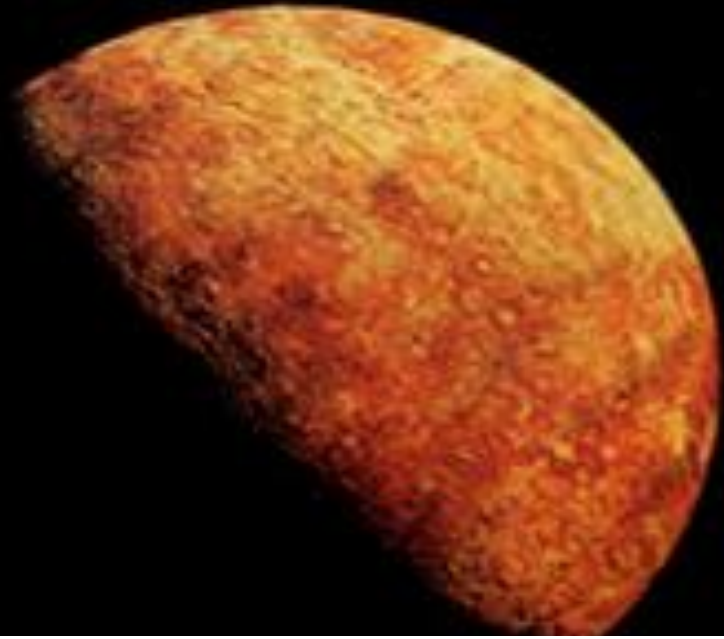
11 класс



Земля.



Меркурий.



Название планеты	Размеры и масса	Удалённость от Солнца	Длительность года	Длительность в суток	Скорость движения	Спутники планеты
Земля	R=6371,160 Масса=6* 10 ²⁴ кг	149,6 млн. км	365,3 суток	23 часа 56 минут	29 км/с	Луна.
Меркурий	D=4880 км Масса=3,3* 10 ²³ кг	58 млн. км	88 суток	58,6 суток	48 км/с	Нет спутников.



В центре солнечной системы расположено Солнце, на которое приходится в 99,9% ее массы. Вокруг Солнца вращаются 9 планет и множество более мелких небесных тел – астероидов и комет. Все они удерживаются на своих орбитах притяжением Солнца. Аналогичным образом вокруг большинства планет вращаются один или несколько спутников. У четырех планет – гигантов имеются еще и кольца; самые крупные – у Сатурна.



Все планеты движутся в одном направлении и примерно в одной плоскости. Венера вращается вокруг оси в сторону, противоположную той, в которую вращаются все планеты, кроме Урана и Плутона. Их орбиты представляют собой вытянутые окружности, называемые эллипсами. Поэтому расстояние между любой планетой и Солнцем все время меняется.



Например, от Марса до него бывает максимум 249 млн. км. и минимум 207 млн. км. Орбиты комет более вытянутые. Некоторые из них то пролетают совсем рядом с Солнцем, то удаляются от него в ледяную бездну. Тысячи лет люди наблюдали за движением небесных тел невооруженным глазом.



Четыре века назад в Европе изобрели телескоп, и астрономы получили возможность более подробно рассмотреть наших соседей по космосу. Начиная с 60-х годов космические аппараты сообщили много нового: о красном марсианском грунте, о буре на Нептуне, об извержении вулканов на спутнике Юпитера Ио.

Содержание.



Общие сведения
о солнечной системе



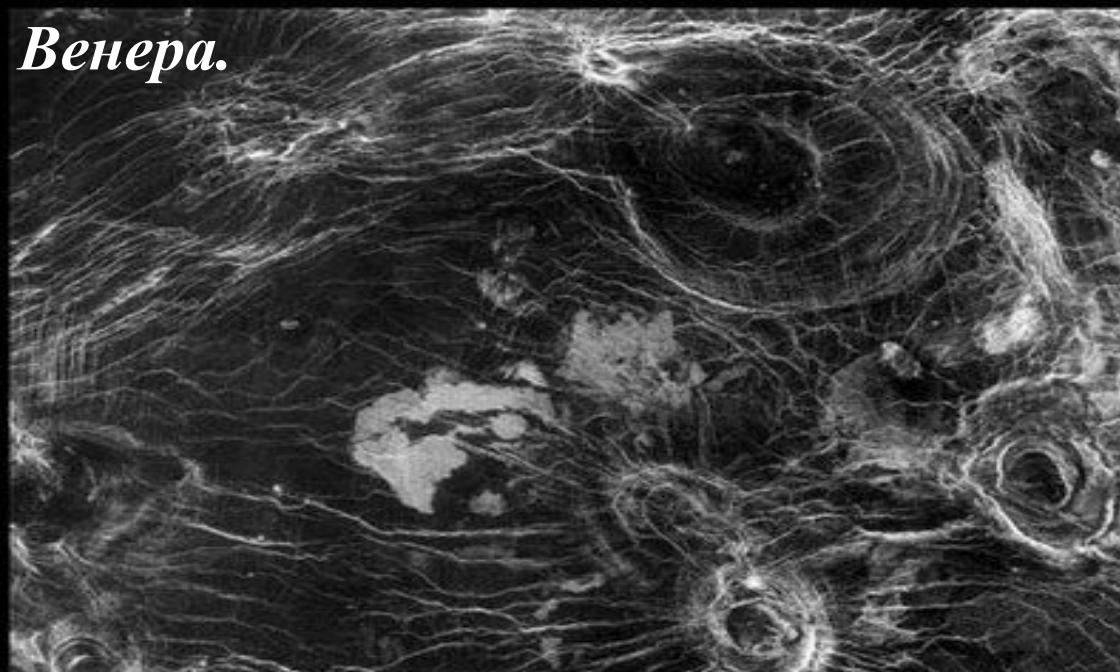
Общие сведения
о планетах
солнечной системы



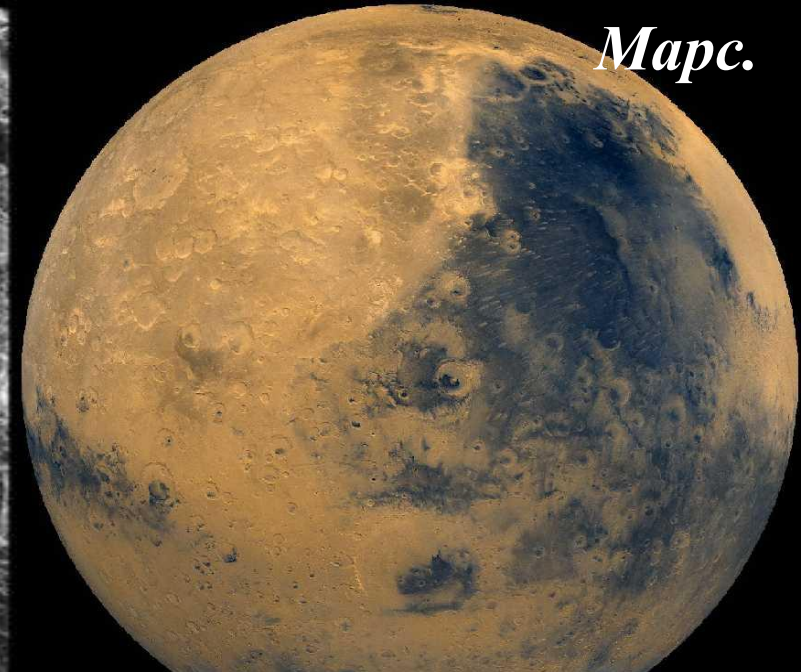
Климатические условия
на планетах



Химический состав планет



Венера.



Марс.

Название планеты	Размеры и масса	Удалённость от Солнца	Длительность года	Длительность суток	Скорость движения	Спутники планеты
Венера	D=12100 км Масса=4,9* 10 ²⁴ кг	108,2 млн. км	224,7 суток	243 суток	34,99 км/с	Нет спутников.
Марс	D=6780 км Масса=6,4* 10 ²³ кг	227,9 млн. км	687 суток	24 часа 37 минут	24,13 км/с	Деймос, Фобос.



Юпитер.



Сатурн.



Название планеты	Размеры и масса	Удалённость от Солнца	Длительность года	Длительность суток	Скорость движения	Спутники планеты
Юпитер	D=142800 км Масса=1,9* 10 ²⁷ кг	778 млн. км	11,9 года	9 часов 50,5 минут	13,06 км/с	Амальтея, Ганимед, Гималия Европа, Ио, Каллисто, Лиси-тея, Леда, Пасифе, Синопе, Элара.
Сатурн	D=120500 км Масса=5,68* 10 ²⁶ кг	1,427 млрд. км	29,5 года	10,7 часов	9,65 км/с	Гиперион, Мимас, Тефея, Ти тан, Энцелад.



Содержание.

☀ Общие сведения
о солнечной системе

☀ Планеты Земной группы:
Земля Меркурий Венера Марс

☀ Планеты - гиганты:
Юпитер Сатурн Уран Нептун

☀ ПЛУТОН

Плутон.

Нептун.

Уран.



Название планеты	Размеры и масса	Удалённость от Солнца	Длительность года	Длительность суток	Скорость движения	Спутники планеты
Уран	D=50540 км Масса=8,69* 10 ²⁵ кг	28,71 млн. км	84 года	17 часов 14 минут	6,81 км/с	Ариэль, Миранда, Оберон, Титания, Умбриэль.
Нептун	D=50000 км Масса=1,02* 10 ²⁶ кг	4497 млн. км	164,8 года	16 часов 6 минут	5,43 км/с	Тритон .
Плутон	D=2300 км Масса= 1,2*10 ²² кг	5,9*10 ¹² км	248,6 года	6,4 суток	4,74 км/с	Харон.





Поверхность Земли.



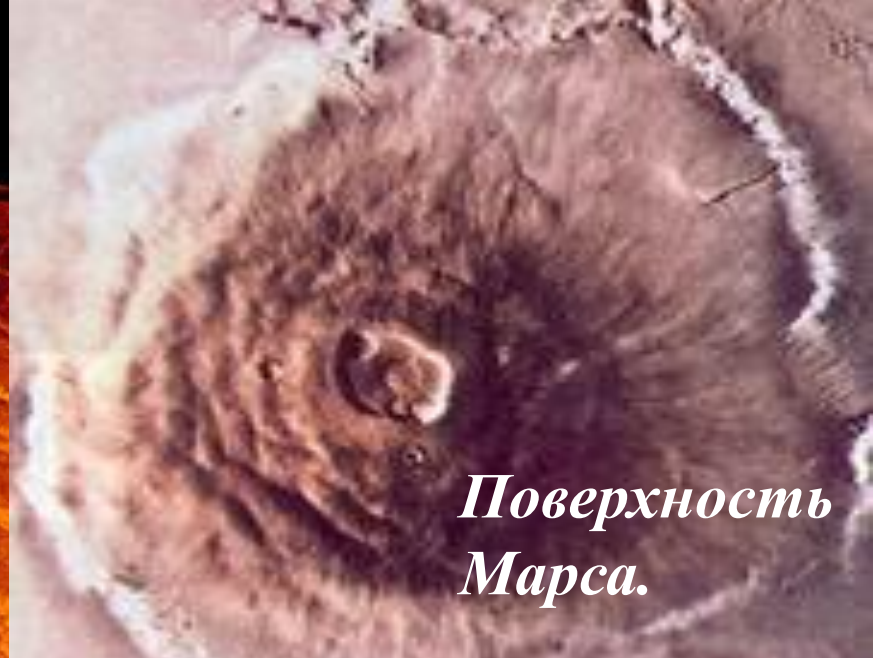
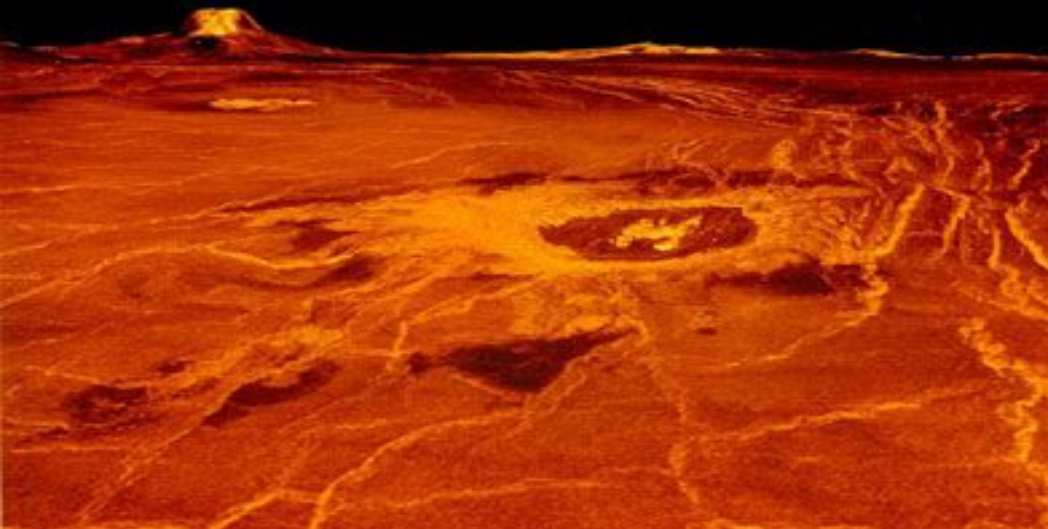
Поверхность Меркурия.



Название планеты	Рельеф и геологическое строение	Климат	Структура атмосферы
Земля	Равнинные и горные поверхности, низменности, есть вулканы.	Температура от -96°C до $+70^{\circ}\text{C}$	Тропосфера, Стратосфера, Ионосфера.
Меркурий	Поверхность Меркурия усеяна кратерами	Температура от -180°C до 400°C	Атмосфера практически отсутствует.



Поверхность Венеры.



Поверхность
Марса.

Название планеты	Рельеф и геологическое строение	Климат	Структура атмосферы
Венера	На поверхности есть горные хребты и кратеры.	Температура 470-480С	Газы.
Марс	Северное полушарие представлено равнинными поверхностями, а южное - кратерированными возвышенностями, также имеются каньоны	В ночное время минимальные температуры достигают -90°C , а максимальные днем $+25^{\circ}\text{C}$. на Марсе могут наблюдаться и ещё более низкие температуры, достигающие до -130°C	Гомосфера , Гетеросфера .



Атмосфера Юпитера.



Большое Красное Пятно – гигантский вихрь в атмосфере Юпитера.

Поверхность Сатурна.



Название планеты	Рельеф и геологическое строение	Климат	Структура атмосферы
Юпитер	Газо-жидкое тело	Температура до -145С	Наверху - облака из оледеневшего аммиака. Под ними - облака кристаллов сероводорода аммония, а в самом низком слое - собираются водяной лед.
Сатурн	Газо-жидкое тело	Температура до -180С	Газы .



Атмосфера Плутона.



Атмосфера Нептуна.



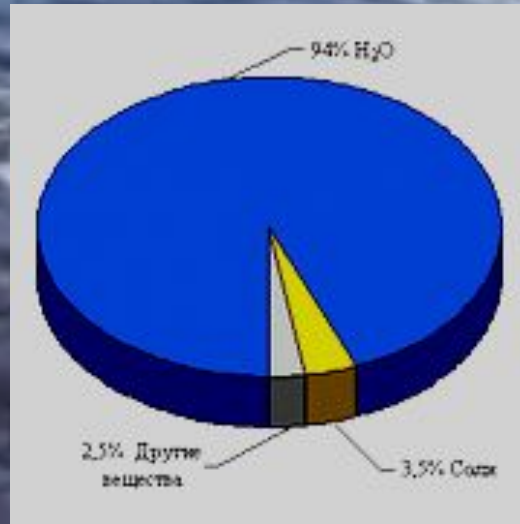
Атмосфера Урана.



Название планеты	Рельеф и геологическое строение	Климат	Структура атмосферы
Уран	Состоит в основном из маленького каменного ядра и газа.	Температура -220С	Легкие газы.
Нептун	Имеется твердое ядро, газ.	Температура - 231С	Газы .
Плутон	Имеется ядро, лед.	-230С	Газы.



Гидросфера Земли и её химический состав.



Южный полюс поверхности Меркурия.

Название планеты.	Грунт литосферы	Гидросфера	Химический состав атмосферы
Земля	железо 34,6%, кислород 29,5%, кремний 15,2%, магний 12,7%.	Вода в жидком состоянии	78% азота 21% кислорода малое количество других газов.
Меркурий	Меркурий состоит преимущественно из камня и металла.	Гидросферы нет	Атмосфера практически отсутствует.



Поверхность Венеры.



Поверхность Марса.



Она имеет красноватый цвет из-за больших примесей окислов Fe.

Название планеты.	Грунт литосферы	Гидросфера	Химический состав атмосферы
Венера	Радиоактивный калий, уран, торий.	Гидросферы нет	97% углекислого газа 0,1% кислорода, несколько процентов азота и инертных газов.
Марс	Марс преимущественно состоит из камня и металла. Имеется гидрат оксида железа.	Вода в виде мерзлоты, подолдом может находиться и в жидком состоянии.	95,3% из углекислого газа, 2,7% молекулярного азота и 1,6% аргона. Есть в атмосфере небольшое количество водяного пара



Юпитер.

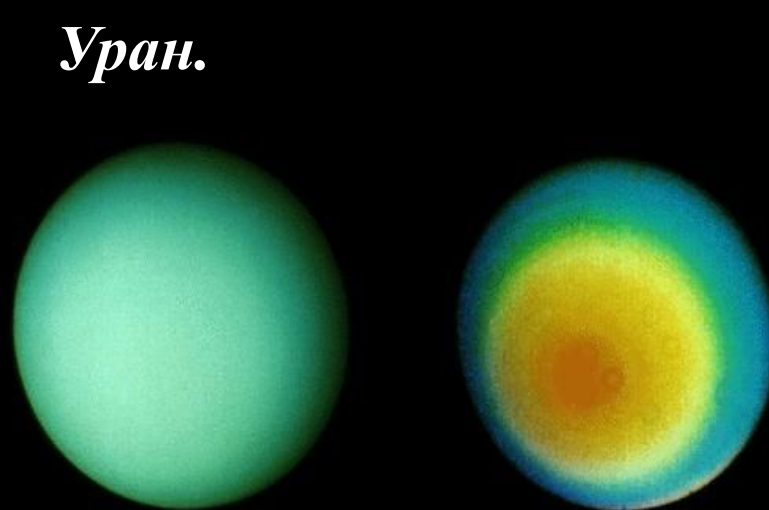


*Голубое, северное полушарие
Сатурна.*



Название планеты.	Грунт литосферы	Гидросфера	Химический состав атмосферы
Юпитер	Газо-жидкое тело	Гидросферы нет	В основном в атмосфере содержится водород-90%, 10% - гелий, также есть метан, аммиак.
Сатурн	Газо-жидкое тело	Гидросферы нет	В основном в атмосфере содержится водород, также есть метан, гелий, аммиак.





Название планеты.	Грунт литосферы	Гидросфера	Химический состав атмосферы
Уран	Камень, газ.	Гидросферы нет	В основном в атмосфере содержится водород-83%, также есть метан-2%, гелий-15%, ацетилен.
Нептун	Камень, газ.	Гидросферы нет	В основном в атмосфере содержится водород, также есть метан, гелий.
Плутон	Камень, лед.	Гидросферы нет	Атмосфера состоит из азота, метана, углеродной одноокиси.



Солнечная система представляет собой большую семью, состоящую из Солнца, планет и их спутников, комет, астероидов, большого количества пыли, газа и мелких частиц. Если посмотреть на Солнечную систему как бы издалека, то можно увидеть, как около центральной звезды желтого цвета обращаются 9 планет.




Солнце – это звезда, огромный газовый шар, в центре которого идут ядерные реакции. Основная доля массы Солнечной системы сосредоточена в Солнце – 99,8%. Именно поэтому Солнце удерживает гравитацией все объекты Солнечной системы, размеры которой не менее шестидесяти миллиардов километров.



Размеры орбит планет трудно представить на одном рисунке: настолько различны расстояния и размеры. Поэтому обычно сравнивают средние размеры и расстояния от Солнца планет земной группы, а потом – планет-гигантов. Совсем рядом с Солнцем обращаются четыре маленьких планеты, состоящие, в основном, из горных пород и металлов – Меркурий, Венера, Земля и Марс. Эти планеты называются планетами земной группы. Между планетами земной группы и планетами-гигантами расположен пояс астероидов.

Чуть дальше расположены четыре больших планеты, состоящие, в основном, из водорода и гелия. У планет-гигантов нет твердой поверхности, зато они имеют исключительно мощную атмосферу. Юпитер – самая большая из них. Далее следуют Сатурн, Уран и Нептун. Все планеты-гиганты имеют большое количество спутников, а также кольца. Самой последней планетой Солнечной системы является Плутон, который по своим физическим свойствам ближе к спутникам планет-гигантов.



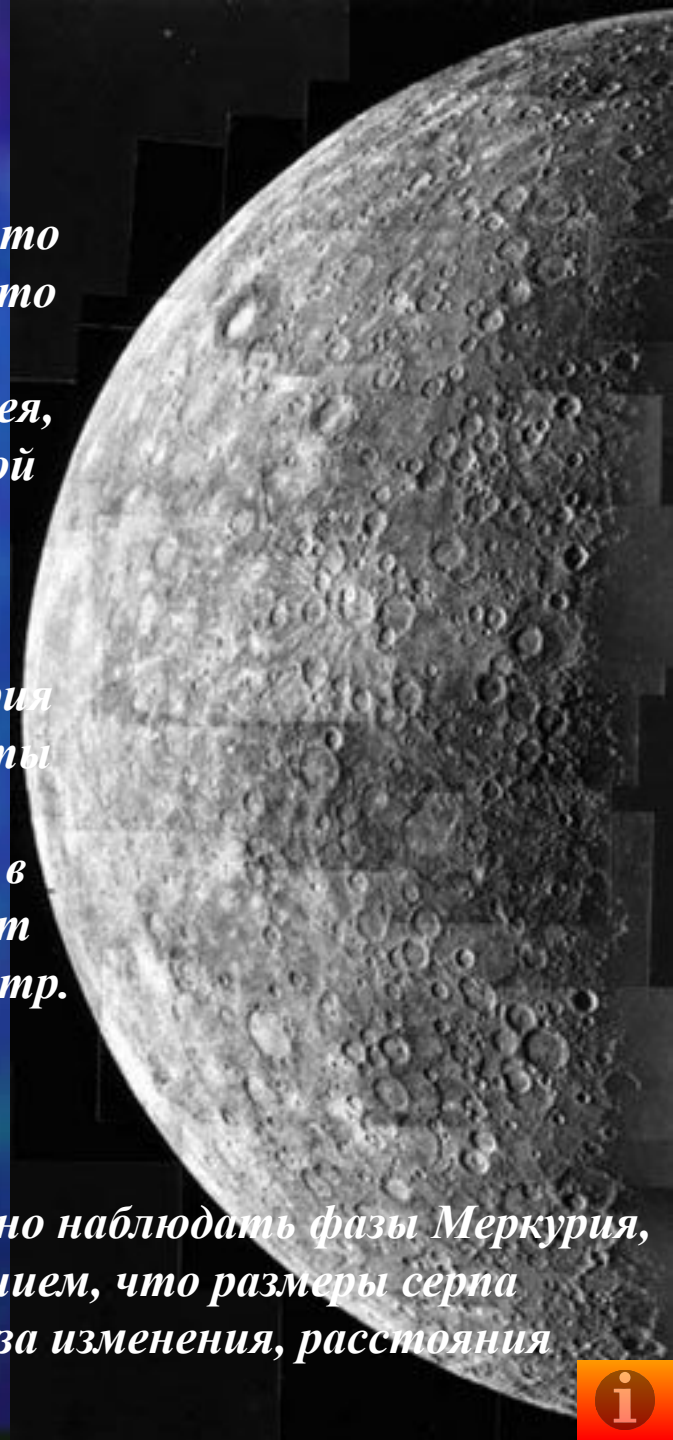
Земля как одна из планет Солнечной системы на первый взгляд ничем не примечательна. Это не самая большая, но и не самая малая из планет. Она не ближе других к Солнцу, но и не обитает на периферии планетной системы. И всё же Земля обладает одной уникальной особенностью - на ней есть жизнь. Однако при взгляде на Землю из космоса это незаметно. Хорошо видны облака, плавающие в атмосфере. Сквозь просветы в них различимы материки.

Большая же часть Земли покрыта океанами. Появление жизни, живого вещества - биосферы - на нашей планете явилось следствием её эволюции. В свою очередь биосфера оказала значительное влияние на весь дальнейший ход природных процессов. Так, не будь жизни на Земле, химический состав её атмосферы был бы совершенно иным. Несомненно, всестороннее изучение Земли имеет громадное значение для человечества, но знания о ней служат также своеобразной отправной точкой при изучении остальных планет земной группы.

Меркурий, скорее всего, был открыт древнейшими пастушескими племенами, обитавшими в долинах Нила или Тигра и Евфрата. Однако нелегко было догадаться, что сравнительно яркие вечерняя и утренняя звёзды - одно и то же светило. Недаром у древних народов оно имело два имени: у египтян - Сет и Гор, у индийцев - Будда и Рогиня, а греки некогда именовали его Аполлон и Гермес (в римской мифологии богу Гермесу соответствовал Меркурий).

Полный диск Меркурия виден лишь в моменты верхних соединений, когда он скрывается в лучах Солнца и имеет минимальный диаметр.

В остальное время в телескоп можно наблюдать фазы Меркурия, похожие на лунные, но с тем отличием, что размеры серпа заметно меняются со временем из-за изменения расстояния между Землёй и Меркурием.



*Эта планета - одно из красивейших светил неба. Не случайно именно ей древние римляне присвоили имя богини любви и красоты. Для земного наблюдателя **Венера** не отходит от Солнца дальше, чем на 48° . Это объясняется тем, что она расположена ближе к Солнцу, чем Земля. В течение 585 суток чередуются периоды её вечерней и утренней видимости.*

Почти каждая из планет Солнечной системы может похвастаться каким-нибудь космическим "рекордом". Например, Юпитер - крупнейшая среди планет, Земля - самая плотная, на Марсе самые высокие горы. Что касается Венеры, то у неё самая плотная атмосфера среди планет земной группы и самое медленное вращение вокруг оси.

*Ещё в глубокой древности люди обратили внимание на ярко-оранжевую звезду, которая время от времени сияла на небосклоне. Древние египтяне и жители Вавилона называли её просто красной звездой. Пифагор предложил именовать её Пирей, что значит "пламенный". Древние греки посвящали все планеты богам. И конечно, для бога войны Ареса не нашлось более подходящего символа, чем красноватая звезда в чёрном небе. В римской мифологии Аресу соответствовал бог **Марс**. Так планета обрела своё нынешнее имя. Впрочем, на Руси вплоть до XVIII в. использовались греческие названия планет, и Марс именовали Аррисом или Ареем.*



*Когда в 1877 г. американский астроном Асаф Холл открыл два спутника Марса, он дал им греческие имена Фобос и Деймос, которые переводятся как "**страх**" и "**ужас**". Многие писатели-фантасты населяли красную планету воинственными чудовищами или человекоподобными существами, стремящимися уничтожить землян. В наши дни журналисты прозвали Марс Бермудским треугольником Солнечной системы: слишком уж часто космические миссии, направляющиеся к нему, заканчиваются неудачами...*

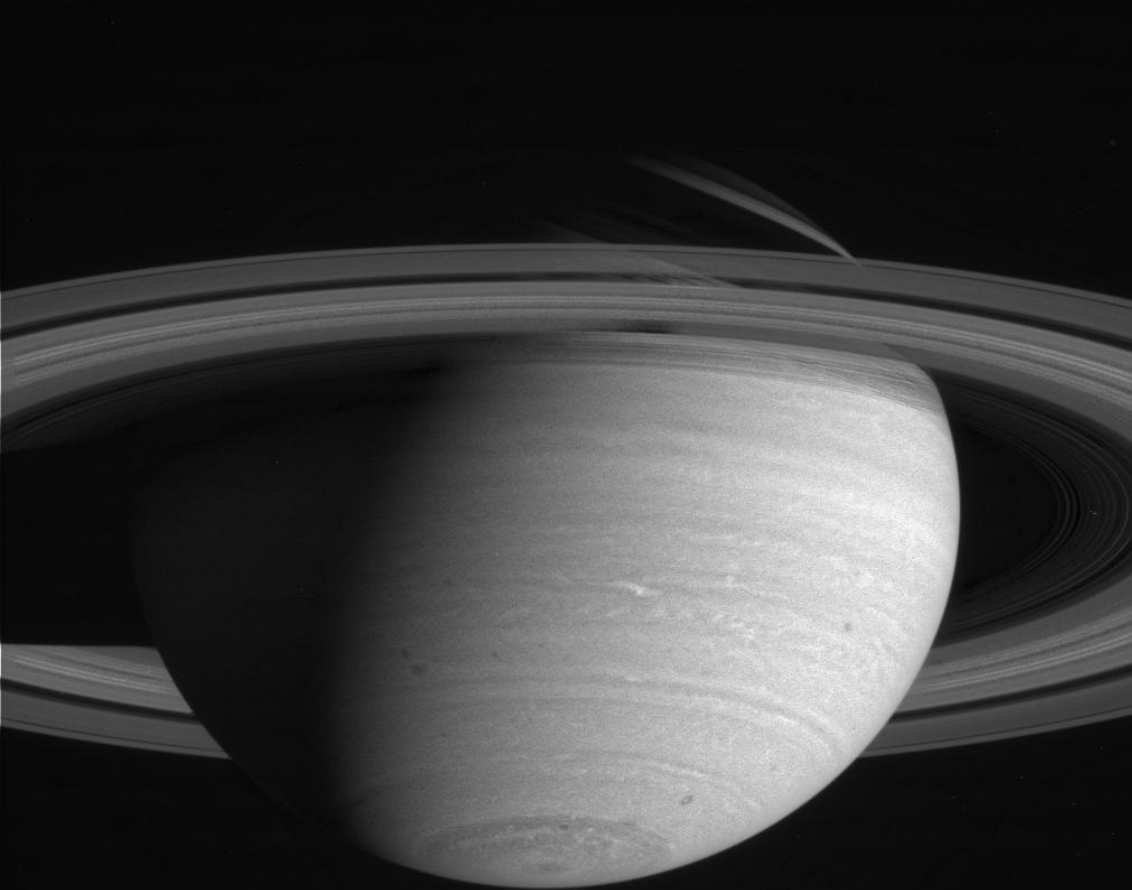


Юпитер - вторая по яркости после Венеры планета. Но если Венеру можно видеть только утром или вечером, то Юпитер иногда ярко сверкает всю ночь. Из-за медленного, величественного перемещения этой планеты среди звёзд древние греки дали ей имя своего верховного бога Зевса; в римском пантеоне ему соответствовал Юпитер. Юпитер сыграл важную роль в истории астрономии. Он стал первой планетой, у которой были открыты спутники.

В 1610 г. Галилей, направив телескоп на Юпитер, заметил рядом с планетой четыре звёздочки, невидимые простым глазом. Уже на следующий день они изменили своё положение и относительно Юпитера, и относительно друг друга. Проследив за новооткрытыми "звёздами" на протяжении нескольких ночей, Галилей заключил, что наблюдает спутники Юпитера, обращающиеся вокруг него как центрального светила.



Большое, красное пятно в атмосфере Юпитера.



Сатурн представляется невооружённому глазу звездой 1-й звёздной величины, он значительно слабее по блеску, чем Венера, Юпитер и Марс. Его тусклый свет, имеющий матово-белый оттенок, а также очень медленное движение по небу создали планете дурную славу, и рождение под знаком Сатурна считалось недобрым предзнаменованием.

В телескоп средней силы хорошо заметно, что шар Сатурна сильно сплюснут - ещё сильнее, чем Юпитер. На поверхности планеты выделяются параллельные экватору полосы, правда, менее чёткие, чем у Юпитера. В этих полосах можно рассмотреть многочисленные, хотя и неяркие детали, именно по ним Уильям Гершель определил период вращения Сатурна. Он оказался очень коротким - всего 10 ч 16 мин.

Кольца Сатурна.



*В XVIII в. границей Солнечной системы считался Сатурн, известный с незапамятных времён. Никому и в голову не приходило, что за ним скрывается ещё одна, неведомая планета. 13 марта 1781 г. новую планету - **Уран** - открыл учитель музыки из Англии **Уильям Гершель**, до этого совершенно неизвестный в астрономическом мире. Заметив в свой телескоп светлый диск, движущийся по небу, Гершель принял его за комету и сообщил об открытом небесном теле профессиональным астрономам в Гринвич. Довольно быстро выяснилось, что это новая планета, и весть об открытии облетела всю Европу.*



Спутник Урана – Миранда.



Спутник Урана – Ариэль.



После открытия Урана, название дано Бодде (знаменитый немецкий астроном), Гершель стал широко известен, был избран членом Лондонского королевского общества получил должность придворного астронома. За последующие 40 лет он сделал множество замечательных открытий, в частности впервые наблюдал два крупнейших спутника Урана (1787 г.) и два спутника Сатурна (1789 г.). Но главным его открытием всё-таки остался Уран, вдвое расширивший границы известной Солнечной системы.



Открытие **Нептуна** было своего рода триумфом небесной механики: его присутствие в Солнечной системе сначала вычислили теоретики, и лишь после этого планету обнаружили на небе в предсказанном ими месте. В первые десятилетия XIX в. Уран упорно забегал вперёд, а в последующие годы отставал от предвычисленных положений. Пытаясь понять причину "плохого" поведения Урана, учёные пришли к выводу, что за ним находится ещё одна планета Солнечной системы: она-то своим тяготением и сбивает его с "пути истинного". За открытие этой новой планеты взялись двое молодых учёных - англичанин **Джон Адамс** и француз **Урбан Леверье**.



Оба они добились сходных результатов, но Адамсу не повезло: его расчётам не поверили и наблюдений по существу не начали. Напротив, сразу после получения письма от Леверье, где сообщалось предполагаемое положение неизвестной планеты, немецкий наблюдатель Иоганн Галле приступил к поискам. Уже на следующий день, 23 сентября 1846 г., он обнаружил светило, имеющее заметный диск, координаты которого отличались от координат известных звёзд. Так, "на кончике пера", был открыт Нептун - восьмая большая планета Солнечной системы.

*В феврале 1930 г. молодой американский астроном **Клайд Томбо** на Ловелловской обсерватории во Флагстаффе открыл новую, девятую планету Солнечной системы, получившую название **Плутон**. По представлениям древних греков, Плутон (Аид) - бог подземного царства, в котором господствует вечный мрак. В тех областях Солнечной системы, где движется Плутон, действительно очень мрачно. Открытие Плутона не было случайным. В продолжение 15 лет на обсерватории во Флагстаффе велись поиски занептуновой планеты, которая, по расчётам основателя обсерватории Персиваля Ловелла, слегка возмущала движение Урана и Нептуна. Поиски увенчались успехом.*

Вскоре изображения Плутона были найдены и на более ранних фотографиях, начиная с 1914 г. Новый этап в исследованиях Плутона начался в 1978 г., когда астроном Джеймс Кристи на Морской обсерватории в том же Флагстаффе с помощью полтораметрового рефлектора обнаружил у него неяркий спутник, получивший имя Харон (согласно древнегреческой мифологии, так звали перевозчика, переправлявшего души умерших через реки подземного царства). Плутон и Харон - далёкий, затерянный мир, живущий своей жизнью.

Содержание.



Химический
состав
космических объектов

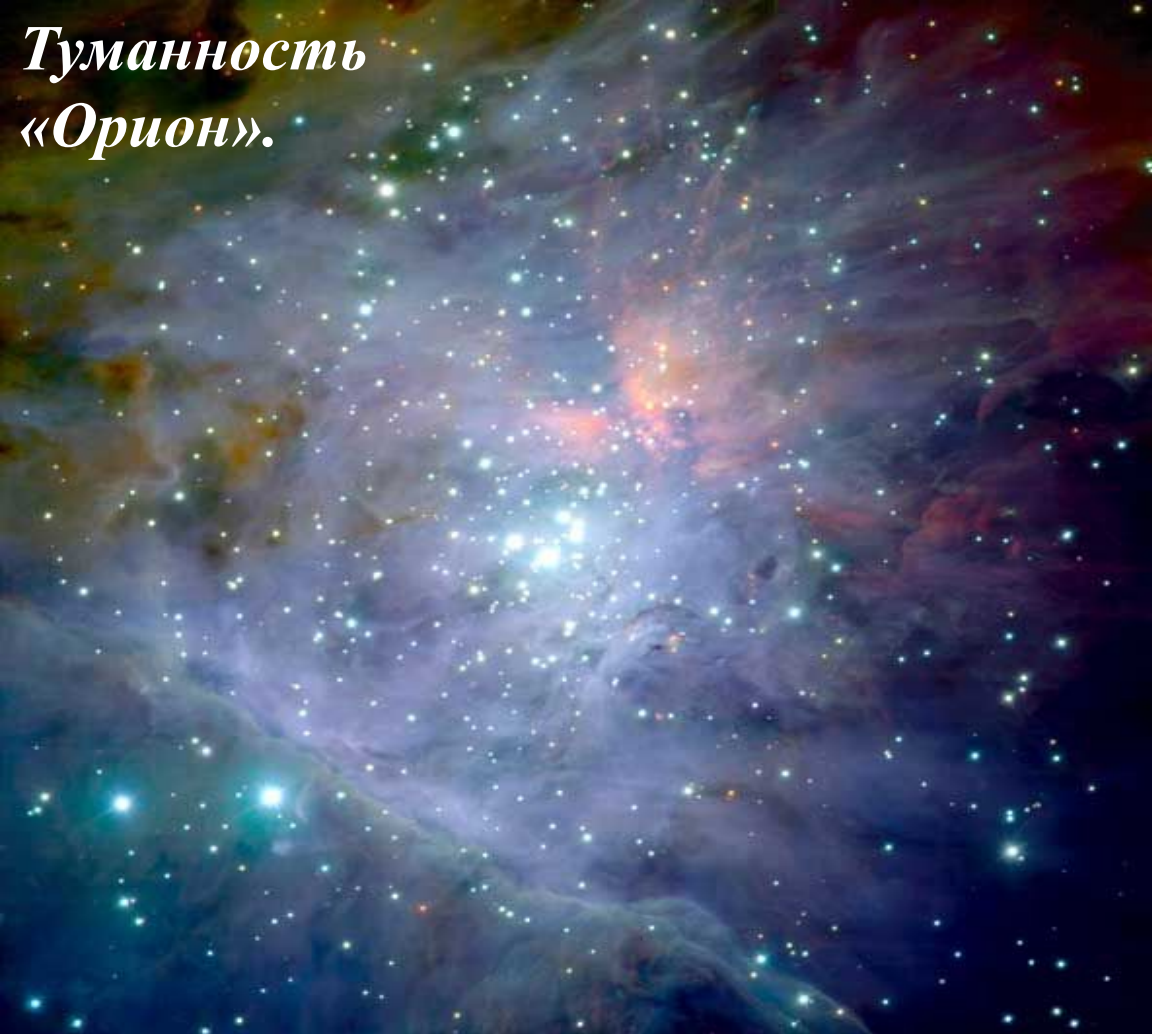


Проблемы происхождения жизни



Эта странная, странная
планета

*Туманность
«Орион».*



Изучение химического состава космических объектов ведется с тех пор, как были разработаны спектральные методы исследования вещества, т.е. со времен Бунзена. Эти исследования имели огромное значение; они позволили установить состав звездных атмосфер, туманностей, комет, планет Солнечной системы.

Комета Хиакутаке.



*Комета Хэйли –
Боппа.*

