

Солнечная система

СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

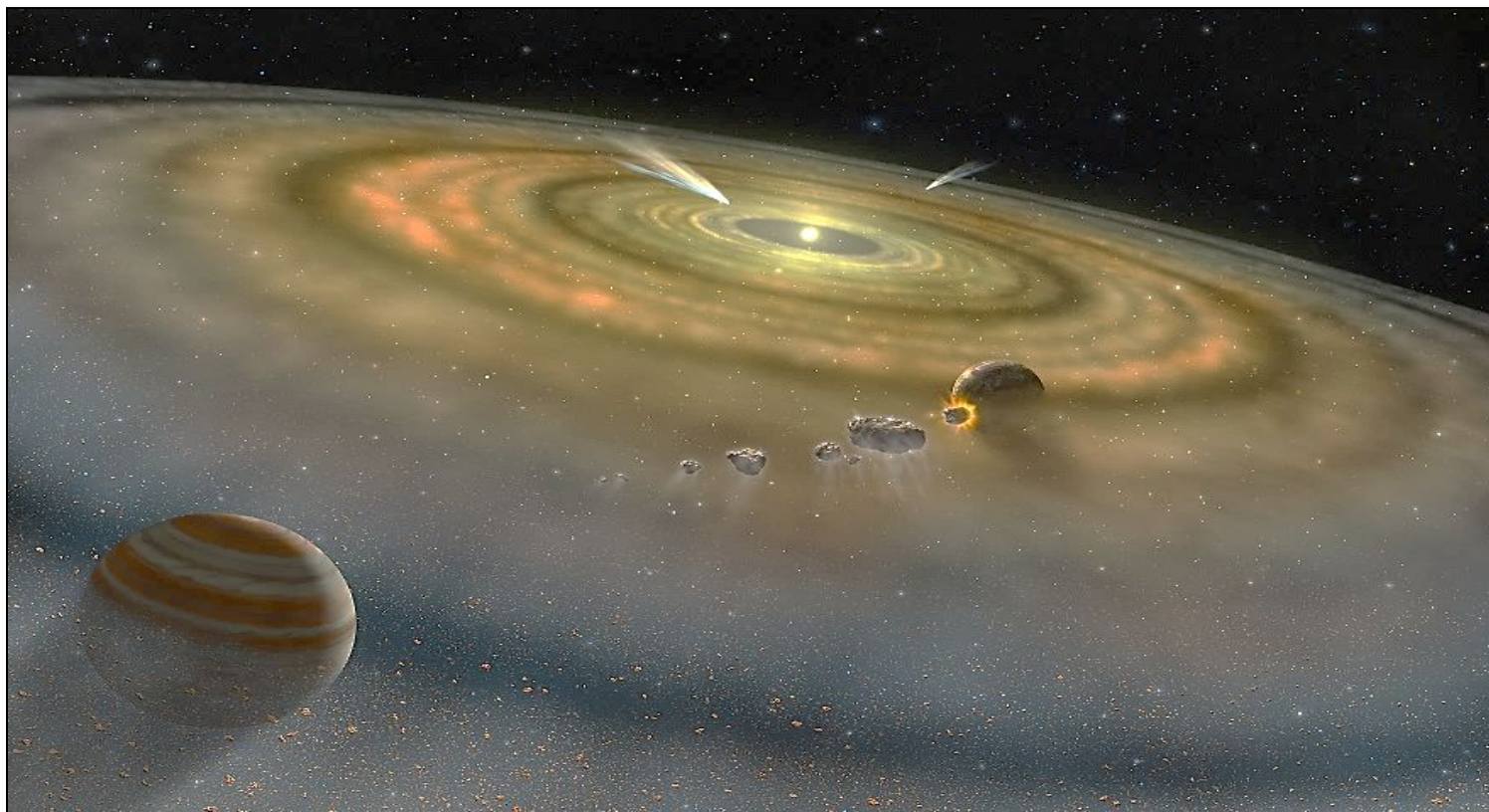


Солнечная Система
Издание: 2008 г.
Формат: А4
© ООО «АРИС-ДЭ ПРесс»
Москва, ул. Мясницкая, д. 24
Тел.: (495) 781-1541, www.aris.ru

Подготовлено в рамках проекта
«Солнечная Система»
© ООО «АРИС-ДЭ ПРесс»
Москва, ул. Мясницкая, д. 24
Тел.: (495) 781-1541, www.aris.ru

Солнечная система

Солнечная система - планетная система, включающая в себя центральную звезду - Солнце и все естественные космические объекты, вращающиеся вокруг Солнца. Она сформировалась путём гравитационного сжатия газопылевого облака примерно **4,6 млрд. лет** назад.



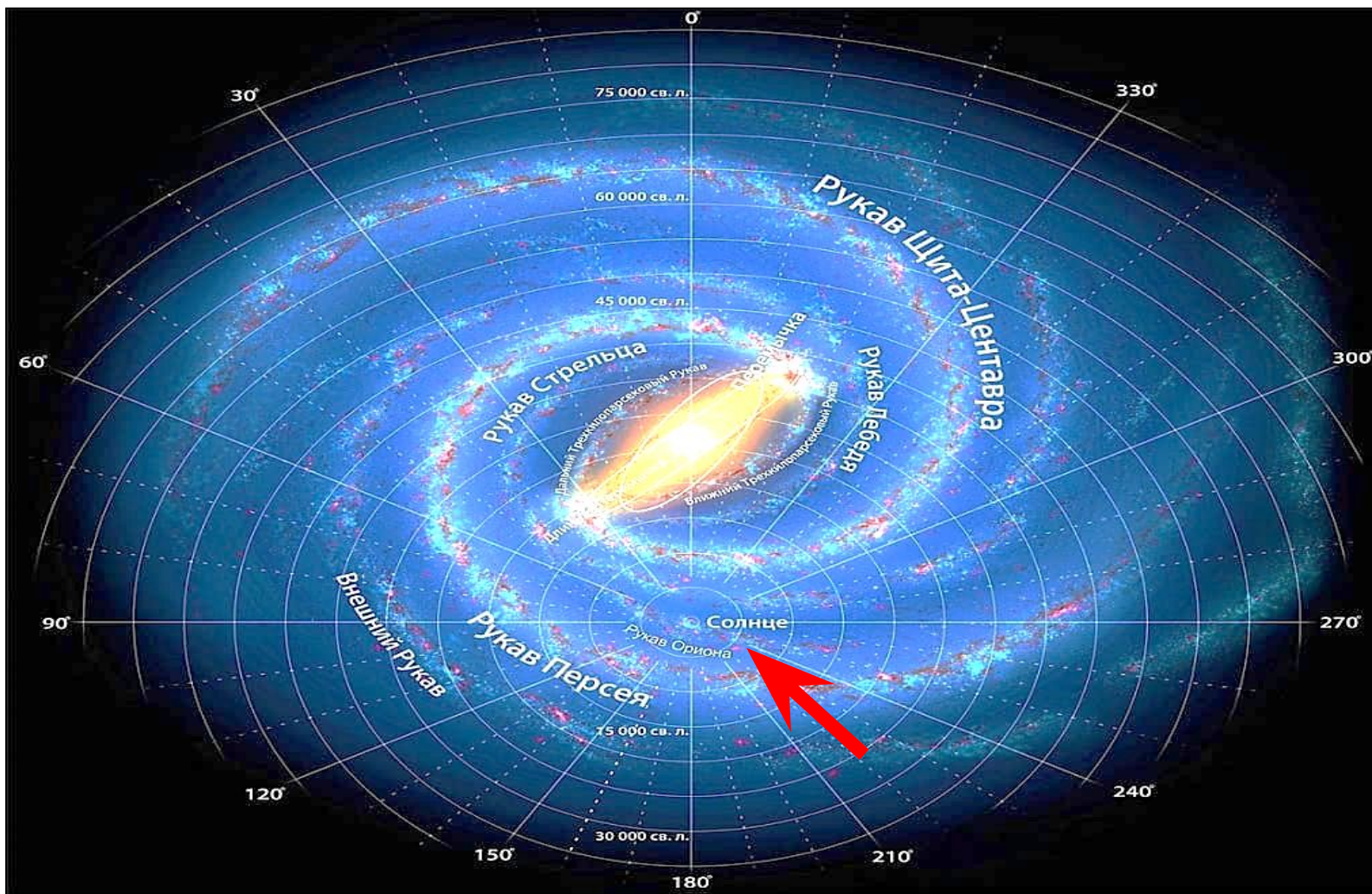
Строение Солнечной системы

Солнечная система — звёздная система в галактике **Млечный Путь**, включающая **Солнце** и естественные космические объекты, обращающиеся вокруг него: **планеты, их спутники, карликовые планеты, астероиды, метеороиды, кометы и космическую пыль.**

Между всеми небесными телами во Вселенной существуют силы взаимного притяжения. Этими силами Солнце удерживает возле себя планеты и другие небесные тела.

В состав солнечной системы входит восемь основных планет и пять карликовых, вращающихся приблизительно в одной плоскости.

Расположение Солнечной системы в Галактике



Солнце - одна из 200 миллиардов звёзд **Млечного Пути**, оно находится в одном из его спиральных рукавов - **рукаве Ориона** — на расстоянии 27 000 световых лет от центра Галактики

Солнечная система

В центра Солнечной системы находится Солнце, вокруг которого по орбитам вращаются восемь

крупных планет. До недавнего времени, если принимать внимание расстояние от Солнца и размеры планет Солнечной системы, был Плутон, но в **2006 г.** он был разжалован из планет, поскольку дальше него было найдено несколько ещё более массивных тел.

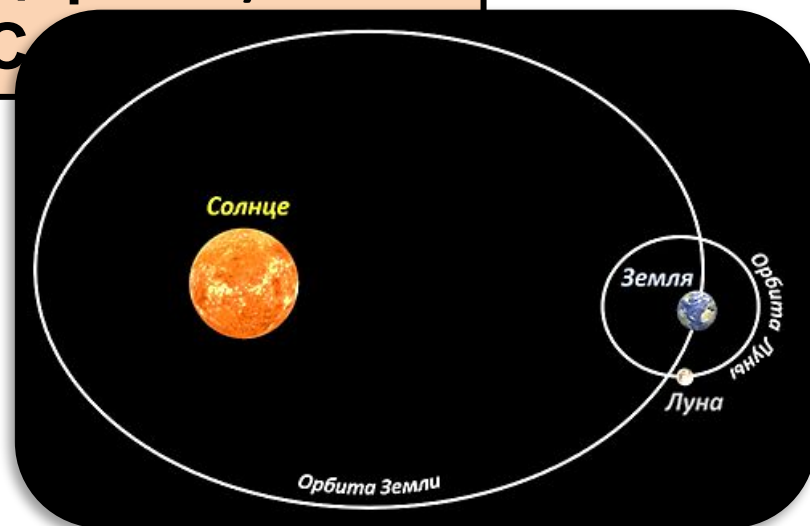


Планета (греч. πλανήτης - «странник») небесное тело, которое движется вокруг звезды, имеет значительную массу и близкую к шарообразной форму.

Планеты не светятся самостоятельно, а лишь отражают свет от звезды. Планеты вращаются вокруг собственной оси и вокруг Солнца.

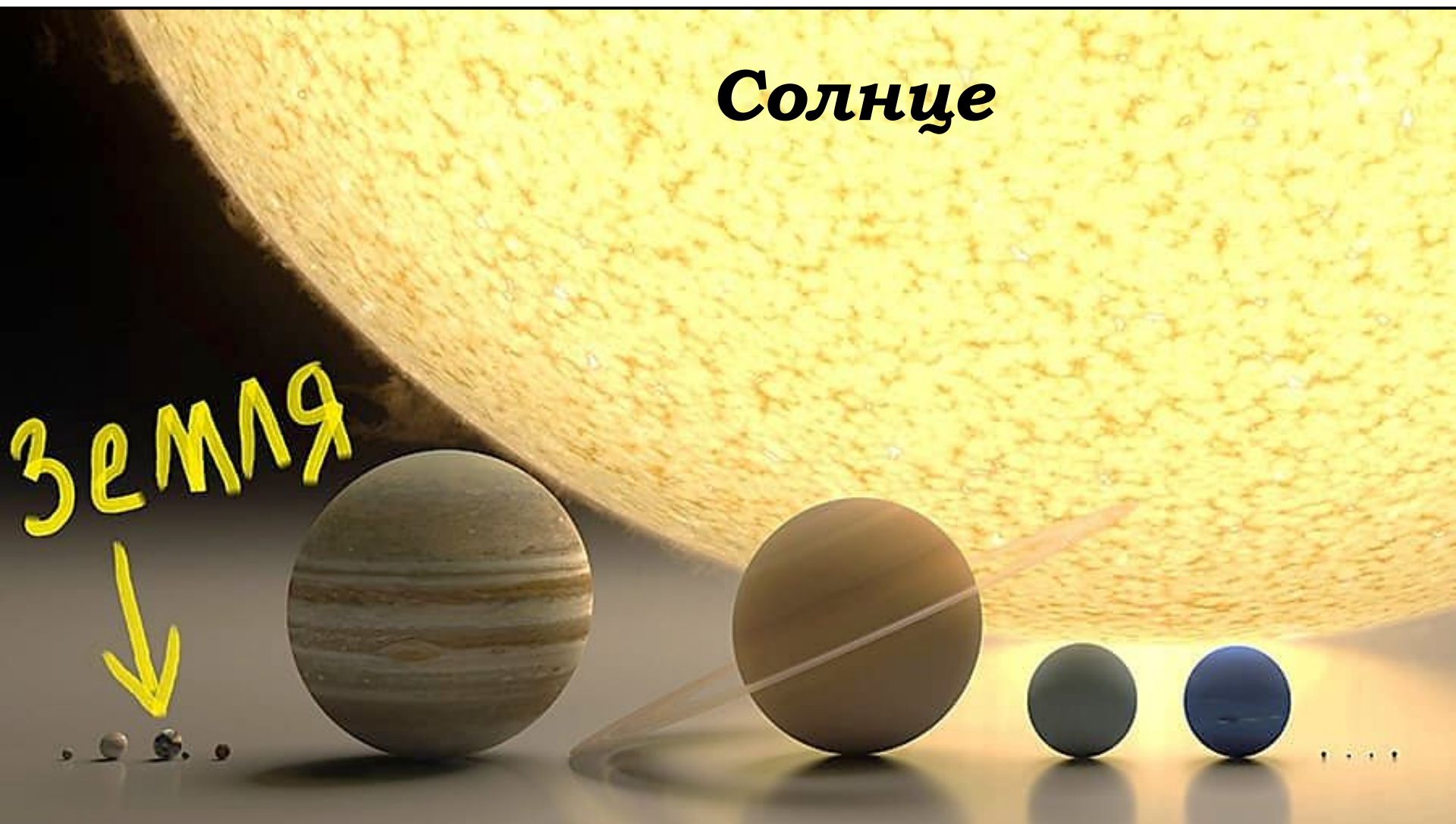
Орбита (от лат. «орбита» - «дорога») — путь движения планет вокруг Солнца.

Орбиты по форме близки к окружностям.

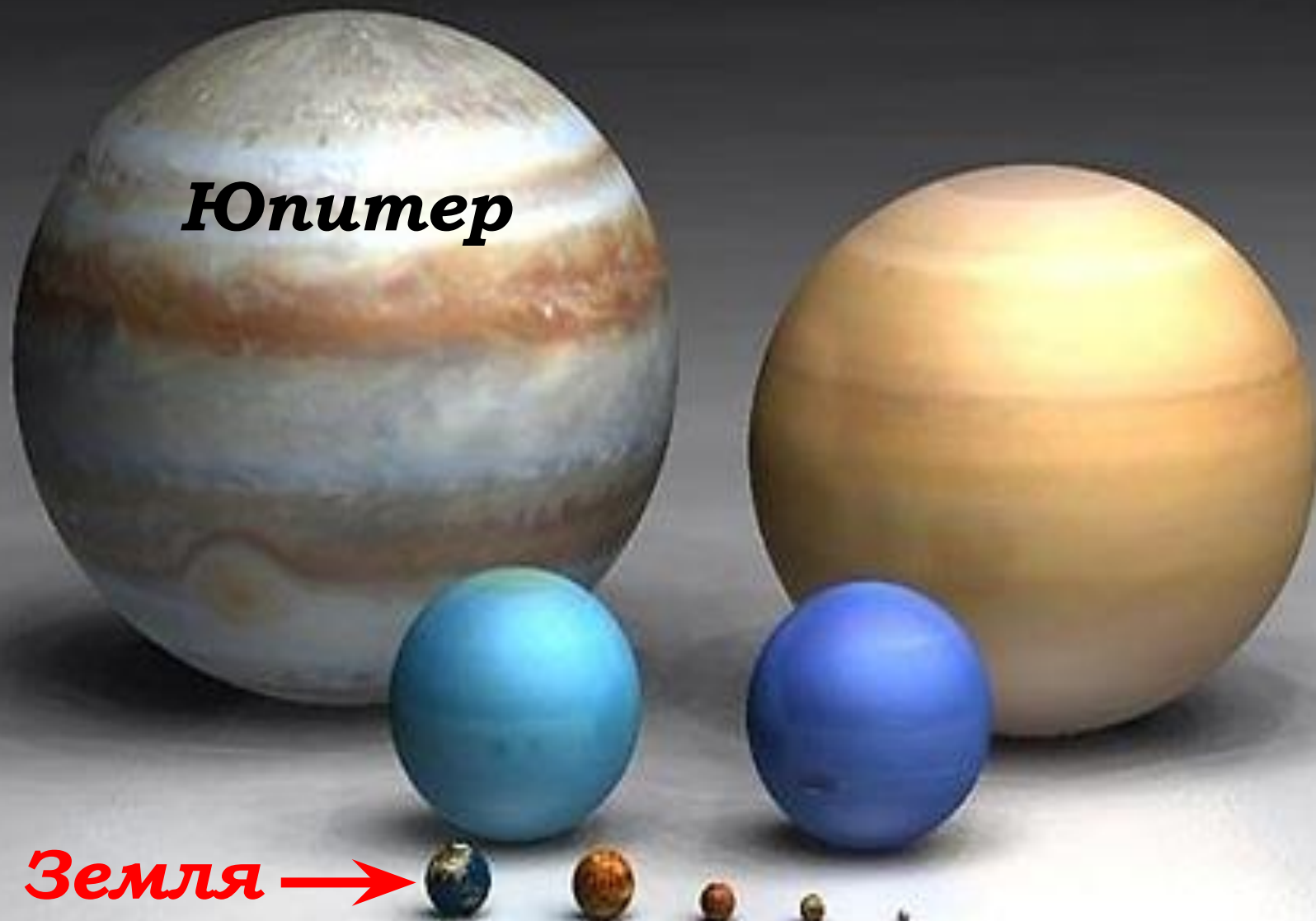


Спутник - тело Солнечной системы, небольшое по размеру и обращающееся вокруг планеты.

Объекты Солнечной системы в сравнительном масштабе



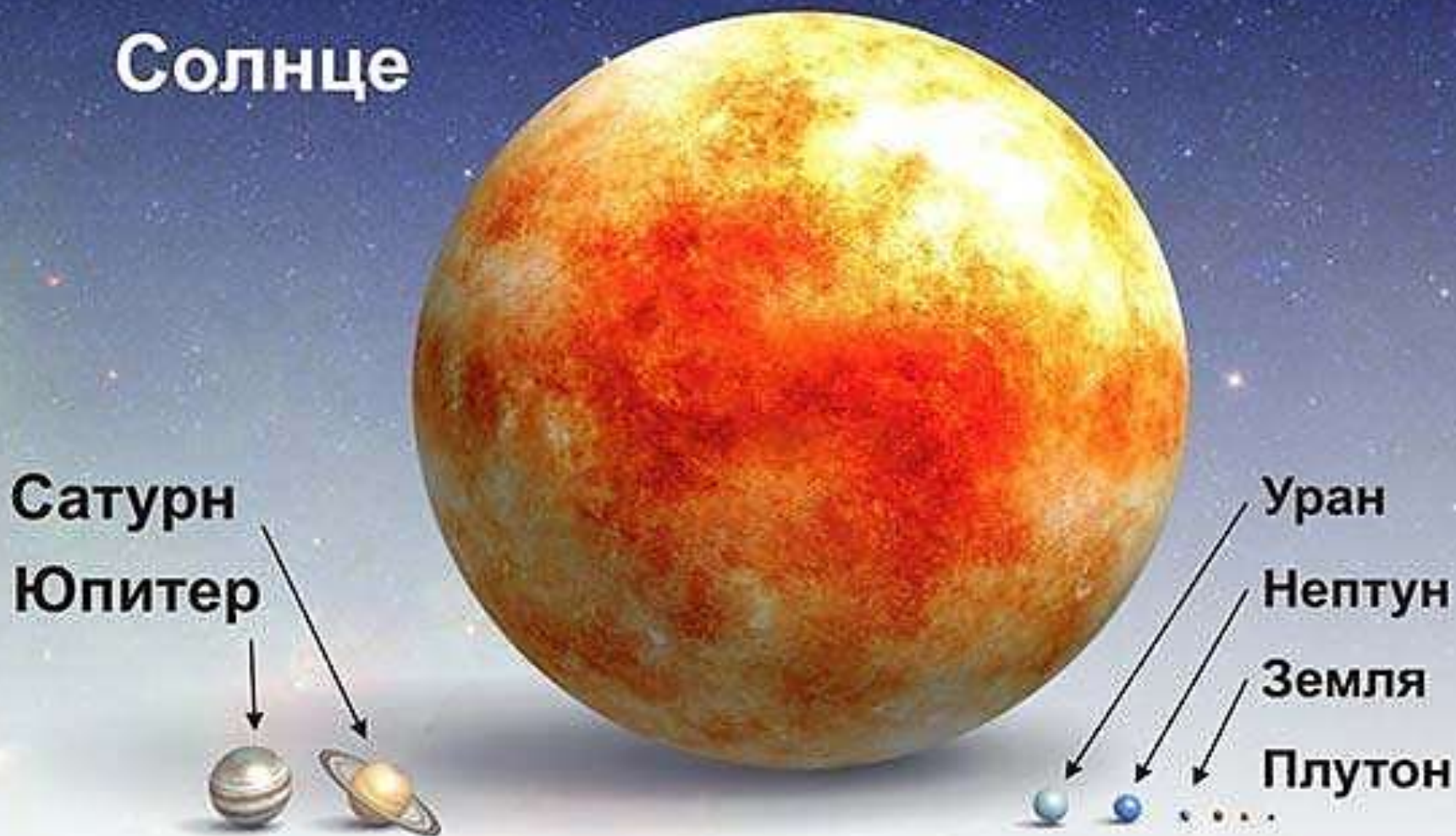
Размеры планет Солнечной системы



Сравнение размеров планет



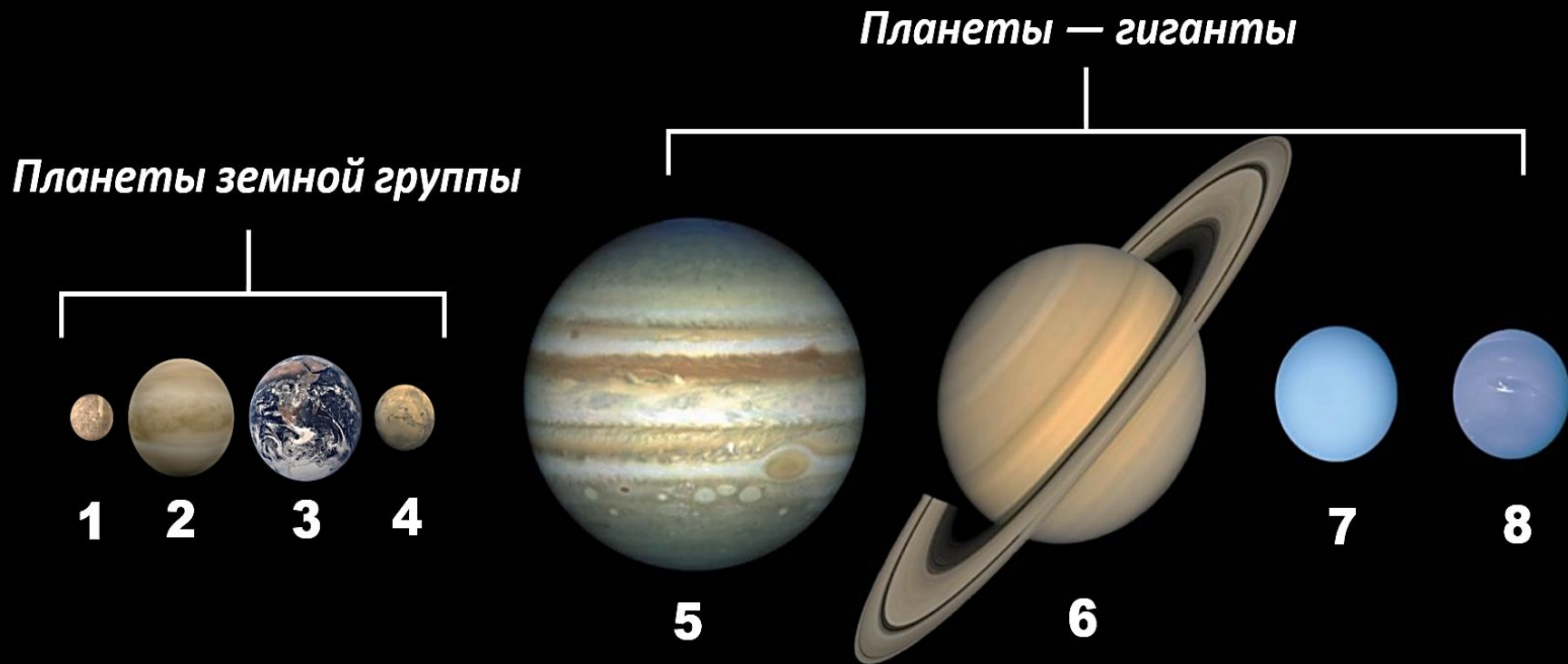
Размеры планет Солнечной системы и Солнца



Размеры 8 планет в порядке убывания показателя радиуса:

- 1) **Юпитер** (69 911 км) – 1 120% земного.
- 2) **Сатурн** (58 232 км) – 945% земного.
- 3) **Уран** (25 362 км) – 400% земного.
- 4) **Нептун** (24 622 км) – 388% земного.
- 5) **Земля** (6 371 км).
- 6) **Венера** (6 052 км) – 95% от земного.
- 7) **Марс** (3 390 км) – 53% от земного.
- 8) **Меркурий** (2 440 км) – 38% от земного.

Планеты Солнечной системы объединены в две группы:



Различают две группы планет:

1) Планеты земной группы: *Меркурий, Венера, Земля и Марс.*

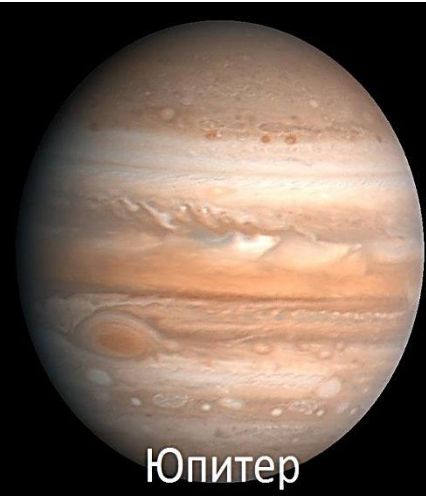
Это планеты небольшого размера с твёрдой каменной поверхностью, они находятся ближе других к Солнцу, медленно вращаются вокруг



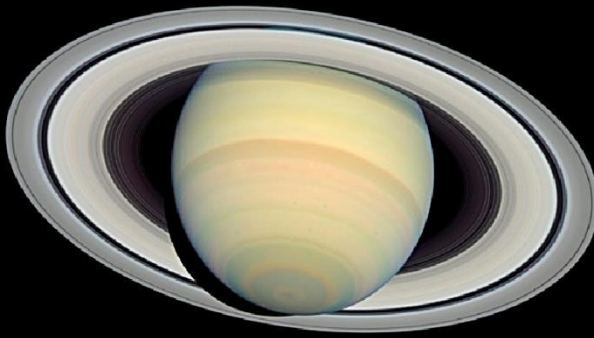
Планеты - гиганты.

2) Планеты - гиганты: *Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун.*

Находятся дальше от Солнца. Это большие планеты, состоящие в основном из газа, для них характерно большое количество спутников и наличие колец, они быстро вращаются вокруг своей оси.



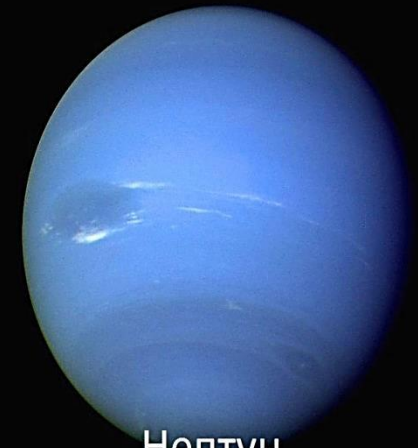
Юпитер



Сатурн



Уран



Нептун

Планеты земной группы

Четыре ближайшие к Солнцу планеты, называются планетами земной группы – *Меркурий, Венера, Земля и Марс.*



Задание: используя §10-11 и ресурсы интернета, заполнить таблицу «**Характеристика планет Солнечной системы**».

Планета	Удалённость от Солнца	Размеры (диаметр)	Поверхность	Атмосфера	Спутники
<i>Меркурий</i>					
<i>Венера</i>					
<i>Земля</i>					
<i>Марс</i>					

Меркурий

Планета названа в честь древнеримского бога торговли — быстрого Меркурия, поскольку она движется по небесной сфере быстрее других планет.

Является самой маленькой из восьми планет нашей Солнечной системы. Также планета находится на самом близком расстоянии от Солнца, в связи с чем совершает оборот вокруг нашего светила намного быстрее остальных планет.

Меркурий не имеет естественных спутников и атмосферы!

*Благодаря непосредственной близости Меркурия к Солнцу, температура на его поверхности способна достигать до **450°C**. Но отсутствие атмосферы на данной планете, не позволяет Меркурию удерживать тепло и на теневой стороне температура поверхности понижается до **170°C**.*





Венера

Названа в честь древнеримской богини любви Венеры.

Венера является второй планетой от Солнца, ближайшей планетой к Земле и третьим по яркости объектом на небосклоне после Солнца и Луны.

Иногда эту планету называют сестрой Земли, что связано с определенной схожестью по массе и размерам.

Поверхность Венеры покрыта полностью непроницаемым слоем облаков, основным компонентом которых является серная кислота.



Венера

Венера - самая горячая планета в Солнечной системе: средняя температура поверхности около **500° С**. Атмосфера планеты на 94% состоит из **углекислого газа**, а состав грунта не отличается от

других планет земной группы.

На Венере много вулканов, но почти нет кратеров - все метеориты сгорают в плотной атмосфере.

Даже несмотря на то, что Меркурий находится ближе к Солнцу, Венера покрыта непрозрачным слоем облаков из серной кислоты с высокой отражающей способностью, что помимо всего прочего закрывает поверхность планеты от прямой видимости. Высокая температура поверхности обусловлена действием парникового эффекта



Венера

Венера вращается в обратном направлении по сравнению с другими планетами. Это означает, что Солнце на Венере встает на западе и заходит на востоке.

День на Венере длится около 243 земных суток (время, необходимое Венере для совершения одного полного оборота вокруг своей оси). Венера совершает один полный оборот вокруг Солнца (год на Венере) за 225 земных суток.

Венера не имеет естественных спутников!

Земля



Третья от Солнца планета.

Пятая по размеру среди всех планет Солнечной системы. Она является также крупнейшей по диаметру, массе и плотности среди планет

Третьей группой **71 %**

поверхности планеты занимает Мировой океан, остальную часть поверхности занимают континенты и острова.

Атмосфера состоит из азота и кислорода, с небольшим количеством водяного пара, диоксида углерода и других газов.



Луна

Луна́ - естественный спутник Земли. Самый близкий к Солнцу спутник планеты, так как у ближайших к Солнцу планет, Меркурия и Венеры, спутников нет.

Среднее расстояние между центрами Земли и Луны — **384 467 км.**



Размер Луны составляет чуть более одной четвертой диаметра Земли (3475 км).

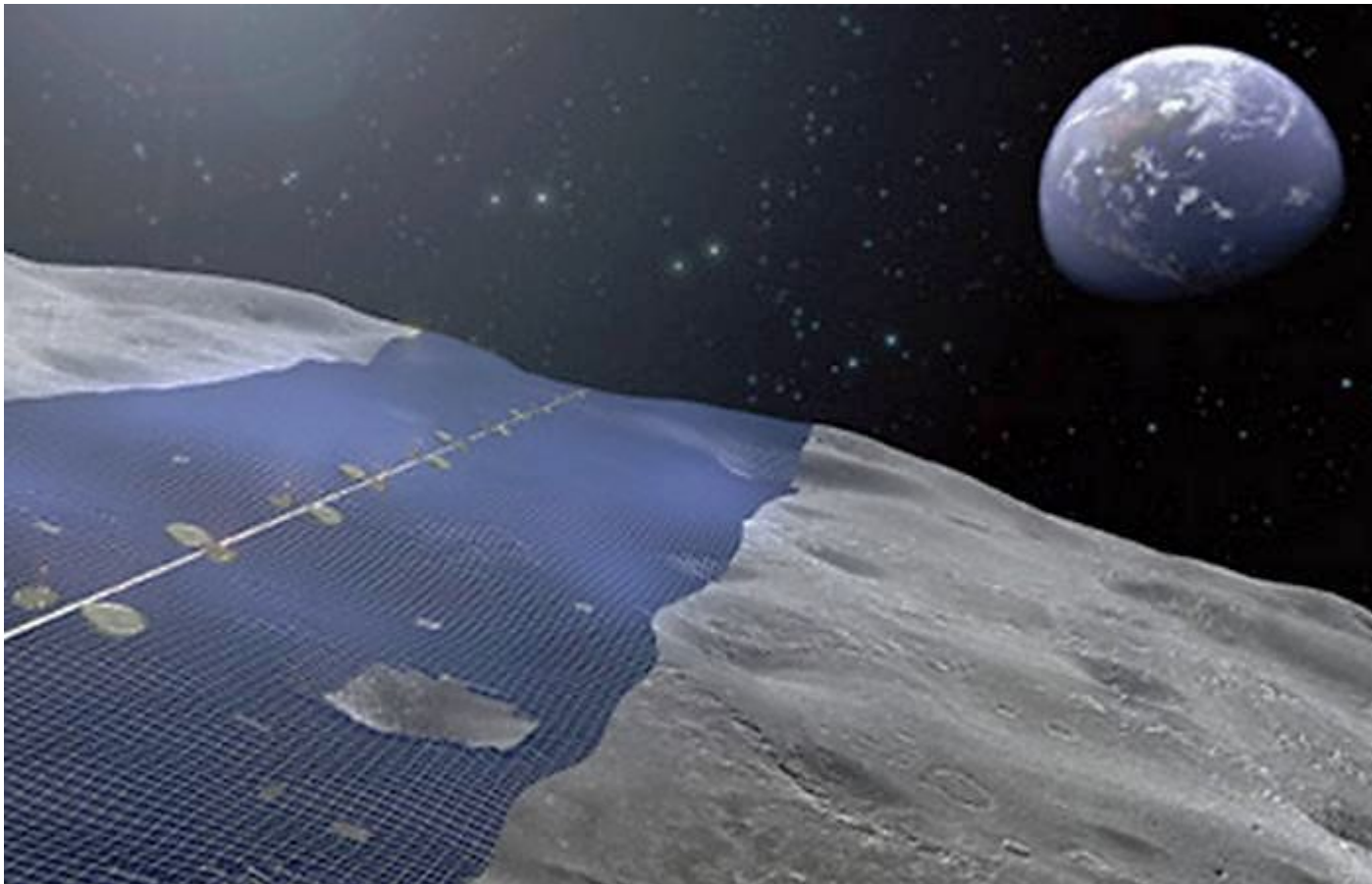
Люди всегда видят одну и ту же сторону Луны

Луна всегда обращена к Земле одной и той же стороной. Дело в том, что Луна совершает один оборот вокруг своей оси за то же самое время (27,3 суток), что и один оборот вокруг Земли. А поскольку направление обоих вращений совпадает, противоположную её сторону с Земли увидеть невозможно.



На Луне большие суточные колебания температуры

На Луне очень большие колебания температуры. В районе лунного экватора температура колеблется от **минус 173°C** ночью до **плюс 127°C** днём.



Луна вызывает приливы и отливы на Земле



Гравитационное воздействие Луны влияет на океаны нашей планеты. Луна вызывает приливы и отливы на Земле. Самые высокие приливы возникают при полной или новой луне.

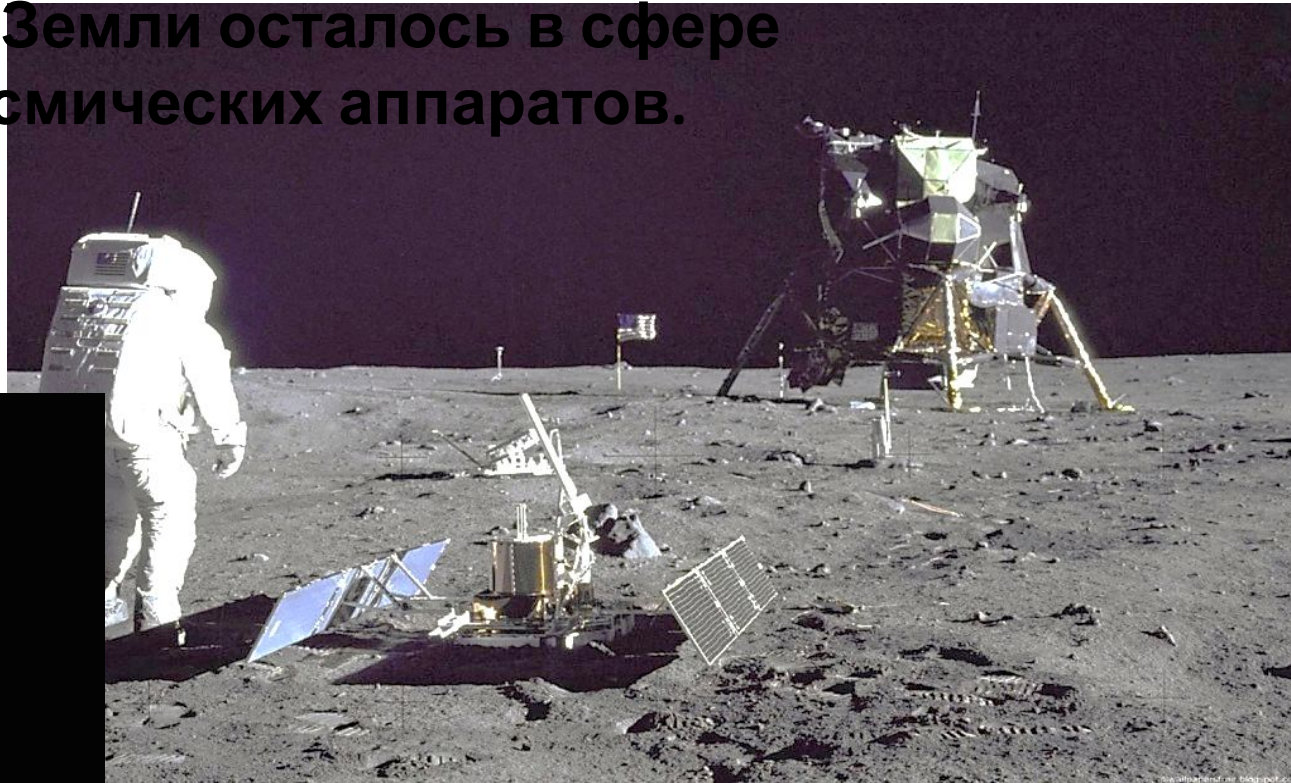
Сила лунного притяжения и сила, возникающая при взаимном вращении Земли и Луны, приводят к образованию приливов и отливов.



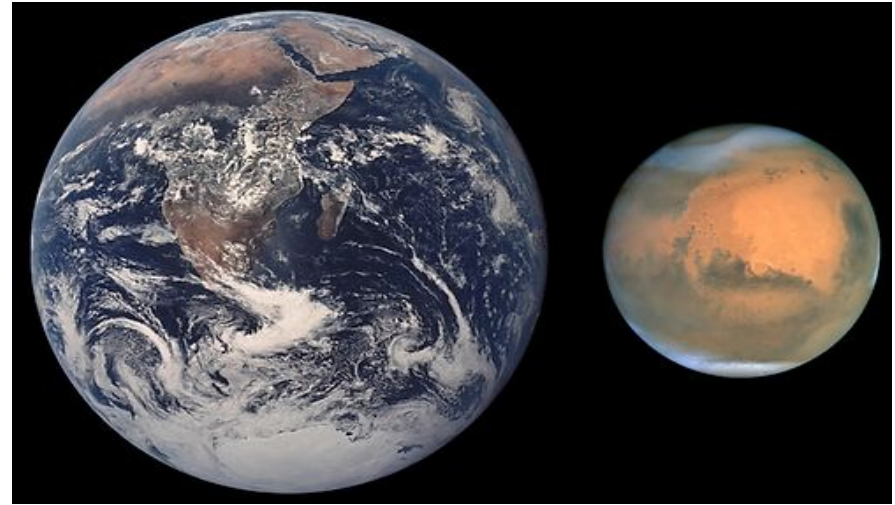
Первый человек на Луне

На поверхности Луны посчастливилось погулять двенадцати представителям человечества. Начало положил [Нил Армстронг](#) в [1969 г.](#) в рамках миссии Apollo 11, а последним на текущий момент был Джин Сернан в 1972 г. с миссией Apollo 17.

С 1972 г. полеты людей на Луну были прекращены, а изучение спутника Земли осталось в сфере автоматических космических аппаратов.



Марс



По размеру Марс практически ровно вдвое меньше Земли.

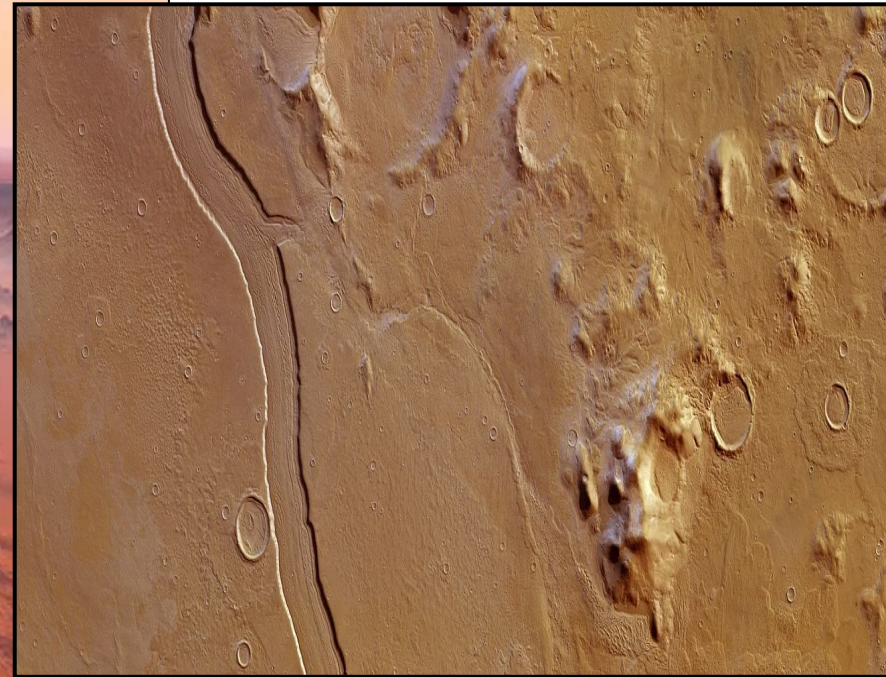
Названа в честь Марса - древнеримского бога войны. Иногда Марс называют «*красной планетой*» из-за красноватого оттенка поверхности, придаваемого ей минералом маггемитом - оксидом **железа**.

Атмосфера Марса, состоящая в основном из **углекислого газа**, очень разрежена.

Марс

Марс - четвёртая по удалённости от Солнца и седьмая по размерам планета Солнечной системы (превосходит только Меркурий).

Особенностями поверхностного рельефа Марса можно считать ударные кратеры наподобие лунных, а также вулканы, долины, пустыни и полярные ледниковые шапки.



Самая высокая гора в Солнечной системе

На Марсе находится самый высокий вулкан Солнечной системы - Олимп. Его высота **27 км**, а диаметр основания вулкана достигает **600 км**.

Это потухший вулкан, который, вероятнее всего, около 1,5 млрд. лет назад извергал лаву.



Самая высокая гора на Марсе в три раза выше, чем Эверест, если считать от уровня моря.

Спутники Марса – Фобос и Деймос.

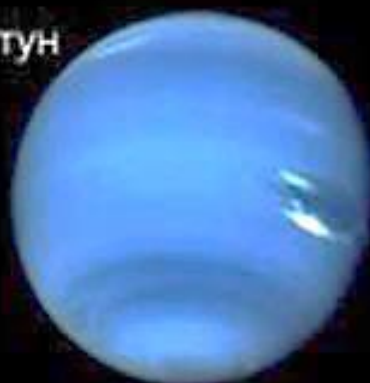


У Марса есть два естественных спутника — Фобос и Деймос (в переводе с древнегреческого «страх» и «ужас»), которые относительно малы (Фобос — 27×22×18 км, Деймос — 15×12,2×10,4 км) и имеют неправильную форму.



Планеты-гиганты

Нептун



Юпитер



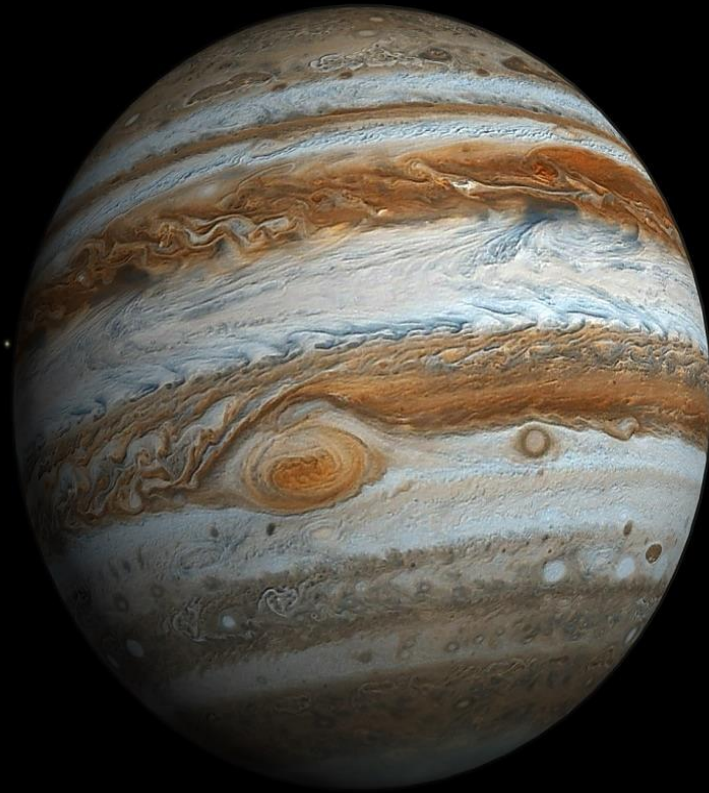
Сатурн

Уран



Юпитер

Юпитер назван в честь верховного бога в римской мифологии. В древнеримской мифологии Юпитер отождествляется с греческим Зевсом.



Юпíтер - пятая планета от Солнца. Самая крупная планета в нашей Солнечной системе. Масса Юпитера превышает массу Земли в целых 318 раз.

И вообще, Юпитер весит в 2,5 раза больше, чем все остальные вместе взятые планеты в Солнечной системе.

Интересные факты о Юпитере

Если бы Вы весили 100 килограмм на Земле, Вы весили бы 264 кило на Юпитере. Масса Юпитера в 318 раз больше, чем у Земли, и диаметр в 11 раз больше. Масса Юпитера составляет 70 % полной массы всех других планет в нашей Солнечной системе.

Юпитер вращается быстрее, чем любая планета в Солнечной системе. Из-за этого день на Юпитере только 10 часов длиной... Но ему требуется 12 Земных лет, чтобы завершить оборот вокруг солнца.

Большое красное пятно на Юпитере - шторм, который продолжался больше 300 лет. У Юпитера самая большая луна в Солнечной системе, Ганимеде. Она больше, чем Меркурий и Плутон. У Планеты есть более чем 60 известных спутников (луны), но большинство из них является чрезвычайно маленькими.

Юпитер покрыт океаном водорода. В отличие от других планет, Юпитер излучает сильное радиоизлучение, которое может быть зарегистрировано на Земле



Большое Красное Пятно (снимок «Вояджера-1»)

Большое Красное Пятно (БКП) — это самый большой атмосферный вихрь в Солнечной системе: постоянная зона высокого давления, создающая антициклонический шторм на планете Юпитер. Пятно меняется в размерах и изменяет свой цвет на протяжении нескольких веков наблюдений.

БКП имеет размеры около 40 000 км в длину и 13 000 км в ширину. Скорость ветра внутри пятна превышает 500 км/час.

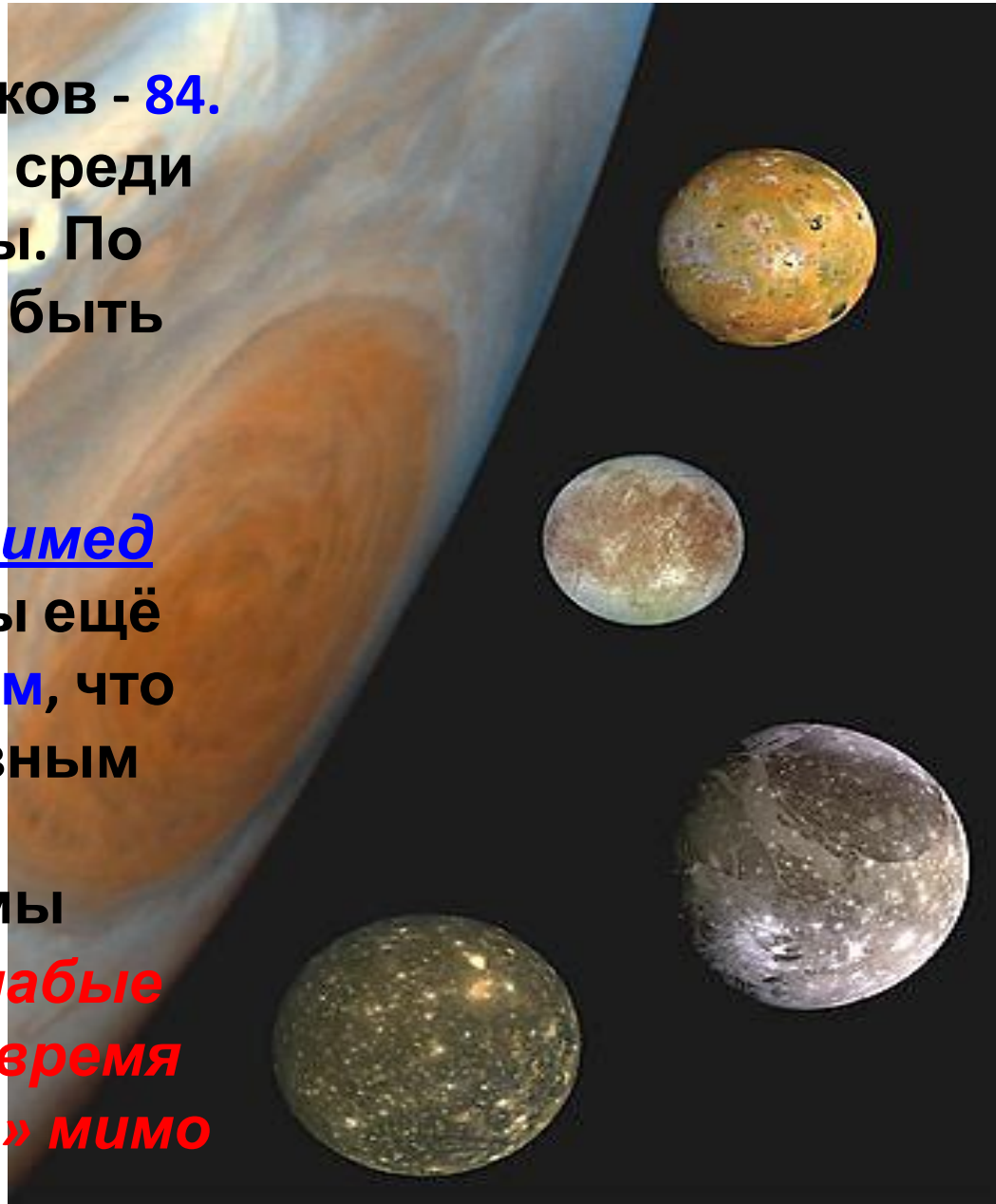
Спутники и кольца Юпитера

По данным на 2022 г., у Юпитера известно спутников - **84**. Это наибольшее значение среди планет Солнечной системы. По оценкам, спутников может быть не менее сотни.

Четыре самых крупных спутника - [Ио](#), [Европа](#), [Ганимед](#) и [Каллисто](#) были открыты ещё в 1610 г. **Г. Галилеем**, что

послужило первым серьёзным доводом в пользу гелиоцентрической системы

Кольца Юпитера имеют слабые кольца, обнаруженные во время прохождения «Вояджера-1» мимо Юпитера в 1979 г.



Сравнение размеров Галилеевых спутников с Землёй и Луной.



Ганимед (спутник Юпитера)

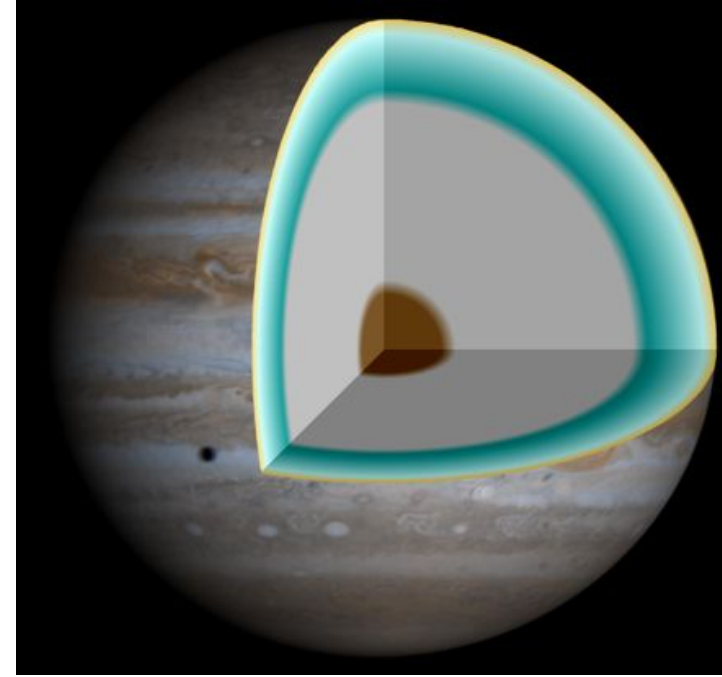


Ганимед - один из галилеевых спутников Юпитера, седьмой по расстоянию от него среди всех его спутников и крупнейший спутник в Солнечной системе.

Его диаметр равен **5 268 км**.

Ганимед — единственный спутник в Солнечной системе обладающий собственной магнитосферой.

Модель внутренней структуры Юпитера

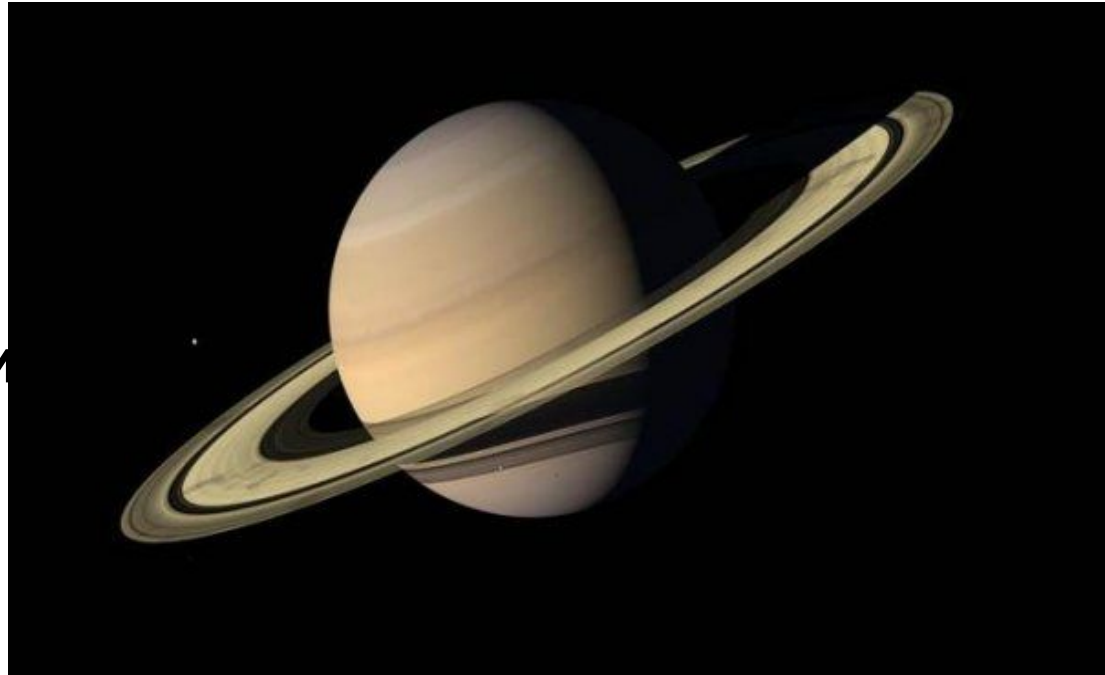


На данный момент наибольшее признание получила следующая модель внутреннего строения Юпитера:

Под облаками — слой смеси водорода и гелия толщиной около 21 тыс. км с плавным переходом от газообразной к жидкой фазе, затем — слой жидкого и металлического водорода глубиной 30-50 тыс. км. Внутри может находиться твёрдое ядро диаметром около 20 тыс. км.

Сатурн

Сатурн назван в честь римского бога земледелия



Сату́рн - шестая планета от Солнца и вторая по размерам планета в Солнечной системе после Юпитера.

У Сатурна известно **63** естественных спутника с подтверждённой орбитой, 53 из которых имеют собственные названия. Большинство спутников имеет небольшие размеры и состоит из каменных пород и льда.

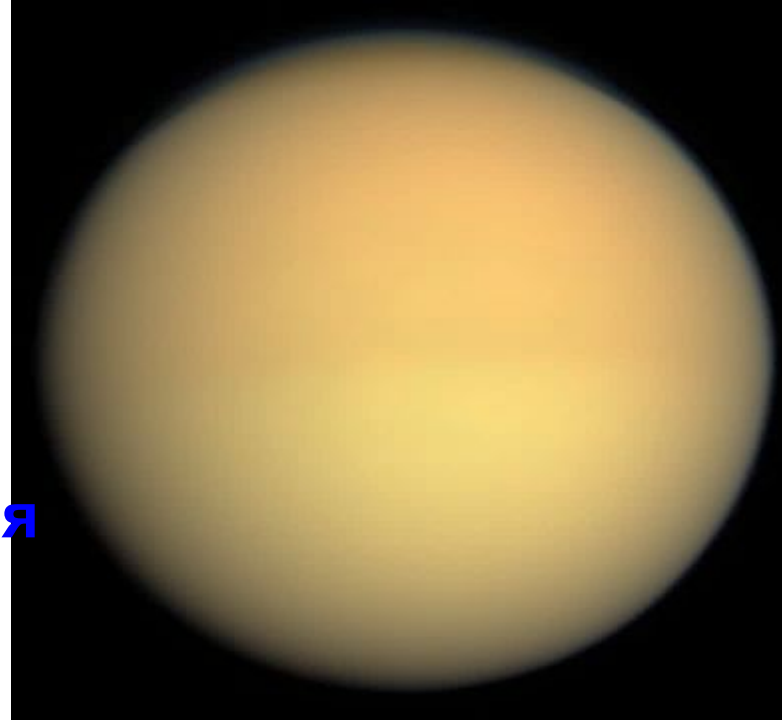
Уникальной особенностью Сатурна является тот факт, что данная планета является наименее плотной в Солнечной системе.

Титан - спутник Сатурна

Титан - крупнейший спутник Сатурна, второй по величине спутник в Солнечной системе (после спутника Юпитера Ганимеда), является единственным, кроме Земли, телом в Солнечной системе, для которого доказано стабильное существование жидкости на поверхности, и единственным спутником планеты, обладающим плотной атмосферой.

Диаметр Титана – **5 152 км**, это больше, чем у Луны и Меркурия. Температура у поверхности — **минус 170° - 180 °С**.

Несмотря на низкую температуру, Титан сопоставляется с Землёй на ранних стадиях развития, и нельзя исключать, что на спутнике возможно существование



Кольца Сатурна

Сатурн обладает заметной системой колец.

Кольца не являются сплошным твёрдым телом, а состоят из миллиардов мельчайших частиц, находящихся на

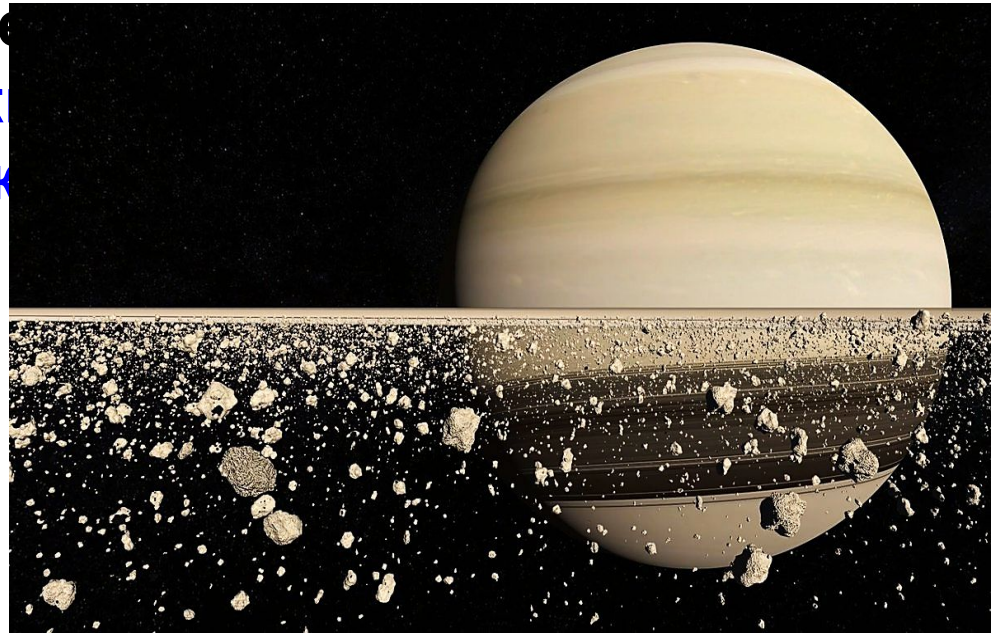
околопланетной орбите.

Существует три основных кольца и четвёртое — более

тонкое.

Кольца Сатурна очень тонкие.

При диаметре около 250 000 км их толщина не достигает и 1 км.



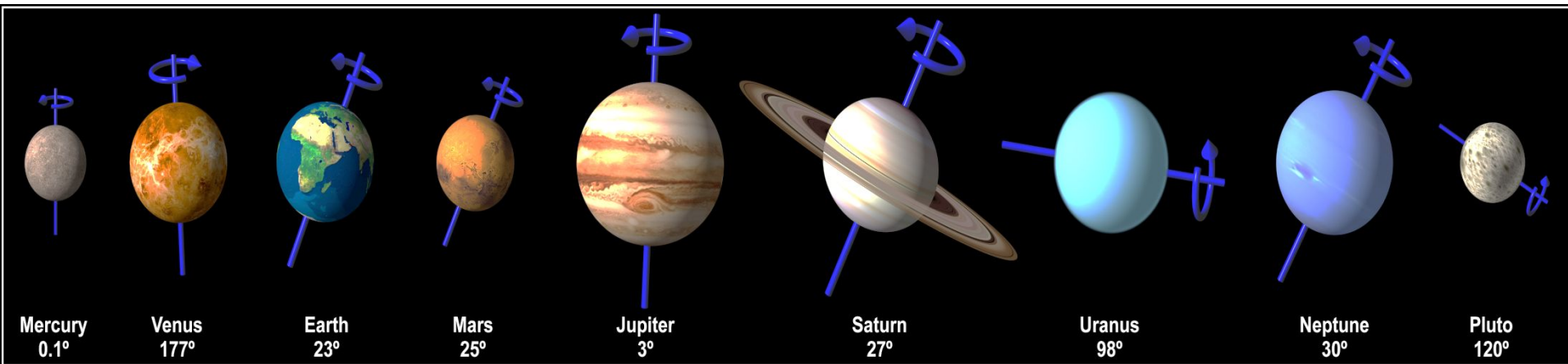
Уран

Ура́н - седьмая планета по удалённости от Солнца, третья по диаметру и четвёртая по массе. Была открыта в 1781 г. английским астрономом **Уильямом Гершелем** и названа в честь греческого бога неба Урана



Ориентация Урана в пространстве отличается от остальных планет Солнечной системы — его ось вращения лежит как бы «на боку» относительно плоскости обращения этой планеты вокруг Солнца. Наклон оси $97,7^\circ$. Ось вращения находится перпендикулярно к плоскости орбиты.

Оси вращения планет в солнечной системе



Obliquity of the Nine Planets

© Copyright 1999 by Calvin J. Hamilton

Наклон оси вращения Урана

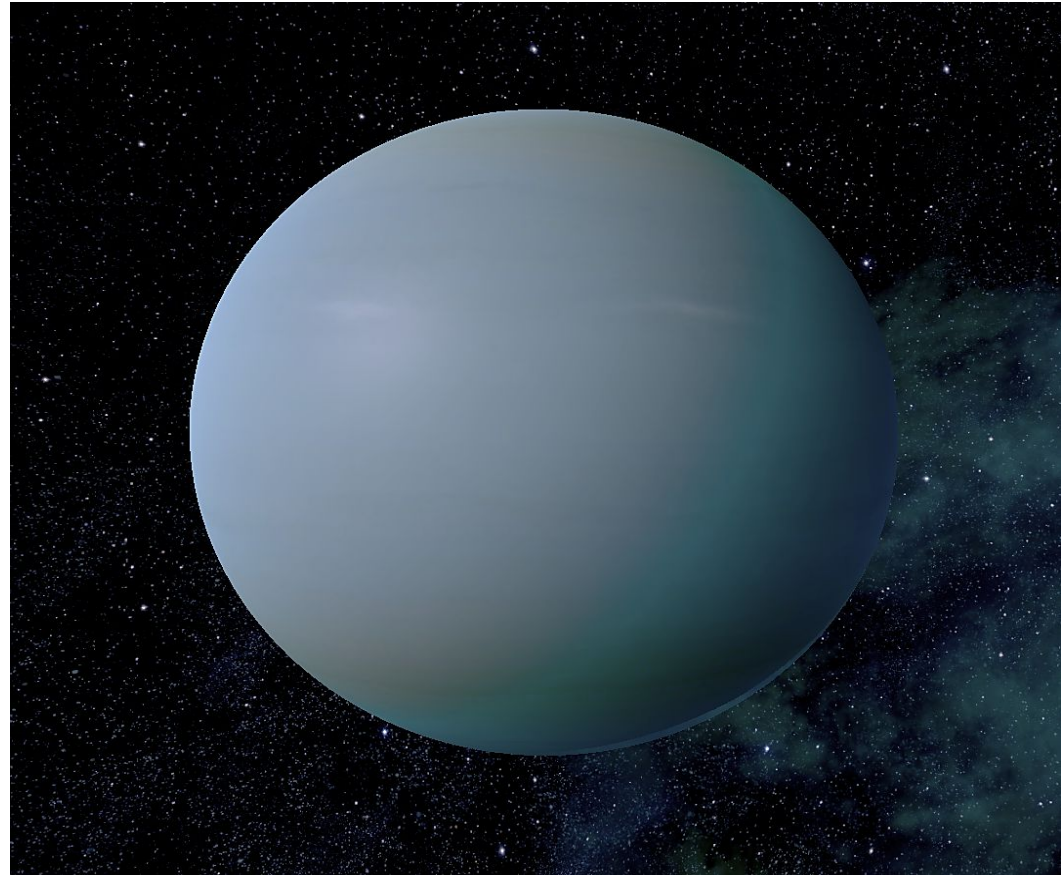
Плоскость экватора Урана наклонена к плоскости его орбиты под углом $97,8^\circ$ - то есть планета вращается «лёжа на боку слегка вниз головой». Это приводит к тому, что смена времён года происходит совсем не так, как на других планетах Солнечной системы.



В моменты солнцестояний один из полюсов планеты оказывается направленным на Солнце. Только узкая полоска около экватора испытывает быструю смену дня и ночи; при этом Солнце там расположено очень низко над горизонтом — как в земных полярных широтах. Через полгода ситуация меняется на противоположную: «полярный день» наступает в другом полушарии. Каждый полюс 42 земных года находится в темноте — и ещё 42

Уран

Основу атмосферы Урана составляют водород и гелий. Кроме того, в ней обнаружены следы метана и других углеводородов, а также облака из льда, твёрдого аммиака и водорода. Это самая холодная планетарная атмосфера Солнечной системы с минимальной температурой в $-224\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Спутники Урана

В системе Урана открыто **27** спутников. Названия для них выбраны по именам персонажей произведений У. Шекспира и А.



Поупа. Наибольший из спутников Урана, Титания, имеет радиус всего в 789 км, что менее половины радиуса

земной Луны. Спутники Урана - это скопления льда и горных пород .

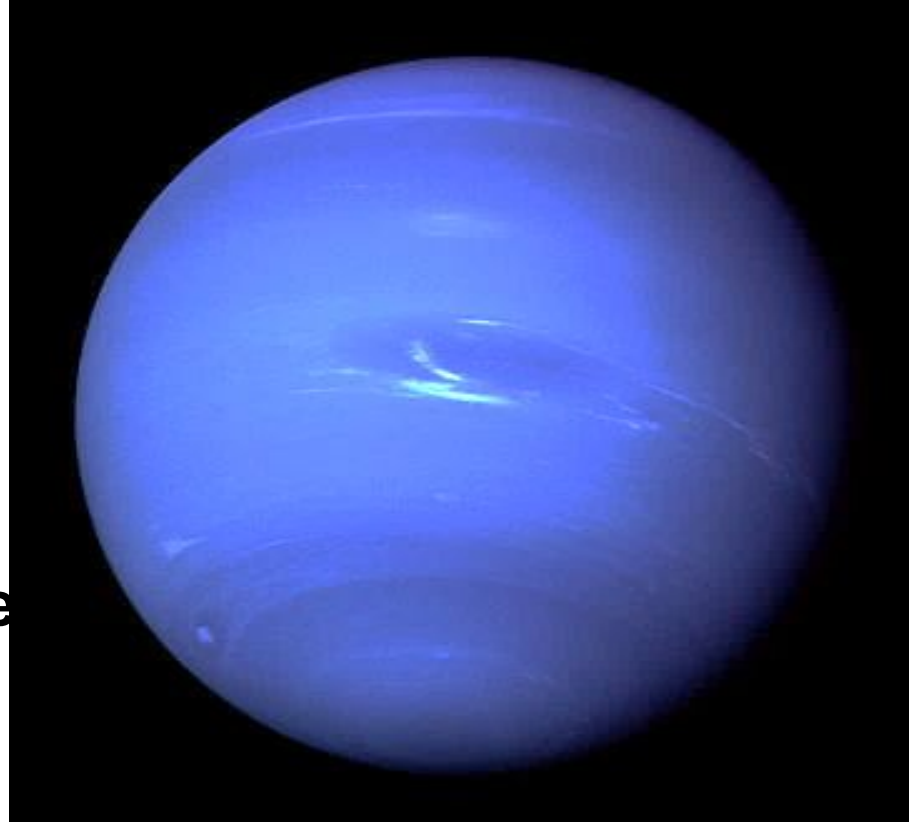
Подобно другим газовым планетам, Уран имеет кольца.



Нептун

Планета была названа в честь римского бога морей.

Нептун - восьмая планета Солнечной системы, является четвёртой по диаметру и третьей по массе планетой.

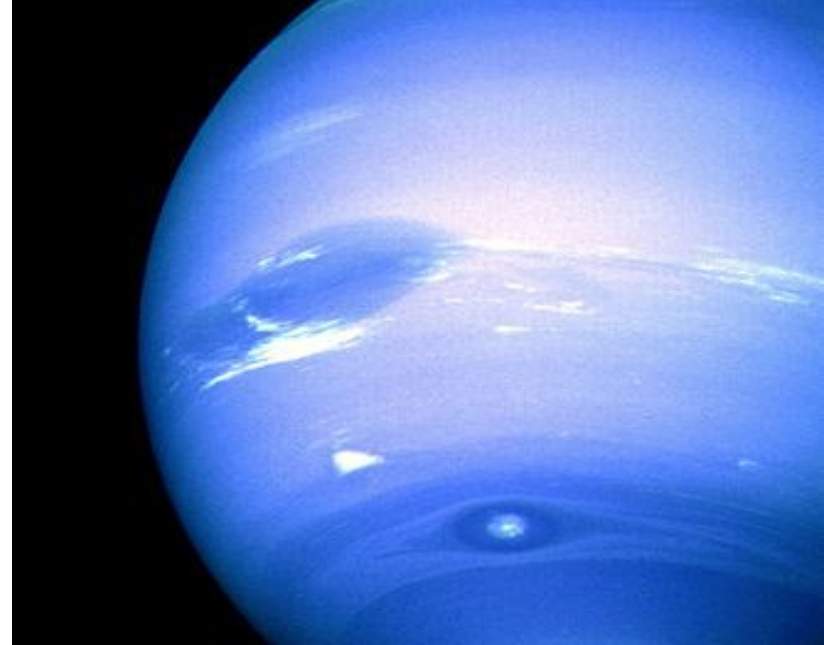


Обнаруженный 23 сентября 1846 г., Нептун стал первой планетой, открытой благодаря математическим расчётам, а не путём регулярных наблюдений.

Обнаружение непредвиденных изменений в орбите Урана породило гипотезу о неизвестной планете, гравитационным возмущающим влиянием которой они и обусловлены. Нептун был найден в пределах предсказанного положения.

Нептун

Синий цвет Нептуна - результат поглощения красного света метаном в верхних слоях атмосферы.

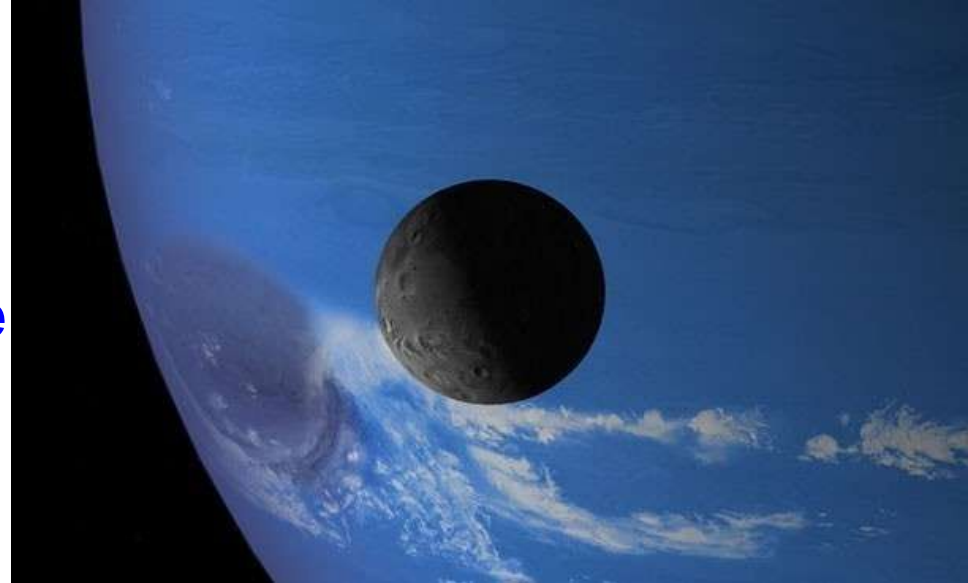


В атмосфере Нептуна бушуют самые сильные ветры среди планет Солнечной системы, по некоторым оценкам, их скорости могут достигать 2100 км/ч. Во время пролёта «Вояджера-2» в 1989 г. в южном полушарии Нептуна было обнаружено так называемое Большое тёмное пятно, аналогичное БКП на Юпитере. Температура Нептуна в верхних слоях атмосферы близка к -220°C .

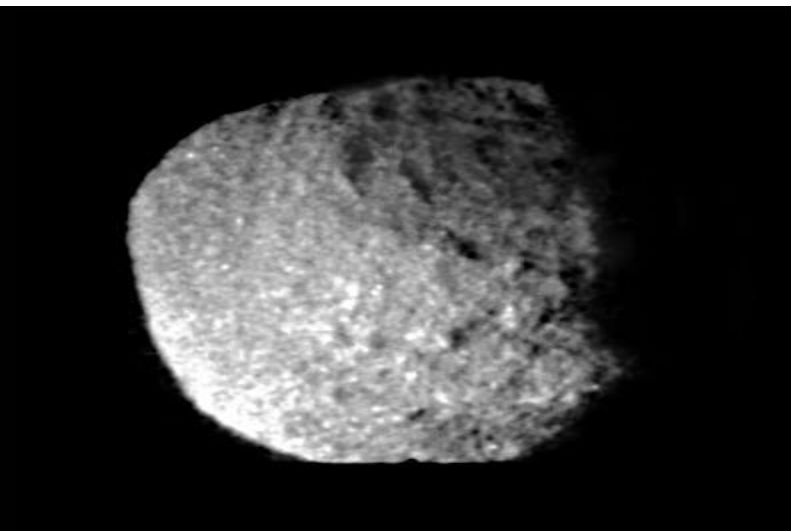
Атмосфера Нептуна, подобно атмосфере Юпитера и Сатурна, состоит в основном из водорода и гелия, со следами углеводородов и, однако, содержит более высокую долю льдов.

Спутники и кольца

У Нептуна есть кольцевая система, хотя гораздо менее существенная, чем у Сатурна.



У Нептуна на данный момент известно **14** спутников. Масса крупнейшего составляет более, чем 99,5 % от суммарной массы всех спутников Нептуна. Это Тритон, открытый всего через 17 дней после открытия Нептуна.

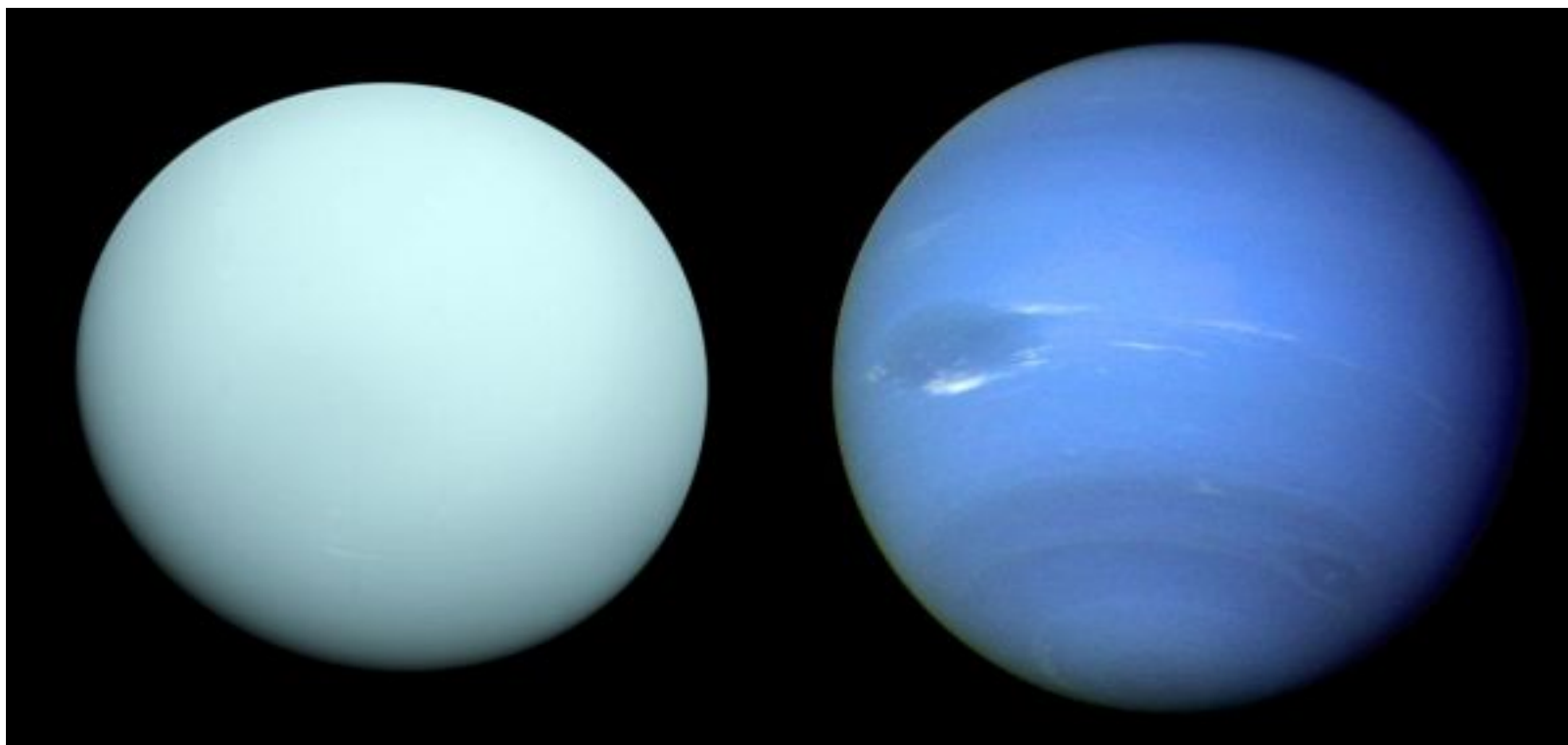


6 км. Протей - второй по размерам спутник Нептуна и крупнейший его внутренний спутник. Протей также является самым крупным несферическим спутником в Солнечной системе.

Уран и Нептун – ледяные гиганты

Эти две планеты учёные называют гигантами-близнецами. Они находятся на окраине Солнечной системы. Обе планеты медленно обращаются вокруг Солнца.

Радиус Урана составляет 26 200 км, что более чем в 4 раза превышает радиус Земли. Радиус Нептуна равен 24 300 км. Средние плотности планет очень близки.



Другие объекты Солнечной системы

Помимо планет и их спутников, в Солнечную систему входит множество малых небесных тел - **карликовых планет, астероидов, комет и метеороидов.**

Большинство астероидов сосредоточено в поясе между орбитами Марса и Юпитера.

За орбитой Нептуна расположен **пояс Койпера** - средоточие ещё почти неизученных объектов. Самым крупным из них являются карликовая планета **Плутон** со спутником **Хароном.**

Плутон

Со дня своего открытия в 1930 г. и до 2006 г. Плутон считался девятой планетой Солнечной системы.

Назван в честь греческого бога подземного царства.

Сейчас он считается карликовой планетой и самым крупным объектом в поясе Койпера. Диаметр составляет 2 370 км.

Как и большинство тел пояса Койпера, Плутон состоит в основном из камня и льда и он относительно мал: его масса меньше массы Луны примерно в 6 раз, а объём — примерно в 3 раза.

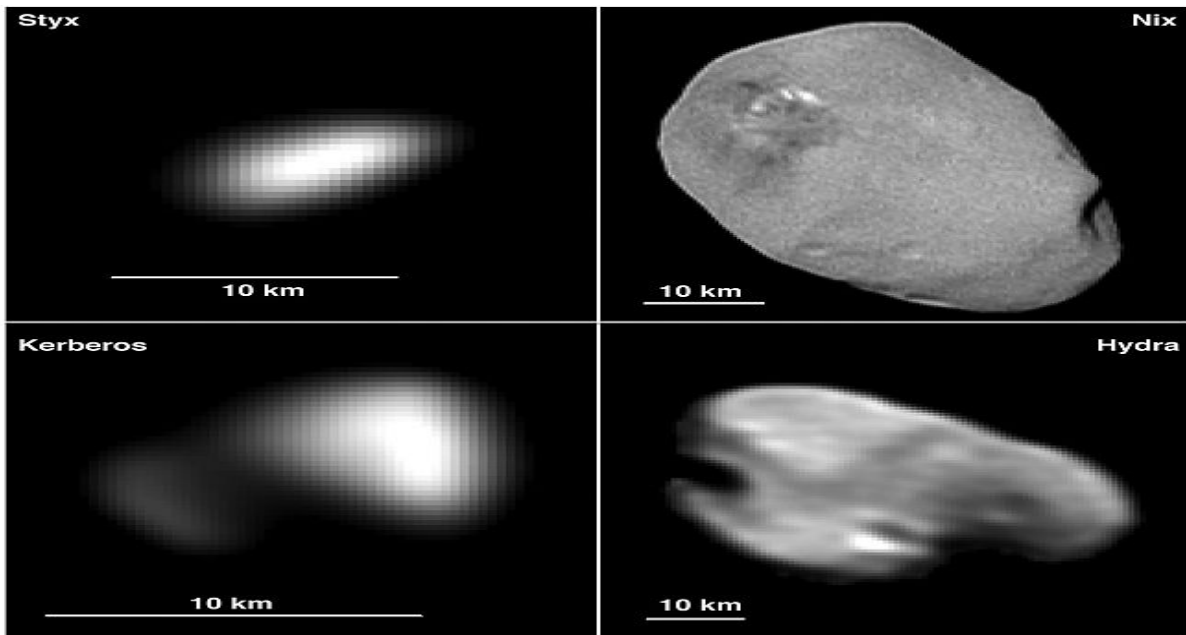


Харон

У Плутона известно пять естественных спутников, один из которых — Харон — намного больше остальных.



Харон вращается синхронно с Плутоном, а другие спутники - нет. Все 4 маленьких спутника Плутона имеют неправильную форму.



Д/З:

1) § 10-11.

2) В тетради составить таблицу «Характеристика планет Солнечной системы».

