

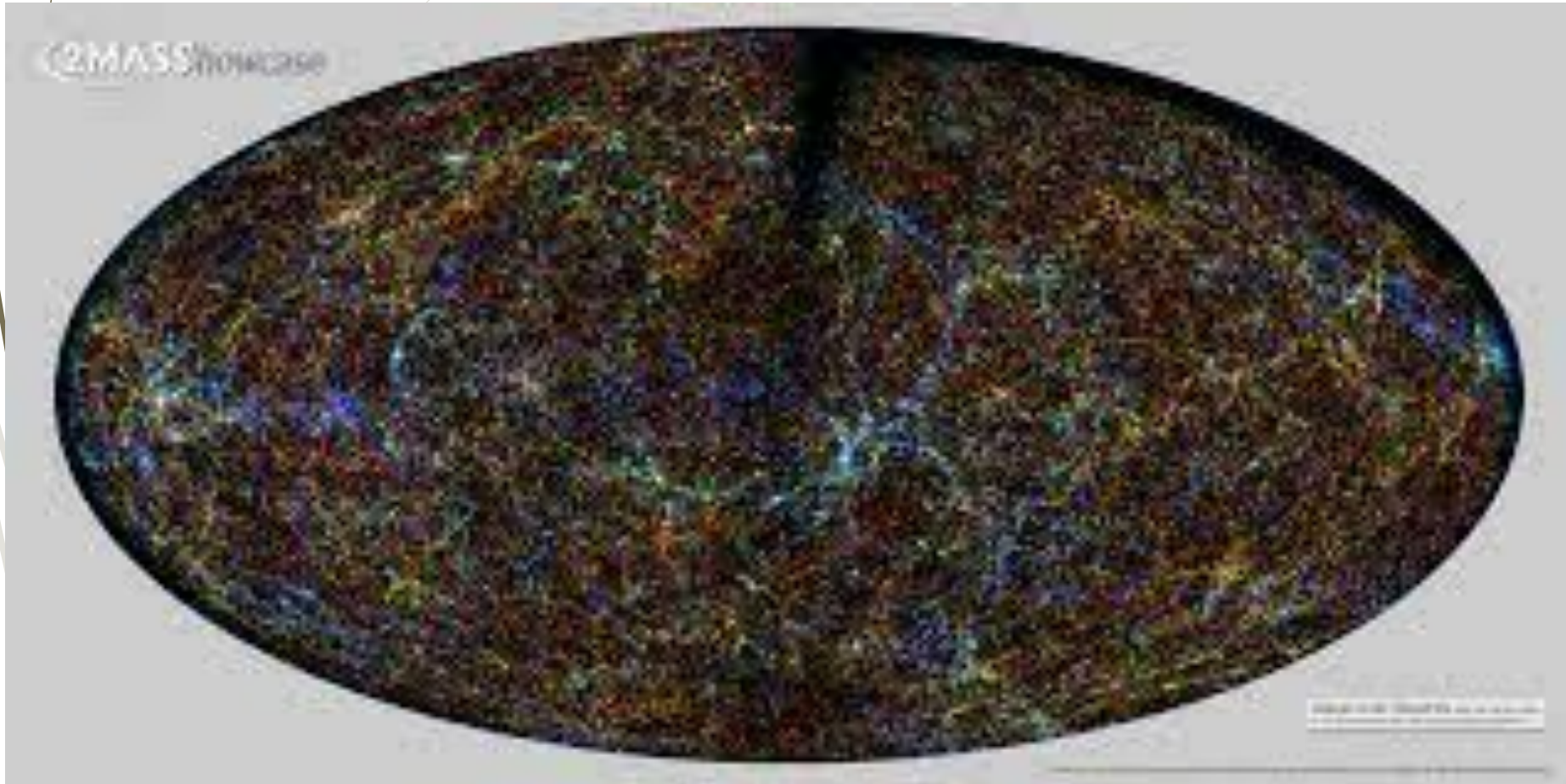
# Объединение

«Юные исследователи»

Тема занятия:

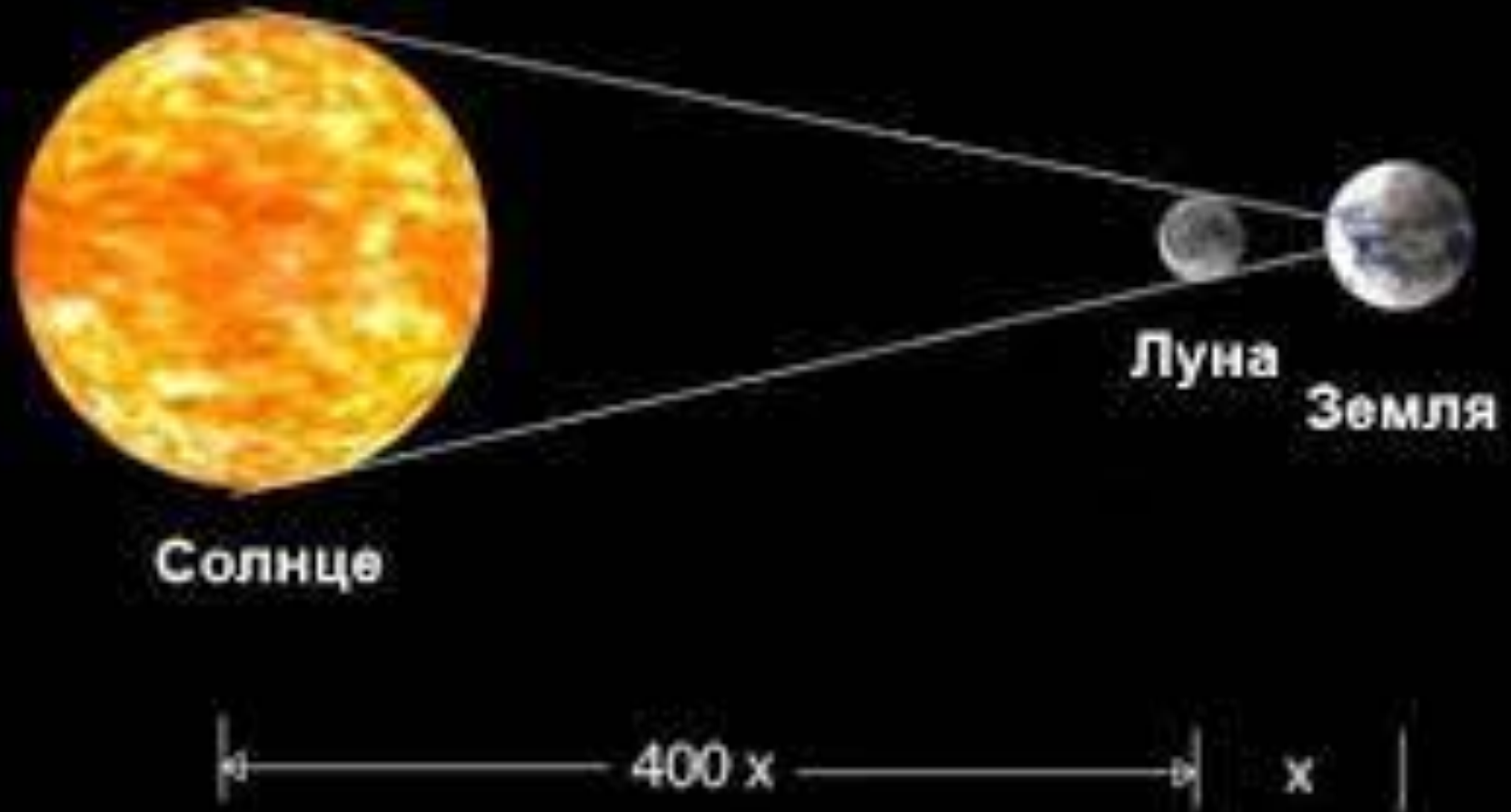
**«Вселенная:  
знакомство с  
планетами Солнечной  
системы»**

**Вселенная** включает в себя все, что мы видим вокруг, - это и Земля, и планеты, и Солнце, и звезды, и галактики, и живые организмы, населяющие Землю, и неодушевленные скалы.





Вселенная постоянно расширяется. Она как воздушный шар, на который нанесены точки. Шар надувают, и чем больше становится объем шара, тем дальше удаляются друг от друга точки на его поверхности.



Расстояния во Вселенной астрономические.  
От Земли до Луны примерно 384 400 км,  
а до Солнца - 149 600 000 км.



## Как возникла Вселенная.

Сегодня ученые считают, что возраст Вселенной 13,7 млрд лет.

Тогда, миллиарды лет назад, все, что мы видим вокруг, и воздух, которым мы дышим, и звезды, и живые организмы, и неодушевленные скалы, было сосредоточено в невообразимо малом сгустке.

Этот сгусток можно представить себе в виде яйца, наполненного теплом и энергией.

Внезапно он начал стремительно расширяться, и произошел невероятной силы взрыв, который **называют Большим взрывом.**



Он сопровождался выделением огромного количества энергии.

Через несколько секунд отдельные сгустки энергии превратились в мельчайшие частицы, из которых образовались

## Каких размеров Вселенная?

Масштабы наблюдаемой Вселенной огромны.

Земля - это маленькая частичка Солнечной системы.

Солнечная система - небольшая часть другой большой системы - галактики.

**Наша Галактика Млечный Путь** в свою очередь - малая часть более крупной системы.

Обычные единицы измерения расстояний - метры и километры - для Вселенной непригодны.

При изучении Солнечной системы используется астрономическая единица: (1 а. е. = 149 млн км, а за пределами Солнечной системы - световой год.

Он равен расстоянию, которое свет проходит за год, т. е. около 10 трлн км.)

В XX в. благодаря применению гигантских телескопов астрономы пришли к выводу: расстояния между галактиками постоянно увеличиваются.

И дело здесь не в природе галактик – сама Вселенная непрерывно расширяется!





### **Как выглядела Вселенная до Большого взрыва?**

Согласно теории Большого взрыва до него ничего вообще не существовало, даже время.

Это кажется невероятным, но вопрос о том, что происходило до возникновения Вселенной, не имеет смысла: поскольку не существовало время, то само слово «до» оказывается лишенным смысла.



**Невероятно!**

Ближайшая к Земле звезда после Солнца находится на расстоянии более четырех световых лет, т.е. около 40 трлн километров.



**Наша галактика - Млечный путь - насчитывает 100 миллиардов звезд, а это лишь одна из миллионов галактик!**



Фотография млечного пути



Фото галактики

# 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.



В состав солнечной системы входит восемь основных планет и пять карликовых, вращающихся приблизительно в одной плоскости. По своим физическим свойствам планеты делятся на земную группу и планеты-гиганты.



**Планеты земной группы**  
относительно небольшие и плотные,  
состоят из металлов и минералов.

К ним относятся:

Меркурий,  
Венера,  
Земля,  
Марс.

**Планеты земной группы**  
или земного типа



Меркурий

Венера

Земля

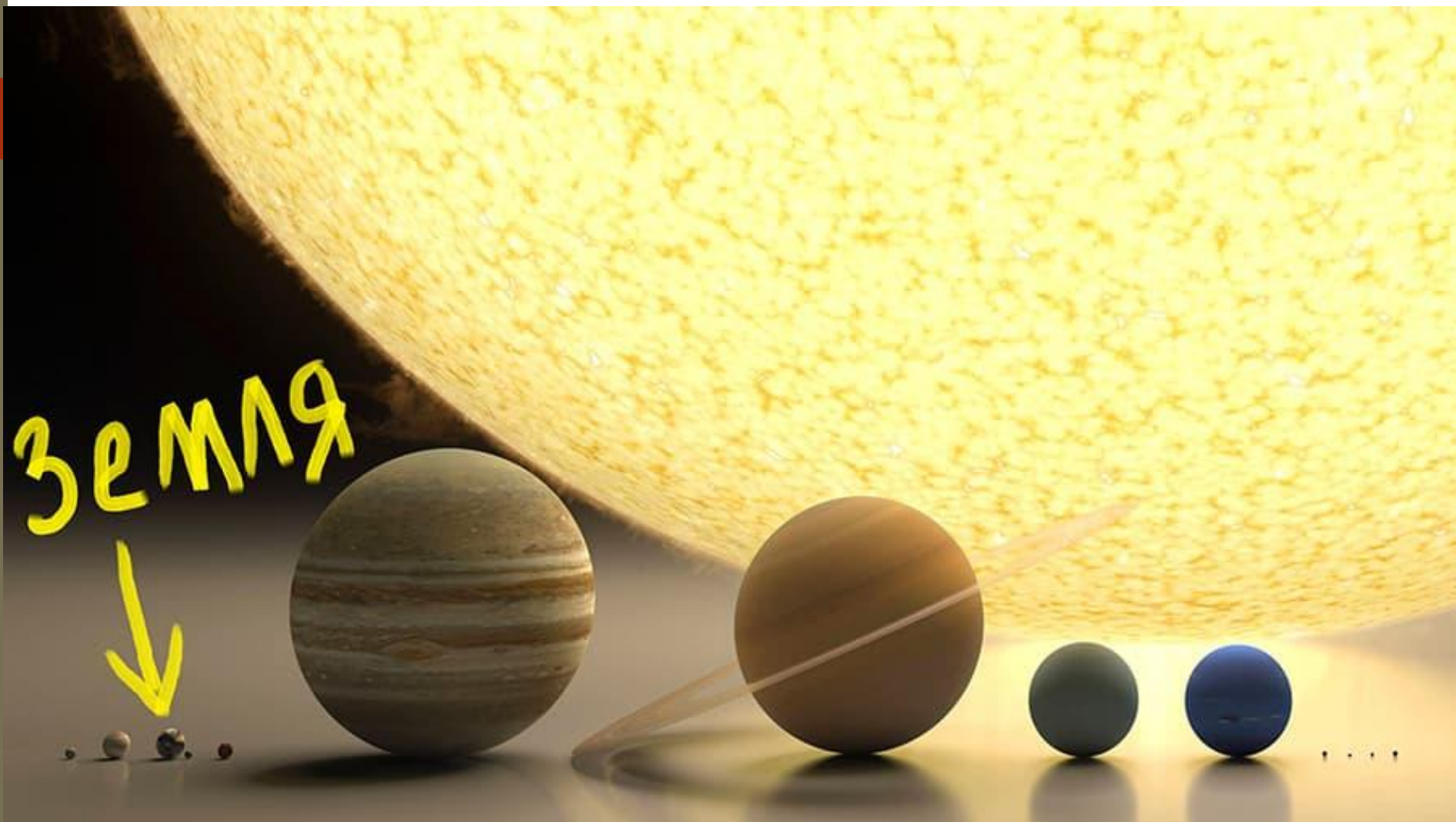
Марс

**Планеты-гиганты**  
во много раз больше других  
планет, они состоят из газов и  
льда.

## ПЛАНЕТЫ - ГИГАНТЫ







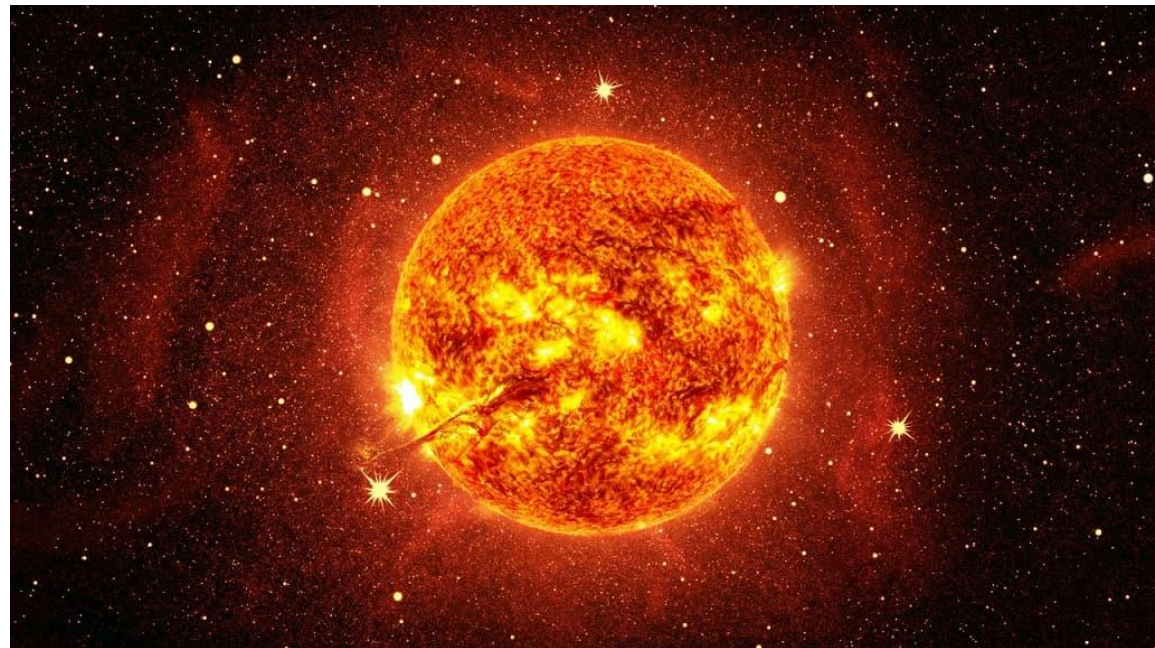
Объекты Солнечной системы в сравнительном масштабе



Сравнение размеров планет солнечной системы

Солнце - звезда класса «жёлтый карлик». **98%** массы Солнца приходится на водород и гелий, но в нём также содержатся все известные химические элементы. Солнце ярче, чем **85%** звёзд в галактике, а температура его поверхности превышает **5 700°С**.

Солнце почти в **110** раз больше Земли, а его масса в тысячу раз превосходит массу всех планет, вместе взятых. Именно благодаря солнечному свету и теплу на Земле существует жизнь.



# Меркурий



Расстояние от Солнца: 58 млн. км.

Диаметр: 4879 км.

Продолжительность года: 88 земных суток

Продолжительность суток: 176 земных суток

Спутники: нет



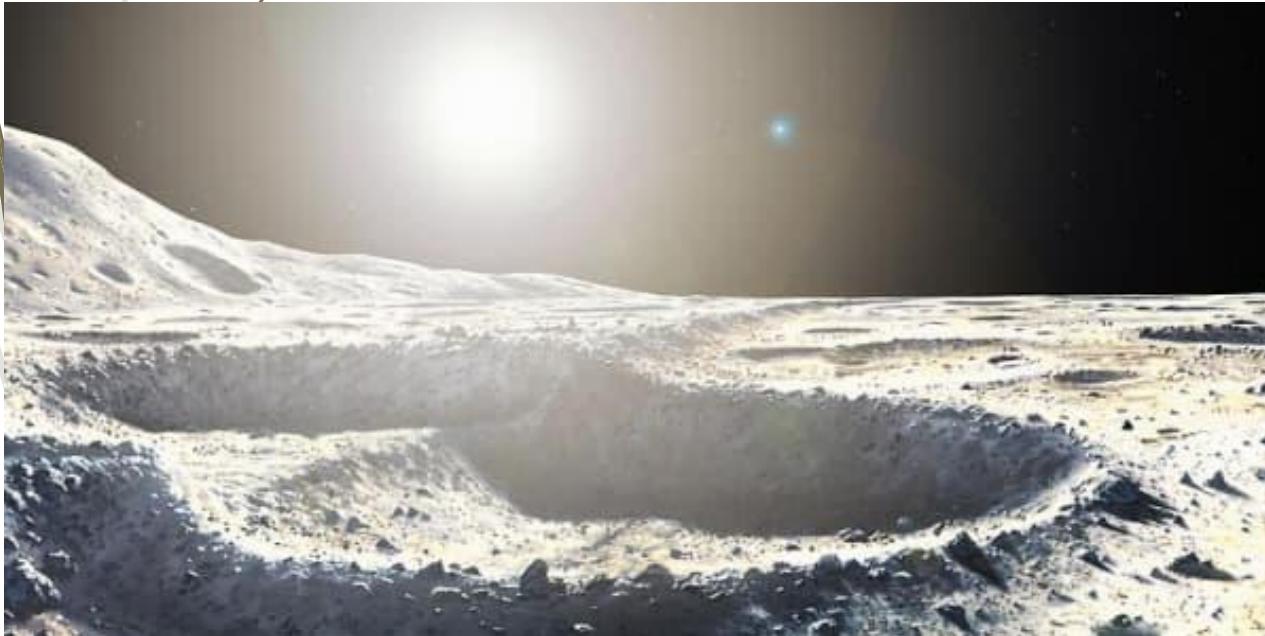
## Меркурий.

Самая близкая к Солнцу и самая маленькая планета солнечной системы.

Меркурий лишь немного больше Луны.

Меркурий получает в семь раз больше тепла и света, чем Земля, поэтому температура его поверхности колеблется от  $+430^{\circ}\text{C}$  днём до  $-190^{\circ}\text{C}$  ночью. Это самый большой температурный перепад в солнечной системе.

Несмотря на то что люди наблюдали Меркурий на небе с древнейших времён, известно о нём немного. Первый снимок его поверхности был получен только в 1974 году. Она оказалась покрыта многочисленными кратерами и скалами.



*Фото с поверхности Меркурия, выполненное аппаратом «Маринер-10», 1974*

Атмосфера практически отсутствует — возможно, причиной тому солнечное излучение, а может быть, небесное тело такого размера просто не в состоянии удерживать плотную газовую оболочку.

Поскольку для оборота вокруг Солнца Меркурию нужно пройти гораздо меньшее расстояние, чем Земле, год на нём значительно короче — всего 88 земных суток. За один меркурианский день успевает пройти более двух местных лет. Поскольку ось вращения планеты почти не наклонена, год на ней не делится на сезоны.

Меркурий назван по имени римского бога торговли и хитрости.



Меркурий (бог)  
– изображения.  
Рим, Греция.  
Герой мифа,  
покровитель  
торговли и  
воров

## Венера



Расстояние от Солнца: 108 млн. км.


Диаметр: 12100 км.

Продолжительность года: 225 земных суток

Продолжительность суток: 243 земных суток

Спутники: нет





**Вторая планета от Солнца и ближайшая к Земле. Венеру иногда называют «близнецом» нашей планеты: её размеры и масса очень близки к земным. Однако на этом сходство заканчивается.**

**Венера окутана очень плотным слоем облаков, за которыми невозможно разглядеть поверхность. Из-за парникового эффекта она нагревается до  $480^{\circ}\text{C}$  — абсолютный рекорд для солнечной системы. Облака проливаются кислотными дождями и пропускают только 40% солнечного света, поэтому на планете царит вечный сумрак.**

**Из-за сильнейшего атмосферного давления (как на глубине 900 метров в земных океанах) ни один исследовательский аппарат, отправленный на Венеру, не просуществовал дольше двух часов. Тем не менее учёным удалось узнать, что 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.**





*Фото с поверхности Венеры, выполненные аппаратом «Венера-13»  
1982*

Источник: [mks-onlain.ru](http://mks-onlain.ru)

День на Венере длится дольше, чем на любой другой планете - около 243 земных суток. Продолжительность года чуть уступает дню — 225 земных суток. Как и на Меркурии, сезонов на Венере нет.

Облака Венеры хорошо отражают солнечный свет, поэтому на земном небе планета светится ярче других. Возможно, именно поэтому древние римляне связали её с богиней красоты и любви. Примечательно, что Венера — одна из двух планет солнечной системы, вращающихся вокруг оси по часовой стрелке.



Так выглядит Венера на фото НАСА.

Изображение было снято космическим телескопом «Хаббл».

## Земля



Расстояние от Солнца: 150 млн. км.

Диаметр: 12756 км.

Продолжительность года: 365 суток

Продолжительность суток: 24 часа

Спутники: Луна

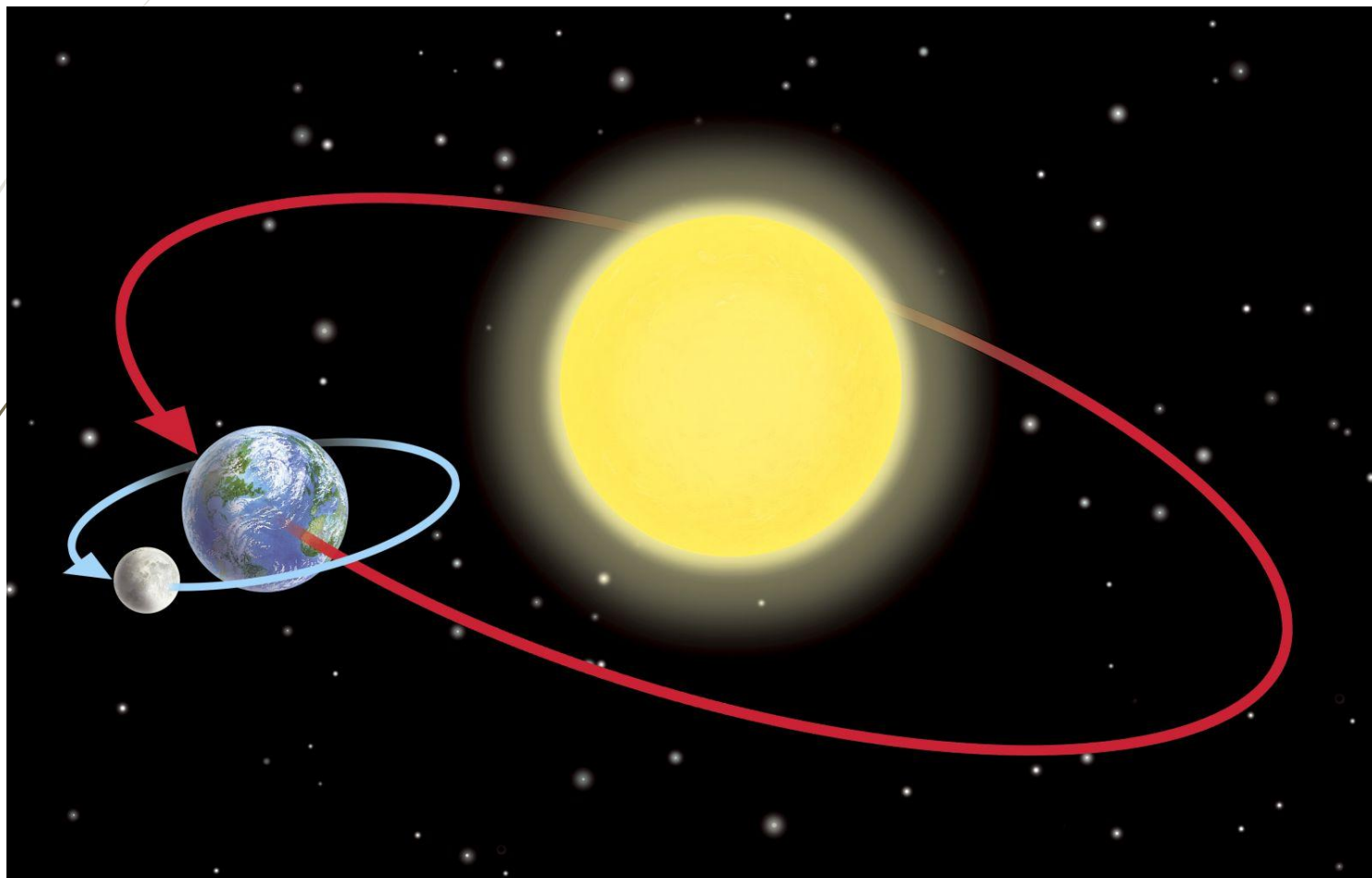


**Третья и крупнейшая планета земной группы. Уникальные условия Земли позволили развиться на планете жизни.**

**В отличие от Луны и Меркурия, на Земле очень мало кратеров. Учёные считают, что они исчезли под воздействием ветра и эрозии почвы.**



Из-за наклона Земной оси ( $23,45^\circ$ ) на Земле хорошо различимы сезоны года. Для оборота вокруг своей оси Земле требуется чуть менее 24 часов — это самый короткий день среди планет земной группы.



Атмосфера Земли состоит из азота (78%), кислорода (21%), углекислого и других газов (1%). Кислород и азот — необходимые вещества для строительства ДНК. Озоновый слой атмосферы поглощает солнечную радиацию. Кислород на Земле синтезируют растения из углекислого газа. Не будь их, наша планета напоминала бы Венеру. С другой стороны, некоторое количество CO<sub>2</sub> в атмосфере обеспечивает на Земле комфортную для жизни





**Земля — единственная планета, название которой не связано с мифологией. И русское «земля», и английское «earth», и латинское «terra» обозначают почву или сушу. Хотя - 70% поверхности Земли покрыты водой.**

## Марс



Расстояние от Солнца: 228 млн. км.

Диаметр: 6792 км.

Продолжительность года: 687 земных суток

Продолжительность суток: 24,6 часа

Спутники: Фобос, Деймос





Марс меньше Земли почти в два раза. Долгое время считалось, что на красной планете существует жизнь. Люди наблюдали на его поверхности объекты, казавшиеся им постройками, дорогами и даже гигантскими скульптурами. Однако на поверку марсианская цивилизация оказалась обманом зрения. Многочисленные исследовательские миссии пока тоже не подтвердили наличие какой-либо жизни на



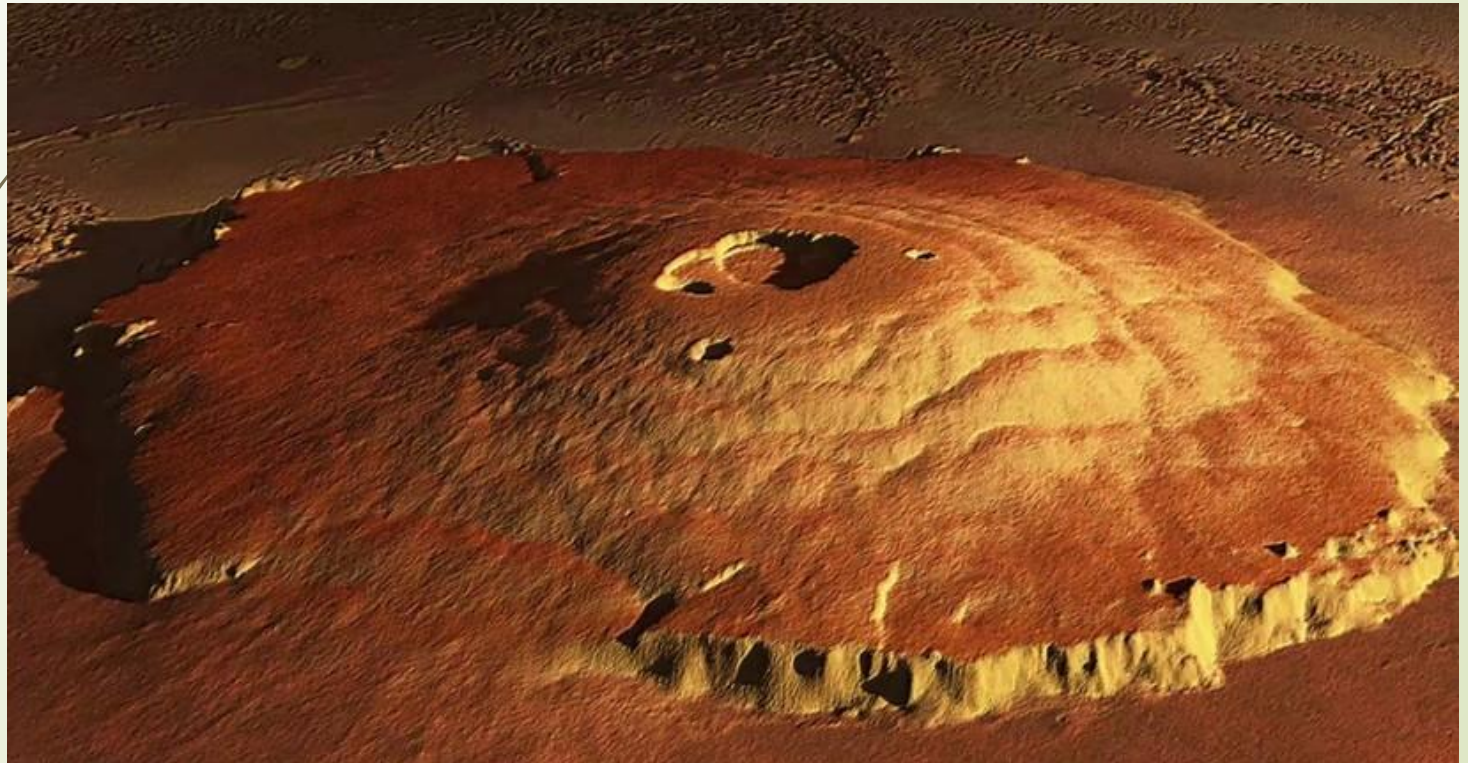


**Фото с поверхности Марса,  
выполненное марсоходом  
«Curiosity», 2017  
Источник: [nasa.gov](http://nasa.gov)**

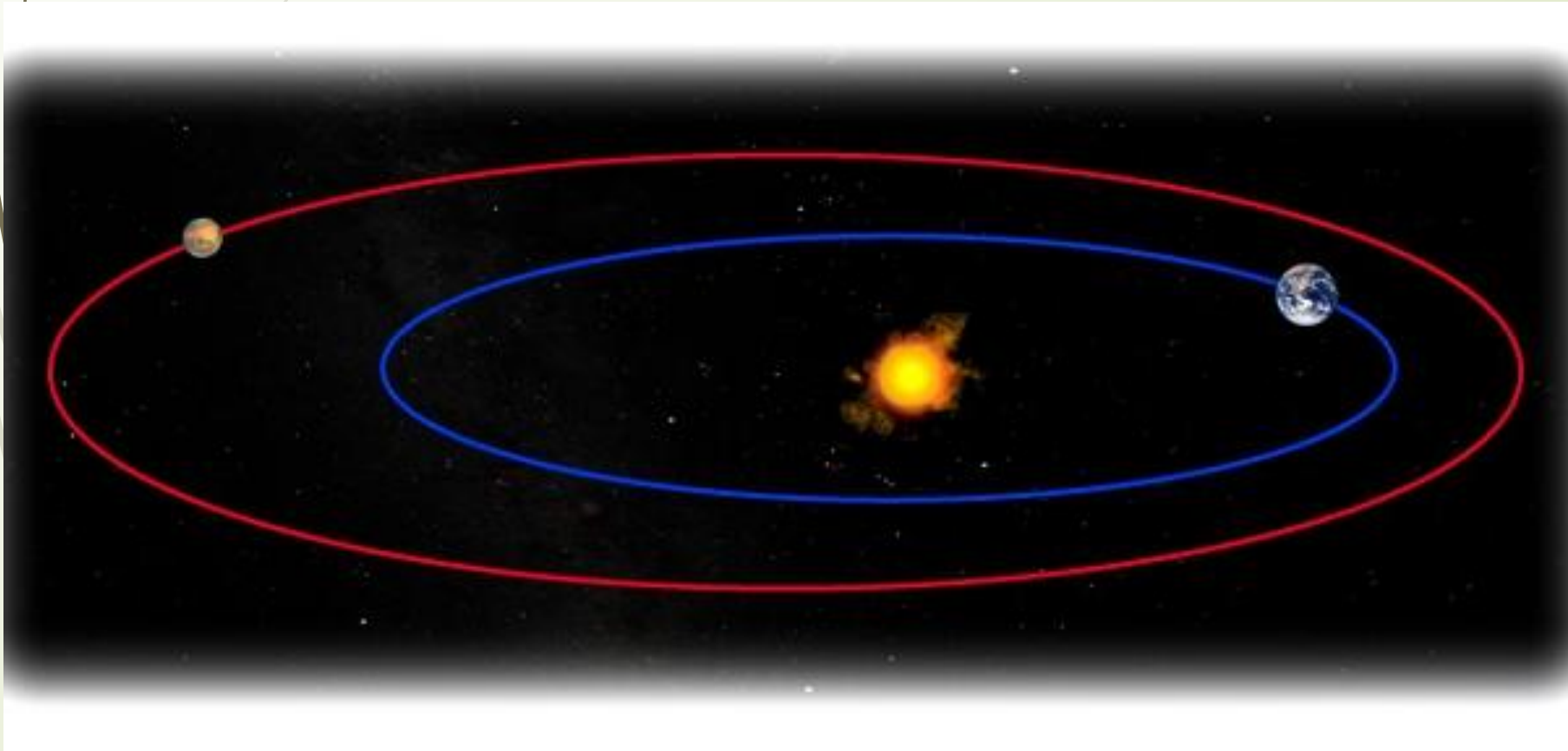
Атмосфера Марса по составу напоминает венерианскую — 95% углекислого газа. Но поскольку она очень тонкая и разреженная, парникового эффекта не возникает, поэтому максимальная температура поверхности планеты — около 0°C, а атмосферное давление в 160 раз меньше, чем на Земле. В составе марсианской атмосферы есть водяной пар, а на полюсах лежат шапки ледников, но жидкой воды на поверхности нет.



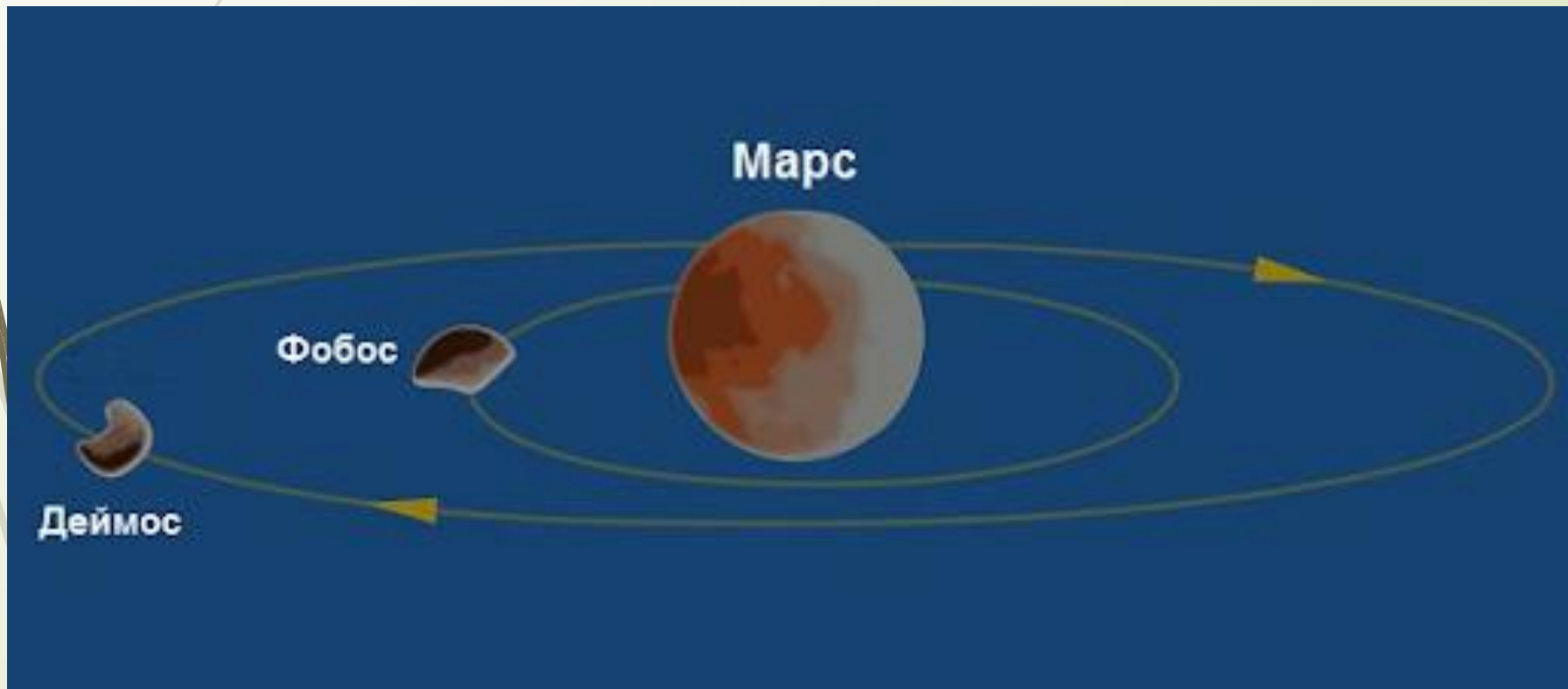
И всё же учёные считают Марс самой перспективной планетой для освоения, поскольку погодные условия на ней довольно приемлемы для человека. Если не считать низкое содержание кислорода в атмосфере, радиацию и пылевые бури, длящиеся по несколько месяцев. На Марсе находится самая высокая гора в солнечной системе — вулкан Олимп, высота которого 27 километров. Это в три раза выше Эвереста, высочайшей горы Земли.



Из-за удалённости от Солнца год на Марсе почти в два раза длинней земного. Скорость вращения вокруг своей оси почти такая же, как на Земле, так что сутки длятся 24 часа 40 минут. Наклон оси Марса составляет  $25,2^\circ$ , а значит, на нём, как и на Земле, существуют сезоны.



Марс имеет два спутника — Фобос и Деймос, представляющие собой бесформенные каменные глыбы сравнительно небольших размеров. Из-за красного цвета древние римляне называли планету именем бога войны.



# Юпитер



Расстояние от Солнца: 778,5 млн. км.

Диаметр: 142984 км.

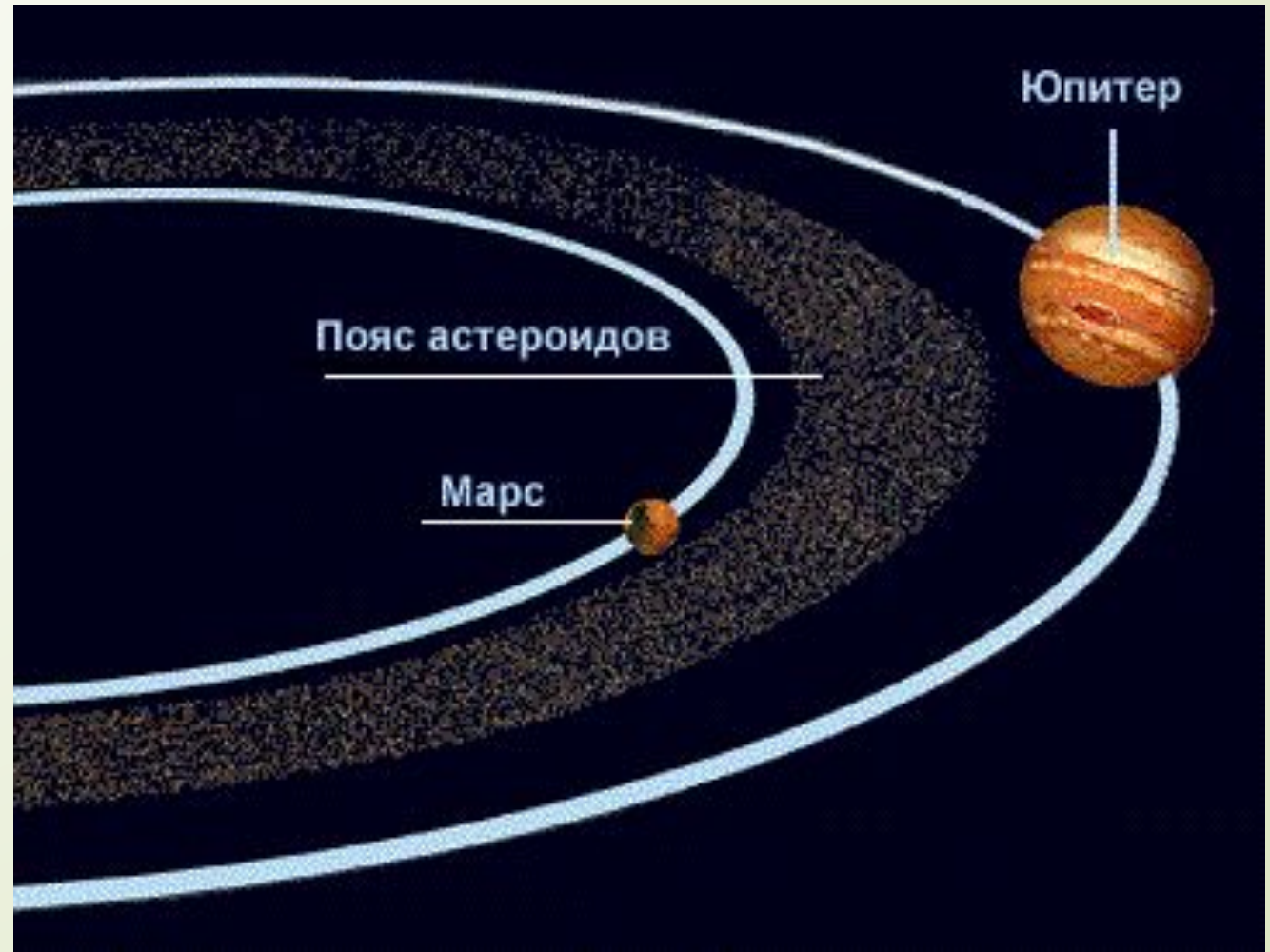
Продолжительность года: 11,6 земных лет

Продолжительность суток: 10 часов

Спутники: Ио, Европа, Ганимед, Каллисто, Метида и ещё 74 небесных тела



**Юпитер, самая большая из планет-гигантов,  
Отделена от Марса поясом астероидов.  
Масса Юпитера в два раза больше, чем масса всех  
остальных планет, лун, комет и астероидов  
системы вместе взятых.**





По яркости на земном небе он уступает только Венере. Люди наблюдали его с древнейших времён и связывали с сильнейшими богами своих пантеонов. Юпитер — имя римского царя богов.

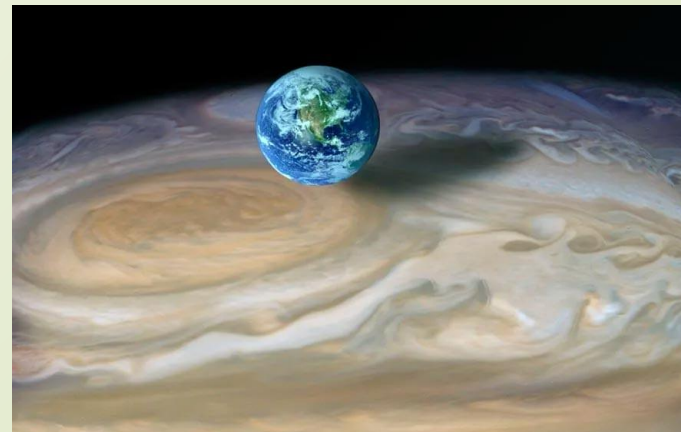


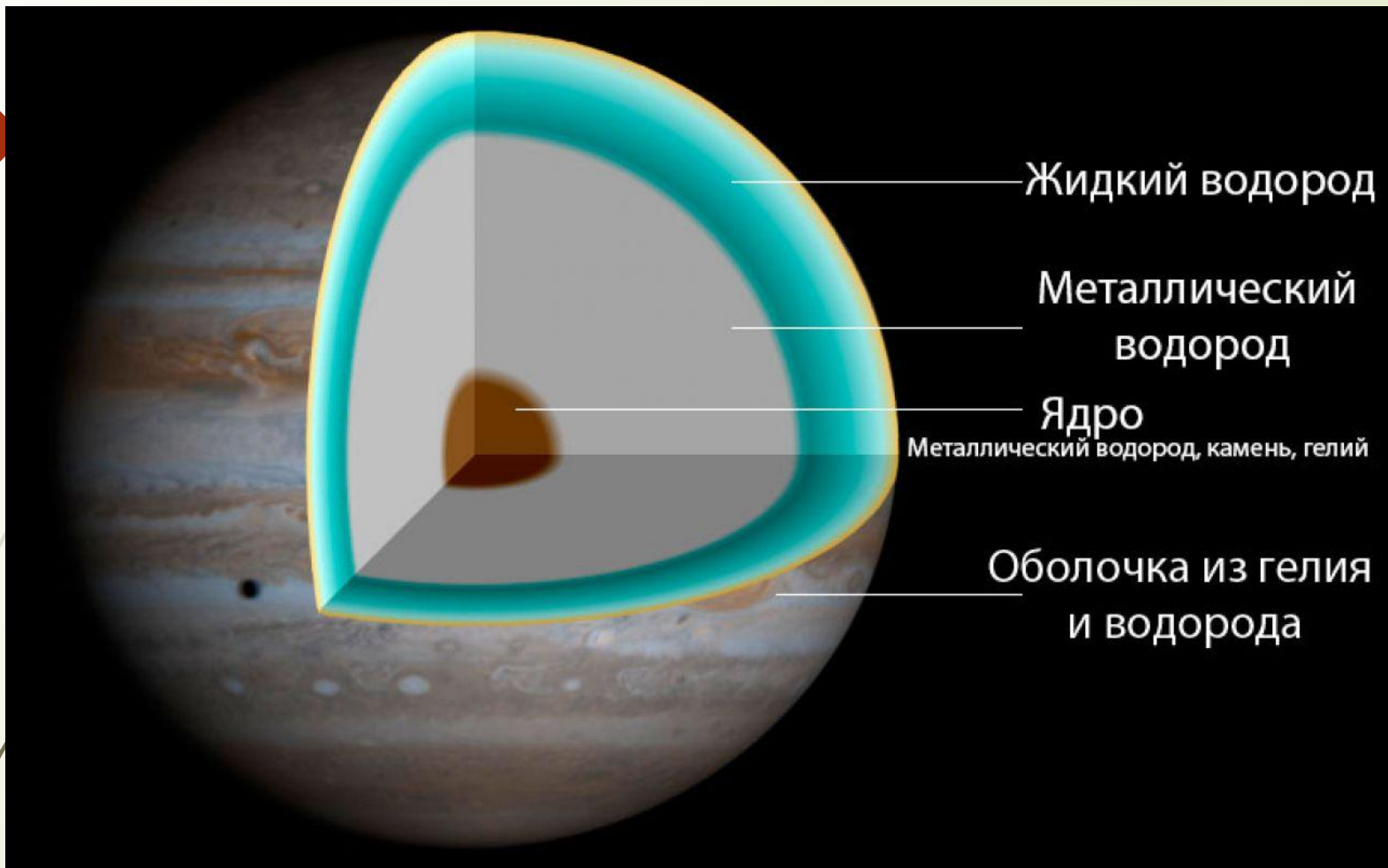
Юпитер является газовым гигантом.

Коричневые и белые полосы — это облака соединений серы, которые движутся в атмосфере планеты с чудовищной скоростью.

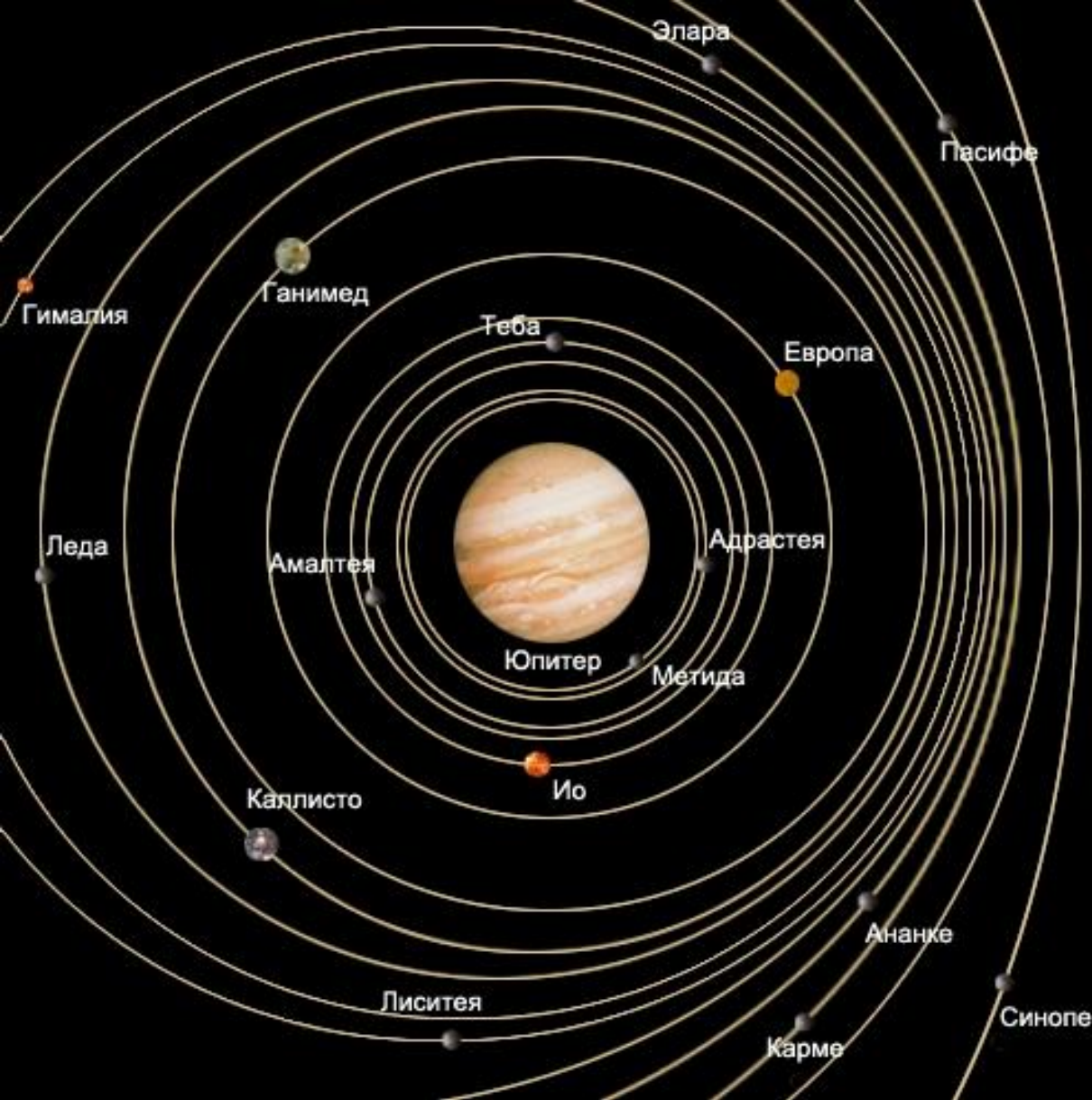


Большое красное пятно Юпитера — гигантский вихрь. С момента его обнаружения в **1664** году он стал заметно меньше, но и теперь в несколько раз превосходит Землю по размерам.





О структуре планеты учёные пока только догадываются. Предположительно она состоит из газов, плавно переходящих в металлическое состояние по мере приближения к ядру. Считается, что ядро Юпитера каменное. Сильнейшее в системе магнитное поле Юпитера воздействует на частицы в миллионах километрах вокруг и даже достигает орбиты Сатурна. Это одна из



В 1610 году астроном Галилео Галилей обнаружил четыре крупнейших спутника Юпитера.

В наше время известно 79 объектов, вращающихся вокруг планеты. Некоторые из них напоминают Луну, другие выглядят как большие астероиды.

Особый интерес представляет Ио — планета с мощнейшими в системе вулканами. Более мелкие частицы образуют вокруг Юпитера кольца, хотя они не так заметны, как у соседнего Сатурна.

## Сатурн



Расстояние от Солнца: 1427 млн. км.

Диаметр: 120420 км.

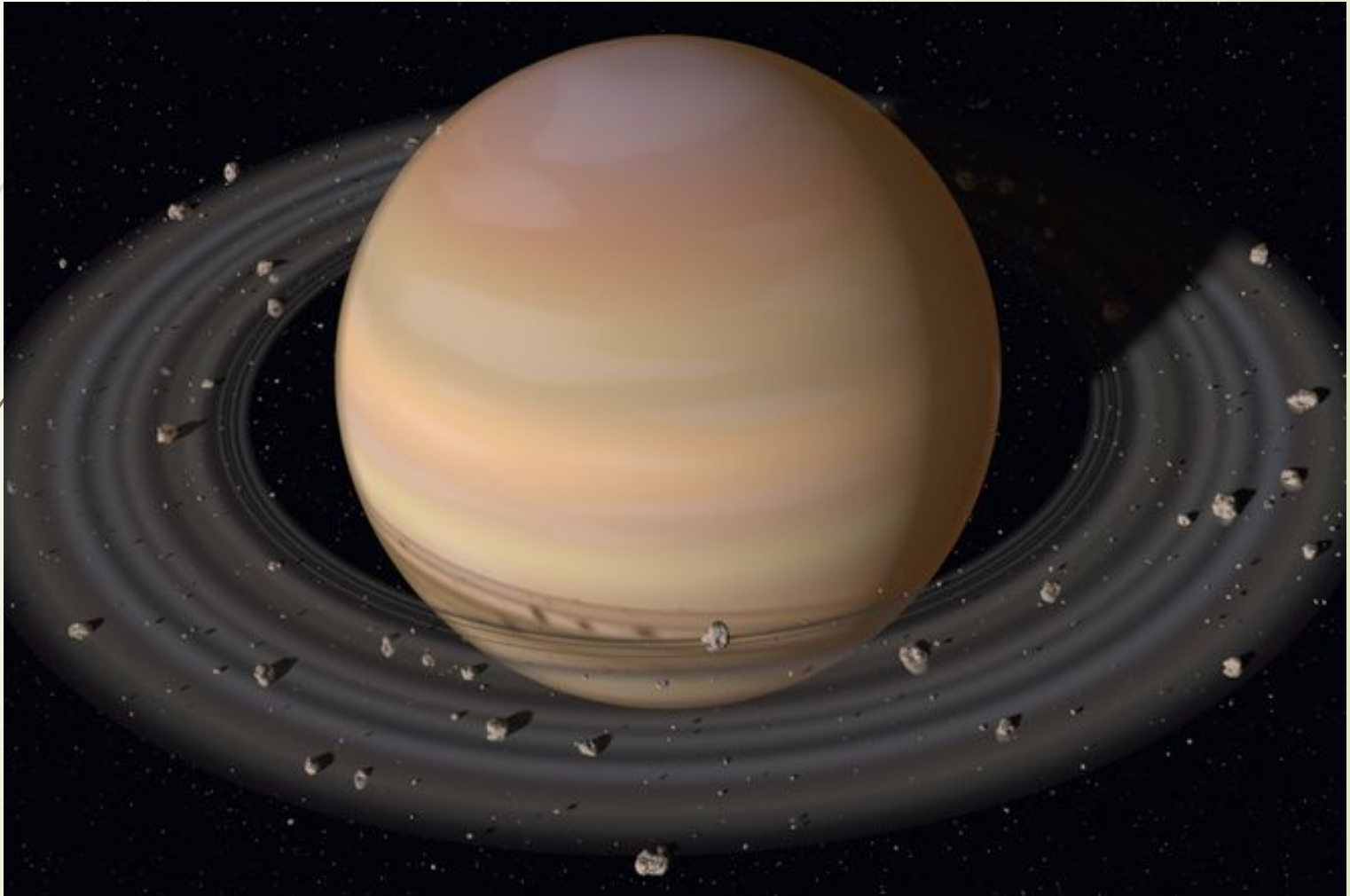
Продолжительность года: 29,5 земных лет

Продолжительность суток: 10,5 часов

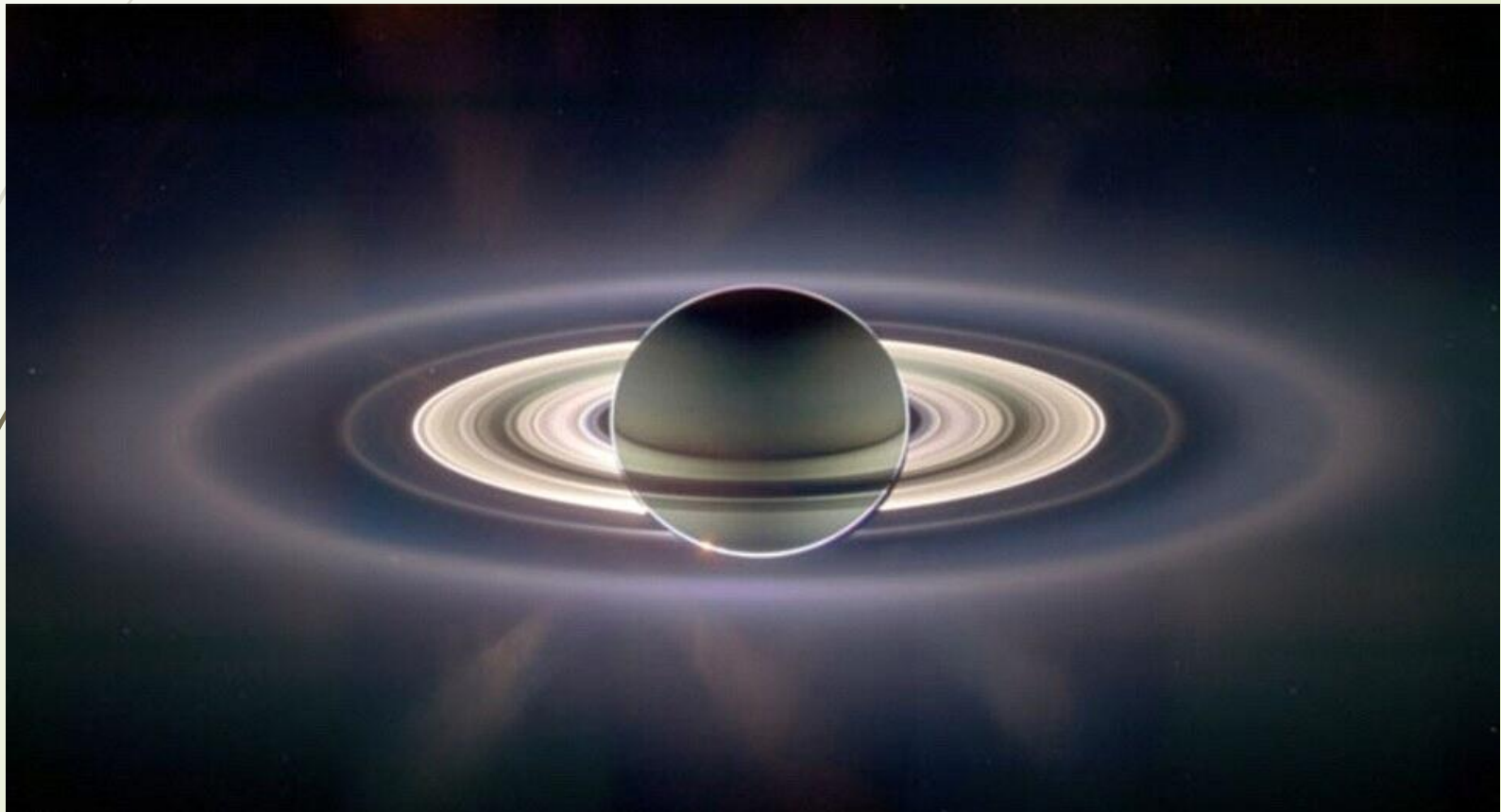
Спутники: Титан, Рея, Энцелад  
и ещё 79 небесных тел



**Сатурн был обнаружен Галилеем в начале XVII века. На сегодняшний день эта планета остаётся одной из наименее изученных.**

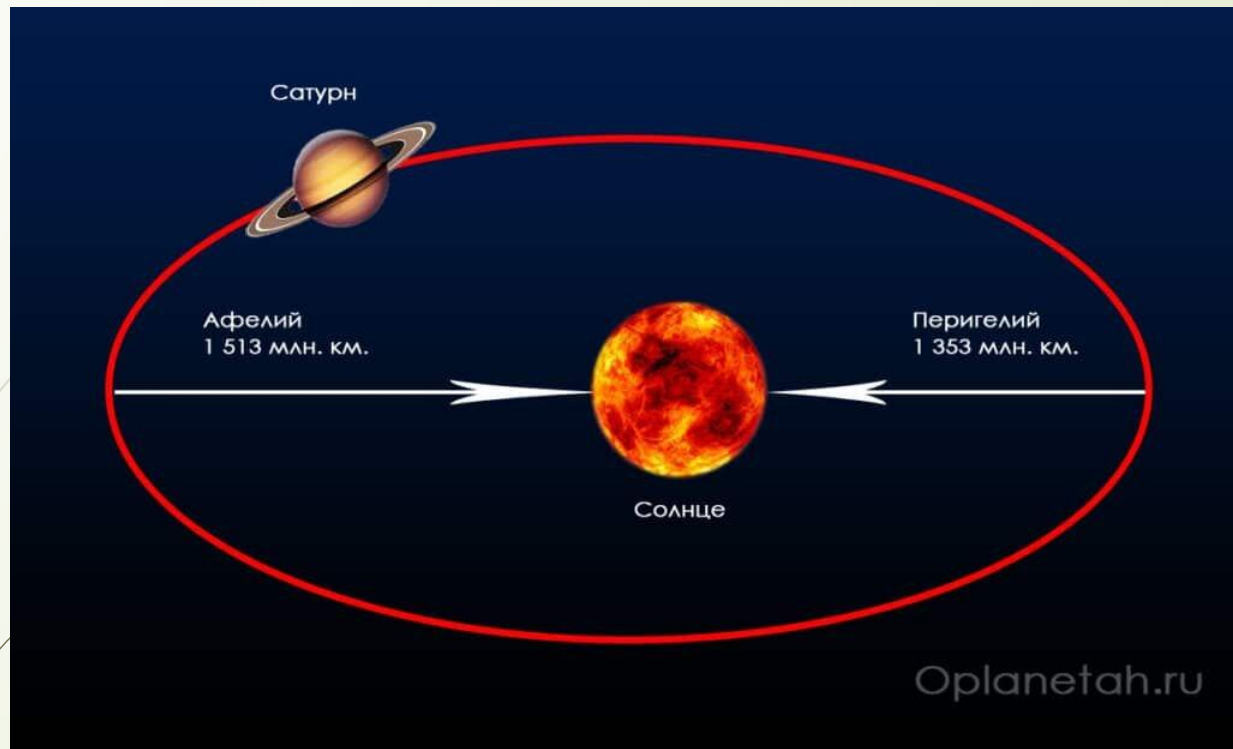


Атмосфера Сатурна состоит из водорода (96%) и гелия (4%) с незначительными вкраплениями других газов. Скорость ветра на Сатурне достигает 1 800 км/ч — это самые сильные ветра в системе. Облака в его атмосфере тоже образуют полосы и пятна гигантских вихрей, хоть и менее заметные, чем на Юпитере.



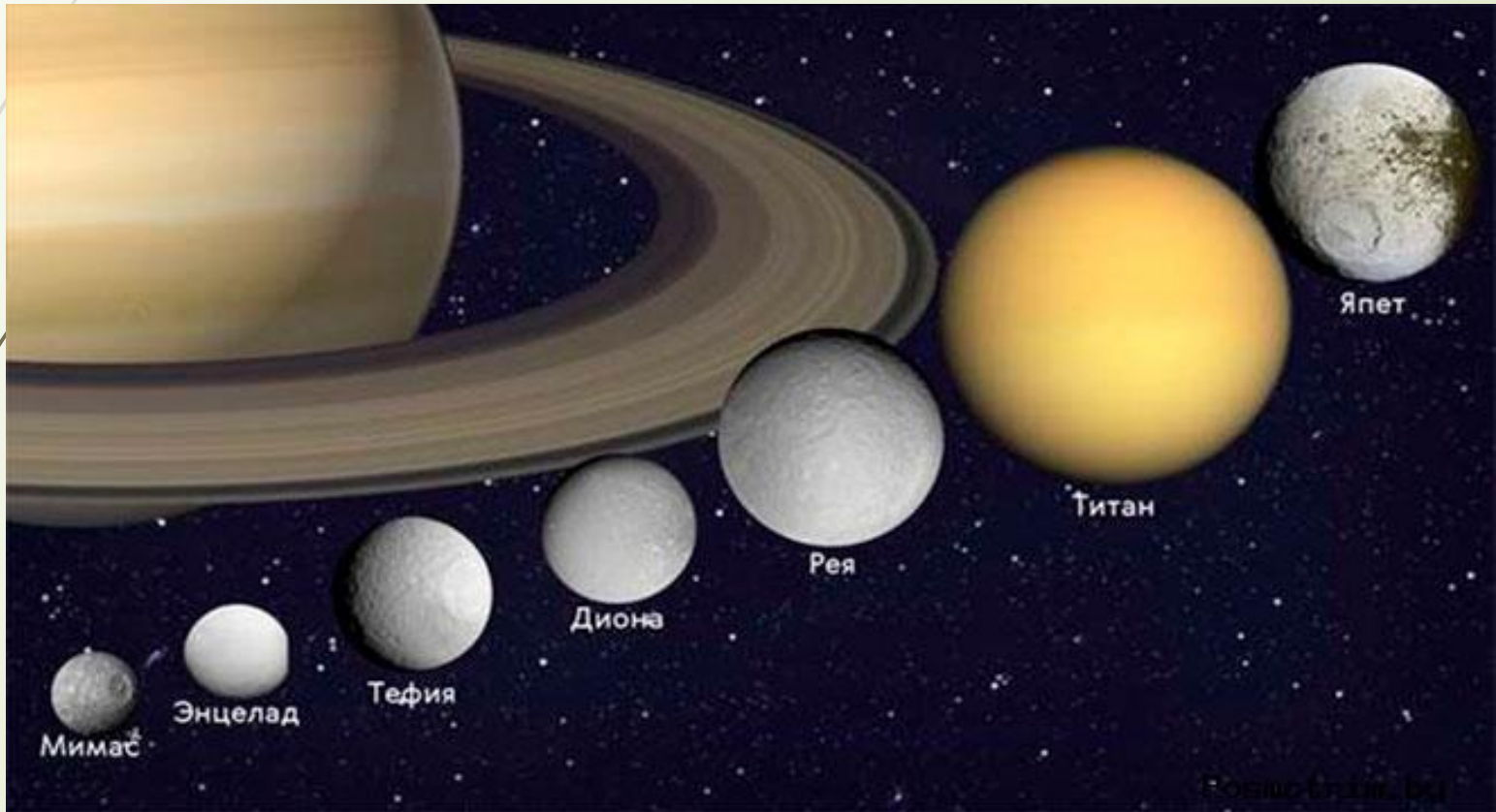
Уникальный снимок Сатурна [nasa.gov](http://nasa.gov)





Планета находится в 9,5 раз дальше от Солнца, чем Земля, и делает оборот вокруг звезды за 29,5 земных лет. Наклон оси Сатурна напоминает земной. По скорости вращения вокруг своей оси Сатурн уступает только Юпитеру. Как и у других газовых гигантов, скорость вращения на разных широтах у планеты разная. Это происходит потому, что поверхность Сатурна текучая, а не твёрдая. Плотность Сатурна так мала, что он мог бы плавать на поверхности воды.

Недавние исследования показали, что вокруг Сатурна вращаются 82 спутника — на данный момент это рекорд солнечной системы (до 2016 года лидером считался Юпитер). Все спутники покрыты льдом. Крупнейший, Титан, имеет плотную азотистую атмосферу и озёра жидкого метана на поверхности. На другом спутнике, Энцеладе, обнаружена жидкая вода, выталкиваемая на поверхность гейзерами. Это делает его крайне интересным объектом для изучения.



# Сатурн назван именем древнеримского бога времени, отца Ю



Atta equitazione e trasporto per E. Bolla, Artista  
Cognoscente Lezionante nelle Scienze  
P. Cro. il Sig. De. Mario ou Principe Gabrielli  
Alqua dei questa Citta di Roma.

**SATURNO**

# Уран



Расстояние от Солнца: 2860 млн. км.

Диаметр: 51300 км.

Продолжительность года: 84 земных года

Продолжительность суток: 17,2 часа

Спутники: Миранда, Ариэль, Умбриэль, Титания, Оберон и ещё 22 небесных тела



# Уран



Уран был открыт сравнительно недавно — в **1781** году. В **1986** году его достиг единственный космический аппарат — «Вояджер-2».



Атмосфера планеты окрашена в однородный синезелёный цвет. Учёные предполагают, что такой её делает метан. Ядра Урана и Нептуна предположительно состоят из льдов, поэтому их называют «ледяными гигантами». Уран — самая холодная планета в системе: средняя температура его поверхности составляет  $-224^{\circ}\text{C}$ . Скорость ветра на Уране достигает 900 км/ч. Солнечный свет летит до Урана чуть менее трёх часов, а год



**Подобно Венере, Уран вращается вокруг своей оси по часовой стрелке. На настоящий момент известно 23 спутника Урана, все покрыты льдом. Уран назван именем древнегреческого бога неба, отца Сатурна, и продолжает «семейную» линию.**

# Нептун



Расстояние от Солнца: 4500 млн. км.

Диаметр: 49500 км.

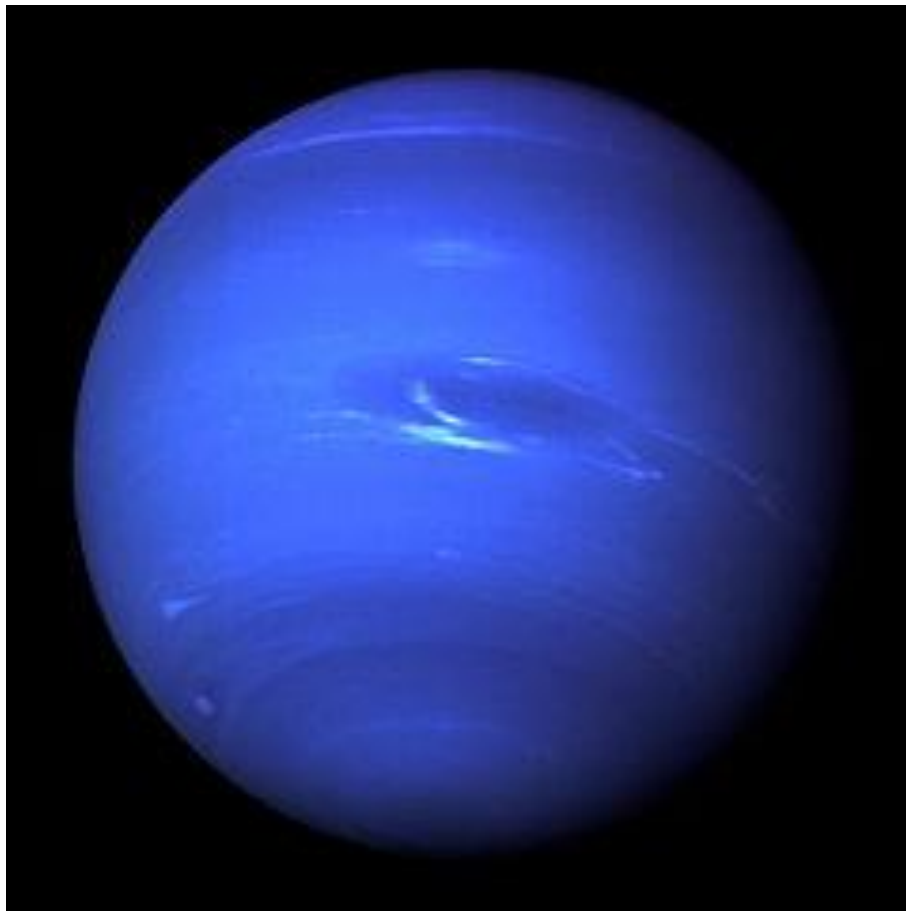
Продолжительность года: 165 земных лет

Продолжительность суток: 18 часов

Спутники: Тритон, Нереида, Протей  
и ещё 11 небесных тел







Нептун находится так далеко, что его нельзя увидеть с Земли невооружённым глазом. Он был открыт в 1846 году, когда астрономы искали планету, вызывающую орбитальные отклонения Урана. Достоверные данные о Нептуне получены «Вояджером-2» в 1989 году. Верхние слои его атмосферы состоят из водорода (80%), гелия (19%) и метана (1%). Именно обилием метана объясняется сине-голубое свечение планеты.

Раз в несколько лет в атмосфере планеты появляются и исчезают тёмные пятна штормов. Предположительно в центре Нептуна — ледяное ядро, а мантия состоит из жидкой смеси воды и аммиака. Средняя температура поверхности —  $-214^{\circ}\text{C}$ .

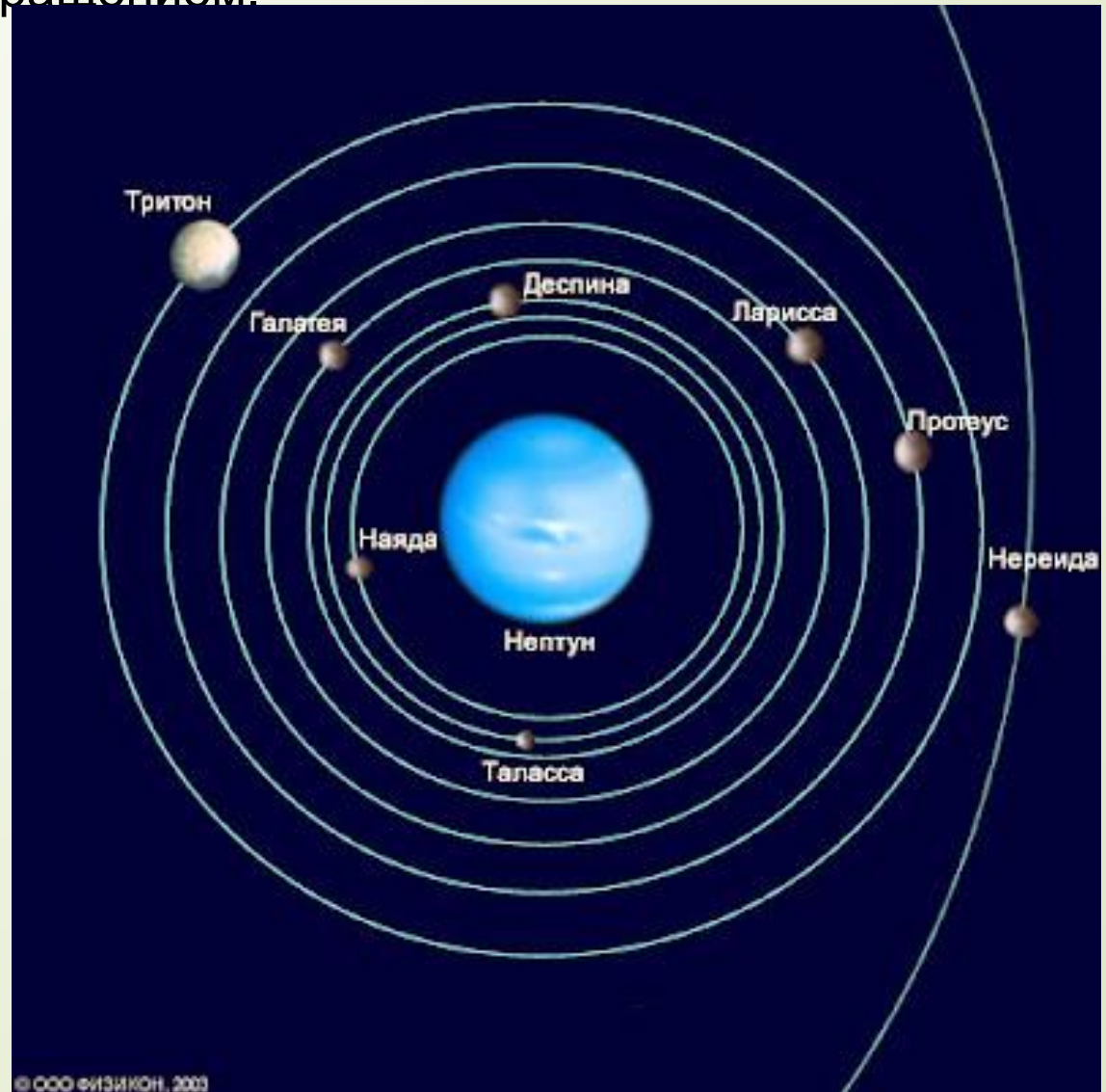
Солнечный свет достигает Нептуна почти за 5 часов, а нептунианский год равен 165 земным. Полный оборот вокруг своей оси планета делает довольно

довольно. Наклон оси



**НЕПТУН**

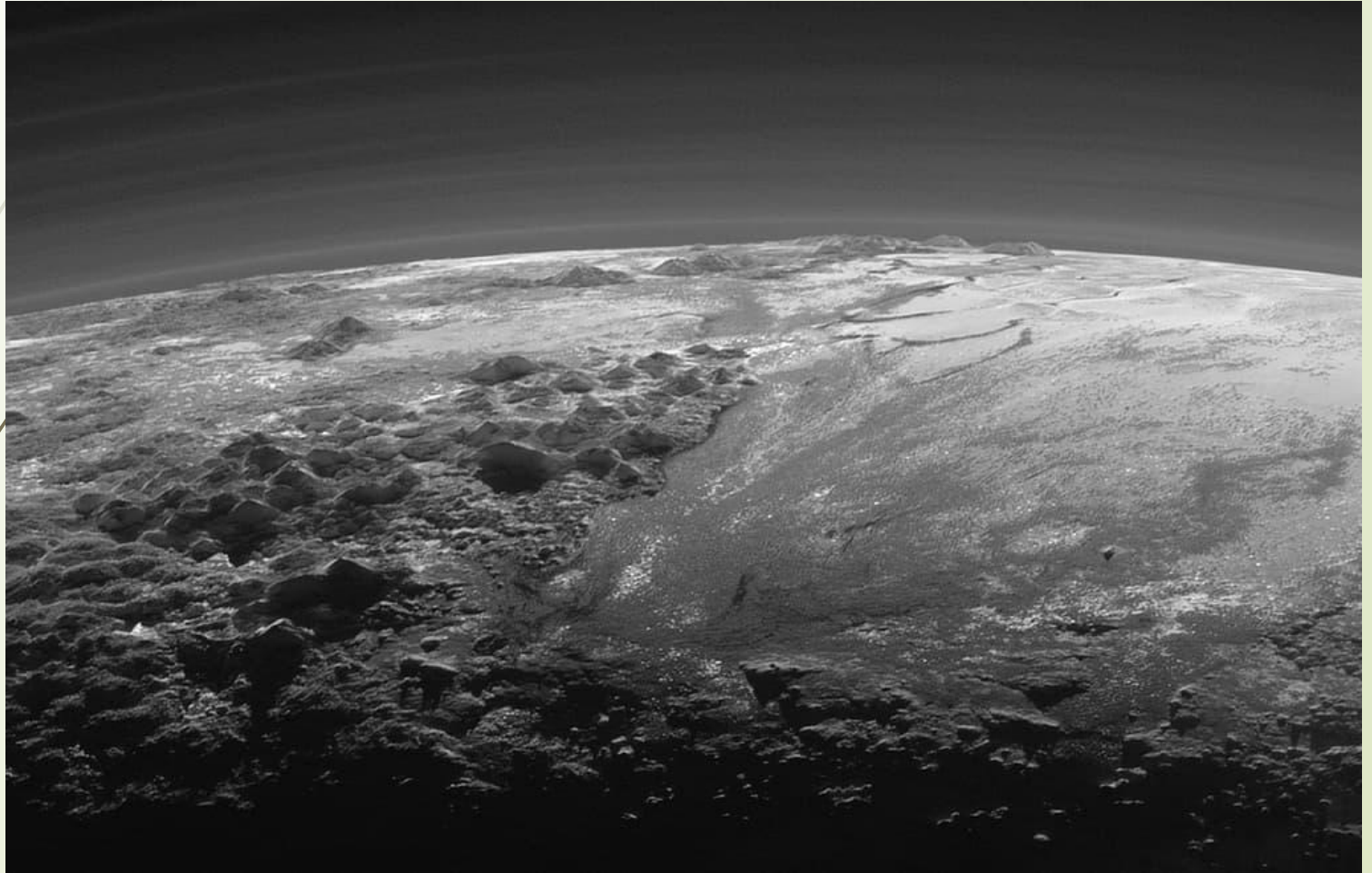
На настоящий момент учёные знают о 14 спутниках Нептуна, лишь один из которых (Тритон) обладает сферической формой. Это единственный в системе крупный спутник с обратным вращением.



За глубокий синий цвет планета была названа именем древнеримского бога морей.



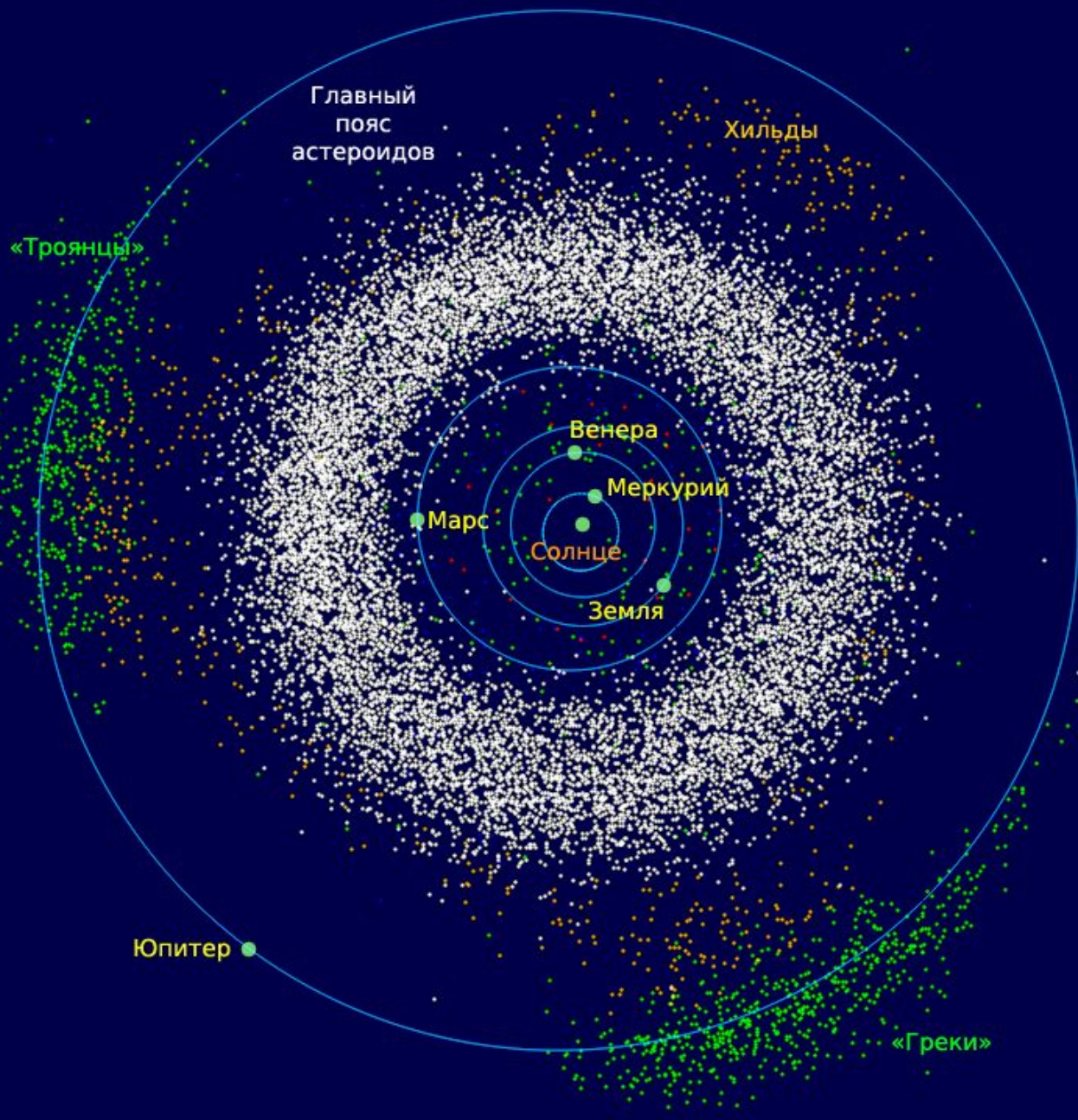
За орбитой Нептуна расположен пояс Койпера — средоточие ещё почти неизученных объектов. Самым крупным из них являются карликовая планета Плутон со спутником Хароном.



*Фото поверхности Плутона, выполненное аппаратом New Horizons,  
Источник: wikipedia.org*

**Другие объекты Солнечной системы**  
Помимо планет и их спутников, в солнечную систему входит множество малых небесных тел — карликовых планет, астероидов, комет и метеороидов.



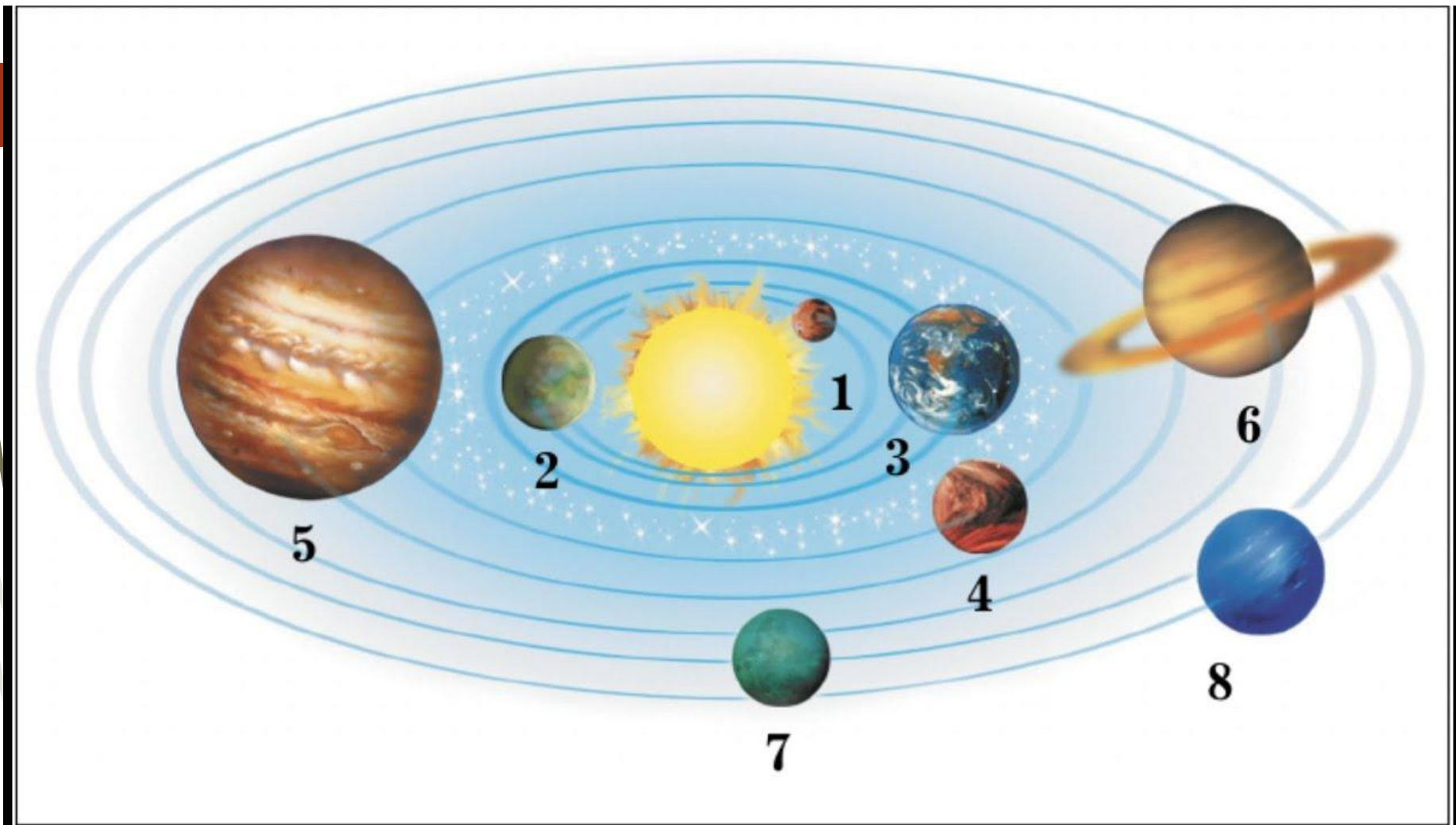


Большинство астероидов сосредоточено в поясе между орбитами Марса и Юпитера.

Это объекты неправильной формы, состоящие из металлов и силикатов.

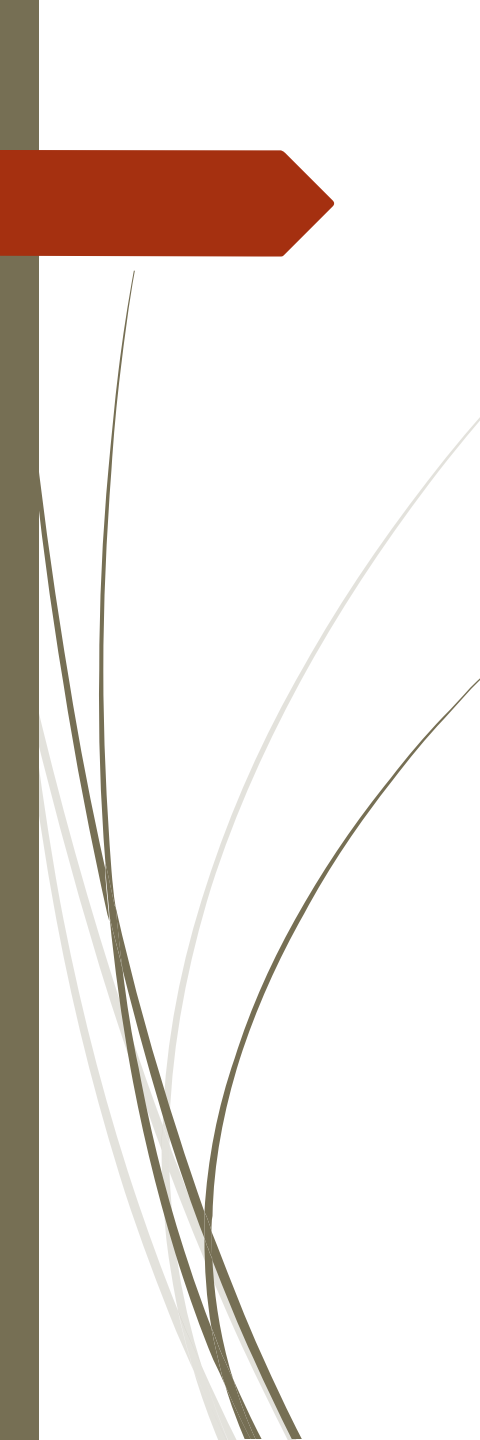
Хотя некоторые астероиды даже имеют собственные спутники, их масса слишком мала, чтобы удерживать атмосферу.

Крупнейшие — карликовая планета Церера, астероиды Паллада, Веста и Гигея.



Проверь себя: назови планеты 1-8.





**Просмотрите видеоролик по ссылке, чтобы представить какие размеры имеют планеты нашей солнечной системы.**

<https://youtu.be/68f73at895Y?t=145>

<https://youtu.be/GoW8Tf7hTGA>

## Что ждет Вселенную в будущем?

Существует несколько сценариев будущего Вселенной.

Некоторые ученые считают, что Вселенная продолжит расширяться. Через многие миллиарды лет прогорит все вещество в звездах, и галактики погрузятся во тьму. Останутся только планеты, белые и коричневые карлики, а столкновения между ними будут крайне редки.

Известно, что разбегающиеся галактики притягиваются друг к другу, а это замедляет расширение Вселенной, и галактики замрут на месте. Есть еще одна гипотеза - Большое сжатие. Однажды Вселенная перестанет расширяться и сдуется как воздушный шар.

Есть еще и третий возможный сценарий - промежуточный, при котором расширение Вселенной прекратится через бесконечно долгое время.

Но при любом сценарии все эти события произойдут через много миллиардов лет.