



**Практическая часть
астрономии по УМК В.
М. Чаругина на
примере раздела
«Астрофизика»»
Часть 1
«Солнечная система»**

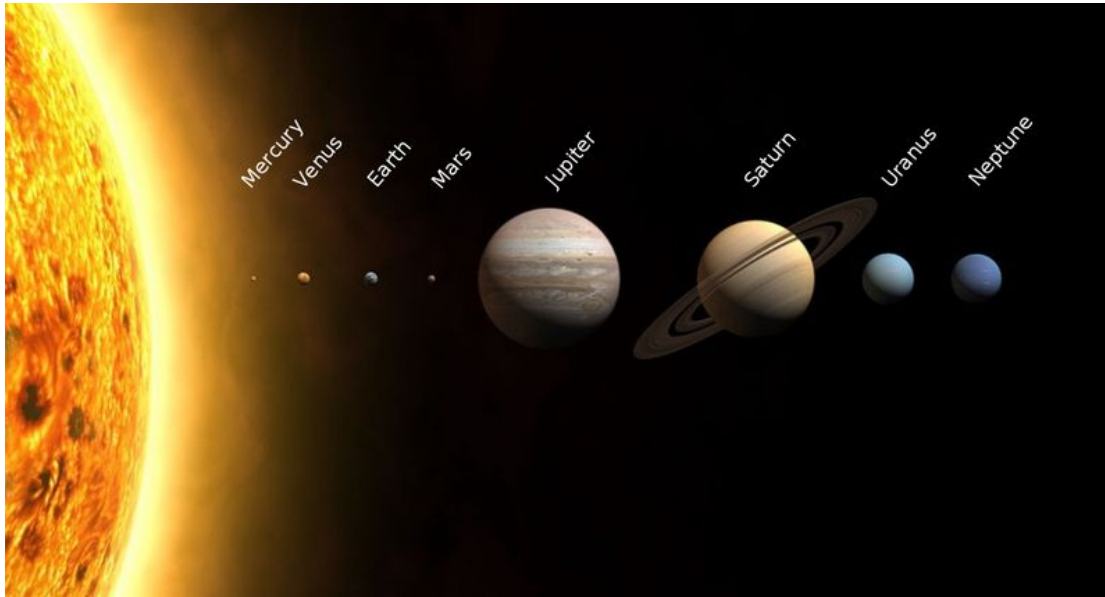
Ведущий методист ЦЕМО
учитель I квал.категории
соавтор учебных пособий по физике
Литвинов Олег Андреевич

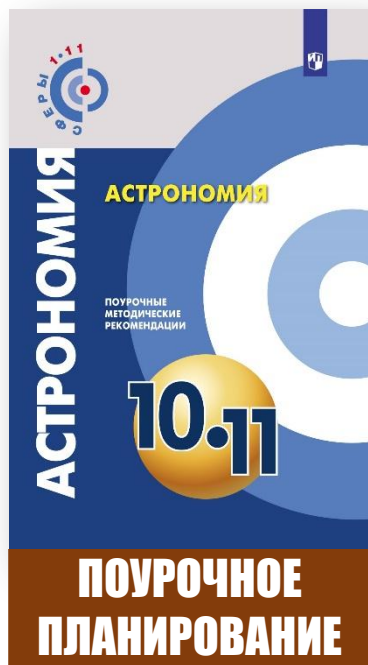


ПРОСВЕЩЕНИЕ

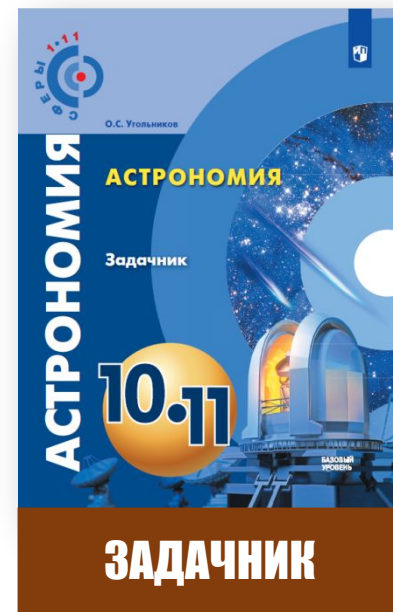
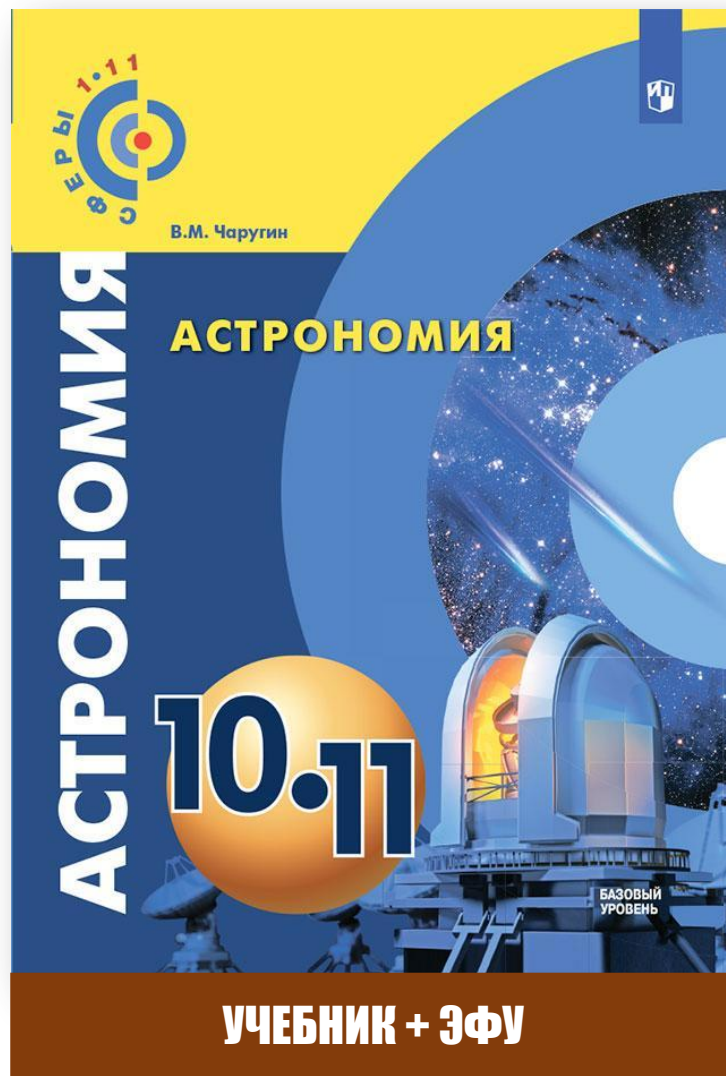
ПЛАН ВЕБИНАРА:

1. Методические аспекты преподавания раздела «Солнечная система»
2. Обзор практических работ, реализуемых в учебное время
3. Разбор задач, решаемых в процессе прохождения раздела;
4. Материалы для подготовки к урокам





АСТРОНОМИЯ



«СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ»



Раздел изучается после изучения законов движения небесных тел и перед изучением раздела «Звёздная астрономия».

Количество уроков: 5 уроков: «Современные представления о солнечной системе и её происхождении», «Земля и луна», «Планеты Земной группы», «Планеты-гиганты. Карликовые планеты», «Малые тела солнечной системы»

Интеграция с другими предметами:

- **Физика:** магнитное поле Земли, способы теплопередачи, закон всемирного тяготения.
- **Математика:** преобразования формул и вычисления при решении задач.
- **География:** форма, размеры, движение Земли; земная поверхность, внутреннее строение Земли.

Информационные ресурсы:

1. **Учебник:** §§ 12-18 (стр.50-74)
2. **Тетрадь-практикум:** практическая работа № 5 «Изучение вулканической активности на спутнике Юпитера Ио»
3. **Задачник:** раздел «Строение солнечной системы» стр.26-38

«СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ»



Цель изучения раздела:

- сформировать понятия: планета, карликовая планета, спутник, астероид, комета, метеор, метеороид, Солнечная система;
- познакомить с современными методами исследования Солнечной системы;
- изучить строение Солнечной системы;
- познакомить с современными представлениями о происхождении Солнечной системы и историей их становления;
- научить применять физические теории при объяснении природы тел Солнечной системы и явлений приливов и прецессии;
- сформировать понимание приближённого характера наших знаний о Солнечной системе и её происхождении.

Планируемые результаты обучения учащегося:

- знает смысл понятий: планета, карликовая планета, спутник, астероид, комета, метеор, метеорит, Солнечная система;
- умеет описывать состав и строение Солнечной системы;
- умеет объяснять, чем вызвано и в чём заключается явление прецессии;
- умеет объяснять причину приливов, используя физические законы;
- умеет объяснять особенности и различия тел Солнечной системы;
- умеет объяснять особенности движения тел Солнечной системы, используя законы всемирного тяготения и Кеплера;
- приводит доказательства единства вещества в космосе и на Земле.

«СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ»



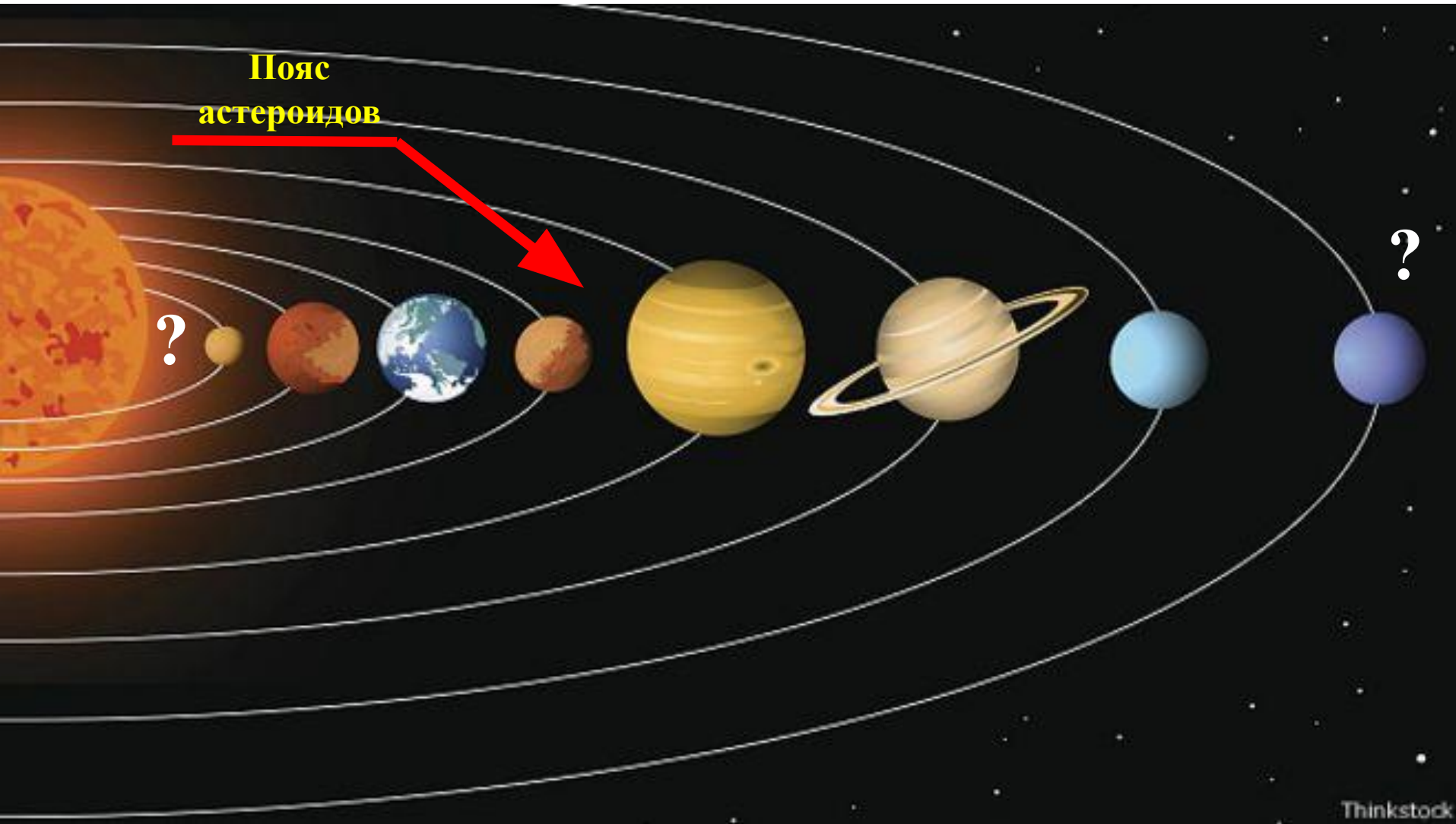
Интернет-ресурсы:

- Астронет — <http://www.astronet.ru/>
- Сайт для учителей астрономии и лекторов планетариев, а также для всех интересующихся — <http://stellaria.school>
- Онлайн-модель Солнечной системы — <https://www.solarsystemscope.com/>
- Видеофрагмент «Прецессия оси вращения Земли» — <https://www.youtube.com/watch?v=cKPSLn8IBP0>
- Анимация приливов и отливов (англоязычный ресурс) — <http://www.edumedia-sciences.com/en/media/97-tides-physics>
- Анимация приливов и отливов — [http://megabook.ru/media/Приливы%20и%20отливы%20\(анимация\)](http://megabook.ru/media/Приливы%20и%20отливы%20(анимация))

Дополнительные ресурсы:

- Сурдин В. Г. Солнечная система. — М: Физматлит, 2008.
- Татарников А. М. Астрономия. Сборник задач и упражнений. 10–11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / А. М. Татарников, О. С. Угольников, Е.Н. Фадеев. — 2-е изд. — М.: Просвещение, 2018.
- 7. Энциклопедия для детей. Т. 8. Астрономия [Текст] / Глав. ред. М. Д. Аксёнова. — М.: Аванта+, 1997.

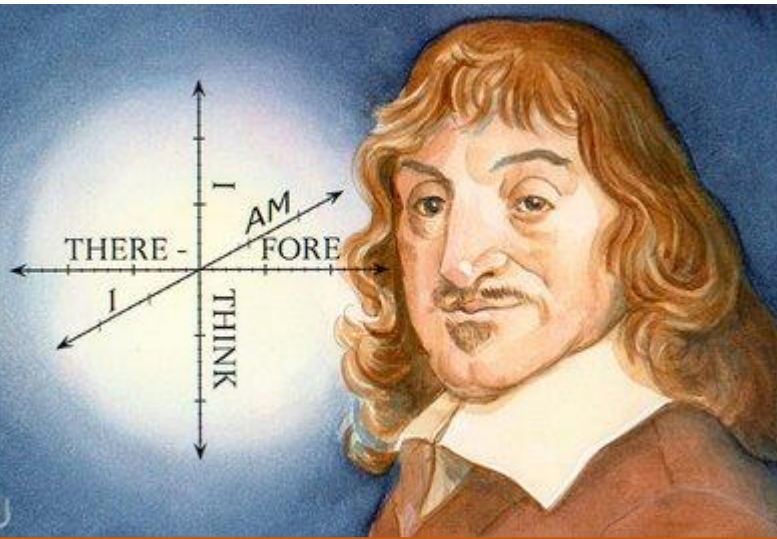
ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ





ГИПОТЕЗЫ О ОБРАЗОВАНИИ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

В 1644 году выдвинул гипотезу о образовании Солнечной системы.



Рене Декарт

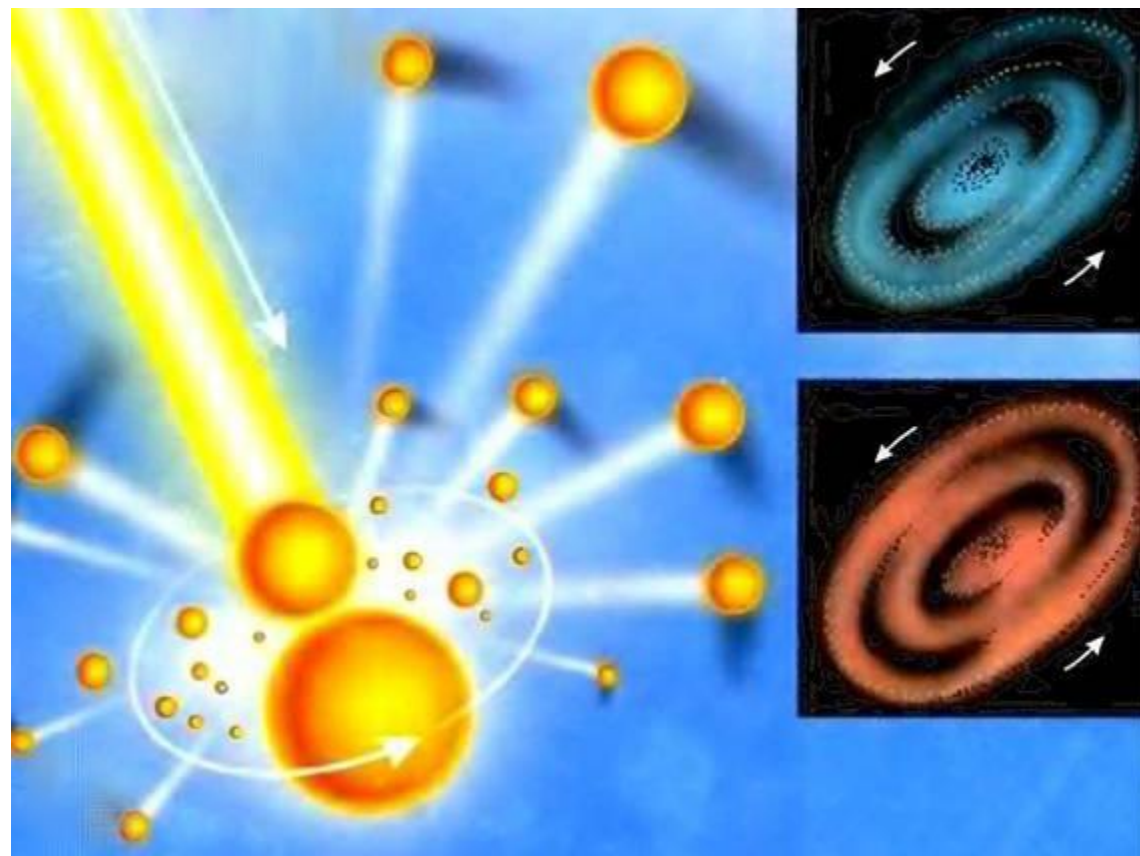
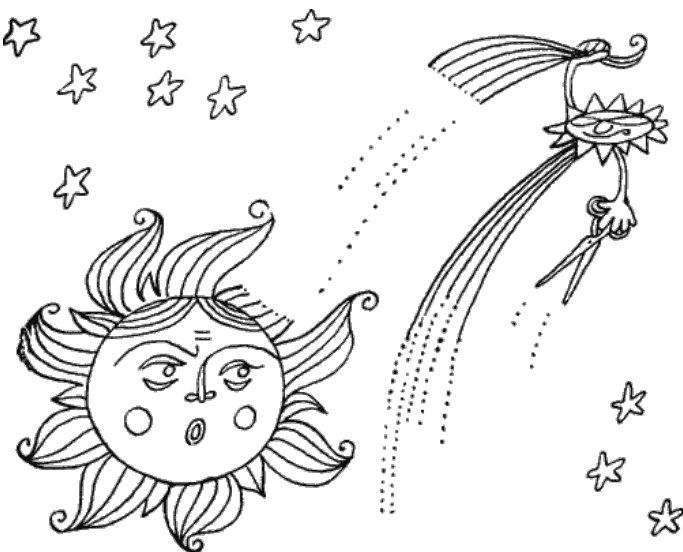
Вихревое движение — единственная устойчивая форма движения, из первичных и вторичных вихрей образовались Солнце и планеты со спутниками.





Жорж-Луи Леклер,
граф де Бюффон

Солнечная система образовалась благодаря проносившейся мимо Солнца звезде, вызвавшей на светило приливную волну огромных размеров, длина которой в пространстве составляет сотни миллионов километров. Эта волна оторвалась, закрутилась вокруг Солнца и образовала сгустки, которые послужили основой современным планетам.





Пьер Лаплас и Иммануил Кант



Современная Солнечная система родилась из газовой-пылевой туманности, в центре которой находилось плотное ядро, вокруг которого туманность вращалась. Вследствие силы взаимного притяжения произошло сплющивание туманности у полюсов и превращение ее в диск огромных размеров, имевший неравномерную плотность, из-за чего он расслоился, и получились отдельные кольца из газа. Сгустившееся кольцо превращалось в уплотненный сгусток, который остыл и принял вид современной планеты, спутниками планет стали остывшие и сгустившиеся кольца.

Согласно гипотезе, Солнце представляет собой неостывшую часть туманности.





Отто Юльевич Шмидт

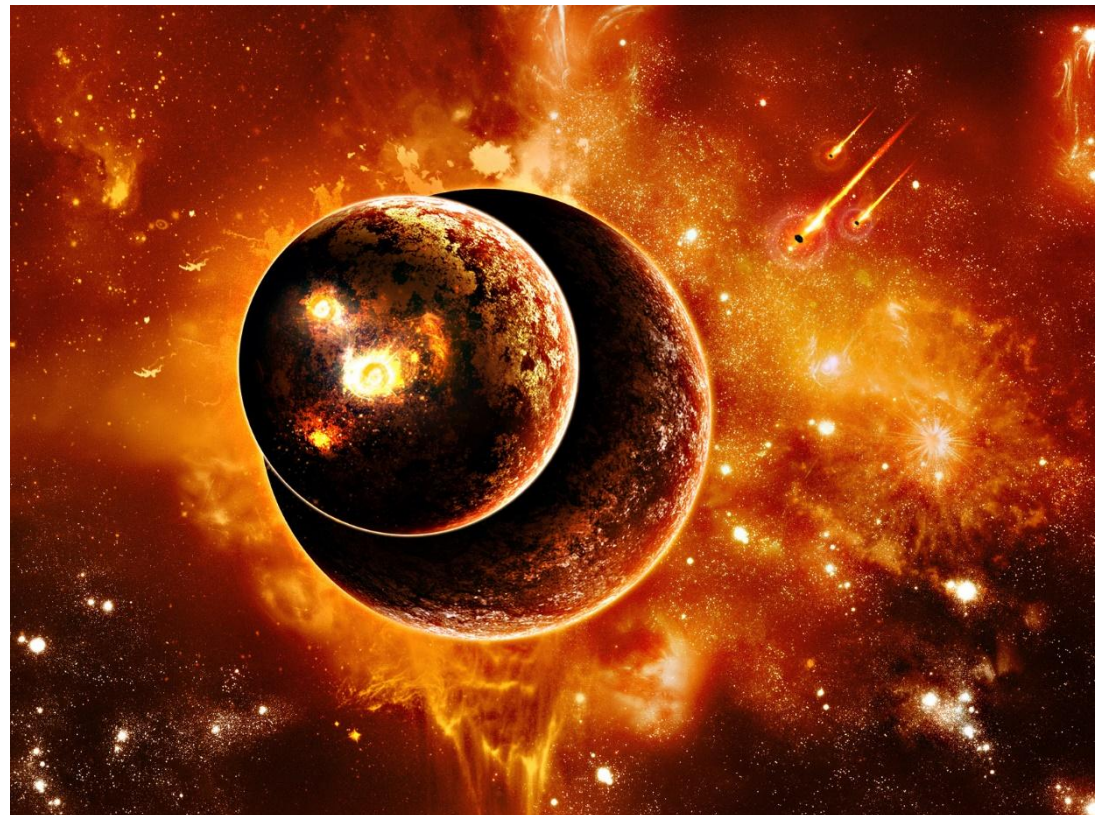
Планеты были образованы из слипшихся частиц газопылевого облака, которое последовало за Солнцем во время его путешествия по Галактике. Первоначально планеты были холодные, но благодаря солнечной энергии и сжатию они разогрелись. Разогрев Земли вызвал активизацию вулканической деятельности, извергаемая на поверхность нашей планеты лава образовала ее первые покровы. Первоначальная, лишенная кислорода атмосфера Земли была сформирована благодаря выделению газов из лавы. Атмосфера постепенно остывала, водяные пары конденсировались, что вызвало дожди и послужило началом образования океана.





Фред Хойл

Планеты образовались благодаря звезде-близнецу Солнца, которая, взорвавшись, образовала множество осколков, большая часть которых пропала в космическом пространстве. Меньшая же их часть осталась возле Солнца и послужила основой для образования планет

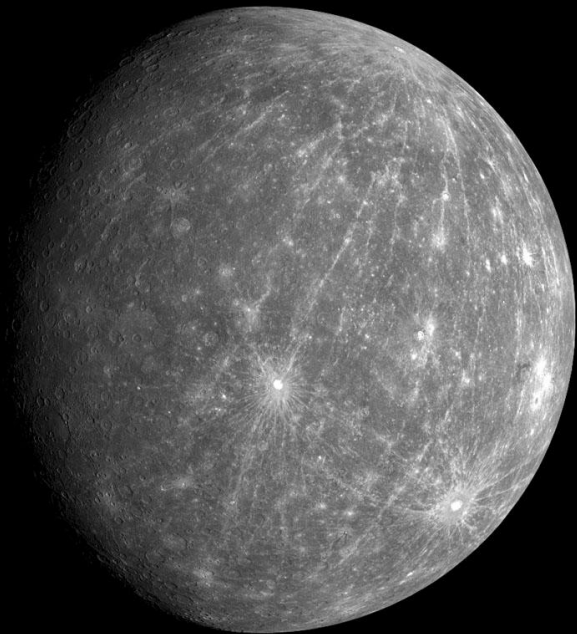




ПЛАНЕТЫ ЗЕМНОЙ ГРУППЫ







Ближайшая к Солнцу планета.

Расстояние от Солнца 58 млн км

Синодический период: 88 суток

Сидерический период: 59 суток

Температура:

Дневная: $623\text{ K} = 350\text{ }^{\circ}\text{C}$

Ночная: $103\text{ K} = -170\text{ }^{\circ}\text{C}$

ИНТЕРЕСНЫЙ ФАКТ

На глубине 1-2 м от поверхности температура стабилизируется и остаётся постоянной $\approx 75\text{ }^{\circ}\text{C}$

Геологическое строение:

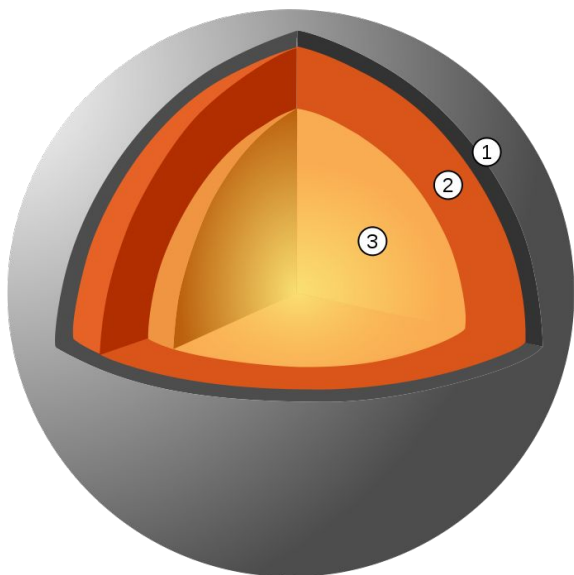
1 – поверхностный слой (кора), толщина $\approx 100\text{-}300\text{ км}$

2 – мантия (силикаты), толщина $\approx 600\text{ км}$

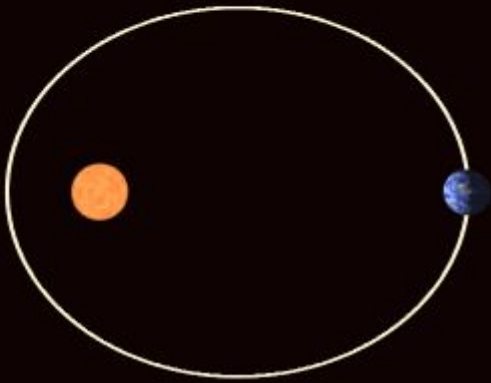
3 – ядро, толщина $\approx 1800\text{ км}$

ИНТЕРЕСНЫЙ ФАКТ

Меркурий зачастую сравнивали с Луной. Но в отличие от Луны, которая по сути является инертным телом, ядро Меркурия является разогретым и жидким, хотя и постепенно остывает



СМЕЩЕНИЕ ПЕРИГЕЛИЯ МЕРКУРИЯ



В 1859 году Урбен Леверье открыл anomальное смещение перигелия Меркурия. Ось орбиты Меркурия постепенно поворачивается (в плоскости орбиты) в сторону орбитального движения, соответственно, смещается и ближайшая к Солнцу точка орбиты — перигелий («прецессия перигелия»).

Угловая скорость поворота составляет примерно $500''$ (угловых секунд) за 100 земных лет, так что в исходное положение перигелий возвращается каждые 260 тыс. лет

Для решения проблемы аномалии выдвигались гипотезы в основном двух типов.

- «Материальные гипотезы»: смещение вызвано влиянием какой-то материи вблизи Солнца.
- Новые теории тяготения, отличные от ньютоновской.

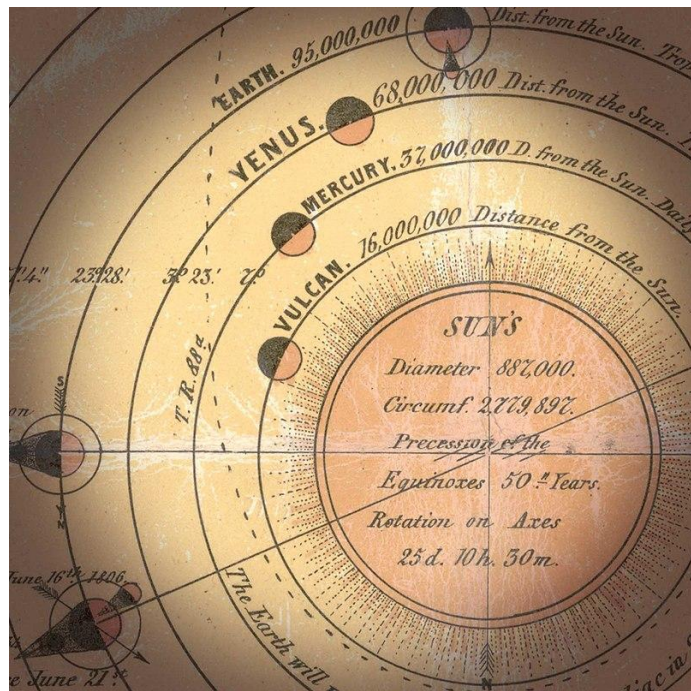


Урбен Леверье

ПЛАНЕТА ВУЛКАН И ВУЛКАНОИДЫ



Леве́рье предположил, что аномалия объясняется наличием неизвестной планеты (или нескольких малых планет) внутри орбиты Меркурия.



Планету искали несколько десятилетий, но по-прежнему безо всякого успеха. Были ещё несколько неподтвердившихся сообщений об открытии — за новую планету принимали солнечные протуберанцы, солнечные пятна, а также звёзды и мелкие околоземные астероиды, близко расположенные к диску Солнца во время затмения.



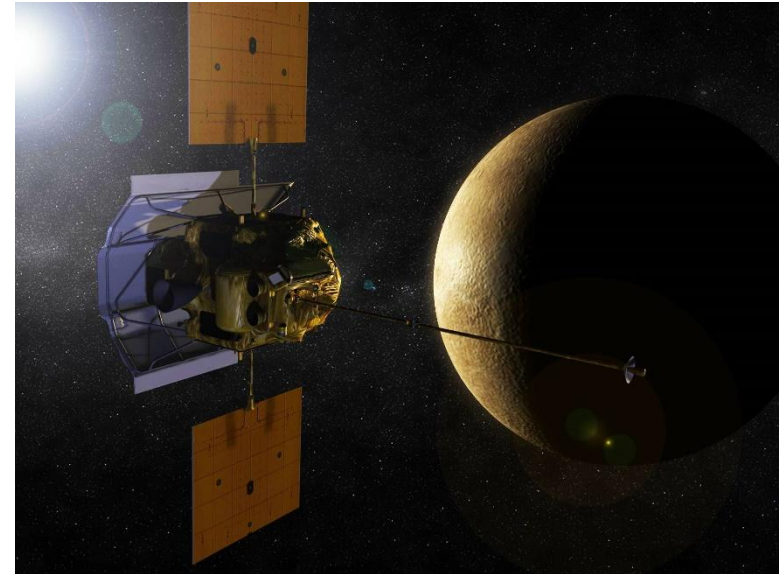
Вариант с несколькими малыми планетами, которых заранее называли «Вулканоидами», был также тщательно проверен. Леве́рье верил в существование Вулкана или вулканоидов до конца жизни (1877), однако ни одного прохождения сколько-нибудь крупного неизвестного объекта по диску Солнца достоверно зарегистрировать не удалось

Урбен Леверье

ИСКУСТВЕННЫЕ СПУСТНИКИ И ПЛАНЫ



МАРИНЕР-10, 1975



МЕССЕНДЖЕР, 2011

ПЛАНЫ



Космическая автоматическая миссия Европейского космического агентства (ЕКА) и Японского агентства аэрокосмических исследований (JAXA) по исследованию Меркурия. На орбиту планеты будут выведены два аппарата: Mercury Planetary Orbiter и Mercury Magnetospheric Orbiter.

Старт: 20.10.2018 Прибытие к Меркурию: 12.2025



ВЕНЕРА



Вторая по удалённости от Солнца планета солнечной системы.

Расстояние от Солнца 108 млн км.

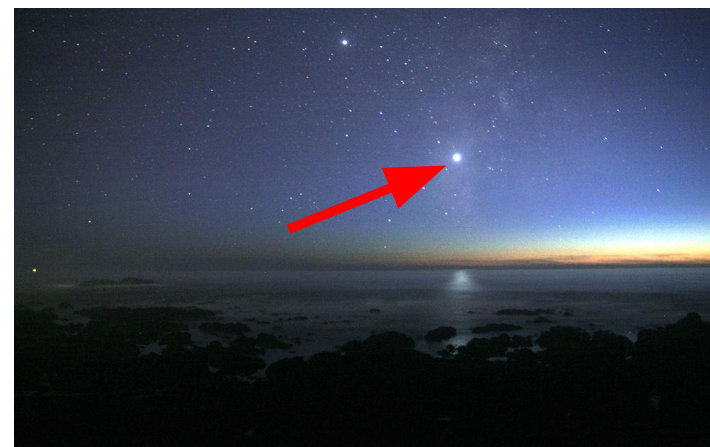
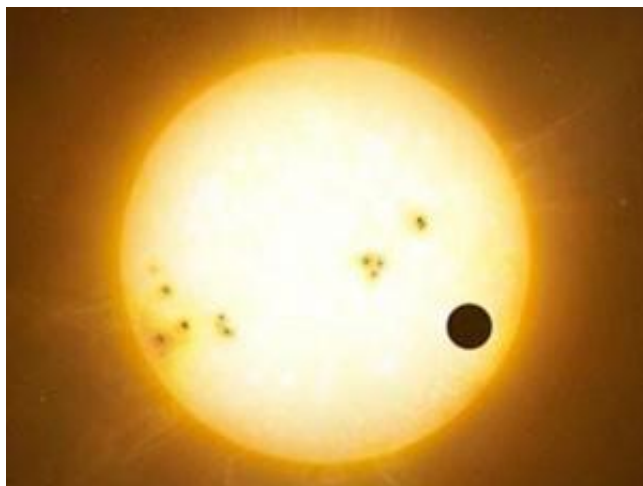
Синодический период: 225 суток

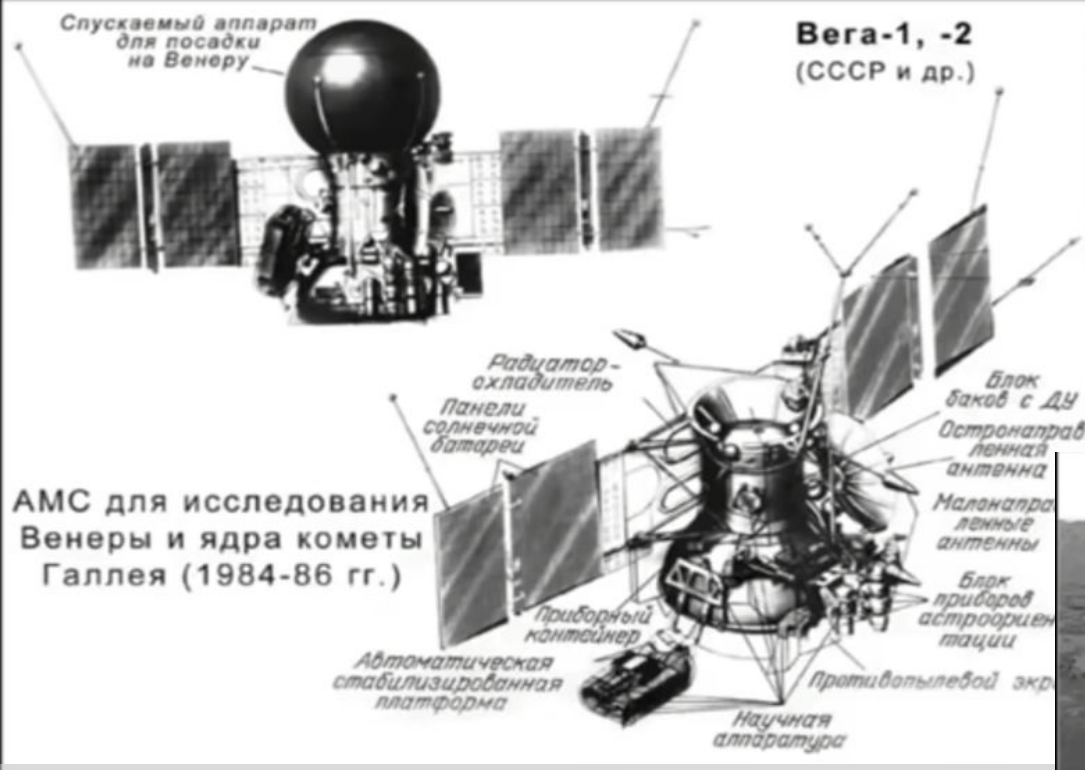
Сидерический период: 243 суток

ИНТЕРЕСНЫЙ ФАКТ

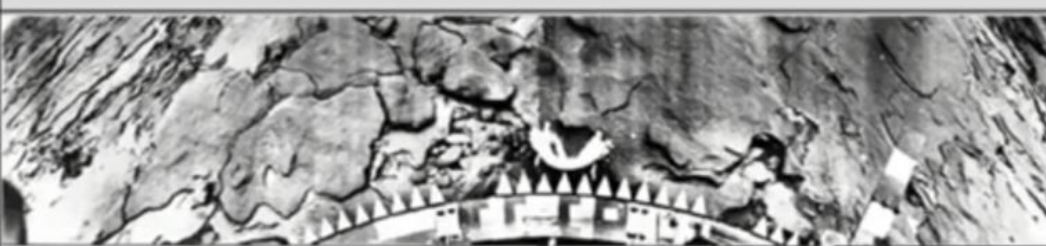
Среди всех планет Солнечной системы, Венера вращается в направлении, противоположном направлению большинства планет.

Венера — третий по яркости объект на нашем небе. Её легко распознать, так как по блеску она намного превосходит самые яркие звёзды. Отличительным признаком планеты является её ровный белый цвет.





АМС для исследования Венеры и ядра кометы Галлея (1984-86 гг.)



ВЕНЕРА-14 ОБРАБОТКА ИППИ АН СССР И ЦДКС

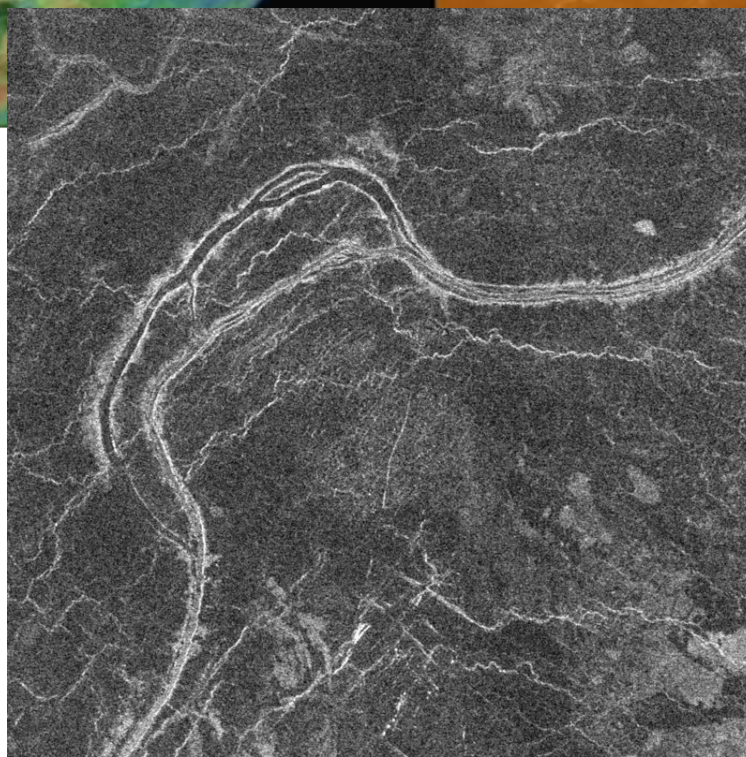
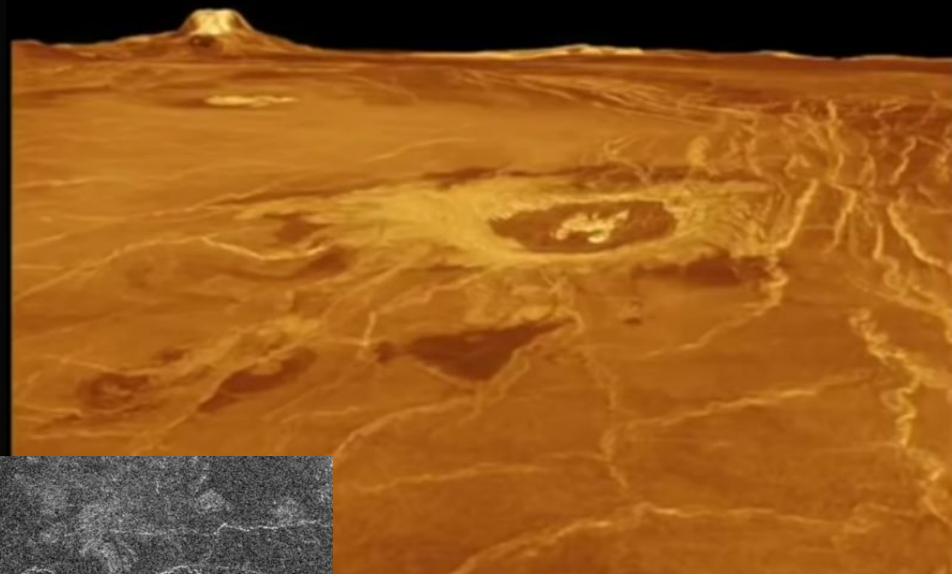
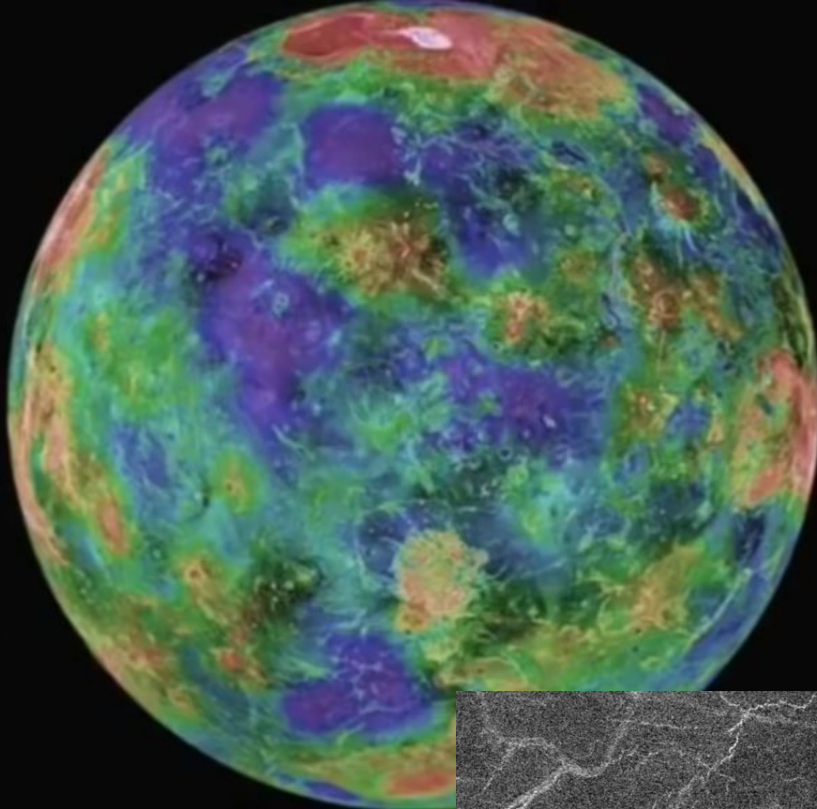


ВЕНЕРА-14 ОБРАБОТКА ИППИ АН СССР И ЦДКС

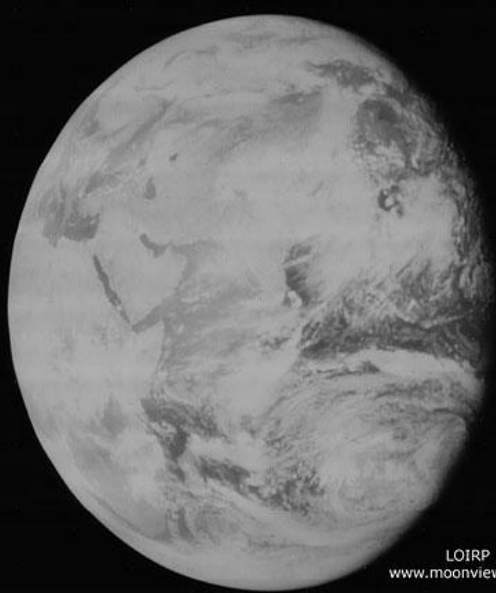




Венера







LOIRP
www.moonviews.com



You are here



Марс





Четвёртая планета от Солнца, и последняя планета Земной группы.

Расстояние до Солнца: 1,52 а.е.

Синодический период: 687 суток

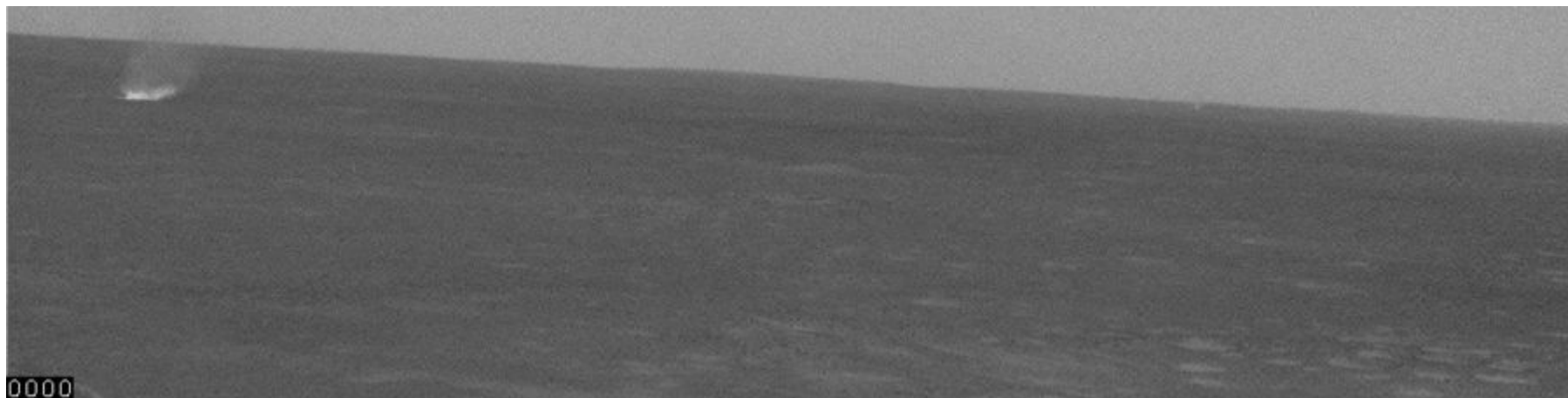
Сидерический период: 24 ч 37 мин 22,7 с

В отличие от Венеры и Меркурия на Марсе наблюдается смена времён года, причем в разных полушариях они проявляются по разному. Для северного полушария характерны более мягкая зима и прохладное лето; в южном полушарии зима более холодная, а лето более жаркое.

Температура:

средняя температура составляет ~ 210 К (-63 °С)

суточный температурный диапазон составляет от 184 К до 242 К (от -89 до -31 °С)





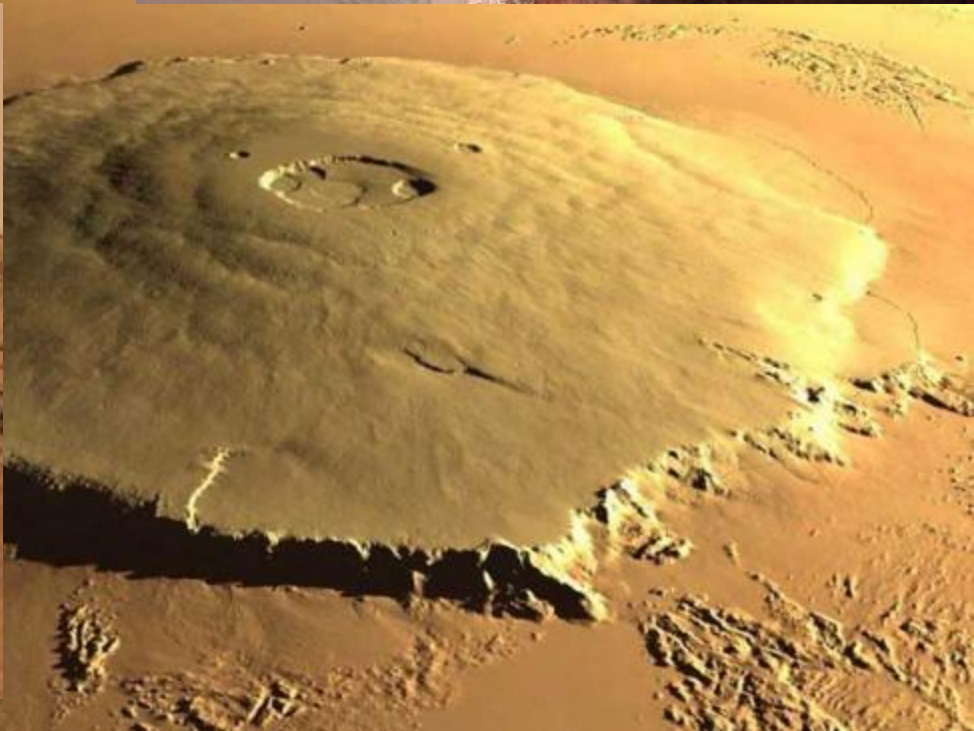
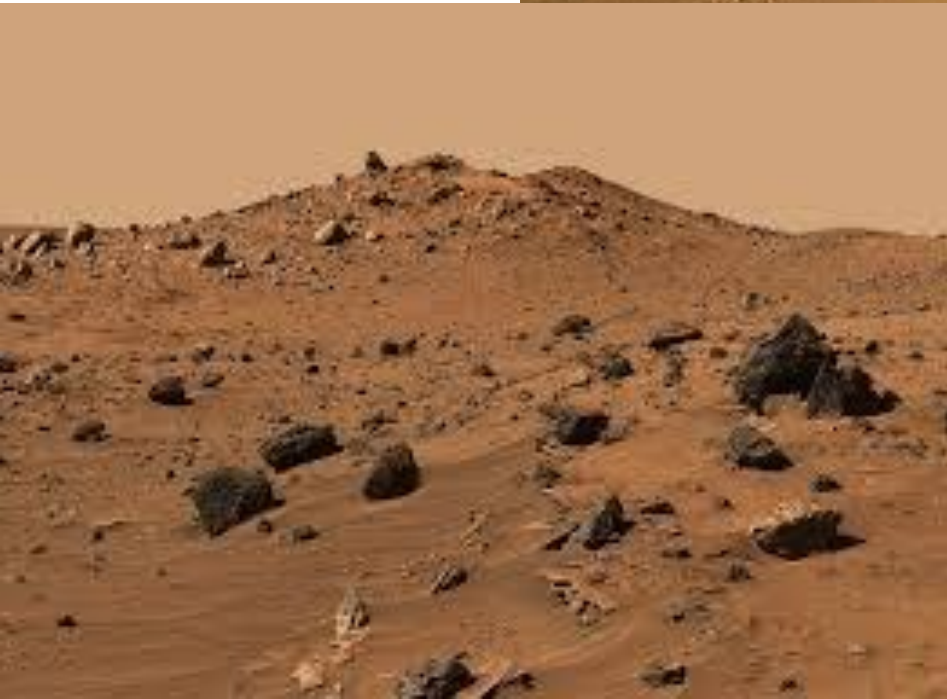
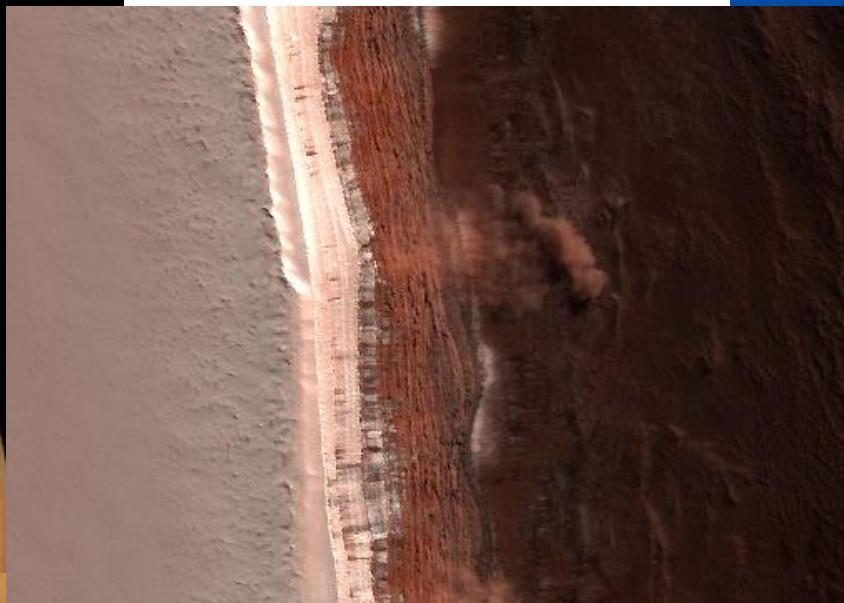
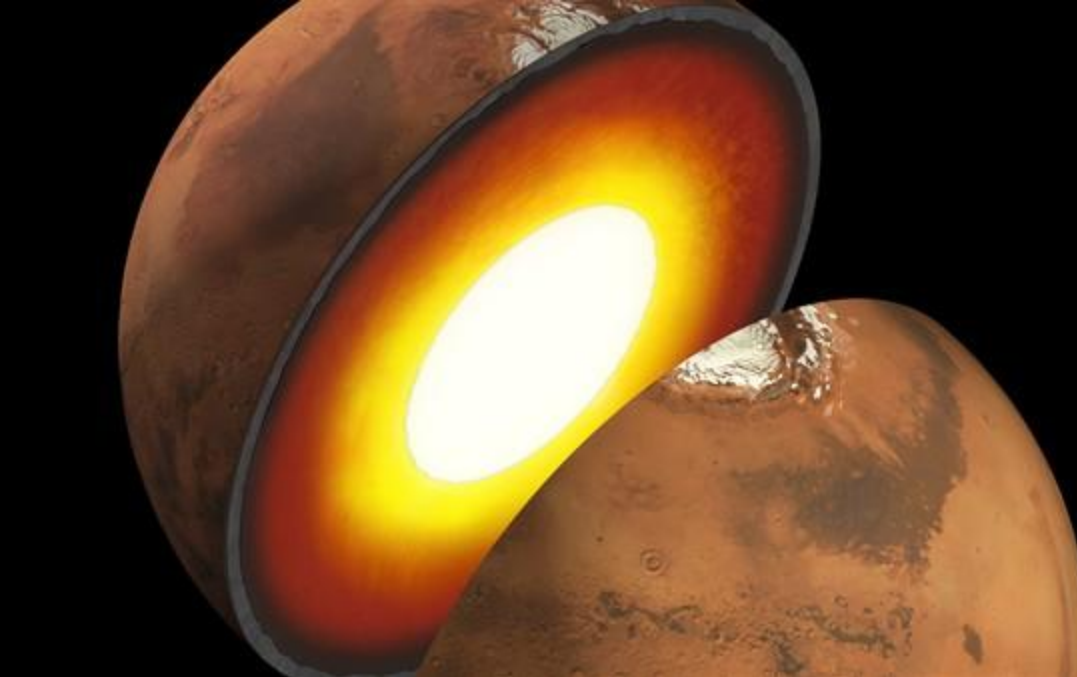
Закат на Марсе



Панорама поверхности, снятая марсоходом «Спирит» 23—28 ноября 2005



Панорама ударного кратера Виктория, снятая марсоходом «Оппортьюнити»





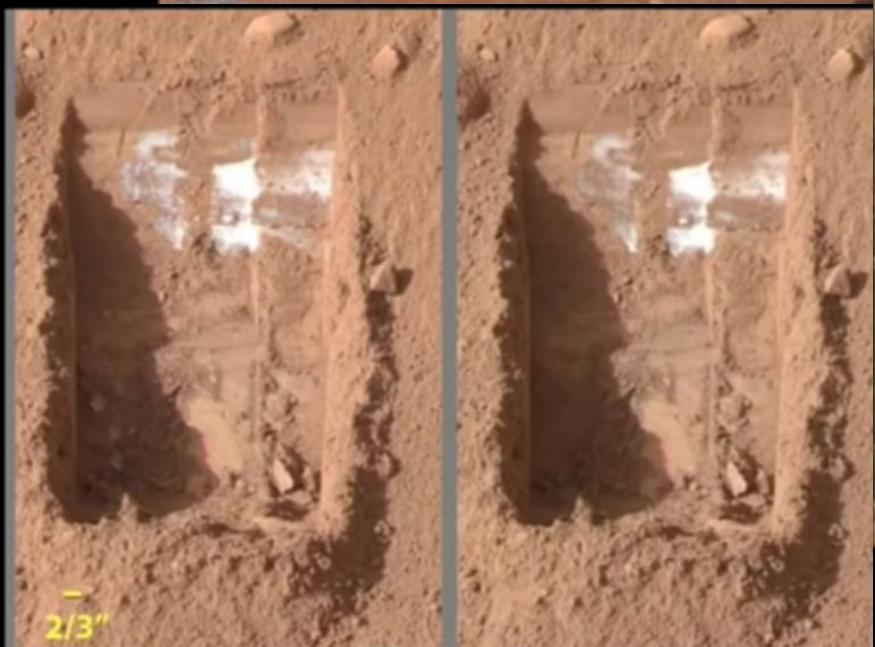
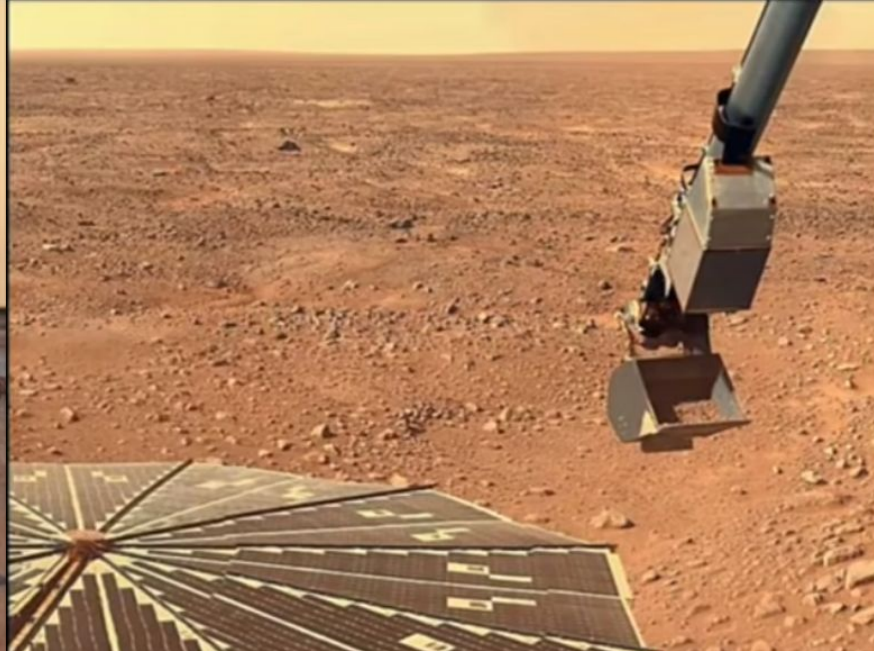
Phoenix

NASA

Посадка
на Марсе
25 мая
2008 г.

Последний
сеанс связи
был в
ноябре 2008

перед
началом
полярной
ночи



Марс, кратер Виктория (Opportunity, NASA, 2007)

<https://www.360cities.net/image/panorama-from-mars>

- панорама поверхности Марса



Фобос, 23.03.08 спутник «Mars Reconnaissance Orbiter»



Прохождение Фобоса по диску Солнца



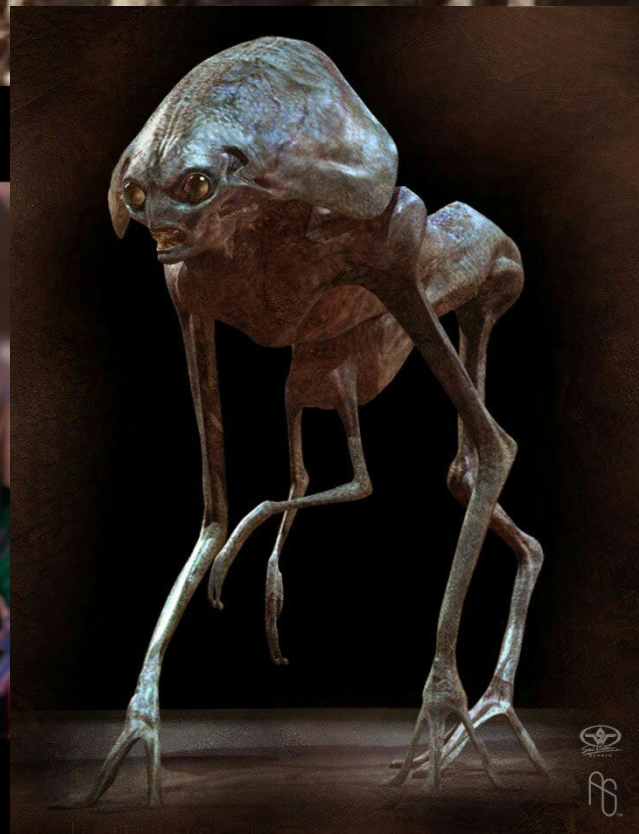
Деймос, 21.08.09 спутник «Mars Reconnaissance Orbiter»

По одной из гипотез, они могут представлять собой захваченные гравитационным полем Марса астероиды.

Оба спутника вращаются вокруг своих осей с тем же периодом, что и вокруг Марса, поэтому всегда повёрнуты к планете одной и той же стороной. Приливное воздействие Марса постепенно замедляет движение Фобоса, и, в конце концов, приведёт к падению спутника на Марс, или к его распаду. Деймос, напротив, удаляется от Марса.

Для наблюдателя на поверхности планеты Фобос (в отличие от Деймоса) восходит на западе и заходит на востоке.

ЖИЗНЬ НА МАРСЕ



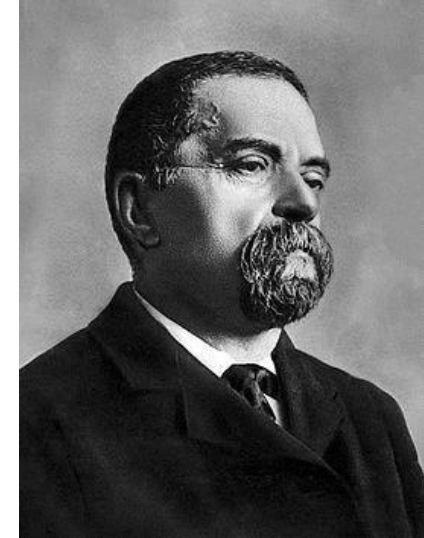
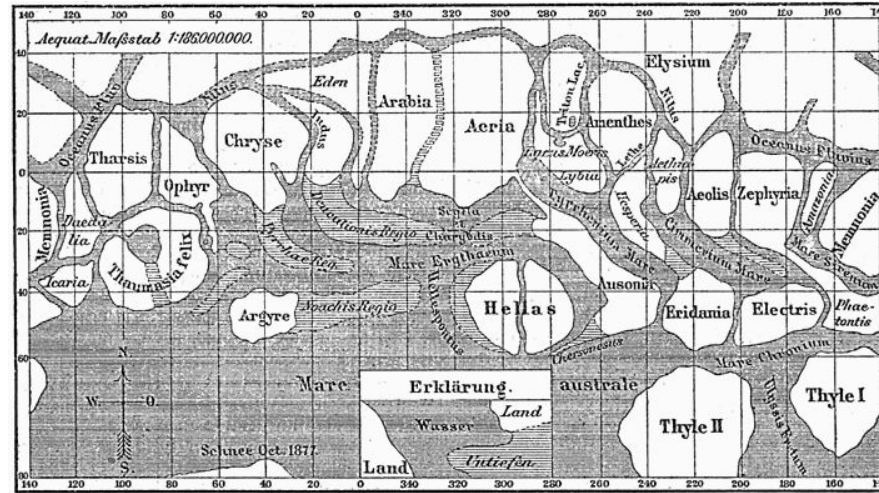
ЖИЗНЬ НА МАРСЕ



в 18 веке Уильям Гершель доказал сезонное уменьшение, а затем увеличение полярных шапок Марса.



Уильям Гершель



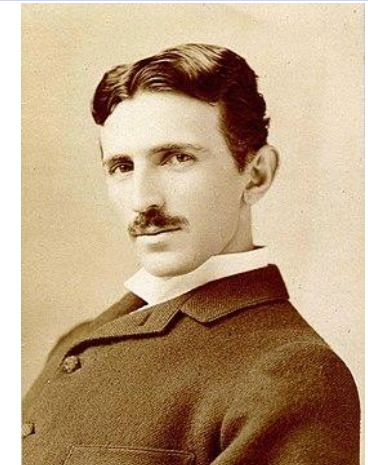
Джованни Скиапарелли

Наблюдаемые изменения пятен на Марсе могут свидетельствовать о сезонных изменениях марсианской растительности.

В 1899 году во время изучения атмосферных радиопомех с использованием приёмников наблюдал повторяющийся сигнал. Никола Тесла высказал догадку, что это может быть радиосигнал с других планет, например Марса.



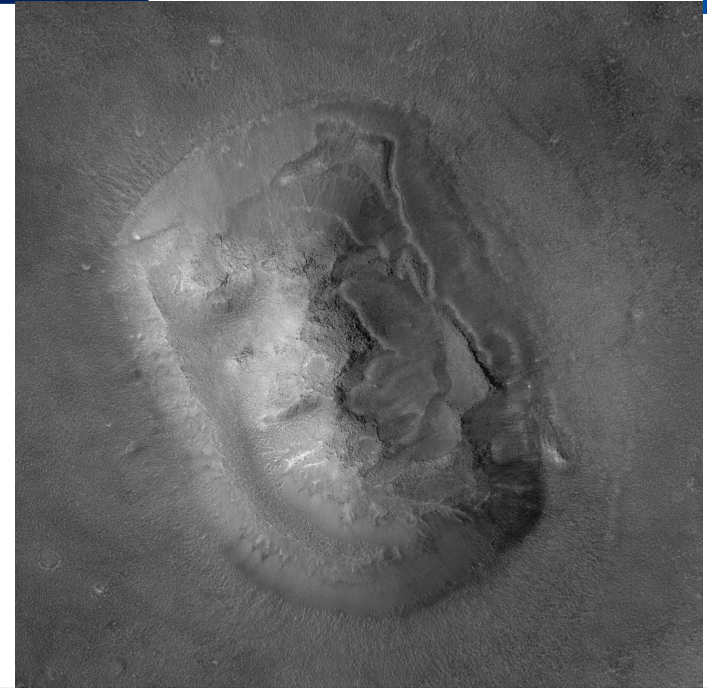
Этьен Трувело



Никола Тесла



Фотография, сделанная станцией
«Викинг-1» в 1976 году



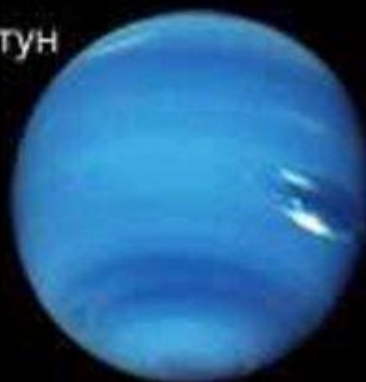
Фотография сделана в 2001 году
станцией «Mars Global Surveyor»

БУДУЩИЕ ПЛАНЫ

- ЭкзоМарс — 2016 и 2020 годы. Основные научные цели: поиск возможных следов прошлой или настоящей жизни на Марсе, исследование распределения воды и других веществ на поверхности планеты, изучение поверхности и окружающей среды Марса.
- Mars Sample Return Mission — 2022 год. Доставка на Землю образцов грунта с планеты для последующего изучения на Земле.

Планеты-гиганты

Нептун



Юпитер



Сатурн

Уран







Самая большая планета Солнечной системы
Масса Юпитера в 2,5 раза больше массы всех планет Солнечной системы.

Масса Юпитера в 318 раз больше массы Земли

Расстояние до Солнца: 5,2 а. е.

Синодический период: 12 лет

Сидерический период: 9 ч 50 мин 30 с

Экваториальная плоскость планеты близка к плоскости её орбиты, поэтому на Юпитере не бывает смены времён года.

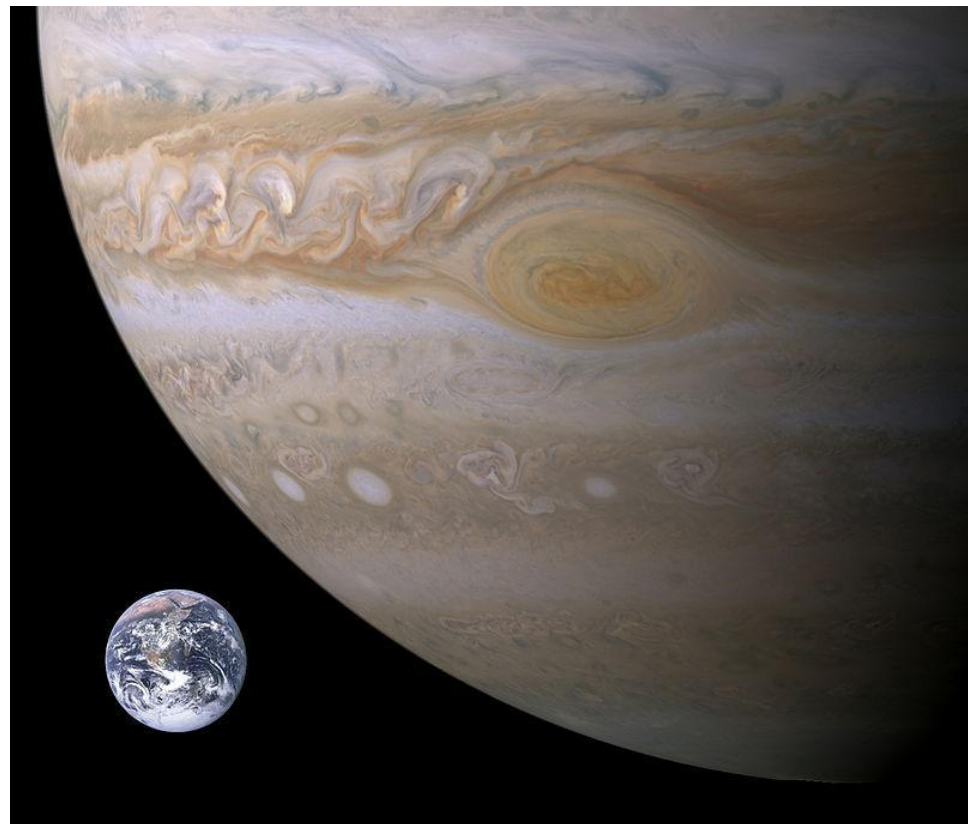
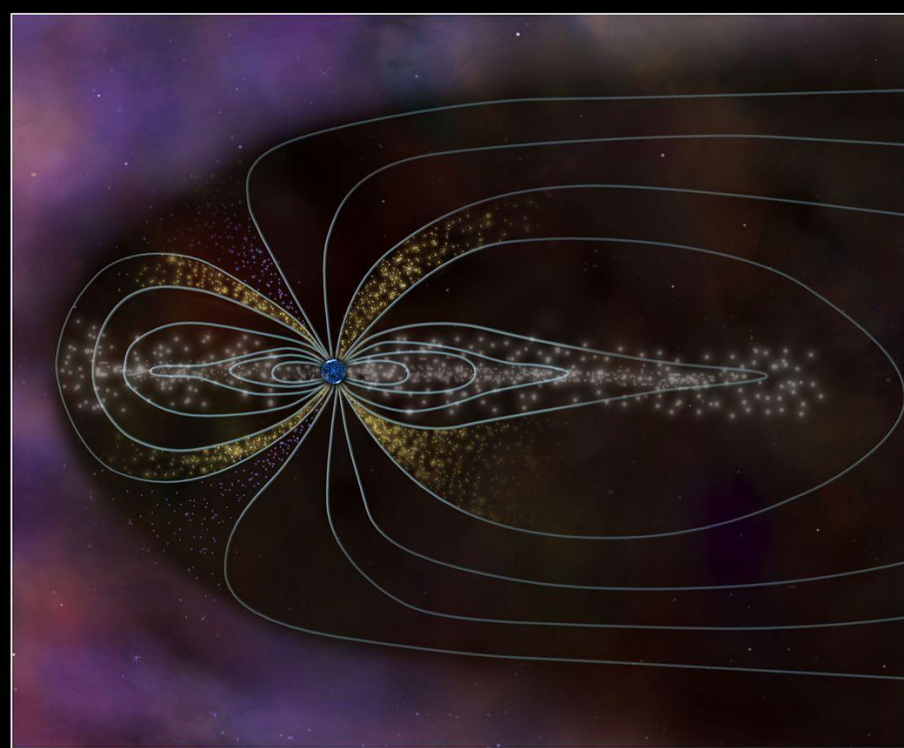
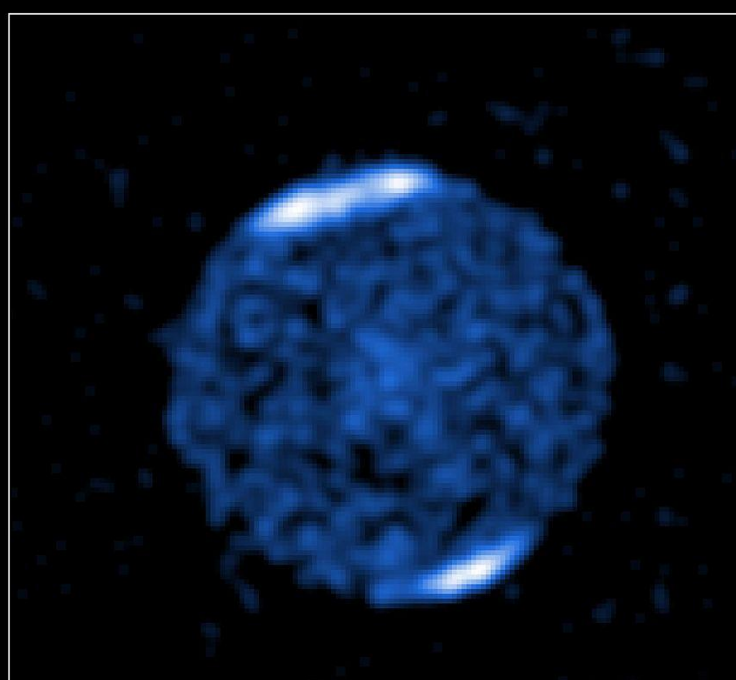




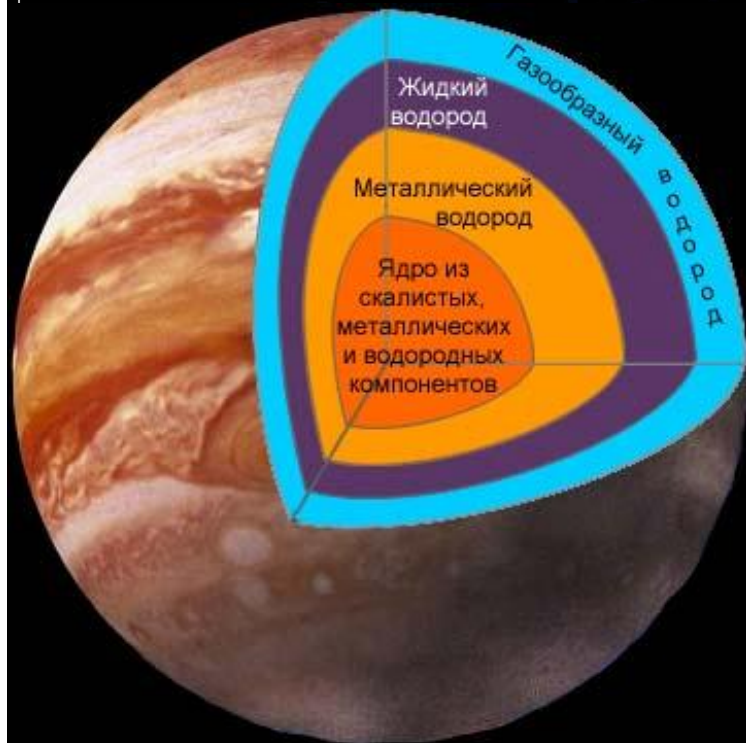
Фото Юпитера с Земли

Фото Юпитера с спутника

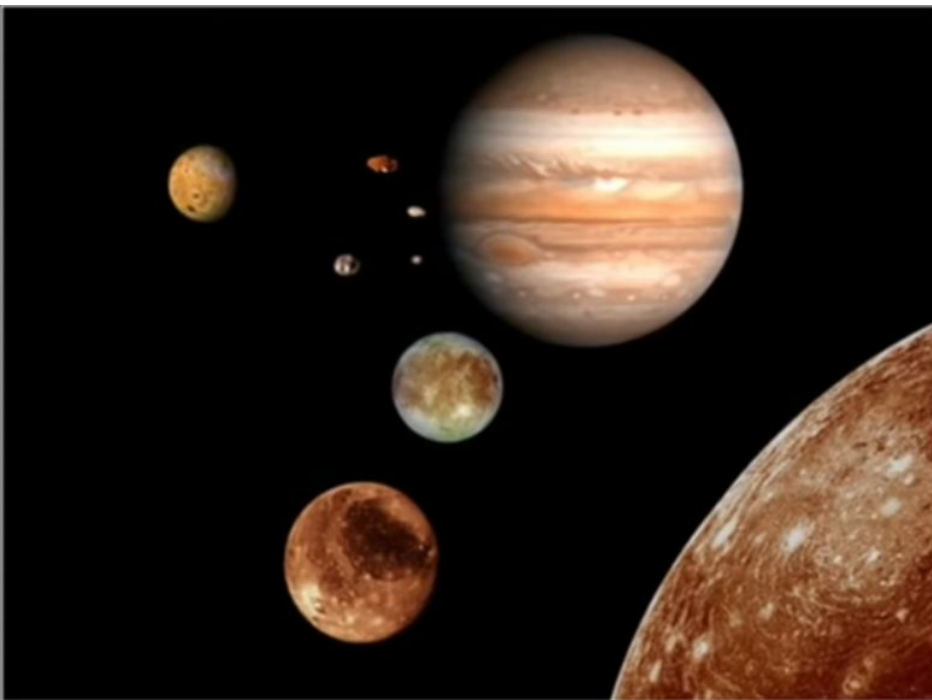




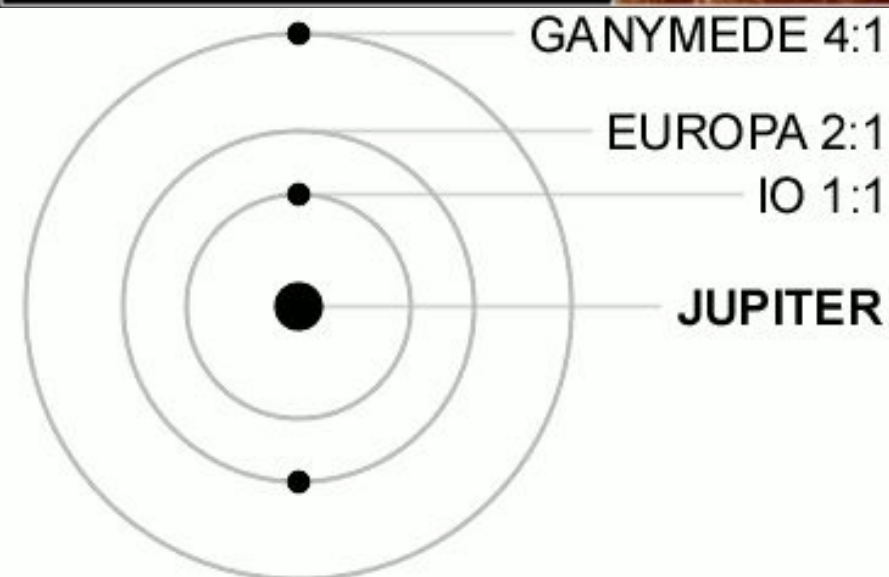
ILLUSTRATION



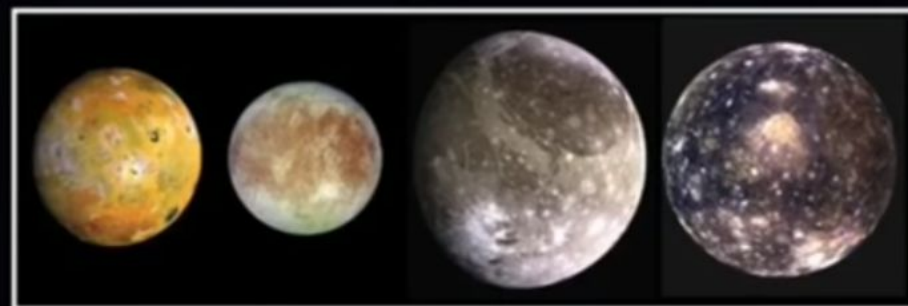
СПУТНИКИ ЮПИТЕРА



Юпитер – планета рекордсмен по количеству спутников.
На июль 2018 у него 79 спутников



Галилеевы спутники Юпитера



Ио

Европа

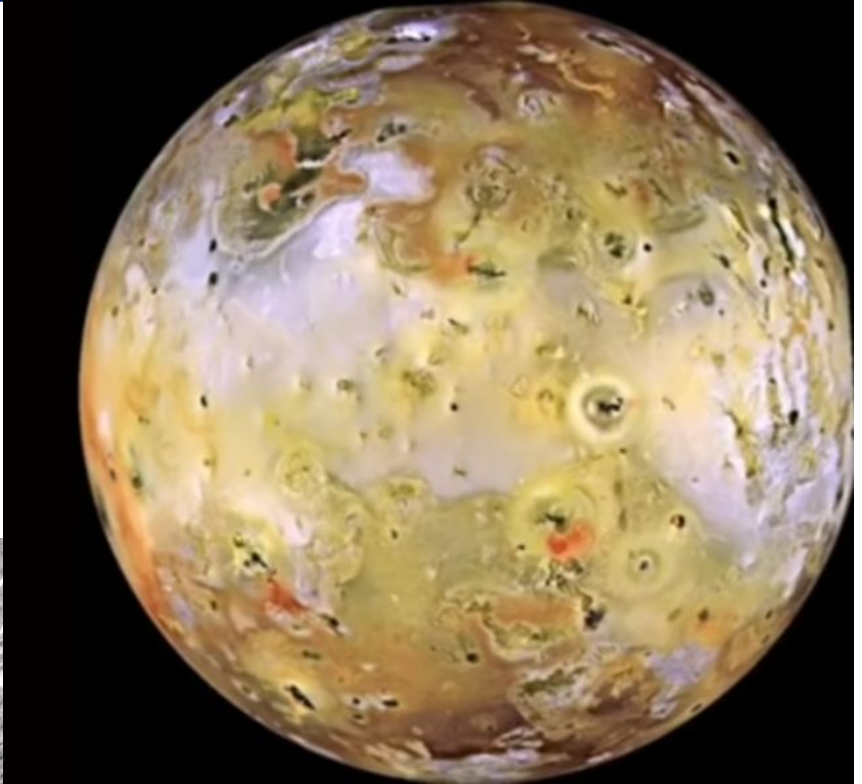
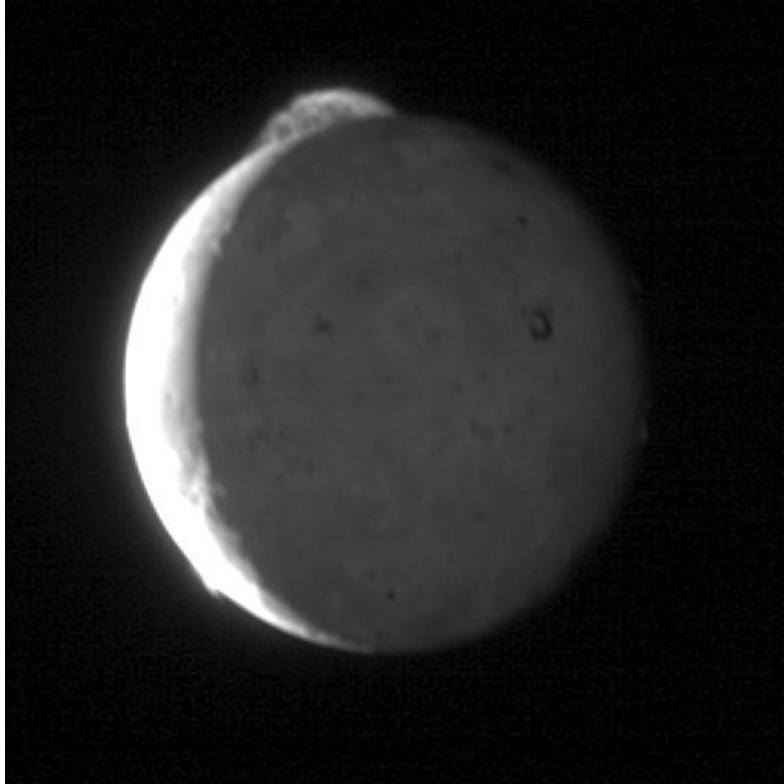
Ганимед

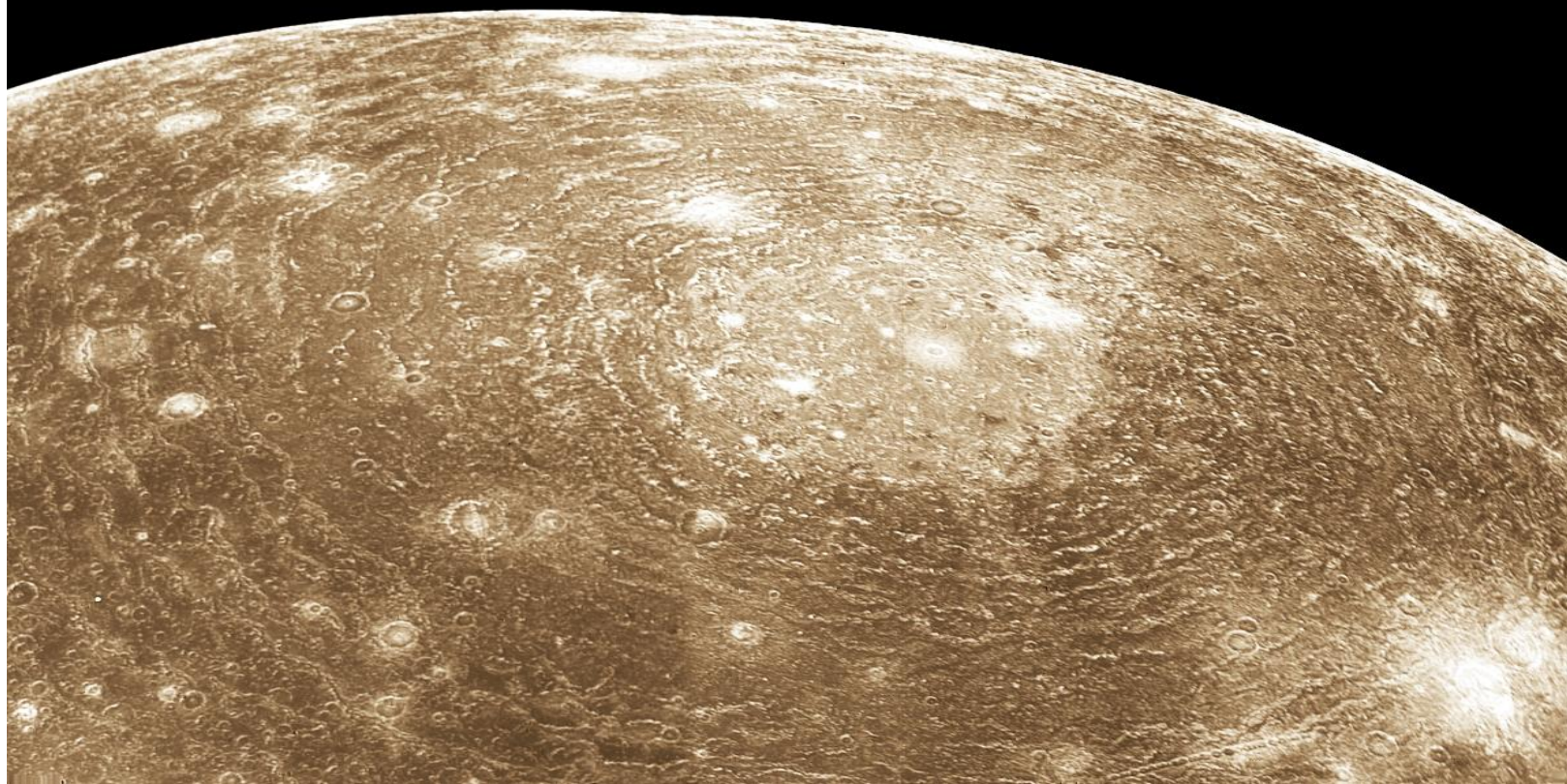
Каллисто



Луна

СПУТНИКИ ЮПИТЕРА







SATURN ·



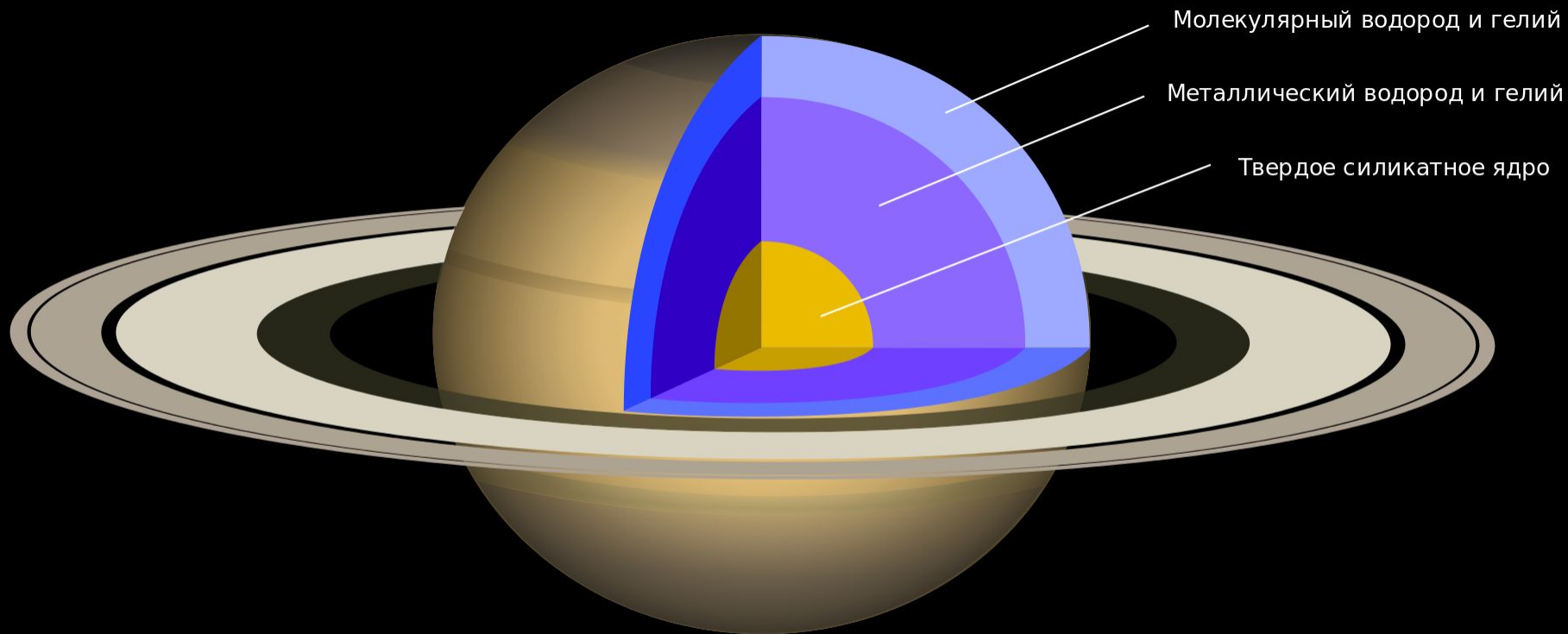
Сатурн – шестая планета по удалённости от Солнца.

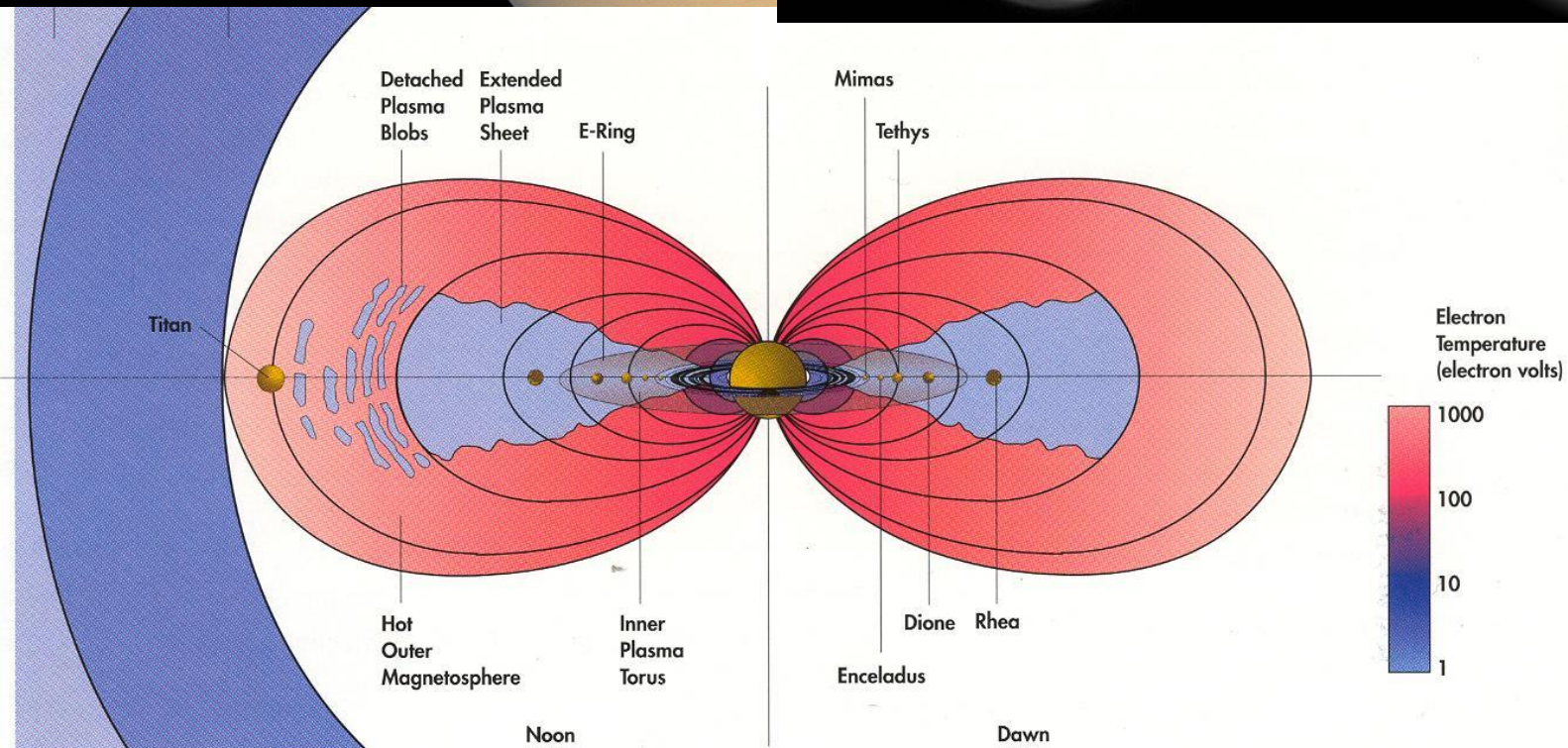
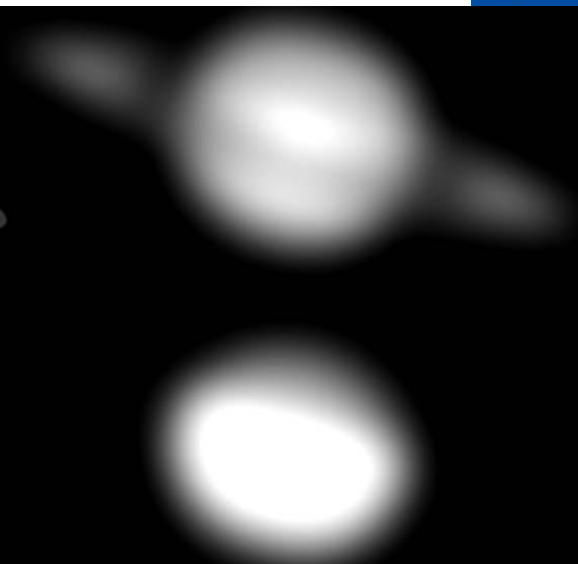
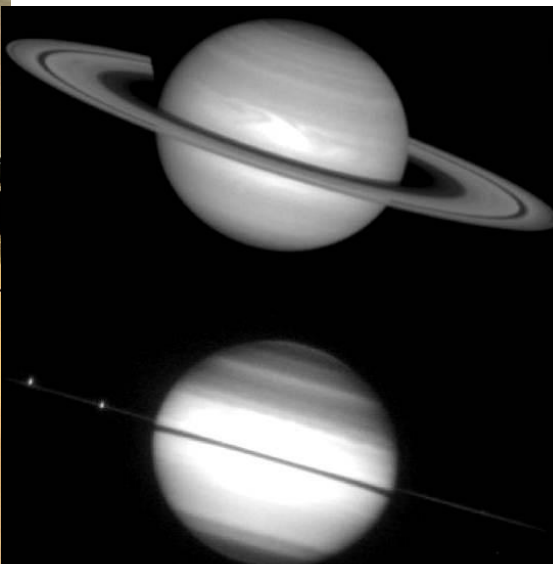
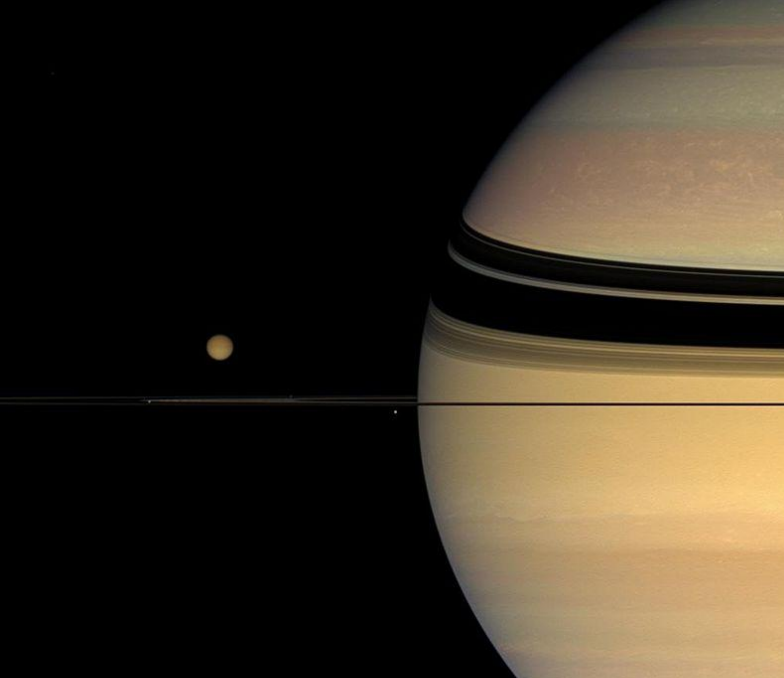
Вторая планета после Юпитера, по размерам.

Расстояние до Солнца: 9,58 а. е.

Синодический период: 29,5 лет

Сидерический период: 10 ч 34 мин 13 сек

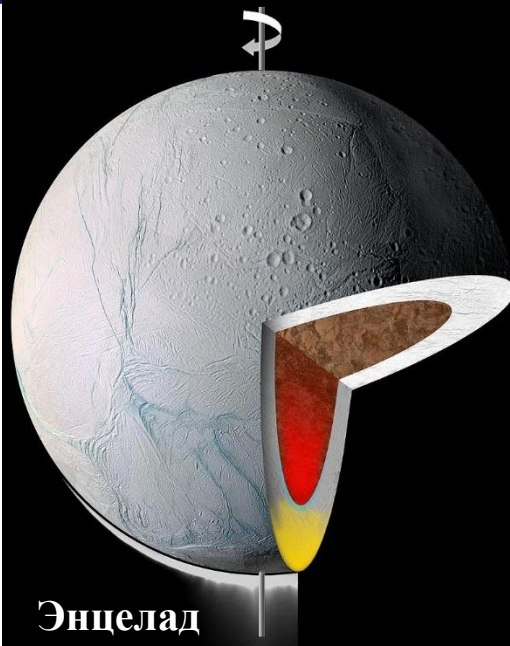




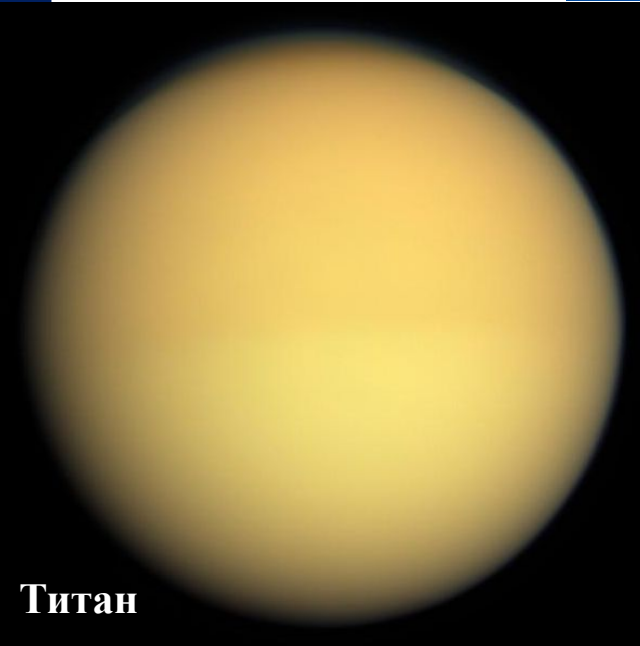
СПУТНИКИ САТУРНА



Мимас



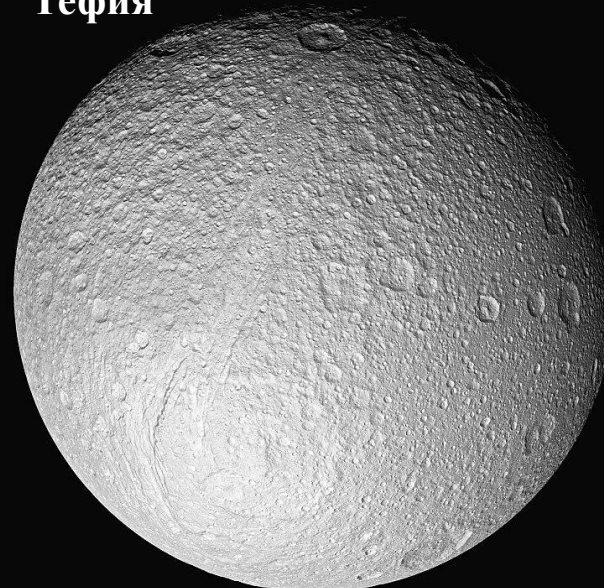
Энцелад



Титан

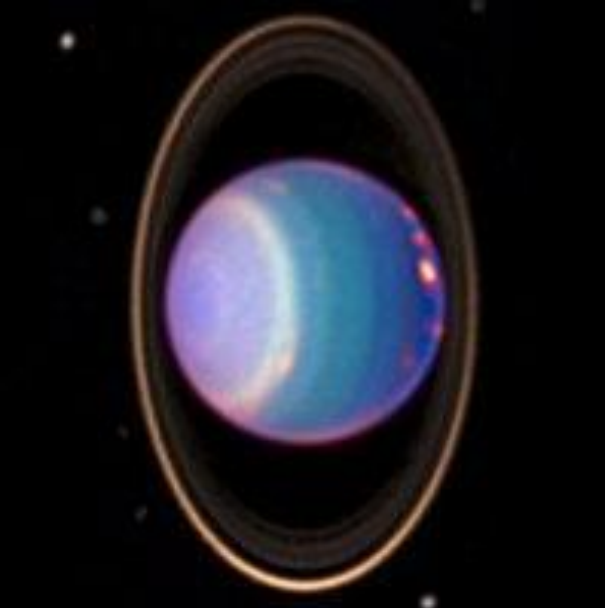


Япет



Тефия





Уран – седьмая планета от Солнца.

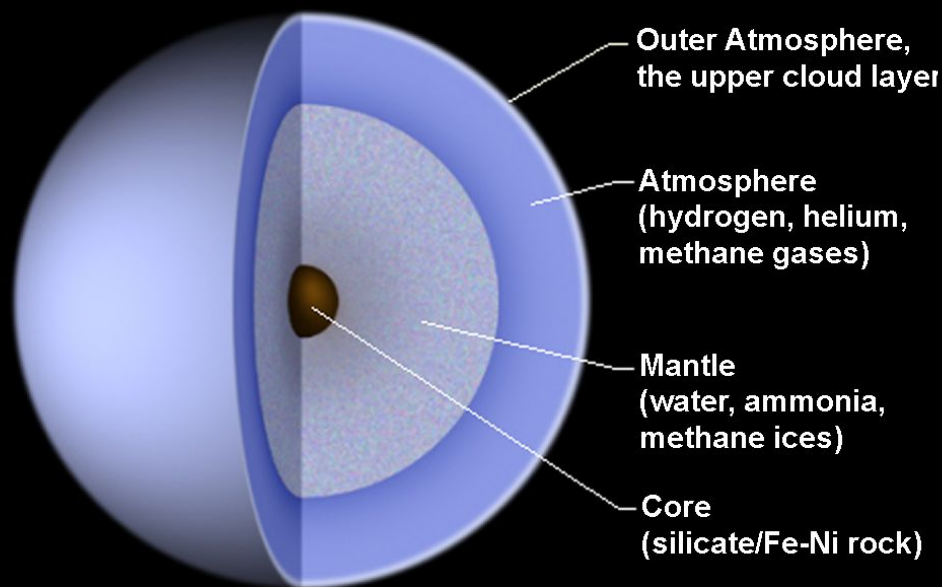
В отличие от Юпитера и Сатурна, в недрах Урана отсутствует металлический водород, но зато много льда в его высокотемпературных модификациях. По этой причине специалисты относят Уран и его соседа Нептуна в отдельную категорию «ледяных гигантов».

Расстояние до Солнца: 19,2 а. е.

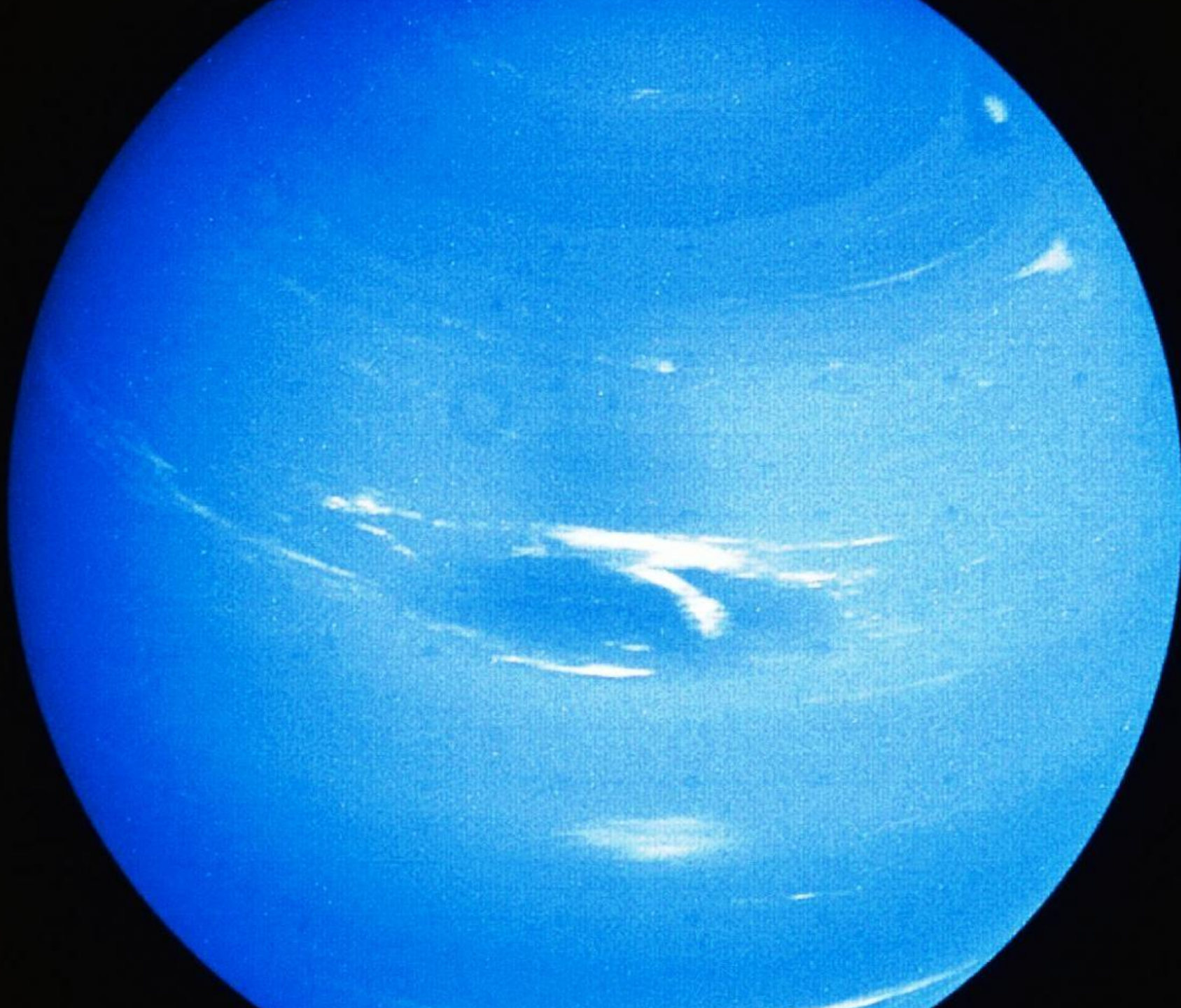
Синодический период: 84 года

Сидерический период: 17 часов 14 минут

У Урана на данный момент 27 спутников



- 1 – Миранда
- 2 – Ариэль
- 3 – Умбриэль
- 4 – Титания
- 5 – Оберон



Нептун – последняя восьмая планета Солнечной системы.



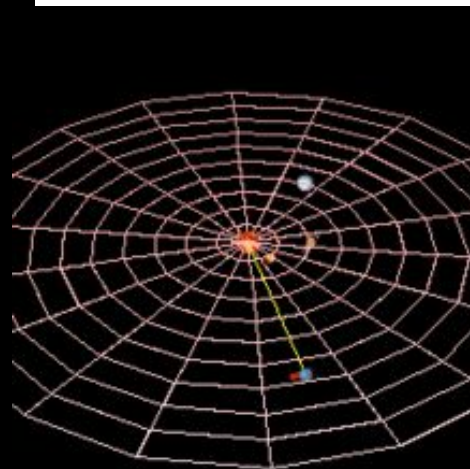
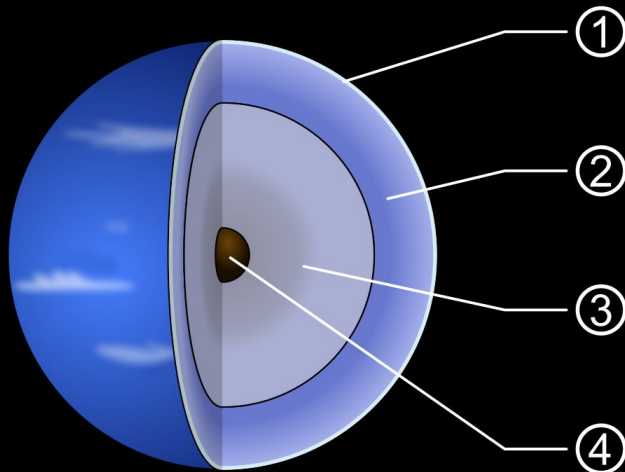
Расстояние до Солнца: 30,1 а. е.

Синодический период: 165 лет

Сидерический период: 16 часов

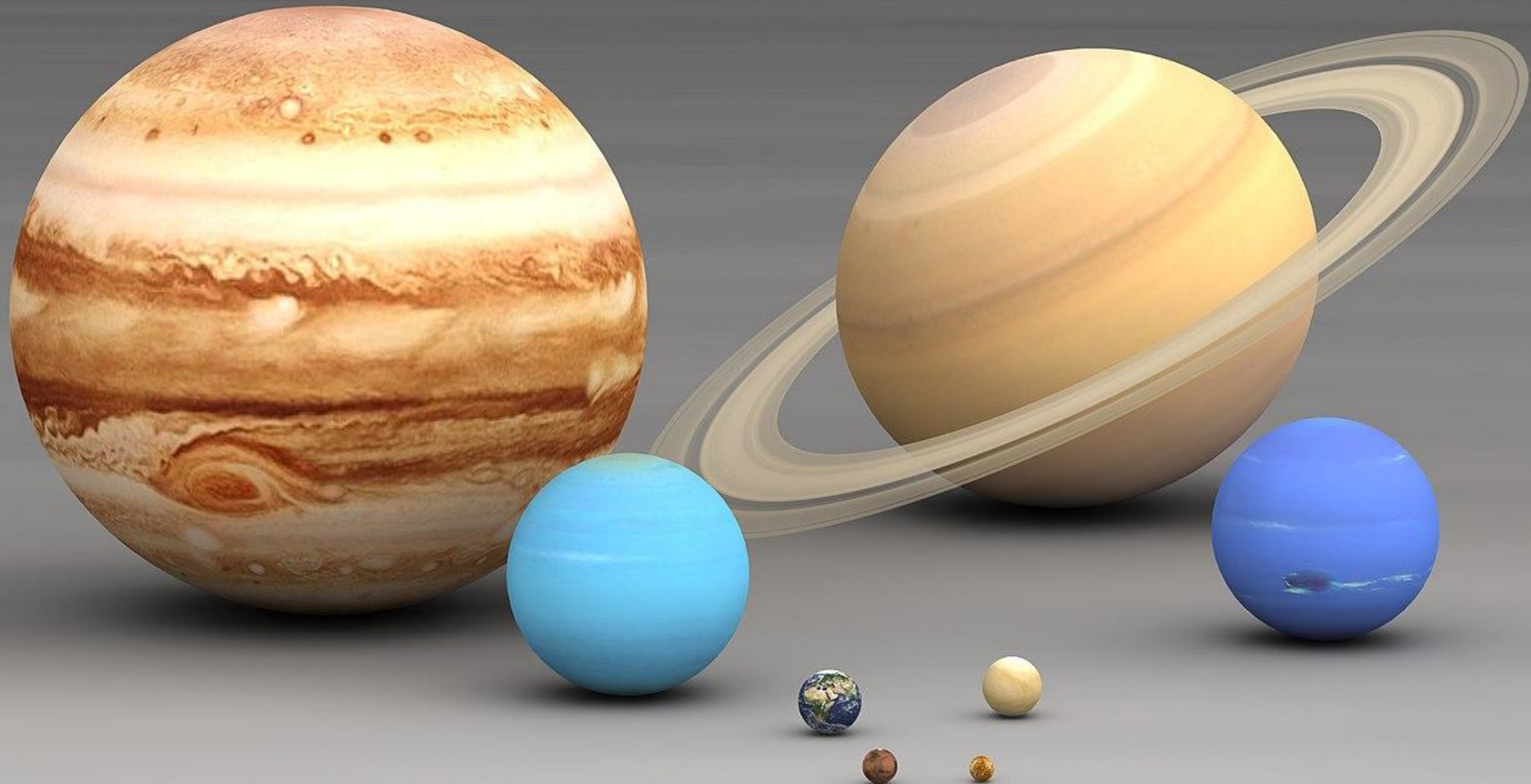
12 июля 2011 года Нептун завершил свой первый с момента открытия планеты в 1846 году полный оборот

Нептун обладает 14 спутниками. Наибольший из них Тритон

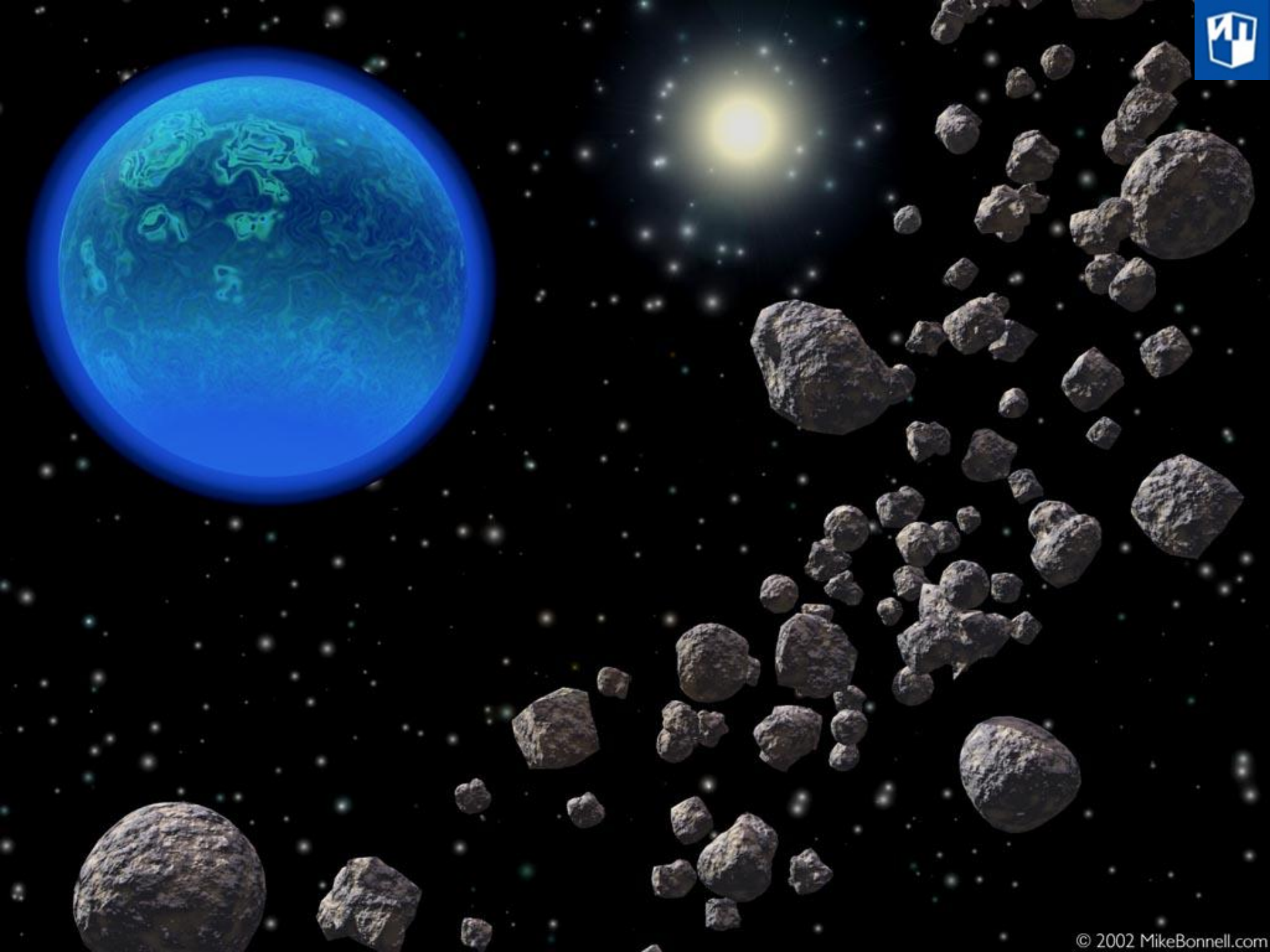


Внутреннее строение Нептуна:

1. Верхняя атмосфера, верхние облака
2. Атмосфера, состоящая из водорода, гелия и метана
3. Мантия, состоящая из водяного, аммиачного и метанового льда
4. Каменно-ледяное ядро



Сравнительное изображение габаритов планет Солнечной системы



КАРЛИКОВЫЕ ПЛАНЕТЫ

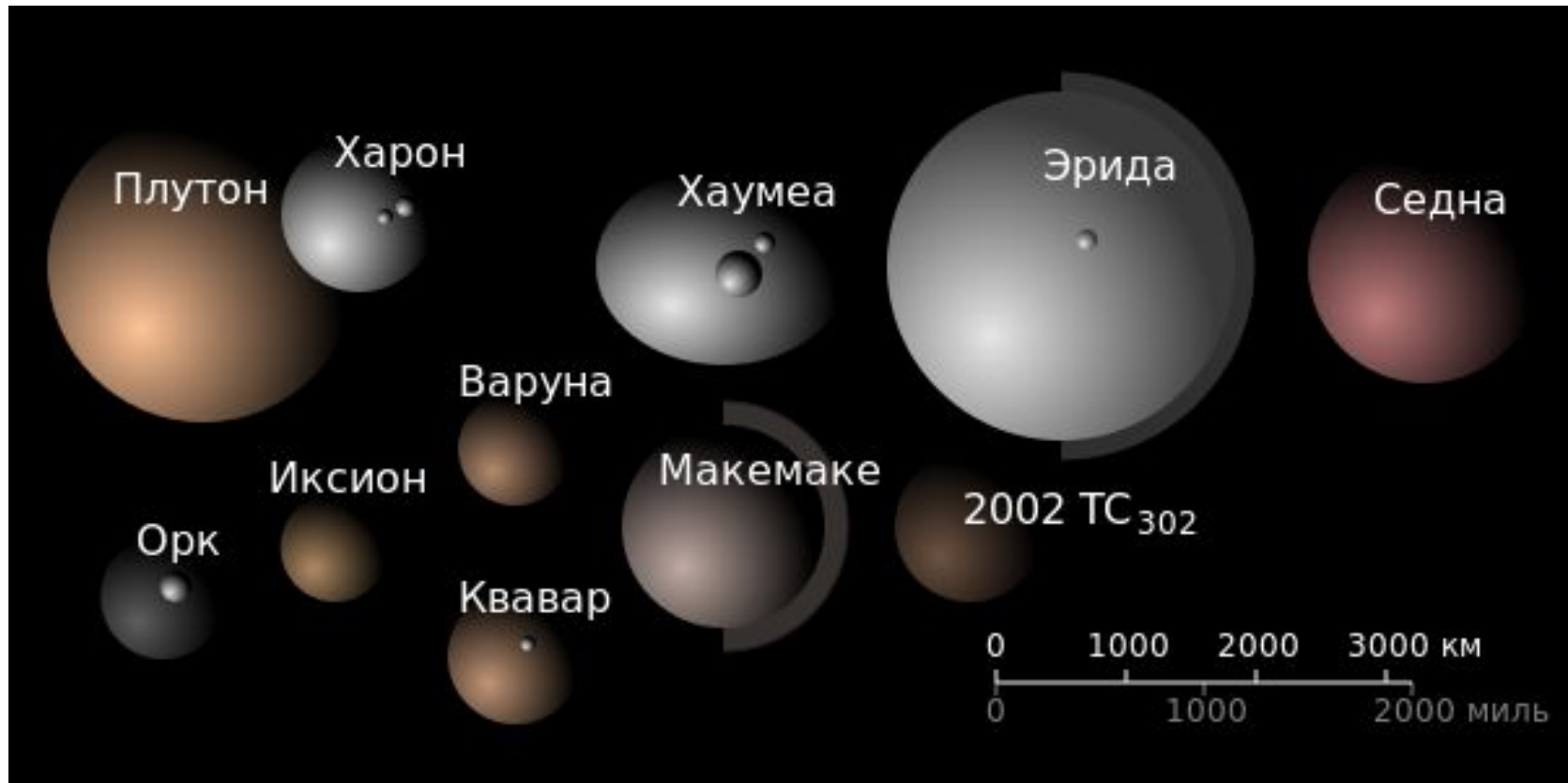


КАРЛИКОВЫЕ ПЛАНЕТЫ

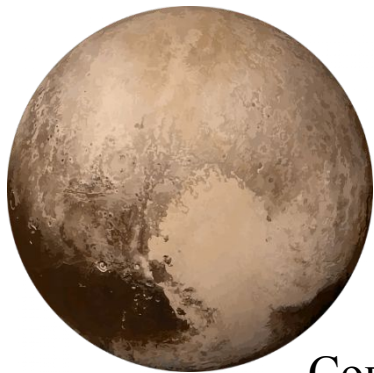


Карликовая планета – это небесное тело, которое:

- обращается по орбите вокруг Солнца;
- имеет достаточную массу для того, чтобы, в отличие от малых тел Солнечной системы, под действием сил гравитации поддерживать близкую к сферической форму;
- не является спутником планеты;
- не может, в отличие от планет, расчистить район своей орбиты от других объектов.



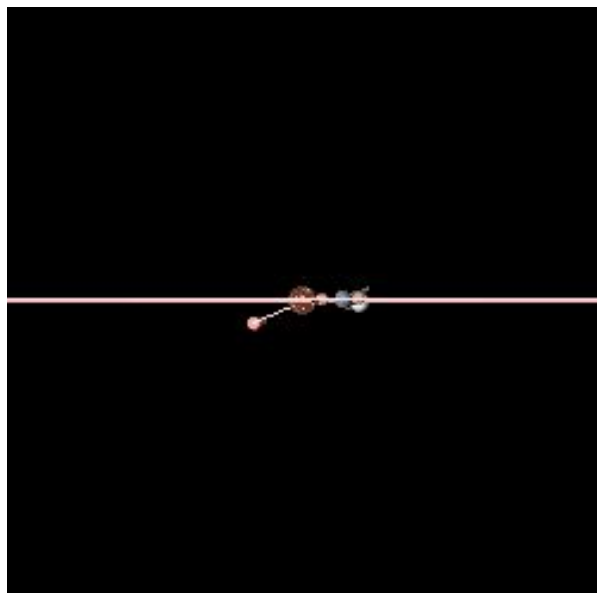
ПЛУТОН: ПЛАНЕТА ЛИ?



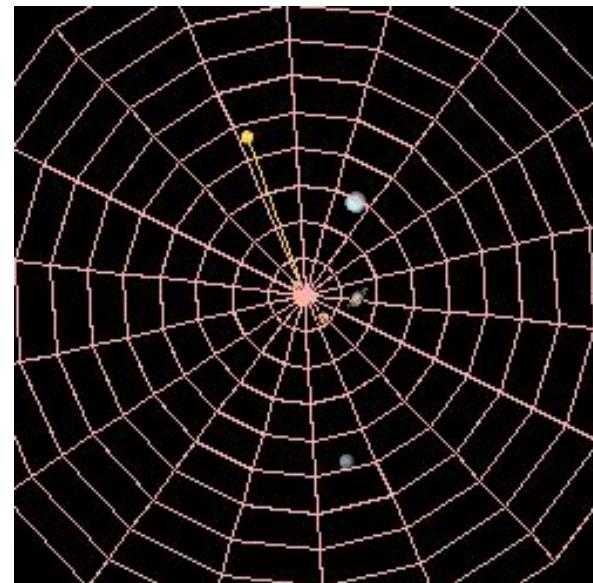
Международный астрономический союз присвоил Плутону статус планеты в мае 1930 года (тогда предполагалось, что он сравним по размеру с Землёй).

Советские учёные ещё в 1950-х годах высказали предположение, что Плутон является лишь одной из карликовых планет, которые обращаются в этой области космического пространства по близким орбитам.

Эта гипотеза блестяще подтвердилась, когда была открыта Эрида, которая на 27 % массивнее Плутона



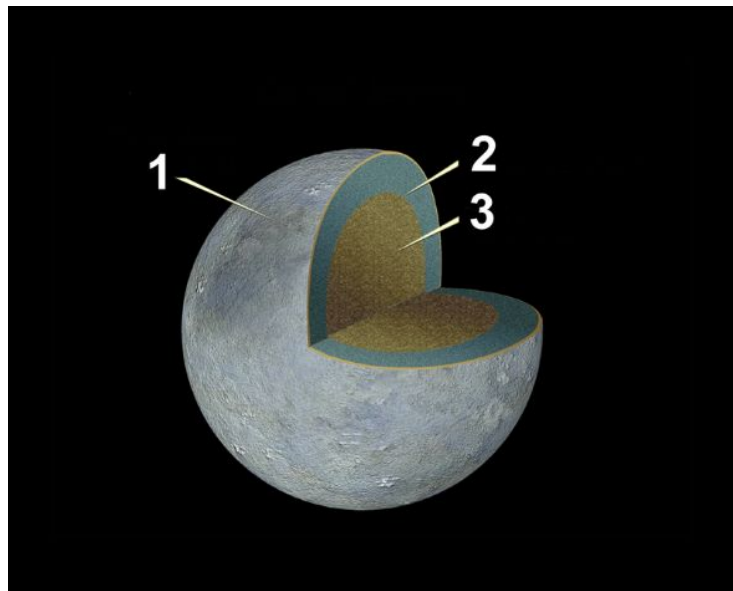
2006 год:
«Плутон — карликовая
планета»



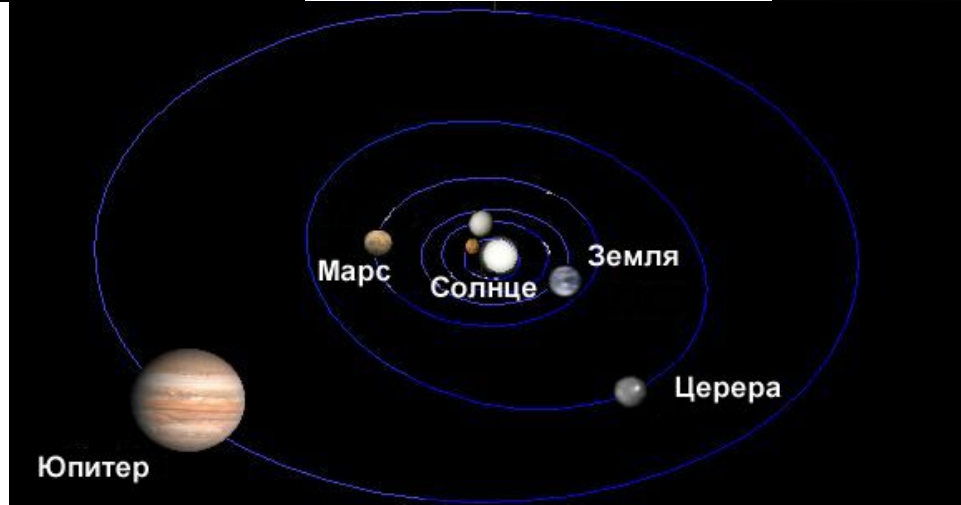
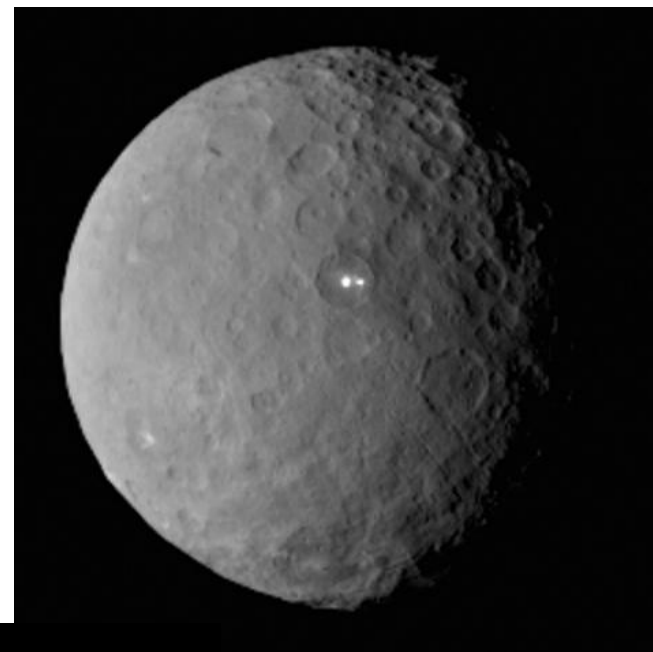
ЦЕРЕРА



Ближайшая к Солнцу и наименьшая среди известных карликовых планет Солнечной системы.



**1 - тонкий слой
реголита**
**2 - ледяная
мантия**
**3 - каменное
ядро**



АСТЕРОИДЫ

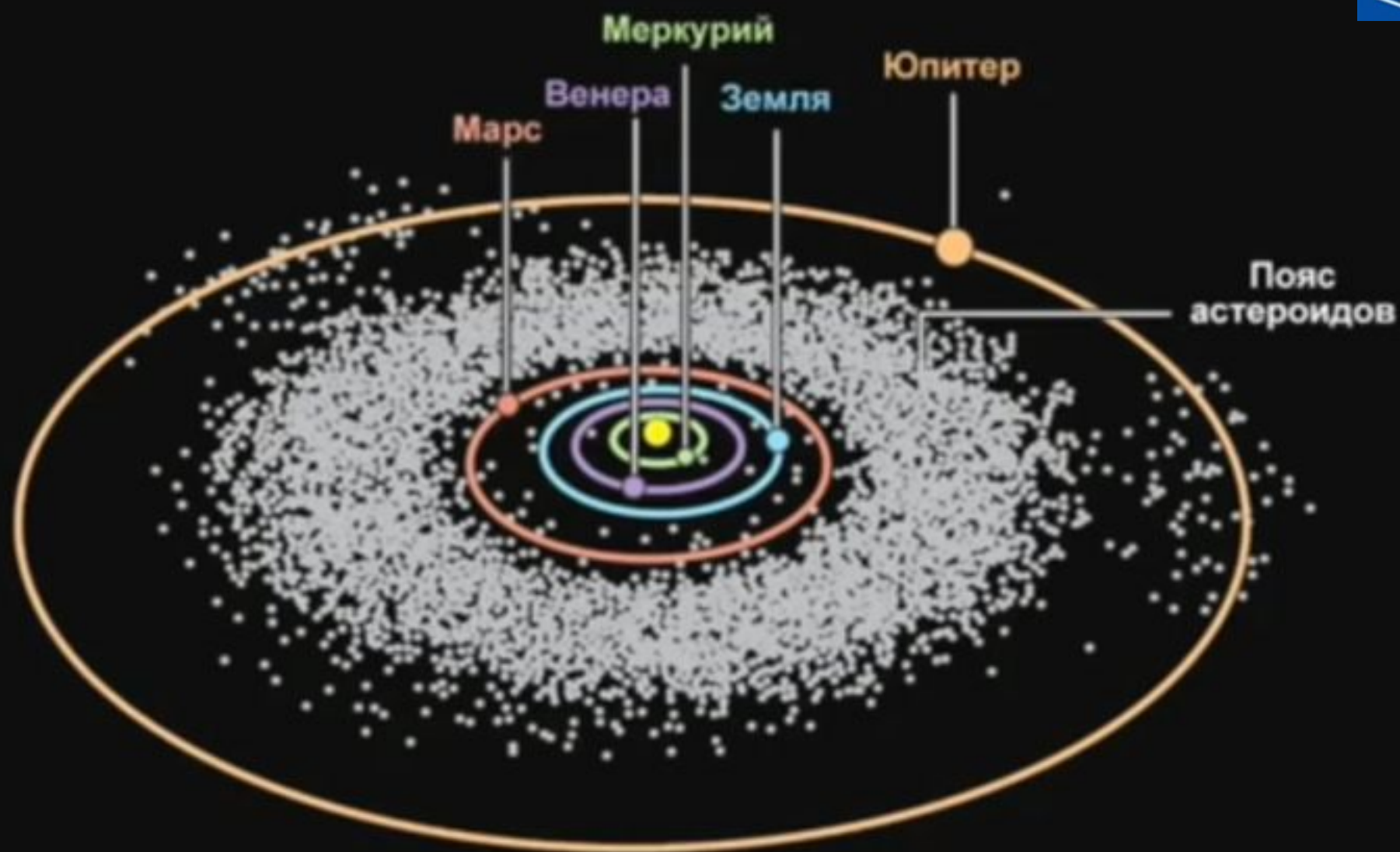


Астероид – это относительно небольшое небесное тело Солнечной системы, движущееся по орбите вокруг Солнца.

11 сентября 2017 г. в базе данных насчитывалось 739 062 объекта, из которых для 496 915 точно определены орбиты и им присвоен официальный номер.

Пояс астероидов — область Солнечной системы, расположенная между орбитами Марса и Юпитера, являющаяся местом скопления множества астероидов





Основной метод обнаружения астероидов — *фотографический*.

Эти объекты выглядят как слабые звёзды, но перемещаются на фоне звёзд (отсюда название: *астероид* — *звёздopodobный*). Масса среднего астероида мала, поэтому они не имеют сферической формы, а представляют собой бесформенные образования.

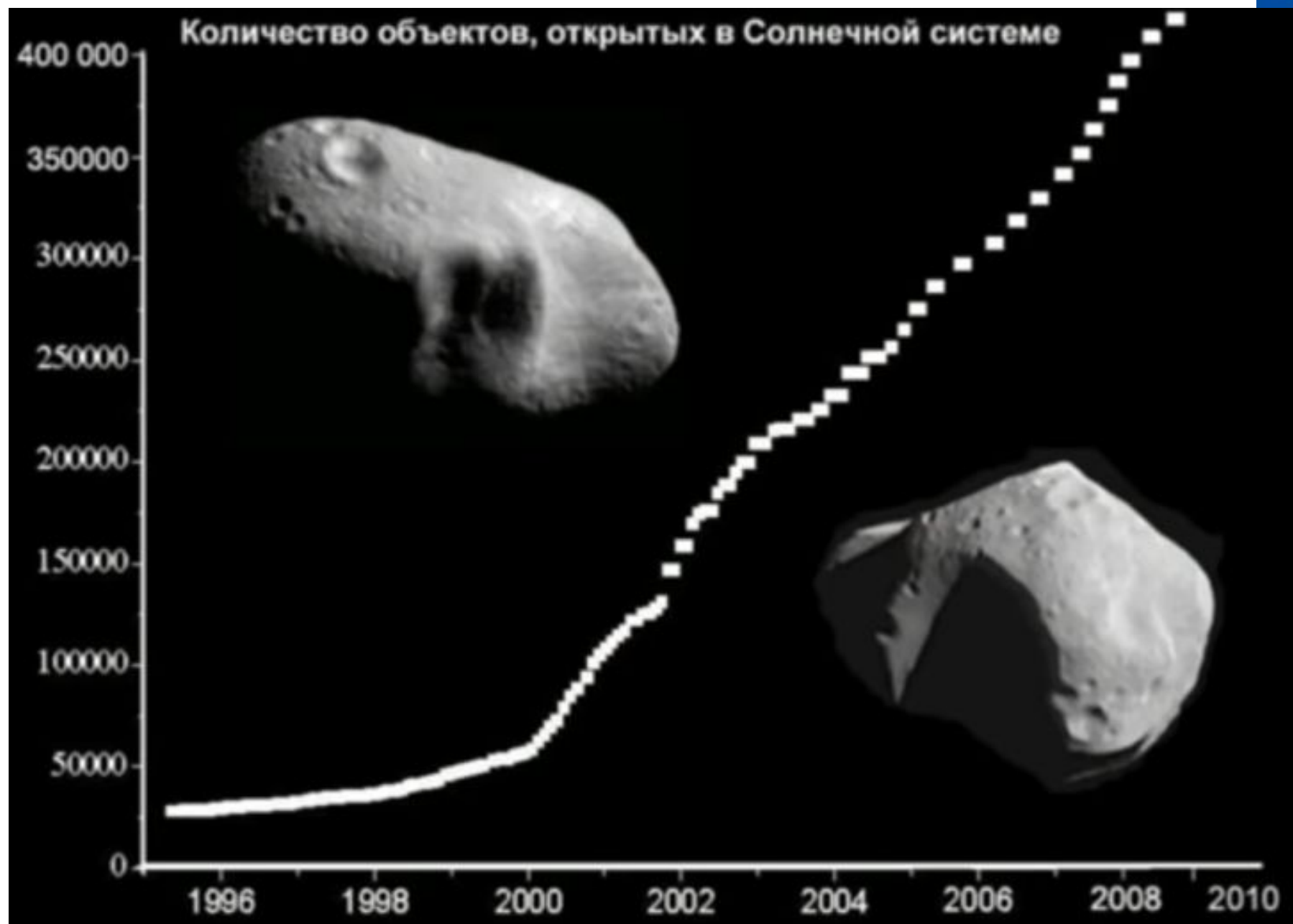
Обратить внимание учащихся:

Массы астероидов нельзя измерить непосредственно, их вычисляют из соображений, что плотность астероидов мало отличается от плотности крупных метеоритов, упавших на Землю.

Размеры астероидов определяют, наблюдая покрытия ими звёзд.

Покрытие — это астрономическое явление, заключающееся в наблюдаемом закрывании одного небесного объекта другим.

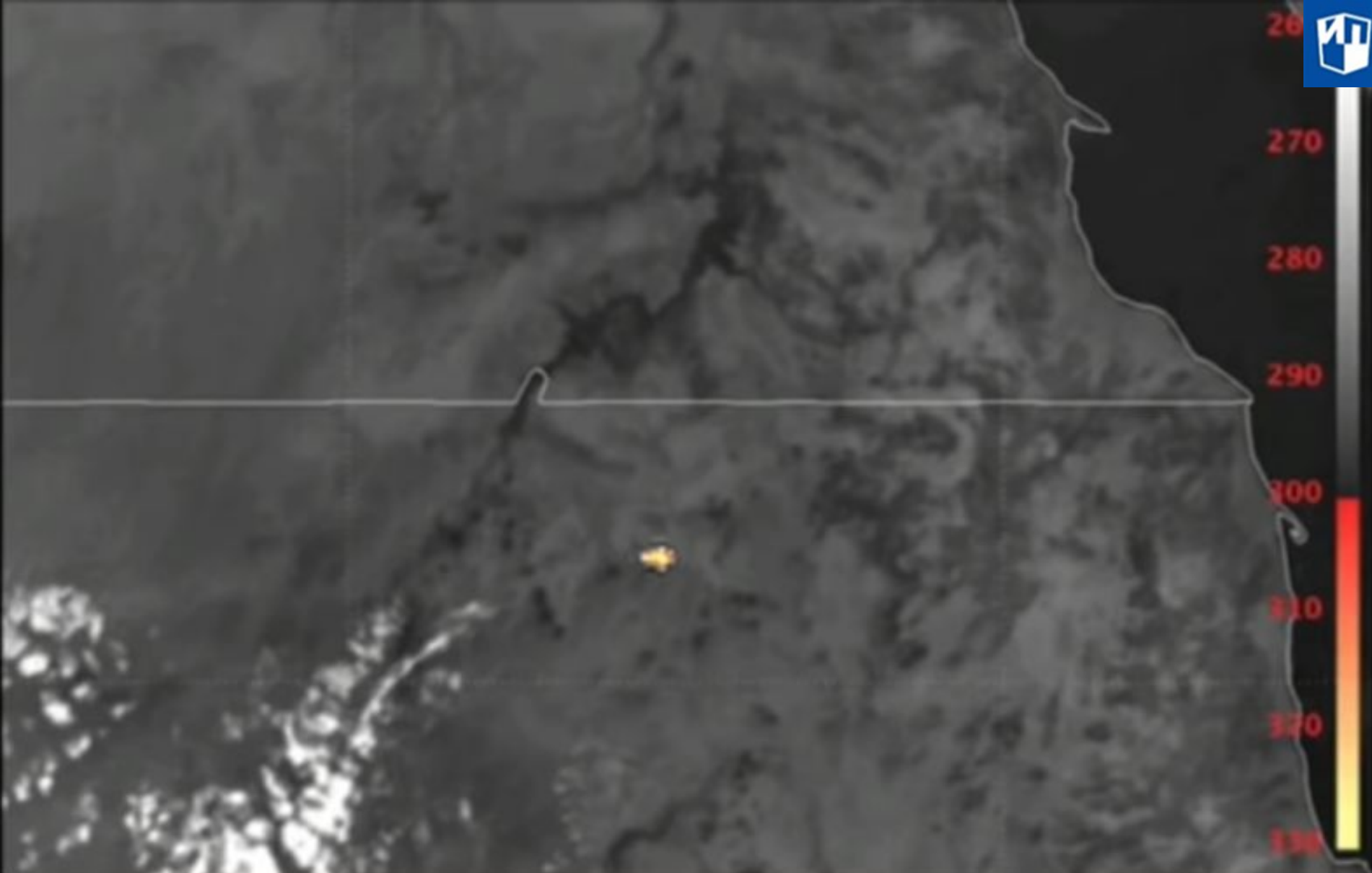








Разрушение астероида 2008 TC₃ над Суданом утром 7 октября 2008 г.



Астероид 2008 TC₃ размером 4 м и массой 80 т был открыт 6 октября 2008 г.
(Richard Kowalski, Catalina Sky Survey 1.5-meter telescope at Mount Lemmon, Arizona)
Через 20 часов, 7 октября, он влетел в атмосферу над Суданом
и взорвался с энергией около 1 кт TNT





КОМЕТЫ





Кометы – малые объекты Солнечной системы, движущиеся по орбите вокруг Солнца.

У комет образуется **хвост**, лишь когда они расположена недалеко от Солнца. Когда же они далеко от Солнца, то кометы - это темный, холодный, ледяной объект.



Ледяное тело кометы обозначают как **ядро**. Оно занимает до 90 % веса кометы.

При подлете к Солнцу льды начинают нагреваться и испаряться, испуская газы и крупинцы пыли, формирующие облако или атмосферу около кометы, называемое **комой**.

Габариты комет очень и очень различны. Самым маленьким кометам свойственен размер ядра до 16 километров.

КОМЕТА ГАЛЛЕЯ

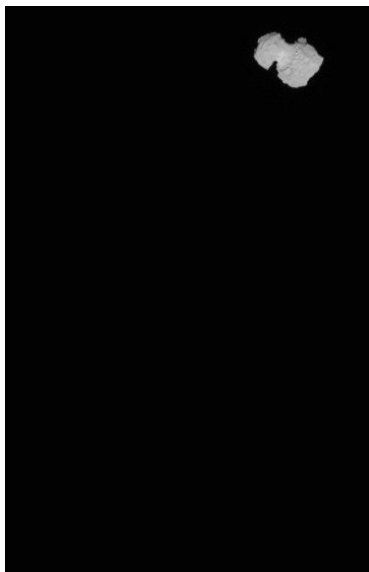


Яркая короткопериодическая комета, возвращающаяся к Солнцу каждые 75—76 лет

Является первой кометой, для которой определили эллиптическую орбиту и установили периодичность возвращений.

Последнее прохождение кометы через перигелий было 9 февраля 1986 года; следующее ожидается 28 июля 2061 года, а затем — 27 марта 2134 года.

КОМЕТА ЧУРЮМОВА—ГЕРАСИМЕНКО



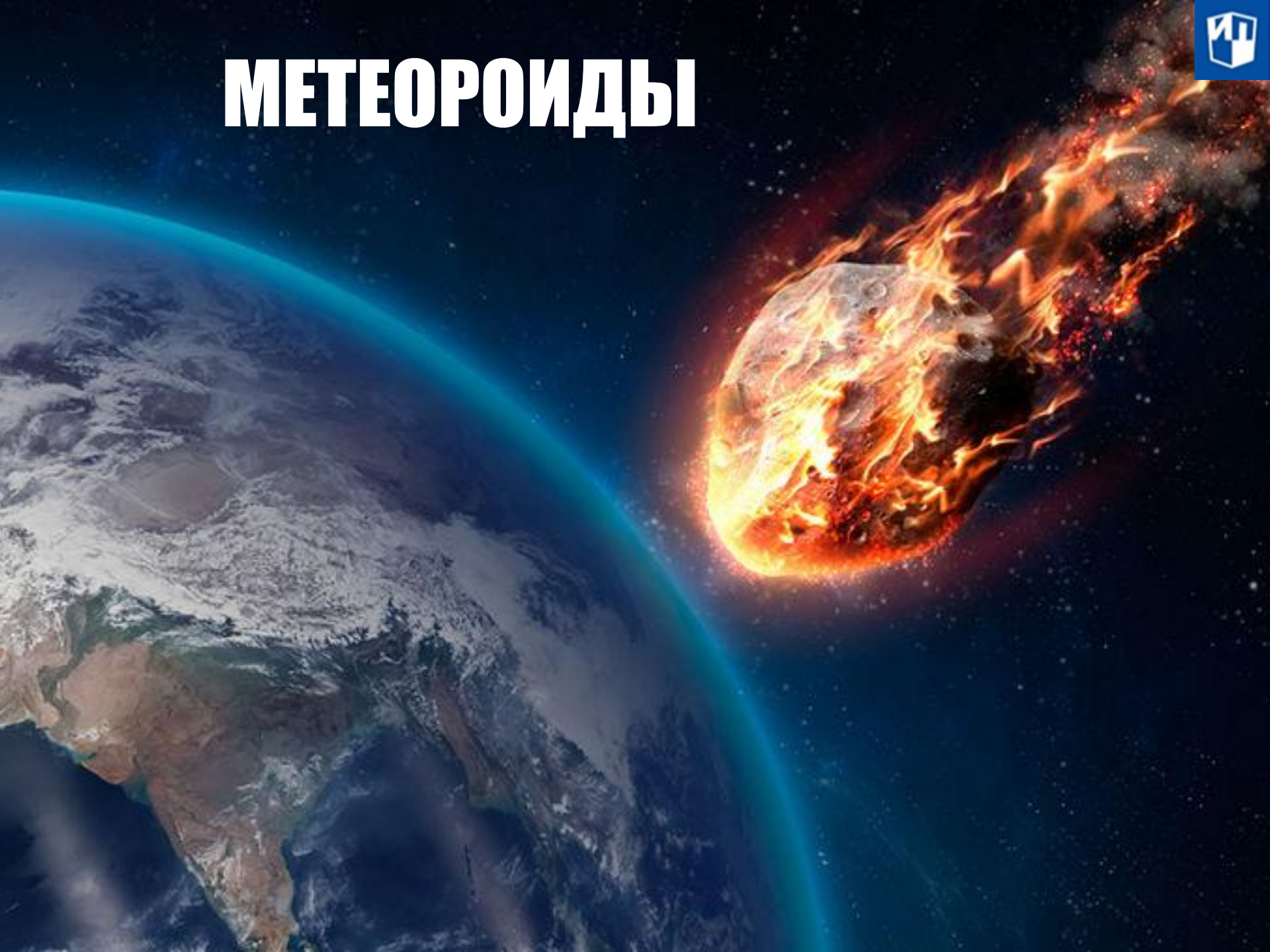
Короткопериодическая комета с периодом обращения примерно 6 лет и 7 месяцев.

Была открыта 23.10.1969

В 2014 году с помощью «Розетты» специалисты обнаружили на комете молекулы 16 органических соединений



МЕТЕОРОИДЫ



Метеороид — небесное тело
малых размеров до вхождения в
атмосферу





Видно, что все метеоры исходят из одного места (точки) на небе, которое называется *радиантом* метеорного потока

Частицы прилетают к Земле издалека, в пространстве они движутся практически параллельно по направлению к наблюдателю.



Эффект перспективы



Подобный эффект мы наблюдаем, глядя на железнодорожные пути или дорогу, уходящую вдаль. Нам кажется, что параллельные рельсы сходятся в одну точку вдали



Когда метеороид входит в атмосферу, мы наблюдаем астрономическое явление — *метеор*.

ОТКУДА БЕРУТСЯ МЕТЕОРОИДЫ?

При своём движении вокруг Солнца комета постепенно разрушается, и потерянные ею частицы продолжают двигаться по той же орбите, но уже с меньшими скоростями. Если орбита кометы пересекает орбиту Земли, то ежегодно в момент прохождения Землёй точки пересечения и наблюдаются метеорные потоки.

Очень яркий метеор называют *болидом*. По яркости болид превосходит все наблюдаемые небесные объекты, кроме Луны и Солнца, т. е. его звёздная величина -5^m и менее. Это астрономическое явление можно наблюдать даже днём, часто оставляет после себя дымный след и сопровождается звуковыми явлениями.

ЧТО НАЗЫВАЕТСЯ МЕТЕОРИТОМ?

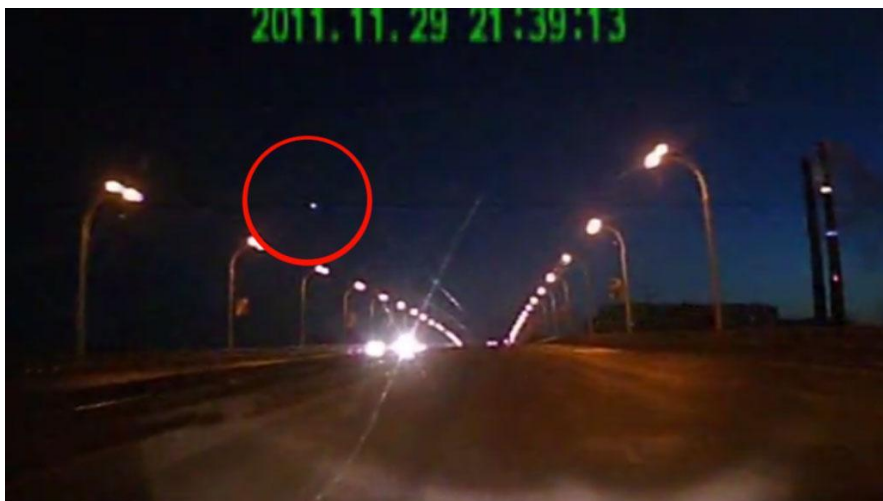
нередко такое астрономическое явление как болид, заканчивается падением *метеорита* — твёрдого тела естественного происхождения, упавшего на поверхность Земли из космоса.



Севастополь, 2013



Подмосковье, 2015



Кемерово, 2011



Челябинск, 2011



АСТЕРОИДНАЯ ОПАСНОСТЬ НОВИНКА В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ АСТРОНОМИИ





В NASA сообщили о г метрового астероид

9 февраля 2018, 19:56



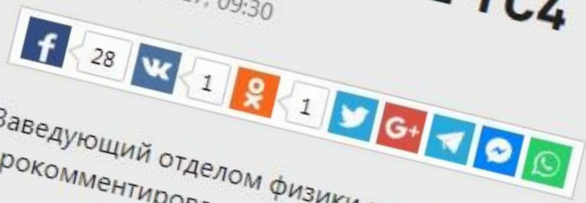
В Национальном управлении по аэ
что в ночь с 9 на 10 февраля 2018
экспертов, составляют 40 метров

«Хотя астероид 2018 CB невели
атмосферу Земли над Челябин
околоземными объектами N

Отмечает

В РАН прокомментировали приближение к Земле астероида 2012 TC4

12 октября 2017, 09:30



Заведующий отделом физики и эволюции звёзд Института астро
прокомментировал приближение к Земле астероида 2012 TC4
«Расстояние 40—50 тыс. км по
повлиять на Землю
нет. И

[Короткая ссылка](#)

СИРИЙСКИЙ КОНФЛИКТ

ПРЯМОЙ ЭФИР С МЭРОМ МОСКВЫ

НОВОСТИ УКРАИНЫ

ТВЕРСКАЯ, 13

ИТОГИ ГОЛОСОВАНИЙ

ЛУЧШИЙ ГОРОД ЗЕМЛИ

в разговоре с RT

для того чтобы
уже никакого

олько

далеко от Земли.

Ученые: падение астероида на
Землю может спровоцировать
глобальную катастрофу

КАК АСТРОНОМЫ ОЦЕНИВАЮТ ОПАСНОСТЬ?



Шкалы оценки опасности астероида

Туринская шкала (Качественная)

10-бальная шкала, разбитая на 5 зон
0 баллов – Белая зона – нет риска
1 балл – Зелёная зона – события, требующие проверки
2-4 балла – Жёлтая зона – события, заслуживающие беспокойство
5-7 – Оранжевая зона – события угрожающего характера
8-10 – Красная зона – неизбежное столкновение

Палермская шкала (Количественная)

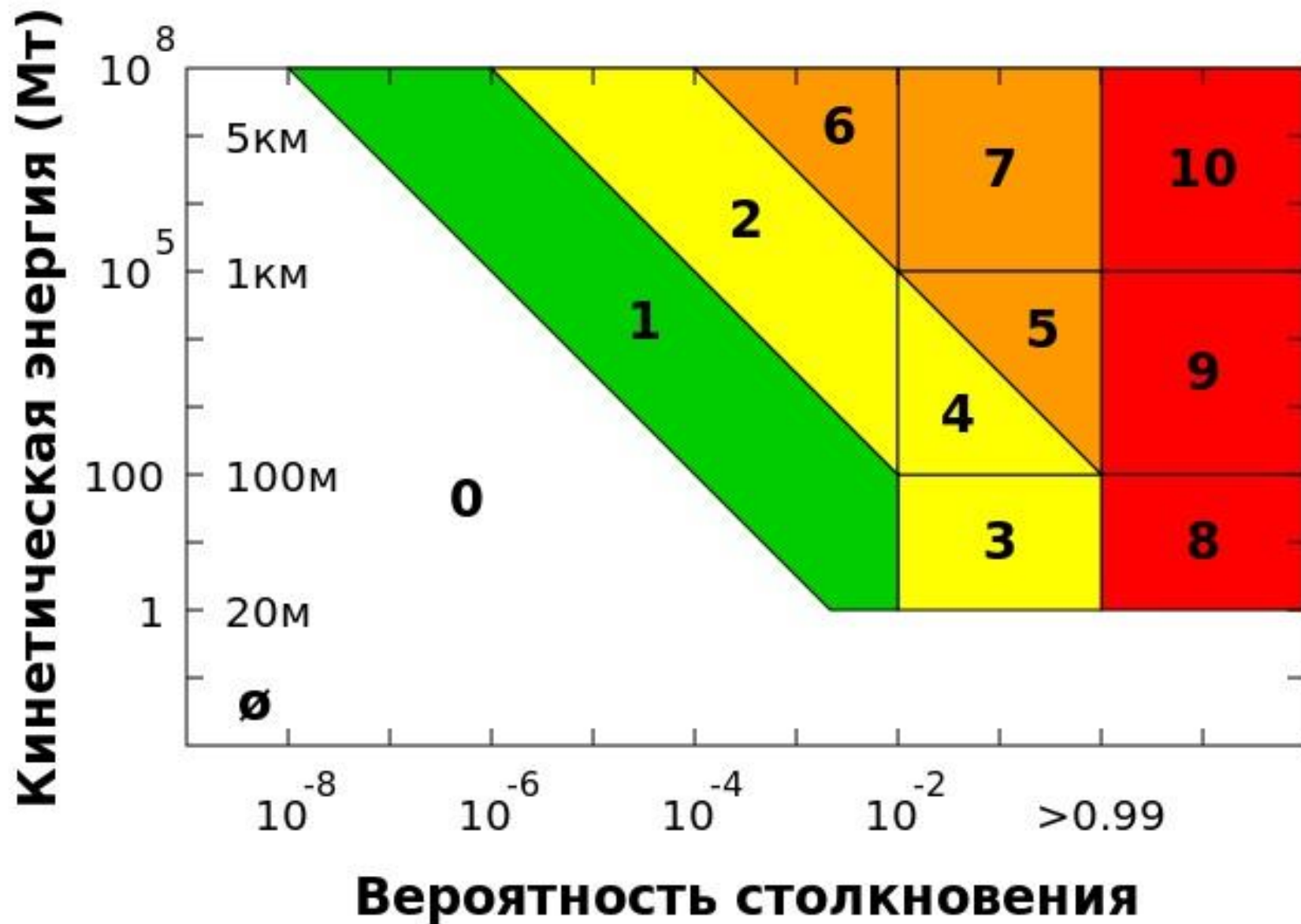
$P = \lg R$ - оценка

$$R = \frac{P_I}{0,03E^{-4/5} \Delta T}$$

R – нормализованный риск

E – энергия, падающего тела в кт

ΔT – время до столкновения в годах



- Размер 10-20 м Возможны жертвы при падении в густо населённых областях (*раз в несколько десятилетий*)
- Размер $\approx 100-200$ м Локальная катастрофа (*раз в несколько тысяч лет*)
- Размер ≈ 1 км Глобальное воздействие (загрязнение атмосферы цунами, активизация вулканов наводнения (*раз в 100000 лет*))
- Размер ≈ 10 км Глобальная катастрофа, массовое вымирание (*раз в десятки миллионов лет*)

Астероиды представляют серьезную опасность для Земли и ее обитателей. В настоящее время, по данным Института астрономии РАН, к нашей планете приближается почти 7000 различных космических объектов:

- 84 кометы,
- 806 километровых астероидов.

При этом ни одна из этих комет не является потенциально опасной, а из километровых астероидов могут быть опасны для планеты 146 объектов.

Наибольшую опасность для Земли в настоящее время представляет астероид Апофис диаметром 350 метров. В 2029-ом году он пройдет от нашей планеты примерно в 30 000 километров (это ближе, чем орбита геостационарных спутников). При этом, Апофис может изменить свою орбиту так, что при следующем сближении с Землей, в 2036-ом, столкнется с ней.



Астероид Апофис

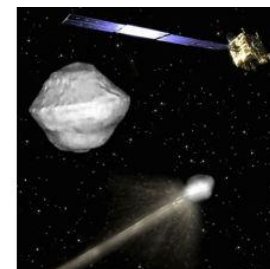
ЗАЩИТА ОТ АСТЕРОИДОВ



ЯДЕРНОЕ ВЗРЫВНОЕ УСТРОЙСТВО



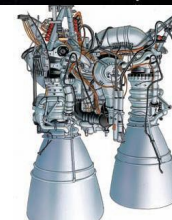
КИНЕТИЧЕСКИЙ ТАРАН



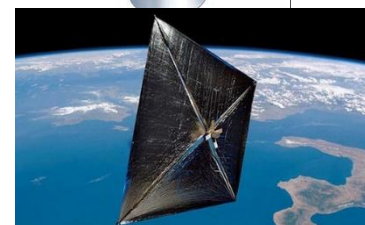
ГРАВИТАЦИОННЫЙ БУКСИР

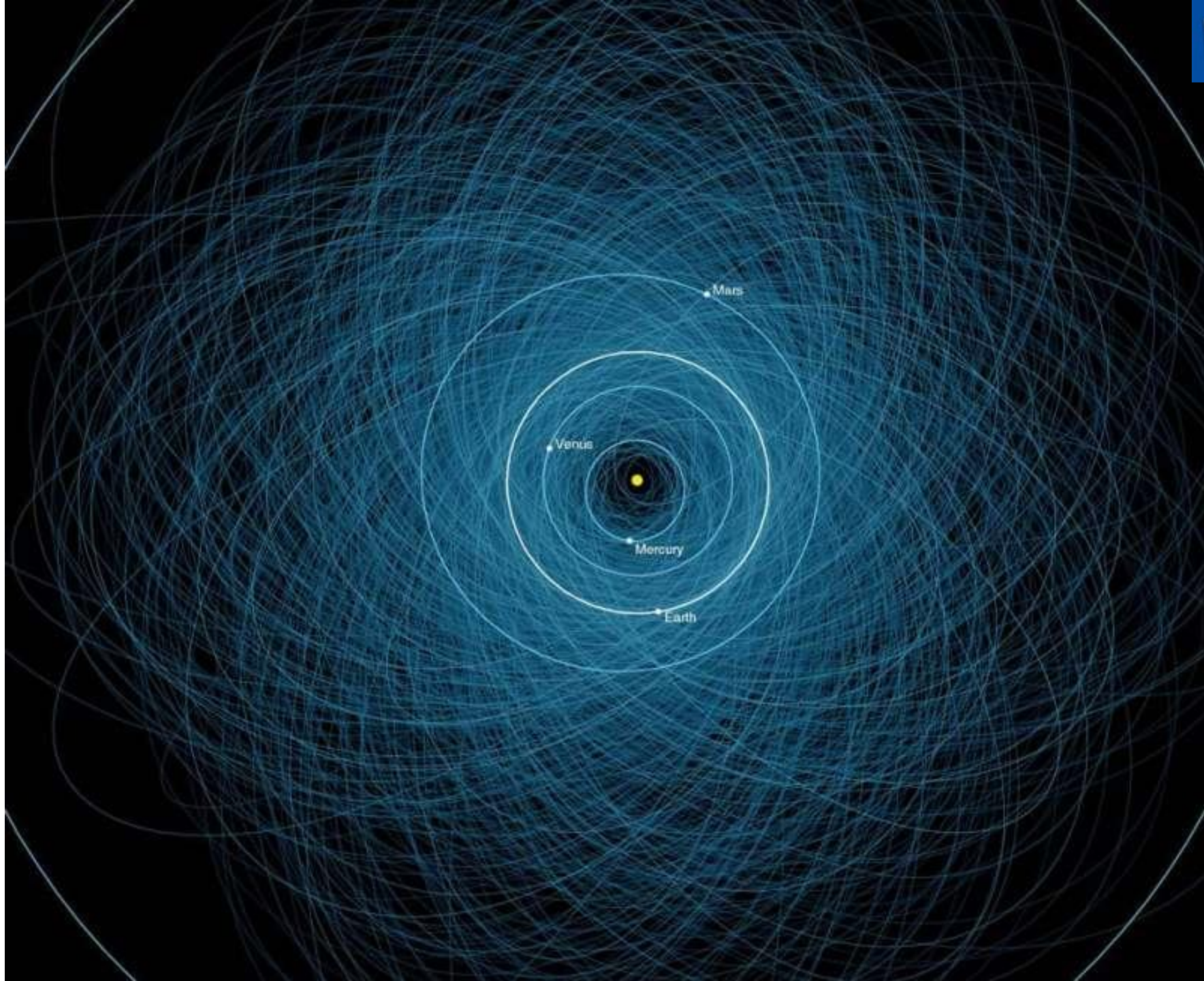


РАКЕТНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

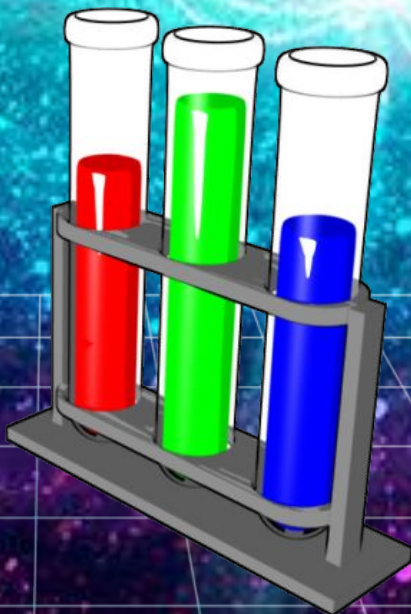


КОСМИЧЕСКИЙ ПАРУС





ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА



5

ИЗУЧЕНИЕ ВУЛКАНИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА СПУТНИКЕ ЮПИТЕРА ИО

ЦЕЛЬ:

Определить высоту и скорость выброса вещества из жерла вулкана на спутнике Юпитера Ио.

**ПРИБОРЫ
И МАТЕРИАЛЫ:**

Фотография Ио с извергающимся вулканом, линейка.

Задачи, решаемые при выполнении работы:

- наглядно убедиться, что по реальным снимкам космических объектов возможно вычислить некоторые их физические характеристики.

Метапредметные (общеучебные) умения:

- интерпретировать и анализировать полученные результаты, оценивать их достоверность.

Цель работы:

определить высоту и скорость выброса вещества из жерла вулкана на спутнике Юпитера Ио.

Планируемое время выполнения: 15 минут.

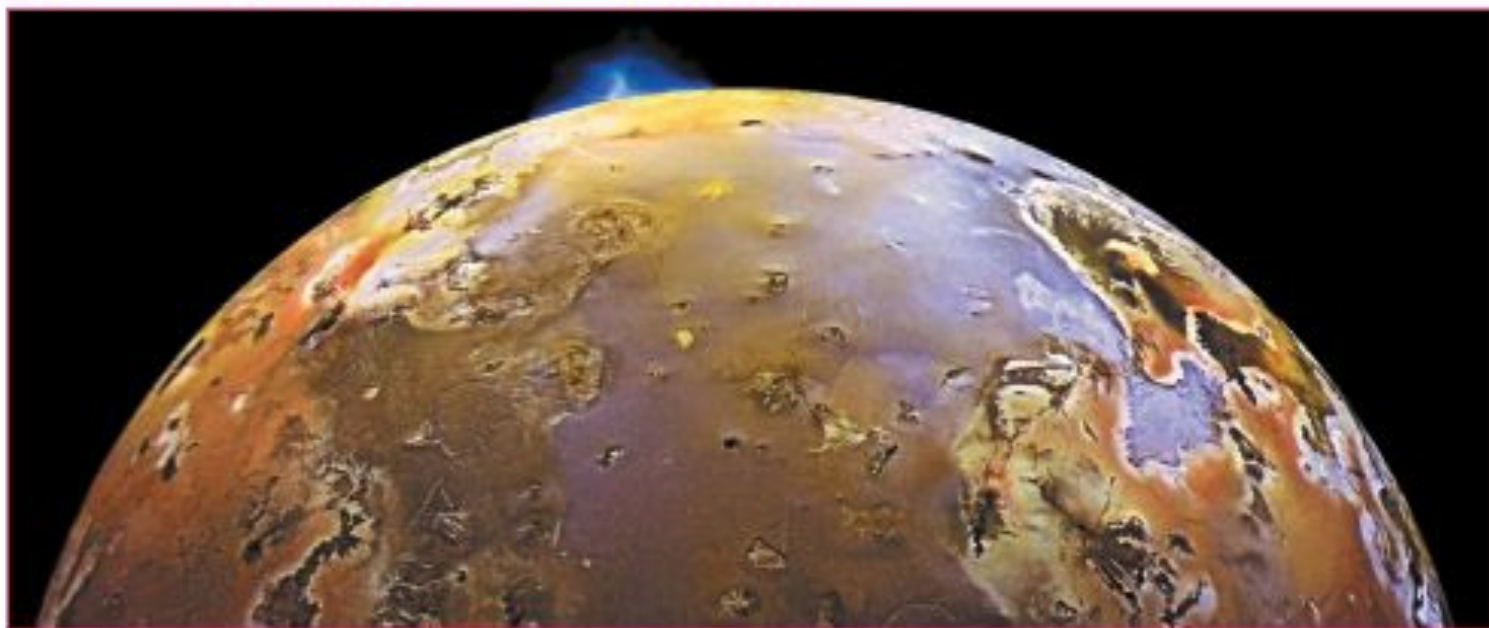
Обратите внимание: радиус Ио 1820 км, масса $8,94 \cdot 10^{22}$ кг.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

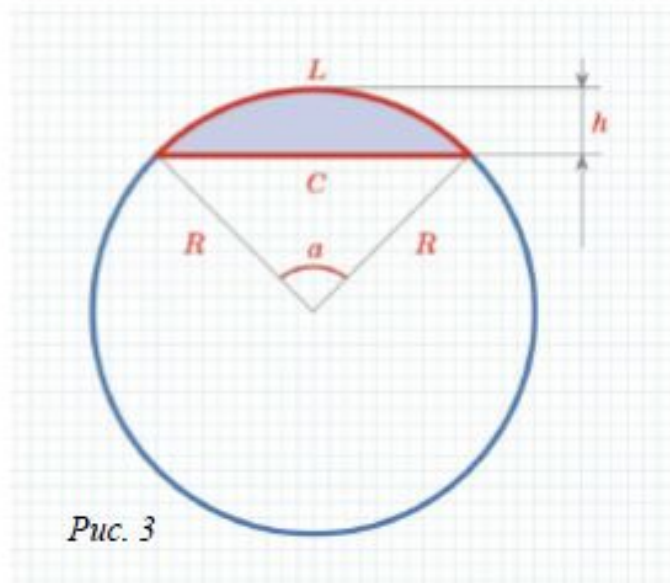
Ближайший к Юпитеру крупный спутник Ио имеет радиус $R = 1820$ м и массу $M = 7,3 \cdot 10^{22}$ кг. Космические станции (Вояджер 1 и Вояджер 2) неоднократно фотографировали Ио и обнаружили на нём несколько извергающихся вулканов, что указывает на высокие температуры в недрах спутников. Основным механизмом разогрева вещества внутри Ио является приливное воздействие со стороны Юпитера, которое периодически деформирует его внешние слои, разогревая их. На фотографии показан действующий вулкан, который извергает вещество на большую высоту.



ХОД РАБОТЫ:



Определите масштаб снимка, учитывая, что радиус Ио равен 1820 км.



Учащиеся работают со снимком вулкана на поверхности Ио. Следует пояснить, что результаты носят оценочный характер. На рис. 3 представлен сегмент Ио. Поэтому для вычисления радиуса изображения воспользуемся формулами геометрии:

$$R = \frac{C^2}{8h} + \frac{h}{2},$$

где C — длина хорды, h — высота сегмента.

Измеряем длину хорды на снимке (по нижнему краю снимка) и высоту. Вычисляем радиус.

Определяем масштаб снимка, составив пропорцию:

радиус Ио на снимке (мм) — 1820 км

1 мм — ? км

Примерный масштаб снимка: ~22 км в 1 мм.

ХОД РАБОТЫ:



Измерьте высоту выброса в миллиметрах и с помощью масштаба рассчитайте реальную высоту выброса в километрах.

Измеряем высоту выброса вулкана в мм. Предложите ученикам сделать несколько измерений, стараясь, чтобы линейка при измерении была расположена перпендикулярно поверхности Ио, и найти среднее значение. Используя масштаб, рассчитаем примерную реальную высоту выброса в км. Примерный результат ~ 120 км.



По массе и радиусу определите ускорение свободного падения на поверхности спутника.

Ускорение свободного падения на Ио вычисляем по формуле:

$$g = G \frac{M}{R^2},$$

получаем: $g \approx 1,8 \text{ м/с}^2$.

ХОД РАБОТЫ:



Используя закон сохранения энергии, определите скорость выброса вещества из жерла вулкана.

Используя закон сохранения энергии, находим скорость выброса вещества из вулкана:

$$v = \sqrt{2gh} \approx 660 \text{ м/с.}$$



Используя дополнительные источники информации, в том числе ресурсы Интернета, сравните полученную скорость со скоростью извержения вещества в земных вулканах. Результаты сравнения оформите в виде таблицы.

Скорость извержения вещества в земных вулканах	Скорость выброса вещества из жерла вулкана на Ио
50-70 м/с	660 м/с

ВЫВОД:

скорость выброса вулканического вещества на Ио примерно в 10 раз больше, чем на Земле.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



Какой единственный естественный спутник планеты Солнечной системы при наблюдении с этой планеты восходит на западе и заходит на востоке?



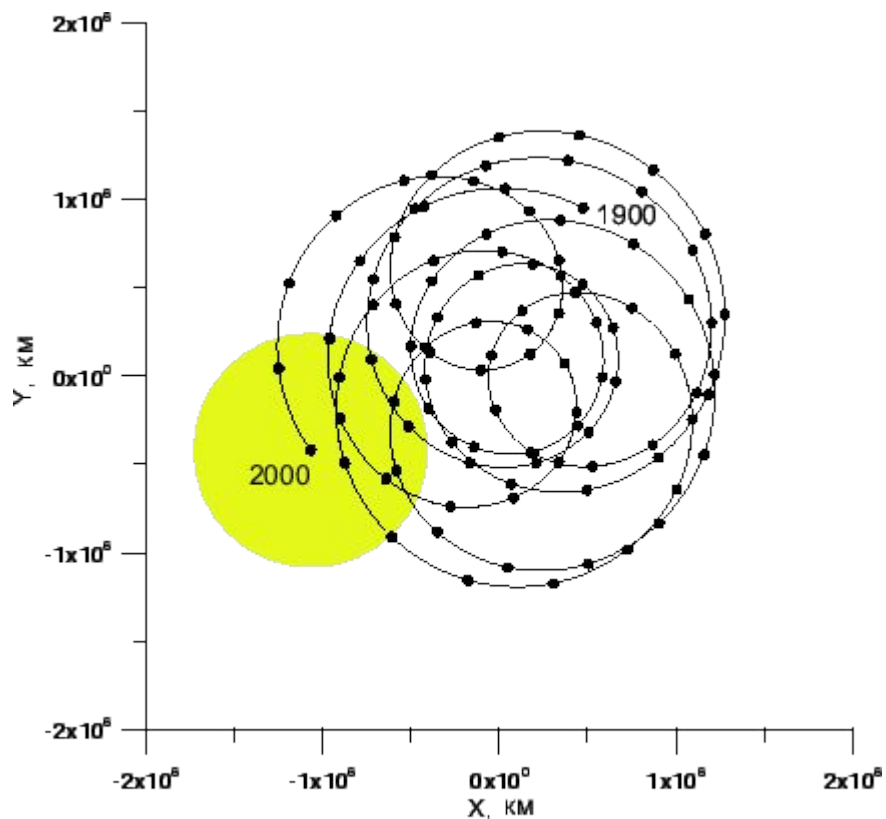
Ответ: спутник Марса Фобос

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



4.4.

Где находится центр масс Солнечной системы — внутри Солнца или снаружи?



Ответ: Большую часть времени — снаружи, в среднем в 0,06 радиуса Солнца над его поверхностью.



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



4.9.

Какая яркая звезда играла роль Полярной 14000 лет назад?



Ответ: звезда Вега

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



4.27.

На какой планете Солнечной системы может действовать самая большая приливная сила? На какой планете Солнечной системы самые большие высоты приливов?

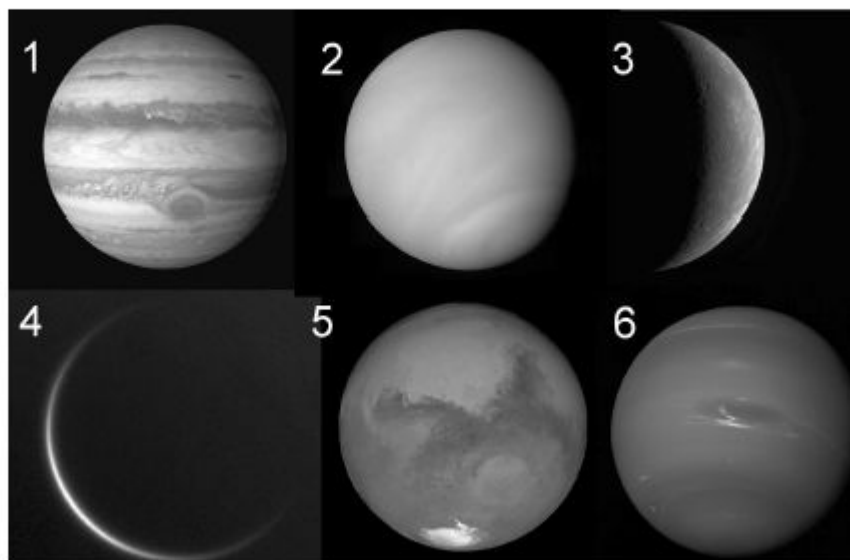


РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



4.28.

Перед Вами фото некоторых планет Солнечной системы. Одна из планет представлена сразу на двух фотографиях. Какие это фотографии и что это за планета?



Ответ: Венера (на фото 2 и 4)



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



4.29.

Какая планета Солнечной системы обладает самой горячей поверхностью и почему?



Ответ: Венера, из-за мощного парникового эффекта, создаваемого углекислым газом в её атмосфере.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



4.32.



Перечислите все небесные объекты, видимые невооруженным глазом на дневном небе Земли.



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



4.36.



Плотность какой планеты Солнечной системы меньше плотности воды?

JUNE 11th, 2017
01:22:54 UTC
N
P



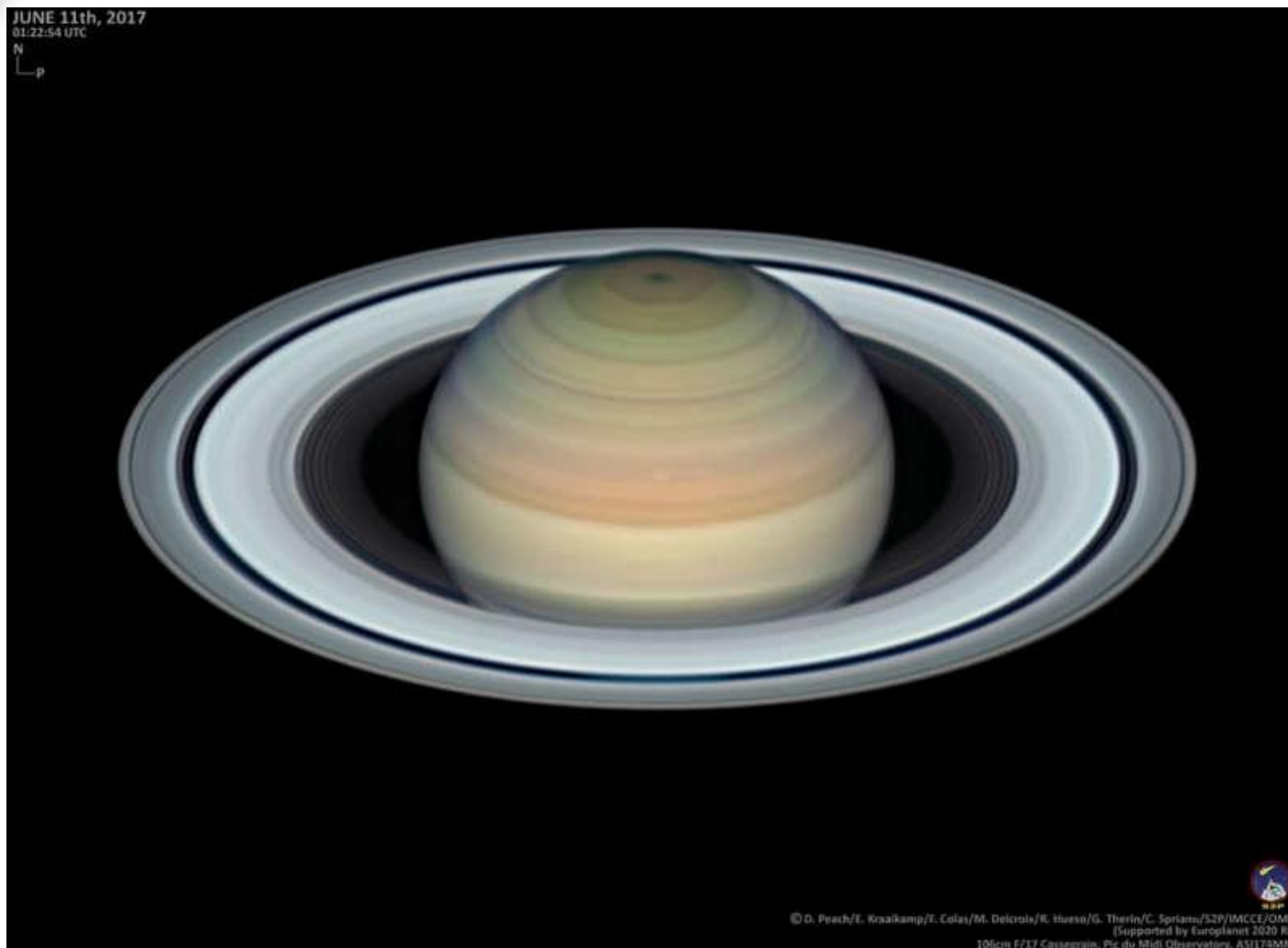
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



4.37.



У какой планеты самое сильное сжатие формы у полюсов?



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

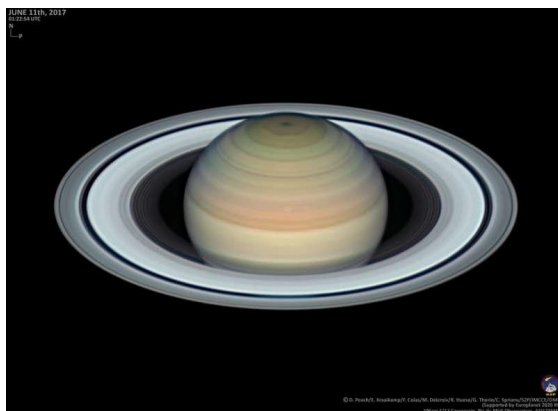


4.38.

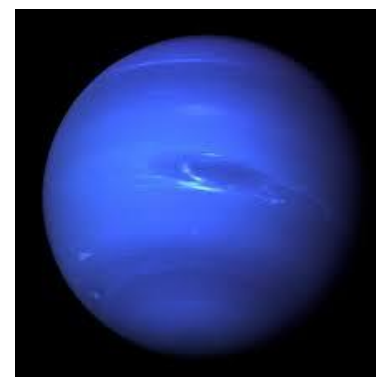


Кольца каких планет были открыты с Земли, а каких — с борта космических аппаратов?

С Земли

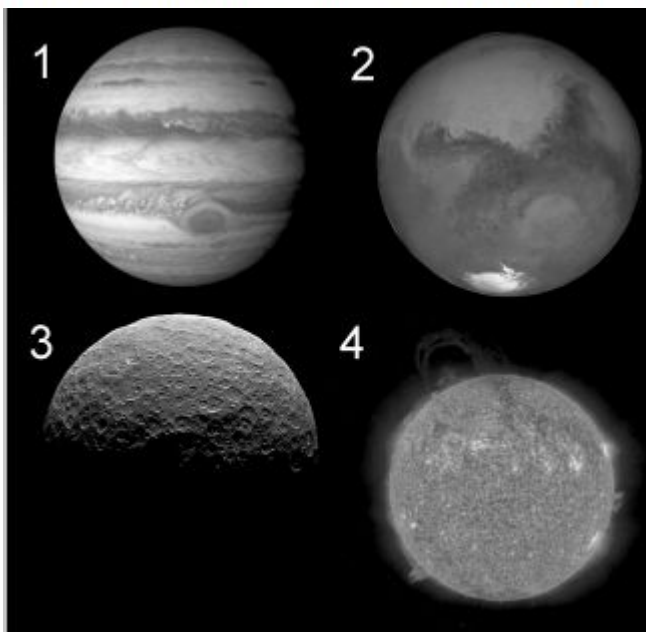


С космического аппарата

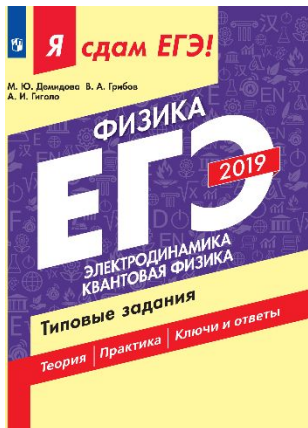


4.45.

Перед Вами фотографии нескольких объектов Солнечной системы (фото 1). Расположите их в порядке увеличения размеров.



Ответ: 3, 2, 1, 4



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики планет Солнечной системы.

Название планеты	Среднее расстояние от Солнца, а. е.	Диаметр в районе экватора, км	Наклон оси вращения, градус	Первая космическая скорость, км/с	Средняя плотность, г/см ³
Меркурий	0,39	4878	28°	2,97	5,43
Венера	0,72	12 104	3°	7,25	5,25
Земля	1,00	12 756	23°27'	7,89	5,52
Марс	1,52	6794	23°59'	3,55	3,93
Юпитер	5,20	142 800	30°5'	42,1	1,33
Сатурн	9,54	119 900	26°44'	25,0	0,71
Уран	19,19	51 108	82°05'	15,7	1,24
Нептун	30,52	49 493	28°48'	17,5	1,67

Выберите **два** верных утверждения, которые соответствуют характеристикам планет. Укажите их номера.

- 1) ускорение свободного падения на Сатурне составляет $25,0 \text{ м/с}^2$
- 2) на Уране смена времён года происходит 8 раз в течение его оборота вокруг Солнца
- 3) масса Юпитера почти в 2 раза больше массы Сатурна
- 4) ускорение свободного падения на Меркурии составляет около $3,6 \text{ м/с}^2$
- 5) на Марсе наблюдается смена времён года

Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики планет Солнечной системы.

Название планеты	Среднее расстояние от Солнца, а. е.	Диаметр в районе экватора, км	Наклон оси вращения, градус	Первая космическая скорость, км/с	Средняя плотность, г/см ³
Меркурий	0,39	4878	28°	2,97	5,43
Венера	0,72	12 104	3°	7,25	5,25
Земля	1,00	12 756	23°27'	7,89	5,52
Марс	1,52	6794	23°59'	3,55	3,93
Юпитер	5,20	142 800	30°5'	42,1	1,33
Сатурн	9,54	119 900	26°44'	25,0	0,71
Уран	19,19	51 108	82°05'	15,7	1,24
Нептун	30,52	49 493	28°48'	17,5	1,67

Выберите **два** верных утверждения, которые соответствуют характеристикам планет. Укажите их номера.

- 1) ускорение свободного падения на Сатурне составляет 25,0 м/с²
- 2) на Уране смена времён года происходит 8 раз в течение его оборота вокруг Солнца
- 3) масса Юпитера почти в 2 раза больше массы Сатурна
- 4) ускорение свободного падения на Меркурии составляет около 3,6 м/с²
- 5) на Марсе наблюдается смена времён года

Решение:

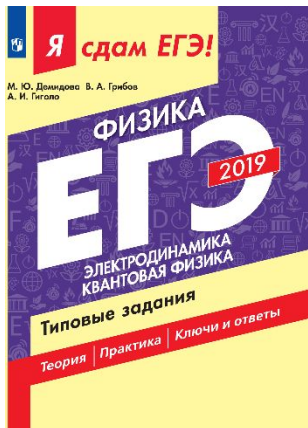
1) Ускорение свободного падения: $g = G \frac{M}{R^2}$, где M – масса планеты; R – радиус планеты. Масса Сатурна: $M = \rho V = \frac{4}{3} \rho \pi R^3$, где ρ – плотность Сатурна. Объединяя формулы, имеем: $g = \frac{4}{3} \pi \rho G R \approx 11,94 \text{ м/с}^2$.

2) На Уране смена времён года происходит 4 раза в течение его оборота вокруг Солнца.

3) Масса Юпитера равна $M_{\text{ю}} = \rho_{\text{ю}} V_{\text{ю}} = \frac{4}{3} \rho_{\text{ю}} \pi R_{\text{ю}}^3$, а масса Сатурна $M_{\text{с}} = \rho_{\text{с}} V_{\text{с}} = \frac{4}{3} \rho_{\text{с}} \pi R_{\text{с}}^3$. Их отношение даёт: $\frac{M_{\text{ю}}}{M_{\text{с}}} = \frac{\rho_{\text{ю}} R_{\text{ю}}^3}{\rho_{\text{с}} R_{\text{с}}^3} \approx 3$, т. е. масса Юпитера примерно в 3 раза больше массы Сатурна.

4) Ускорение свободного падения на Меркурии $g = 3,6 \text{ м/с}^2$.

5) На Марсе происходит смена времён года.



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



- 1 Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики некоторых спутников планет Солнечной системы.

Название спутника	Радиус спутника, км	Радиус орбиты, тыс. км	Вторая космическая скорость, м/с	Планета
Луна	1737	384,4	2400	Земля
Фобос	~12	9,38	11	Марс
Ио	1821	421,6	2560	Юпитер
Европа	1561	670,9	2025	Юпитер
Каллисто	2410	1883	2445	Юпитер
Титан	2575	1221,8	2640	Сатурн
Оберон	761	583,5	725	Уран
Тритон	1354	354,8	1438	Нептун

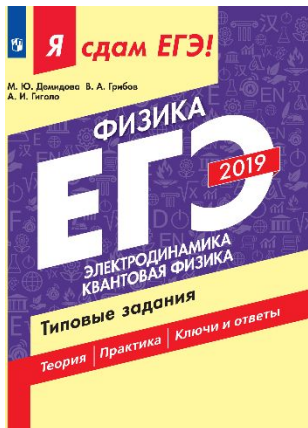
Выберите **два** верных утверждения, которые соответствуют характеристикам спутников планет. Укажите их номера.

- 1) первая космическая скорость для спутника Оберона составляет примерно 11 км/с
- 2) ускорение свободного падения на Луне примерно $1,6 \text{ м/с}^2$
- 3) объём Титана почти в 2 раза больше объёма Тритона
- 4) орбита Каллисто располагается дальше от поверхности Юпитера, чем орбита Ио
- 5) чем дальше от Солнца располагается спутник планеты, тем меньше его диаметр

Ответ:

2

4



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



7 Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики планет Солнечной системы.

Название планеты	Диаметр в районе экватора, км	Период обращения вокруг Солнца	Период вращения вокруг оси	Вторая космическая скорость, км/с
Меркурий	4878	87,97 сут.	58,6 сут.	4,25
Венера	12 104	224,7 сут.	243 сут. 0 ч 27 мин	10,36
Земля	12 756	365,3 сут.	23 ч 56 мин	11,18
Марс	6794	687 сут.	24 ч 37 мин	5,02
Юпитер	142 800	11 лет 315 сут.	9 ч 53,8 мин	59,54
Сатурн	120 660	29 лет 168 сут.	10 ч 38 мин	35,49
Уран	51 118	84 года 5 сут.	17 ч 12 мин	21,29
Нептун	49 528	164 года 290 сут.	16 ч 4 мин	23,71

Выберите **два** верных утверждения, которые соответствуют характеристикам планет. Укажите их номера.

- 1) первая космическая скорость для спутника Марса составляет примерно 7,1 км/с
- 2) за юпитерианский год на планете проходит около 300 юпитерианских суток
- 3) угловая скорость вращения Сатурна вокруг своей оси больше, чем у Меркурия
- 4) ускорение свободного падения на Нептуне примерно $23,7 \text{ м/с}^2$
- 5) ускорение свободного падения на Юпитере примерно $24,8 \text{ м/с}^2$

Ответ:

1 3

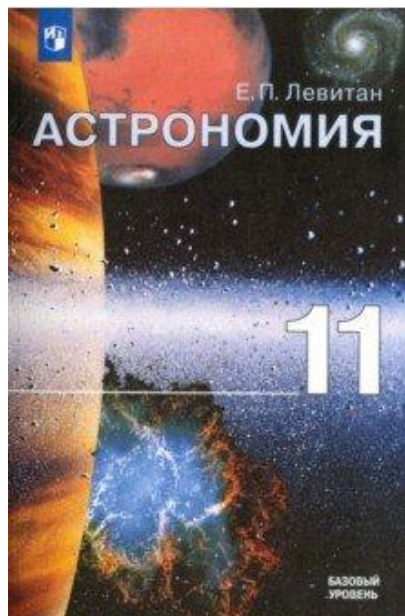
ИЗМЕНЕНИЯ В ФПУ



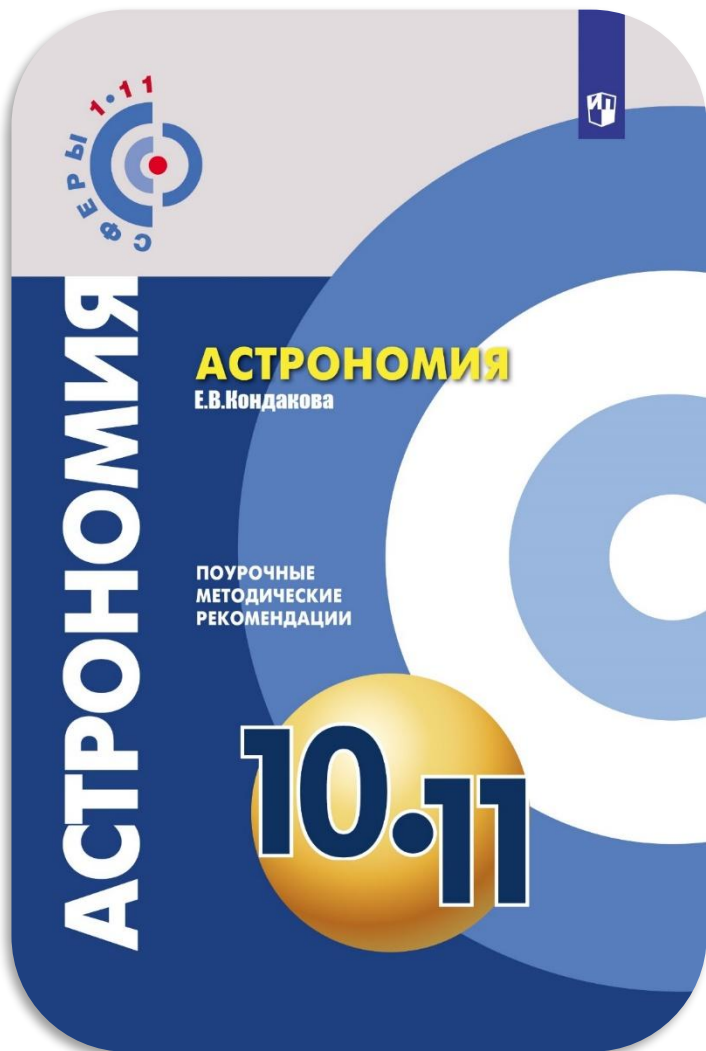
ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	АВТОР	НАЗВАНИЕ	КЛАСС
1.3.5.3.3.1	В.М.Чаругин	Астрономия	10-11

УМК «Сферы»:

- Методическое пособие
- Тетрадь практикум
- Задачник
- Поурочное методическое планирование



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	АВТОР	НАЗВАНИЕ	КЛАСС
1.3.5.3.3.1	Е.П.Левитан	Астрономия	10-11



**ЯНВАРЬ 2019
В ЭЛЕКТРОННОЙ ФОРМЕ
НА САЙТЕ ИЗДАТЕЛЬСТВА**

НОВИНКА!

ПОУРОЧНЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Методическое пособие призвано:

- помочь учителю при подготовке к урокам, в организации деятельности учащихся на уроке и дома, в подготовке к ЕГЭ по физике, а также оказать поддержку в процессе вовлечения школьников в олимпиадную деятельность;
- к каждому уроку даны подробные методические указания, представлены задачи и практические задания;
- также в пособии приведены варианты контрольных и самостоятельных работ и темы проектов.

ВНИМАНИЕ! ВОПРОС...



21.01.2019 14:00

Парфентьева Наталия Андреевна – к.ф.м.н., профессор, автор учебных пособий издательства «Просвещение», учитель высшей квалификационной категории.

«Решение задач высокого уровня сложности, ЕГЭ 2 часть»

- Разбор задач высокой степени сложности;
- Алгоритм решения 2 части ЕГЭ;
- Система работы учителя по подготовке к ЕГЭ.



Парфентьева Н.А.

25.01.2019 14:00



Федькушева Н.А.

Федькушева Наталья Александровна – учитель физики ГБОУ Школа № 507 г.Москвы.

«Типовые зарисовки и шаблоны при решении качественных задач»

- Какие задачи считаются самыми сложными?
- Как решать такие задачи?

В ходе вебинара лектор поделится собственными материалами для подготовки учащихся к решению сложных задач.

Поиск книг по названию/ предмету/ автору/ ISBN

Содержат все типы заданий,
которые включены в экзамен!



Новинки

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕСУРСЫ:



1. Сайт Астронет – www.astronet.ru
2. Сайт издательства «Просвещение» - www.prosv.ru
3. Сайт для учителей астрономии и лекторов планетариев, а также для всех интересующихся — <http://stellaria.school>
4. Вебинар по решению задач
<https://www.youtube.com/watch?v=RIDMddqONoo&feature=youtu.be>
5. Вебинар В.Г.Сурдина на тему «Малые тела Солнечной системы»:
<https://www.youtube.com/watch?v=I2q20raDThw&feature=youtu.be>

МАТЕРИАЛЫ ВЕБИНАРА + МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

<https://cloud.prosv.ru/s/npnR4iLGpqi9RwE>



ГК «ПРОСВЕЩЕНИЕ»

АДРЕС: 127473, Москва, ул. Краснопролетарская, д.16, стр.3, подъезд 8,

бизнес-центр «Новослободский»

ТЕЛЕФОН: (495) 789-30-40

ФАКС: (495) 789-30-41

E-MAIL: prosv@prosv.ru

САЙТ: <http://www.prosv.ru>

<http://www.spheres.ru/>

**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!**

ТЕЛЕФОН: 8(495)789-30-40 доб.41-03

What's up, Telegram: 8 (963) 976-10-01

E-MAIL OLitvinov@prosv.ru