



Малые тела Солнечной системы

Выполнил ученик 11 класса
Зырянов Дмитрий.
Учитель: Сычёва Ольга Ивановна
МОУ «Свободненская СОШ
Октябрьский район
Челябинская область

Строение Солнечной системы

Солнце

Планеты и
их спутники

Малые тела

Планеты земного типа
Меркурий, Венера,
Земля, Марс

Планеты газовые
гиганты:
Юпитер, Сатурн,
Уран и Нептун

метеориты

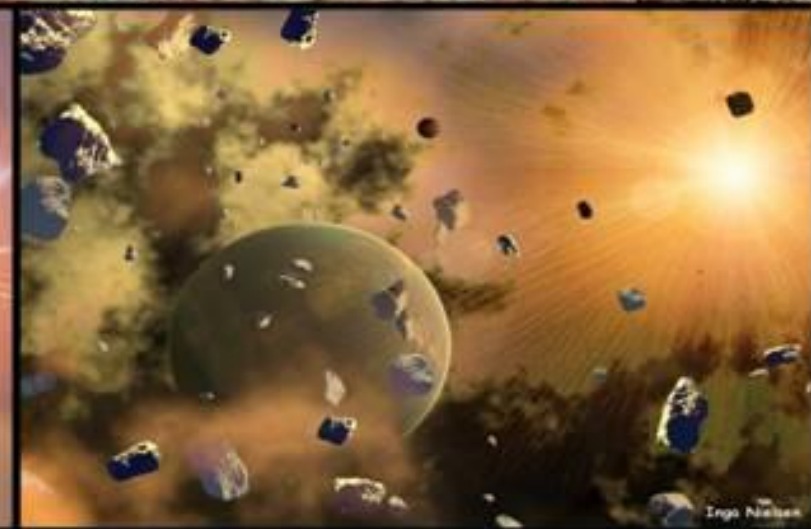
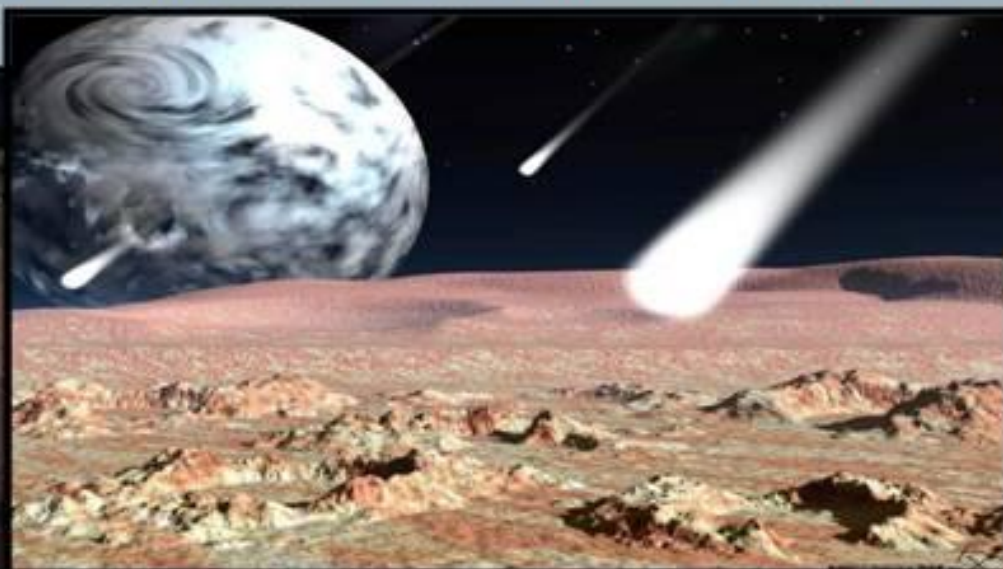
кометы

астероиды



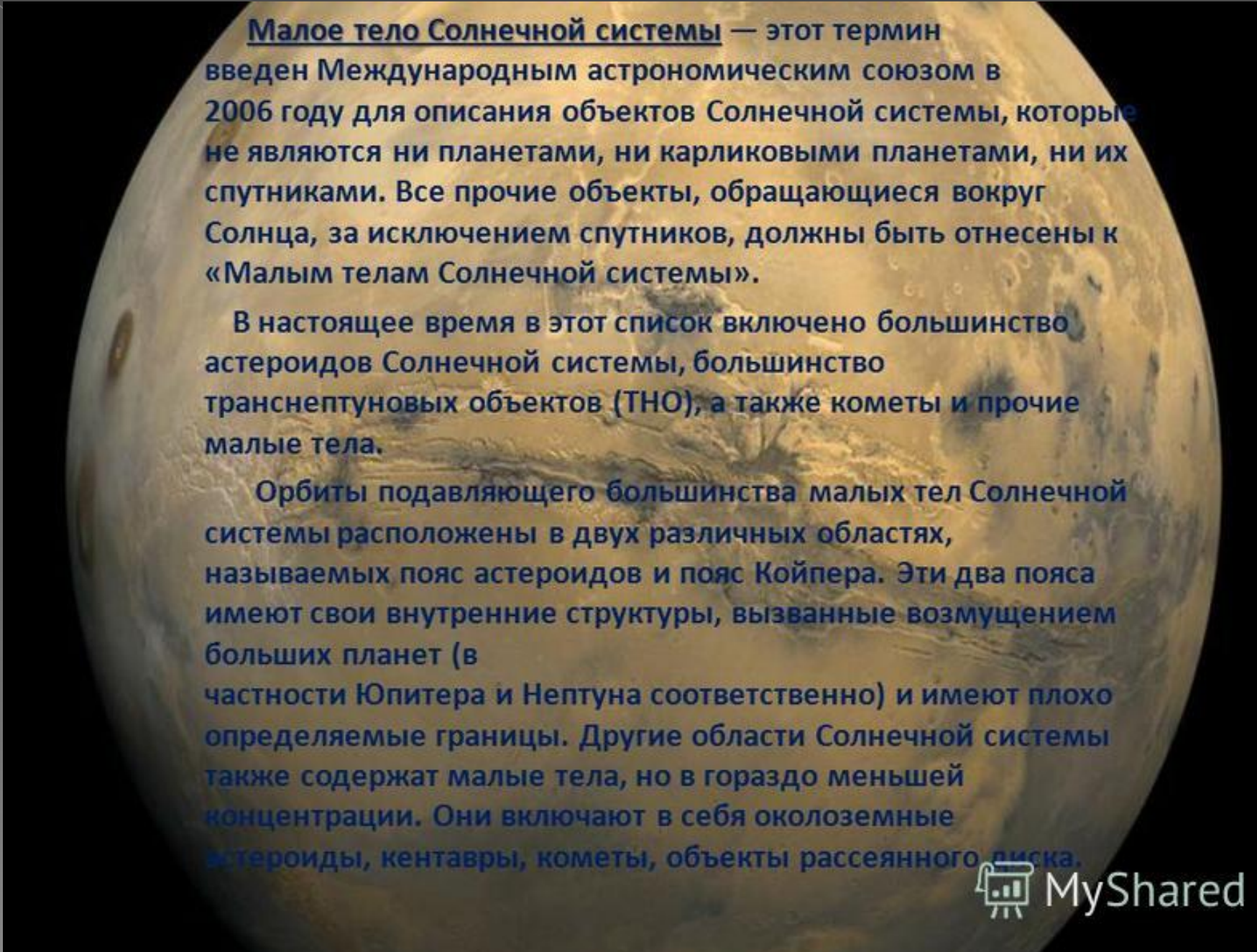
МАЛЫЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

- Помимо больших планет вокруг Солнца обращаются также малые тела Солнечной системы: множество малых планет и комет.



**Огромное
число разных
мелких
объектов
вращается
по различным
орбитам вокруг
Солнца:**

- «карликовые планеты»;**
- астероиды или «малые планеты»;**
- кометы;**
- метеоритные тела или метеориты;**
- пыль и газ.**



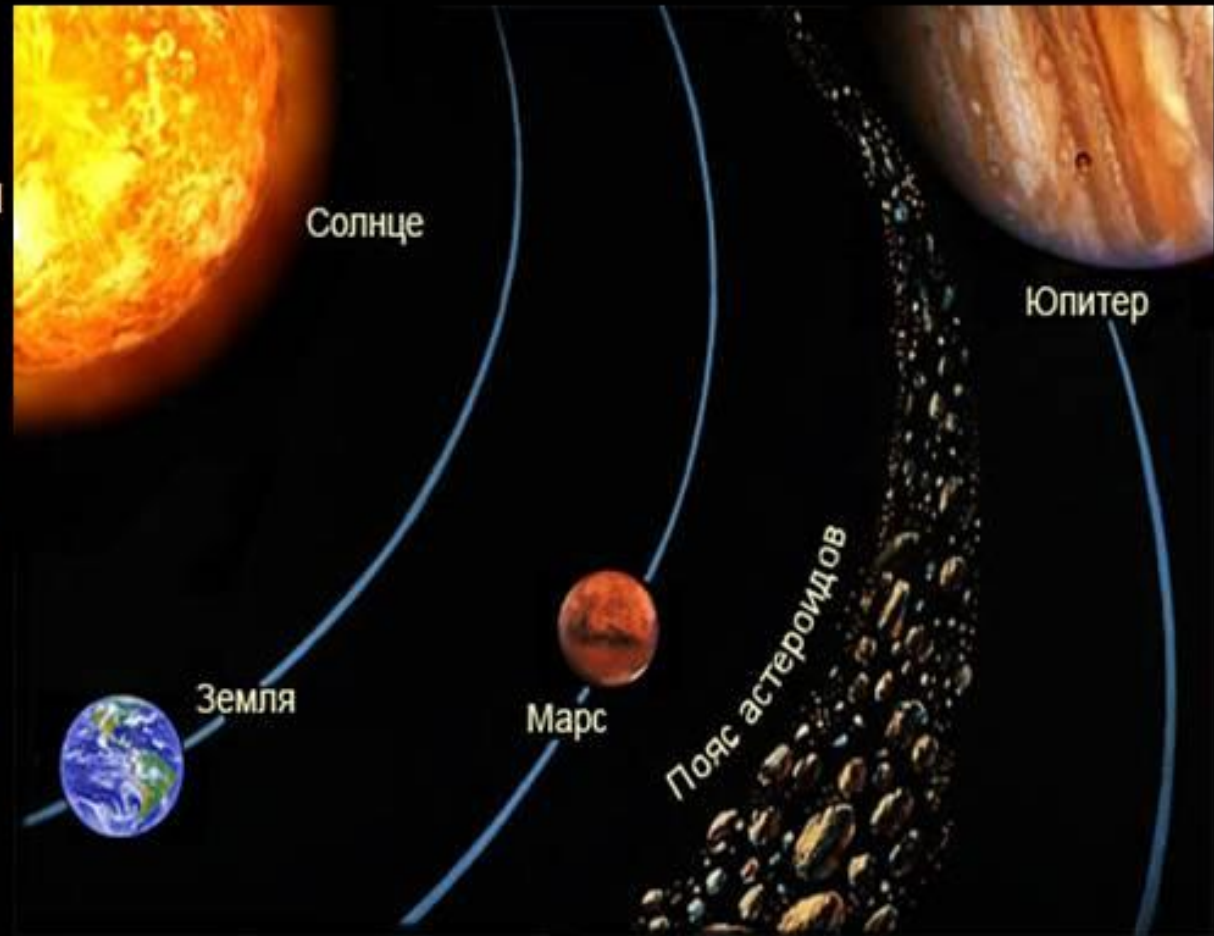
Малое тело Солнечной системы — этот термин введен Международным астрономическим союзом в 2006 году для описания объектов Солнечной системы, которые не являются ни планетами, ни карликовыми планетами, ни их спутниками. Все прочие объекты, обращающиеся вокруг Солнца, за исключением спутников, должны быть отнесены к «Малым телам Солнечной системы».

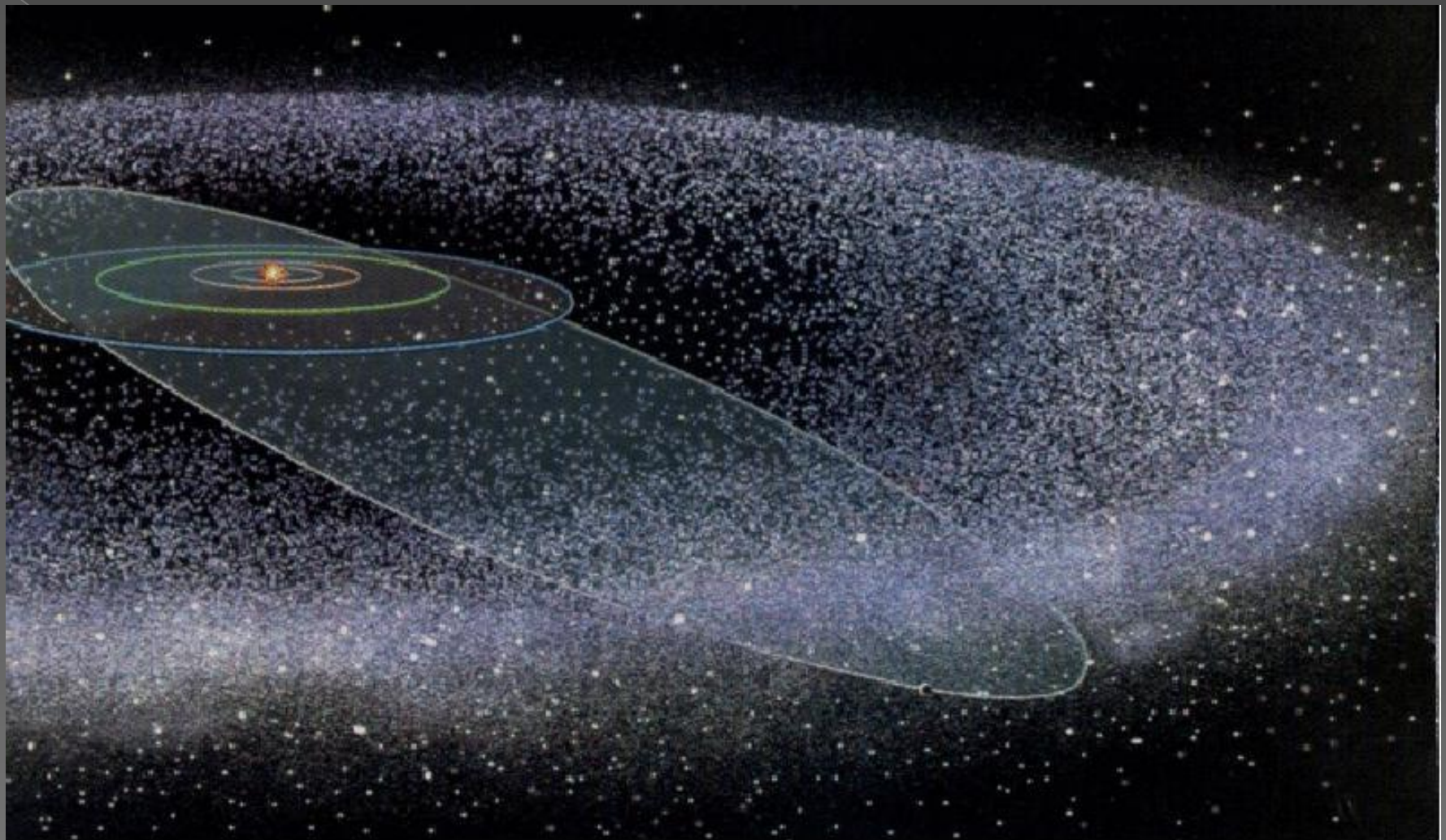
В настоящее время в этот список включено большинство астероидов Солнечной системы, большинство транснептуновых объектов (ТНО), а также кометы и прочие малые тела.

Орбиты подавляющего большинства малых тел Солнечной системы расположены в двух различных областях, называемых пояс астероидов и пояс Койпера. Эти два пояса имеют свои внутренние структуры, вызванные возмущением больших планет (в частности Юпитера и Нептуна соответственно) и имеют плохо определяемые границы. Другие области Солнечной системы также содержат малые тела, но в гораздо меньшей концентрации. Они включают в себя околоземные астероиды, кентавры, кометы, объекты рассеянного диска.

Пояс астероидов

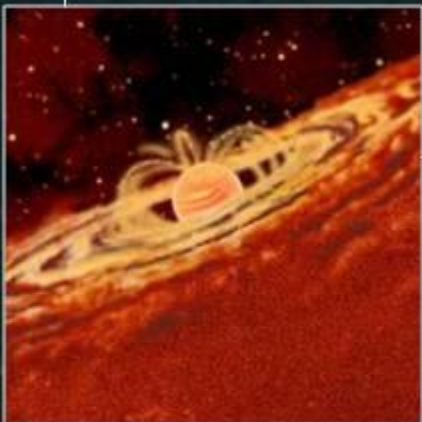
Астероиды самые распространенные малые тела Солнечной системы. Пояс астероидов занимает орбиту между Марсом и Юпитером.





ПОЯС КОЙПЕРА- ОБЛАСТЬ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (ОТ 30 А.Е. ДО 50 А.Е. ОТ СОЛНЦА) СОСТОИТ ИЗ МАЛЫХ ТЕЛ, В СОСТАВ КОТОРЫХ ВХОДЯТ В ТВЕРДОМ СОСТОЯНИИ МЕТАН, АММИАК, ВОДА.

Астероиды



- О том, что в Солнечной системе между орбитами Марса и Юпитера движутся многочисленные мелкие тела, самые крупные из которых по сравнению с планетами всего лишь каменные глыбы, узнали менее 200 лет на- зад.

Что такое астероид?



С точки зрения физики астероиды или, как их еще называют, малые планеты – это космические тела размером в сотни километров и меньше, движущиеся вокруг Солнца по эллиптическим орбитам, расположенным преимущественно между орбитами Марса и Юпитера.

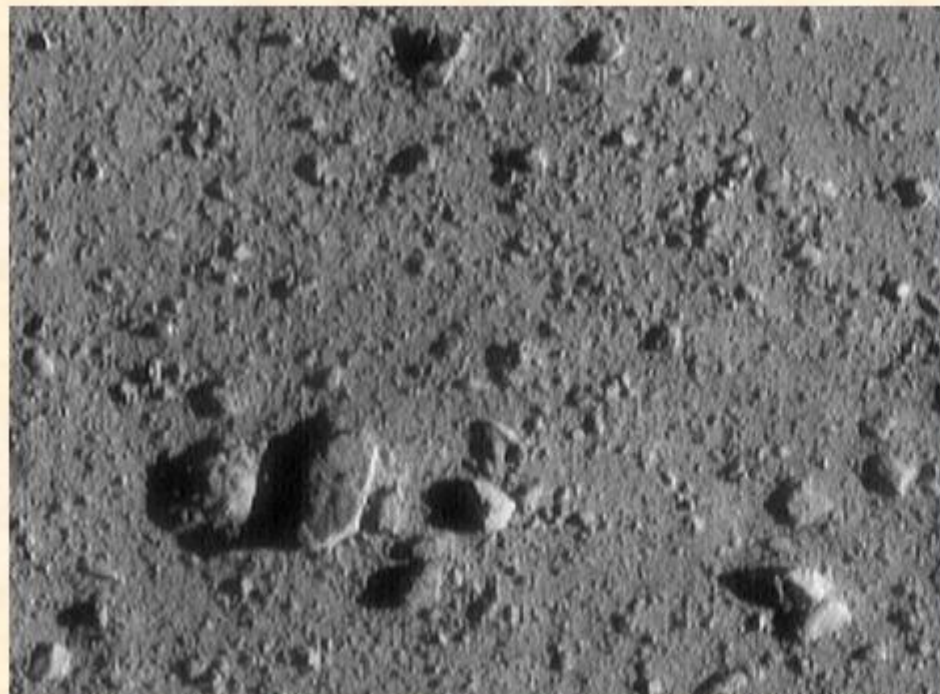
Термин "астероид" ("звездopodobный") введен английским астрономом XVIII в. Уильямом Гершелем для характеристики внешнего вида этих объектов при наблюдении в телескоп: различить видимые диски даже у самых больших астероидов невозможно, и они выглядят как сияющие в ночи звезды, хотя, как и другие планеты, ничего не излучают, а лишь отражают солнечный свет.

Что мы знаем о малых телах Солнечной системы

Периоды осевого вращения астероидов различаются в десятки раз: у некоторых малых планет это часы, у других – сутки.

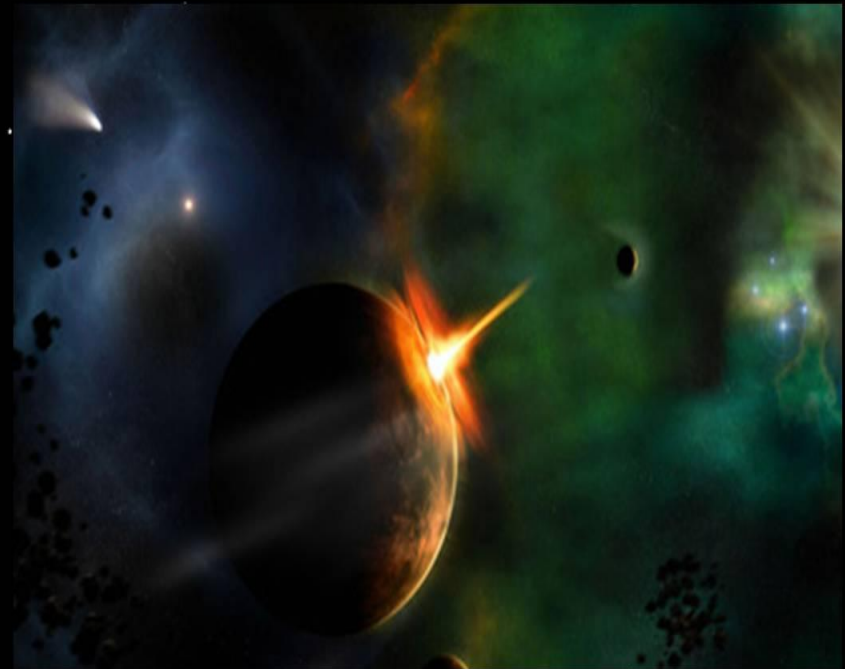
Яркость астероидов. Звездная величина астероидов колеблется от 11^m до 19^m и для большинства из них составляет около 16^m . Яркость астероида зависит от его размера, формы и отражательной (рассеивающей) способности поверхности - **альбедо**.

Альбедо зависит от рельефа и состава пород астероида. У одних астероидов коэффициент отражения лишь 3 %, у других приближается к 50 %. Астероид Веста вследствие высокого альбедо (0.28) является самым ярким.



Поверхность астероида Эрос с расстояния 34 м. Фотография КА NEAR-Шумейкер, 2001 г.

Согласно принятым соглашениям, астероидами должны считаться тела, размеры которых больше 1 км. Меньшие по размеру объекты считаются метеоритами или метеорными телами. Число подобных объектов, находящихся в Солнечной системе, огромно. Иногда летающие в космосе объекты попадают на пути Земли. Давно, на ранних этапах существования Солнечной системы столкновения планет с разными телами, в том числе весьма крупными, случались часто - об этом говорят, в частности, многочисленные кратеры на поверхности Луны и других небесных тел. Сейчас вероятность столкновения Земли с крупным объектом мала, но она всё же существует, поэтому важно изучать космическое пространство и выявлять объекты, орбиты которых могут пересечься с орбитой Земли.



Астероиды, сближающиеся с Землей

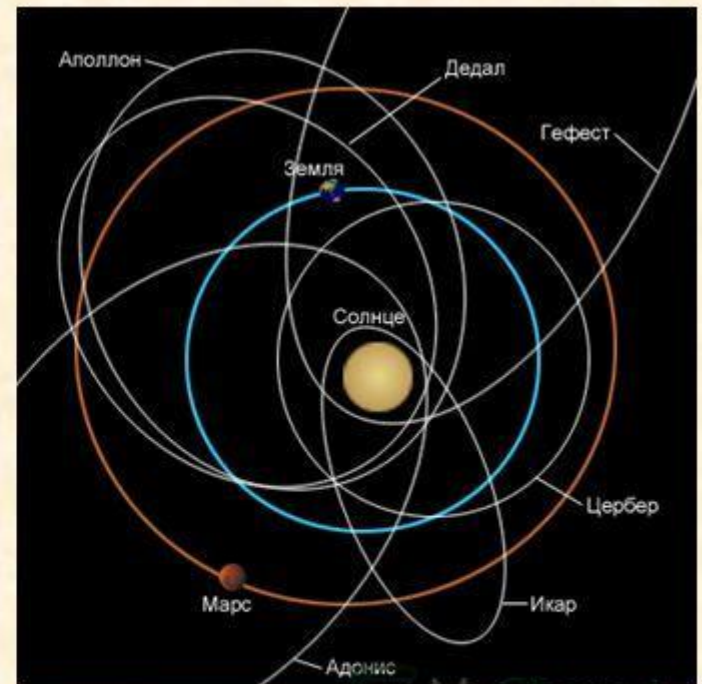
Наиболее важными для исследования космической угрозы являются астероиды, орбиты которых лежат вблизи Земли. Первый астероид вблизи Земли был открыт **13 августа 1898 г. Густавом Виттом** из обсерватории Урания в Берлине. Его назвали Эрос. Известно около 500 крупных астероидов диаметром более 1 км, пересекающих орбиту Земли. Часть их входит в **три семейства**: Аполлон, Амур, Атон. Орбиты астероидов семейства Амур в перигелии почти касаются орбиты Земли, приближаясь к ней на расстояния в несколько сот км. Так в 1996 г. астероид Таутатис пролетел на расстоянии 450 тыс.км от Земли. В 2029 г. ожидается близкое прохождение астероида Апофис (300 км), открытого в 2004 г. на обсерватории Китт-Пик.



Астероид Эрос обращается вокруг Солнца с периодом 1,8 земных года. Его размеры – 40 x 14 x 14 км



Таутатис - астероид похожий на «грудку камней». Пролетел вблизи Земли 12.12.2012



MyShared
Группа астероида Аполлон

Метеороид

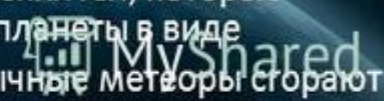
Межпланетное пространство насыщено небесными телами самых различных размеров.. Кроме астероидов и комет, меются также и более мелкие объекты, которые относят к метеороидам. Согласно формулировке британского королевского астрономического общества, метеороид – твердый объект в межпланетном пространстве, который имеет размер от 100 мкм до 10 м.

Благодаря наличию в космическом пространстве огромного числа мелких метеороидов, мы можем наблюдать в ночном небе такие явления как метеоры – яркие линии, которые очерчивают траекторию падения этих объектов в земной атмосфере. Иногда можно наблюдать целые метеорные дожди, когда множество метеороидов массово входят в земную атмосферу параллельными курсами.

Еще одним подобным явлением является метеорный поток, при котором на протяжении некоторого промежутка времени, метеоры появляются в одном и том же районе неба.

Очень часто наблюдаются также болиды, которые отличаются от обычных метеоров очень ярким свечением, которое превосходит даже свечение Венеры. Некоторые из них вполне способны затмить и Луну. Очень редко, но все же бывают болиды, которые по яркости сравнимы с Солнцем.

Болиды образуются в результате падения сравнительно крупных космических тел, которые иногда достигают поверхности планеты в виде метеоритов, в то время, как обычные метеоры сгорают на довольно большой высоте.



Малые тела Солнечной системы

Метеоры – «падающие звезды»

Метеор – это явление вспышки небольшого космического тела, вторгшегося со скоростью от 11 до 73 км/с в земную атмосферу

Особенности:

- взаимодействуя с молекулами воздуха, метеор теряет свою скорость, нагревается, начинает испаряться, иногда дробиться;
- вокруг него образуется облачко из раскаленных газов;
- масса метеора уменьшается, частицы распыляются не долетев до Земли;
- пролетая в земной атмосфере, метеоры ионизируют молекулы воздуха, оставляя за собой светящийся след;
- от ионизированных метеорных следов хорошо отражаются радиоволны, что позволяет наблюдать их не только визуально, но и радиолокационным методом

Болиды

– массивные, очень яркие метеориты, имеющие вид огненных шаров со светящимися хвостами

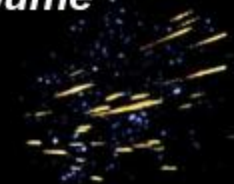
Особенности:

- можно видеть даже днем



Метеорные потоки

наблюдаются в тех случаях, когда Земля встречается с роем метеорных тел, которые движутся приблизительно по одной орбите (орбитам старых уже разрушившихся комет)



Падение метеоритов

Метеориты падают внезапно, в любое время и в любом месте земного шара. Их падение всегда сопровождается очень сильными световыми и звуковыми явлениями.

Метеориты летят со скоростью от 15 до 80 км/сек. Метеориты падают очень часто. Вероятно, каждый день где-нибудь на земном шаре падает несколько метеоритов. Однако большинство их, попадая в моря и океаны, в полярные страны, пустыни и другие малонаселенные места, остаются неразысканными. Только ничтожное число метеоритов, в среднем 4 - 5 в год, становится известным людям. На всем земном шаре до сих пор найдено около 1600 метеоритов: из них 125 были обнаружены в нашей стране.

Малые тела Солнечной системы



Кометы – хвостатые звезды, издавна привлекали внимание людей, внушая суеверный ужас

Особенности:

- состоит из ядра, головы и хвоста;
- имеют сильно вытянутые эллиптические орбиты;
- имеют период обращения;
- вещество кометы, сосредоточенное в ее ядре, состоит из смеси замерзших газов и пылинок металлических и каменных частиц разных размеров;
- когда комета приближается к Солнцу, ядро постепенно прогревается, из него выделяются газы и пыль, которые окутывают ядро и образуют голову и хвост кометы;
- хвост кометы состоит из очень разряженного вещества, сквозь которое даже просвечиваются звезды

Наиболее известны: комета **Галлея** (период обращения 76 лет), комета **Энке** (период обращения 3,3 года), комета **Шумейкеров – Леви**

Кометы



- Кометы являются одними из самых эффектных тел в Солнечной системе. Это своеобразные космические айсберги, состоящие из замороженных газов сложного химического состава, водяного льда и тугоплавкого минерального вещества в виде пыли и более крупных фрагментов.

Строение комет



Ядро кометы Галлея,
сфотографированное
космическим аппаратом
"Джотто"

Основные части кометы:

- 1) голова;
- 2) ядро (центральное сгущение);
- 3) хвост.

▣ Ядра комет – это остатки первичного вещества Солнечной системы, составлявшего протопланетный диск.

Поэтому их изучение помогает восстановить картину формирования планет, включая Землю. В принципе некоторые кометы могли бы приходить к нам из межзвездного пространства, но пока ни одна такая комета надежно не выявлена.

Орбиты большинства комет - это очень сильно вытянутые эллипсы. Предположительно, кометы прилетают из облака Оорта, в котором содержится огромное число мелких объектов, вращающихся на огромном удалении от Солнца. Под действием разных причин некоторые из этих объектов время от времени изменяют траекторию и приближаются к Солнцу, становясь кометами. При приближении кометы к Солнцу замёрзшие газы на её поверхности начинают испаряться и образуют огромный хвост, который тянется за кометой на миллионы километров. Под давлением солнечного излучения и солнечного ветра хвост комет всегда направлен от Солнца. Из-за постоянного испарения ядро кометы постепенно уменьшается в массе и, в конце концов разрушается, оставляя вместо себя лишь массу мелких обломков. Иногда, когда Земля пересекает орбиты бывших комет, массы мелких частиц влетают в атмосферу, образуя метеорный дождь.

Карликовые планеты

Луна



Плутон



Макемаке



Эрида

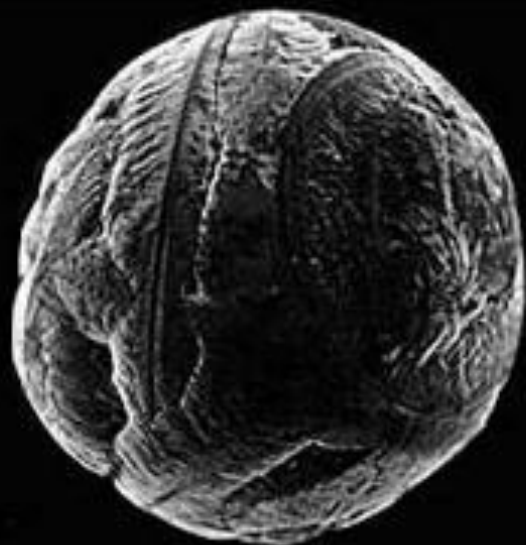
Ханумеа
Цере
ра



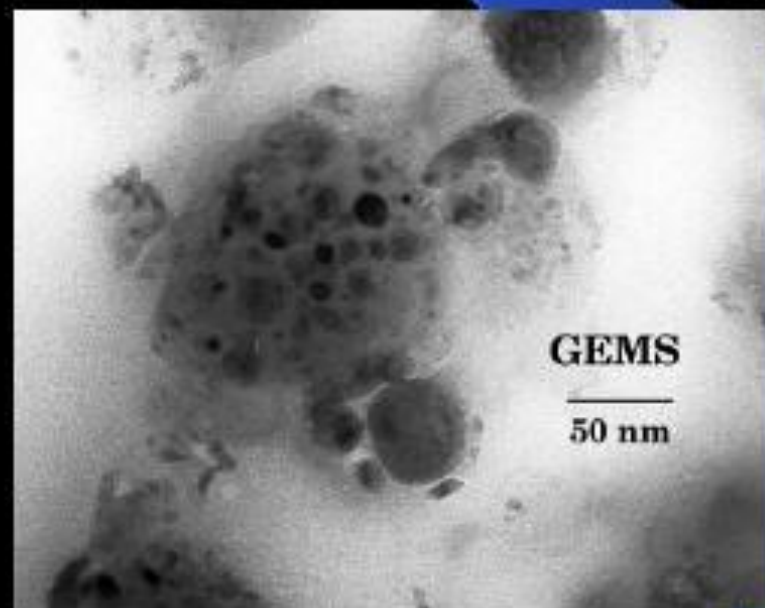
- вращается вокруг Солнца;
- гравитация планеты достаточно, чтобы придать её сферическую форму;
- не может очистить свой орбитальный путь;
- не является спутником другой планеты;

Космическая пыль

Пылью в астрономии называют небольшие, размером в доли микрона, твердые частицы, летающие в космическом пространстве. Часто космическую пыль условно делят на межпланетную и межзвездную.



Внешний вид частицы
космической пыли



Частицы космической пыли

Спасибо за внимание.