

Малые тела Солнечной системы: астероиды, карликовые планеты, кометы



Выполнила: учитель физики

МБОУ «СОШ №89»

Ивашкова Л.Я

Малые тела

К малым телам Солнечной системы относят астероиды, метеорные тела, кометы, тела пояса Койпера. **Астероиды** имеют размеры менее тысячи км. Более мелкие тела, чем астероиды, называются «метеороидами» или **метеороидными телами**, они могут иметь размеры порядка нескольких метров и даже меньше.



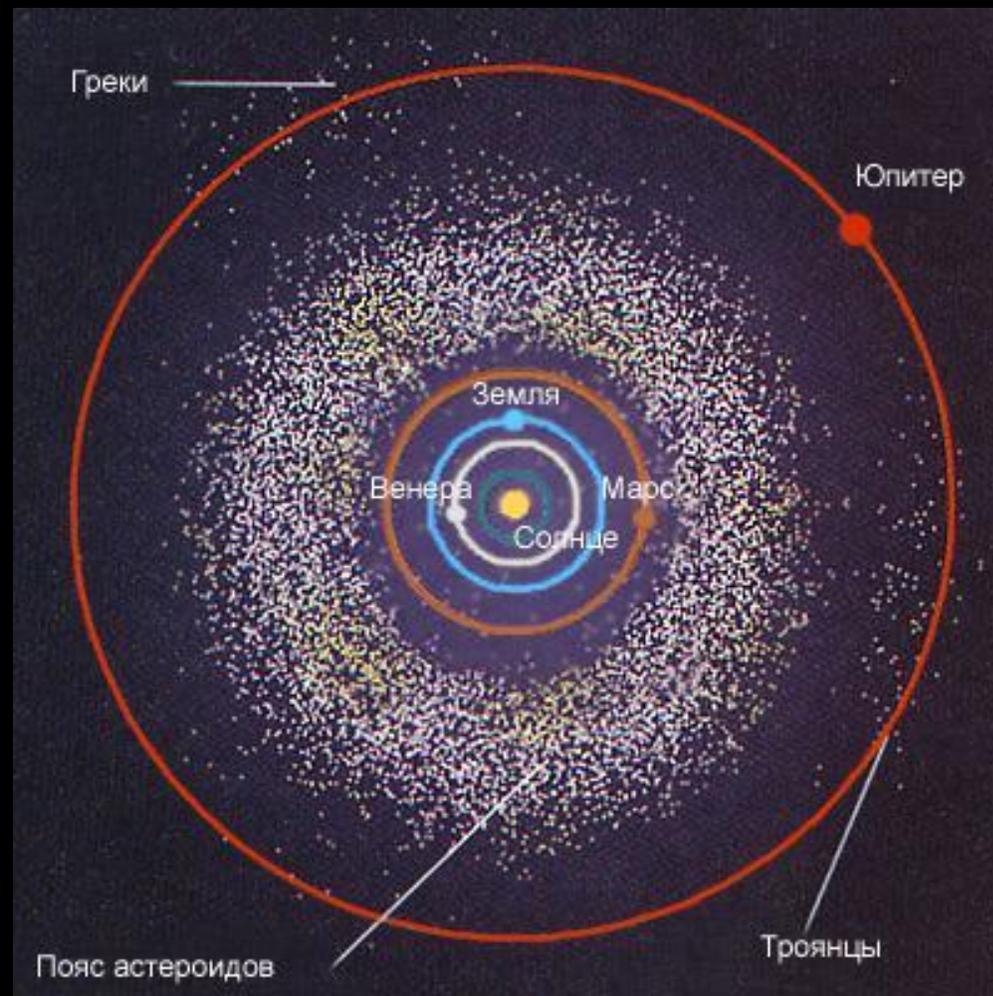
Астероиды

Астероид – это небольшое планетоподобное тело Солнечной системы, размером от нескольких метров до тысячи километров, астероиды часто называют малыми планетами (но не карликовыми планетами!)



Греки и троянцы находятся на одинаковом расстоянии от Солнца и от Юпитера. Два равносторонних треугольника «Солнце-Юпитер-Греки» и «Солнце-Юпитер-Троянцы», расстояние 5,2 а.е.

Большинство орбит астероидов сконцентрировано в главном поясе астероидов между орбитами Марса и Юпитера на расстояниях от 2,0 до 3,6 а. е. от Солнца. Общая масса астероидов оценивается примерно в 1/1000 массы Земли.



История открытия астероидов

В 1766 году Иоганном Даниелем Тициусом, а в 1772 году независимо от него Иоганном Элертом Боде, была подмечена закономерность в ряде чисел, выражающих средние расстояния планет от Солнца, так называемое **правило Тициуса – Боде**:

$$a = 0,1 \cdot (3 \cdot 2^{n-2} + 4) \text{ а. е.},$$

где $n = 1$ для Меркурия, 2 для Венеры, 3 для Земли и так далее.

В полученном ряду цифр место для пятой планеты отсутствовало.

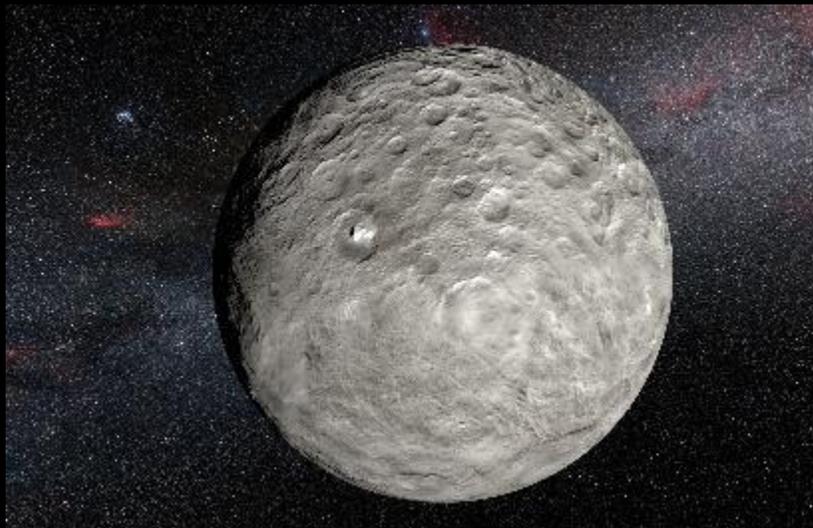
В 1781 году был открыт Уран.



К концу XIX века их было известно уже несколько астероидов. В настоящее время известны орбиты нескольких десятков тысяч.

С 2006 года первый найденный астероид Церера отнесен к карликовым планетам. Таким образом, самый крупный астероид – Паллада главного пояса астероидов имеет размеры примерно 538 км. В настоящее время параметры орбит известны примерно у 10000 астероидов. Крупнейшие среди астероидов - Паллада (538 км), Веста (526 км) и Гигия (450 км).

Считается, что число астероидов размером более 200 км порядка



Астероиды вблизи Земли

Опасные космические объекты, такие как астероиды, орбиты которых пересекают орбиту Земли, представляют серьезную угрозу существованию человеческой цивилизации при столкновении Земли с астероидом.



За последние годы крупные астероиды пролетали неоднократно, вызывая страх и тревогу. В 1936 году астероид Адонис пролетел в 2 млн.км от Земли, в 1937 г. Астероид Гермес пролетел на расстоянии 800 тыс.км от Земли. В 1996 г. Астероид Таутатис пролетел на расстоянии 450 тыс.км от Земли



Оценка опасности столкновения Земли с астероидами и кометами

События, не имеющие последствий (Белая Зона)	0	Вероятность столкновения в ближайшие десятилетия равна 0. К этой же категории событий относятся столкновения с объектами, которые не смогут достигнуть поверхности Земли, сгорев в ее атмосфере.
Заслуживающие внимания (Зеленая Зона)	1	Вероятность столкновения крайне низка, порядка вероятности случайного столкновения Земли с объектом такого же размера. (скорее всего, слежения подобные тела в ближайшие десятилетия с Землей не встретятся)
Вызывающие беспокойство (Желтая Зона)	2	Близкий, но не являющийся чем-то необычным, пролет. Столкновение очень маловероятно. (подобные события происходят нередко)
	3	Близко пролетающее тело, вероятность столкновения 1% или выше. Столкновение способно вызвать только локальные разрушения.
	4	Близкий пролет с вероятностью столкновения 1% или более. Столкновение способно вызвать региональные разрушения.
Явно угрожающие события (Оранжевая Зона)	5	Близкий пролет, который может с существенной вероятностью вызвать столкновение, приводящее к региональной катастрофе.
	6	Близкий пролет, который с существенной вероятностью может вызвать столкновение, приводящее к катастрофе с вероятными глобальными последствиями.
	7	Близкий пролет, который с существенной вероятностью может вызвать столкновение, приводящее к катастрофе с неизбежными глобальными последствиями.
Неизбежное столкновение (Красная Зона)	8	Столкновение приводящее к локальным разрушениям. Такие столкновения с Землей происходят от одного раза в 50 лет до раза в 1000 лет.
	9	Столкновение приводящее к региональным разрушениям. Такие события происходят от одного раза в 10000 лет до одного раза в 100000 лет.
	10	Столкновение приводящее к глобальной катастрофе с изменением климата. Такие события случаются один раз в 100000 лет или реже.

Размеры и состав астероидов

Самый крупный астероид – Паллада. Ранее самым крупным астероидом была Церера, но её отнесли в 2006 году к карликовым планетам

Название астероида	Размер
2 Паллада	538 км
4 Веста	526 км
10 Гигия	450 км
31 Ефросина	370 км
704 Интерамния	350 км
511 Давида	323 км
65 Кибела	309 км

Метеоры и болиды

Явление сгорания метеорного тела в атмосфере планеты называется **метеором**. Метеор – это кратковременная вспышка, след от сгорания проходит через несколько секунд.

За сутки в атмосфере Земли сгорает около 100000000 метеорных тел.



Если следы метеоров продолжить назад, то они пересекутся в одной точке, называемой **радиантом метеорного потока**



Исключительно редко метеорные тела бывают сравнительно больших размеров, в этом случае говорят, что наблюдают болид. Очень яркие болиды видны и днём



Метеориты

Если метеорное тело достаточно большое и не смогло полностью сгореть в атмосфере при падении, то оно выпадает на поверхность планеты. Такие упавшие на Землю или другое небесное тело метеорные тела называют **метеоритами**.



Самые массивные метеорные тела, имеющие большую скорость, выпадают на поверхность Земли с образованием кратера.



В зависимости от химического состава метеориты подразделяются на **каменные (85 %)**, **железные (10 %)** и **железо-каменные метеориты (5 %)**.

каменные	железные	Железо-каменные
		
<p>Метеорит Бондок. Филиппины. Найден 1956 г. Общий вес нескольких экземпляров 888 кг.</p>	<p>Метеорит Дронино, Россия Фрагмент 291 г. Изменить коричневый фон</p>	<p>Метеорит Брагин Найден в России в 1807 г. Имеет 13 фрагментов общим весом 853 кг.</p>

Кометы

Кометы – самые многочисленные, самые протяжённые и самые удивительные небесные тела Солнечной системы. Слово «комета» в переводе с греческого означает «волосатая», «длинноволосая». При сближении с Солнцем комета принимает эффектный вид, нагреваясь под действием солнечного тепла так, что газ и пыль улетают с поверхности, образуя яркий хвост.



Типы хвостов комет

Типы хвостов комет исследовал русский астроном Ф. А. Бредихин. В конце XIX века он разделил хвосты комет на три типа:

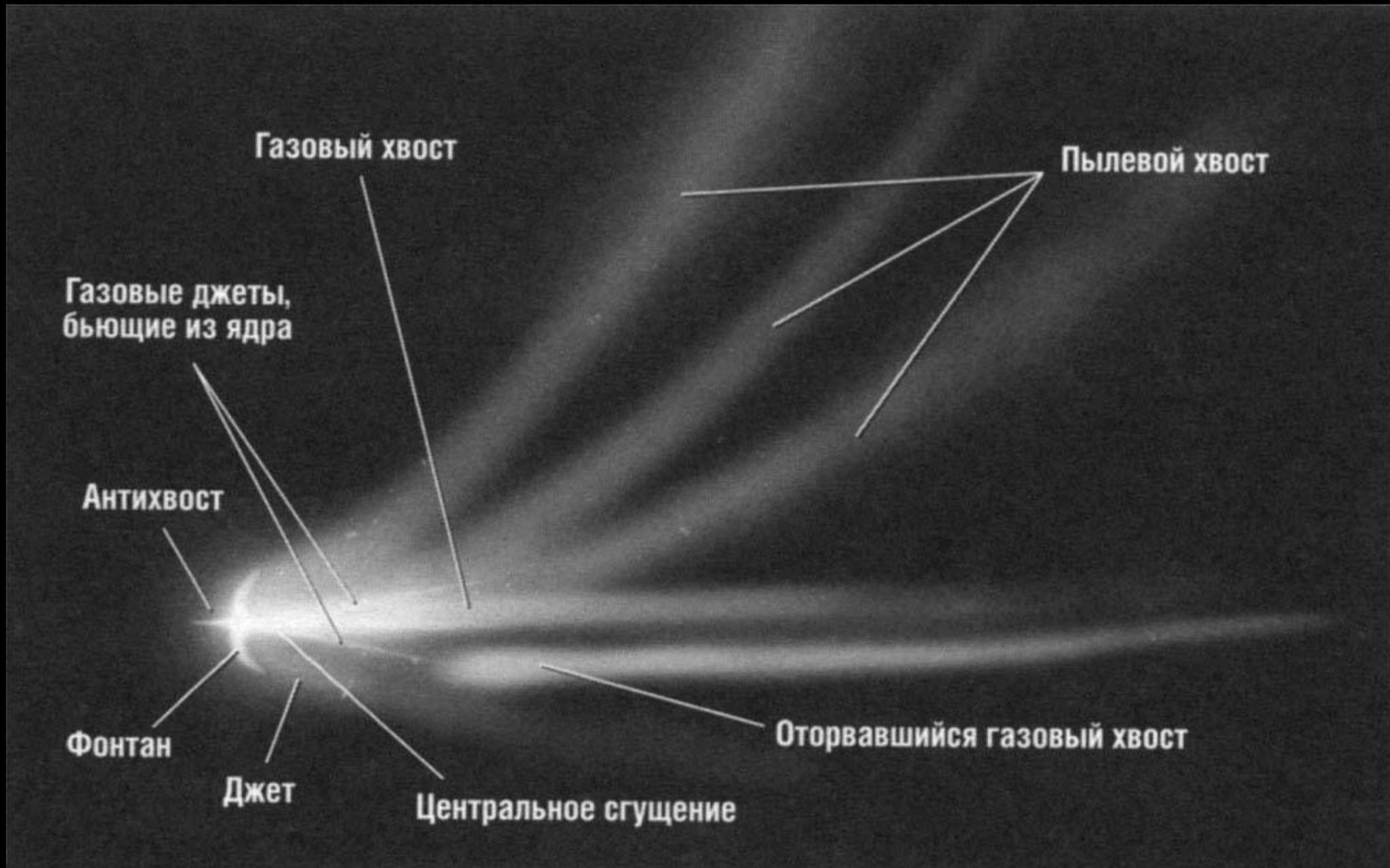
- I тип хвостов комет прямой и направлен сторону от Солнца по радиусу вектору.
- II тип хвостов широкий, изогнутый.
- III тип хвостов направлен вдоль орбиты кометы. Такие хвосты неширокие.



Строение кометы

У каждой кометы несколько различных составных частей:

- **Ядро:** относительно твердое и стабильное, состоящее в основном из льда и газа с небольшими добавками пыли и других твердых веществ.
- **Голова (кома):** светящаяся газовая оболочка, возникающая под действием электромагнитного и корпускулярного излучения Солнца. Плотное облако водяного пара, углекислого и других нейтральных газов сублимирующих из ядра.
- **Пылевой хвост:** состоит из очень мелких частиц пыли уносимых от ядра потоком газа. Эта часть кометы лучше всего видна невооруженным глазом.
- **Плазменный (ионный) хвост:** состоит из плазмы (ионизованных газов), интенсивно взаимодействует с солнечным ветром.



Газовый хвост

Пылевой хвост

Газовые джеты,
бьющие из ядра

Антихвост

Фонтан

Джет

Центральное сгущение

Оторвавшийся газовый хвост