

# Малые тела Солнечной системы



## Цели занятия:

*Обучающая:* изучить малые тела солнечной системы;

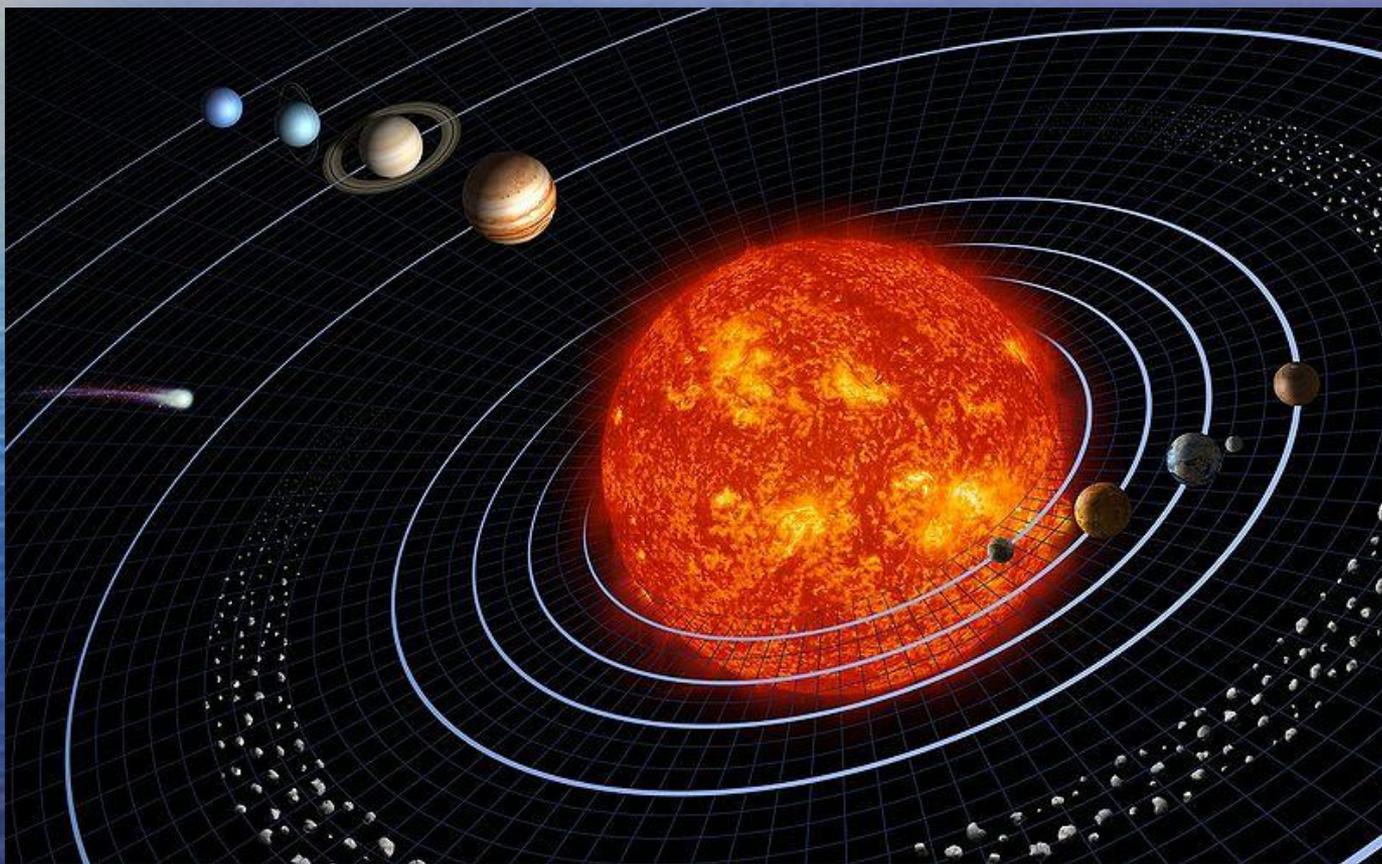
*Развивающая:* развить умение делать выводы на основе сравнительных характеристик, проверять истинность теоретических выводов, воспринимать и самостоятельно оценивать информацию интернет-ресурсов; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности;

*Воспитывающая:* воспитать чувство ответственности, умение использовать свой интеллект, волю, эмоции для достижения общей цели.



ASTEROIDI

Среди малых тел самые крупные - астероиды



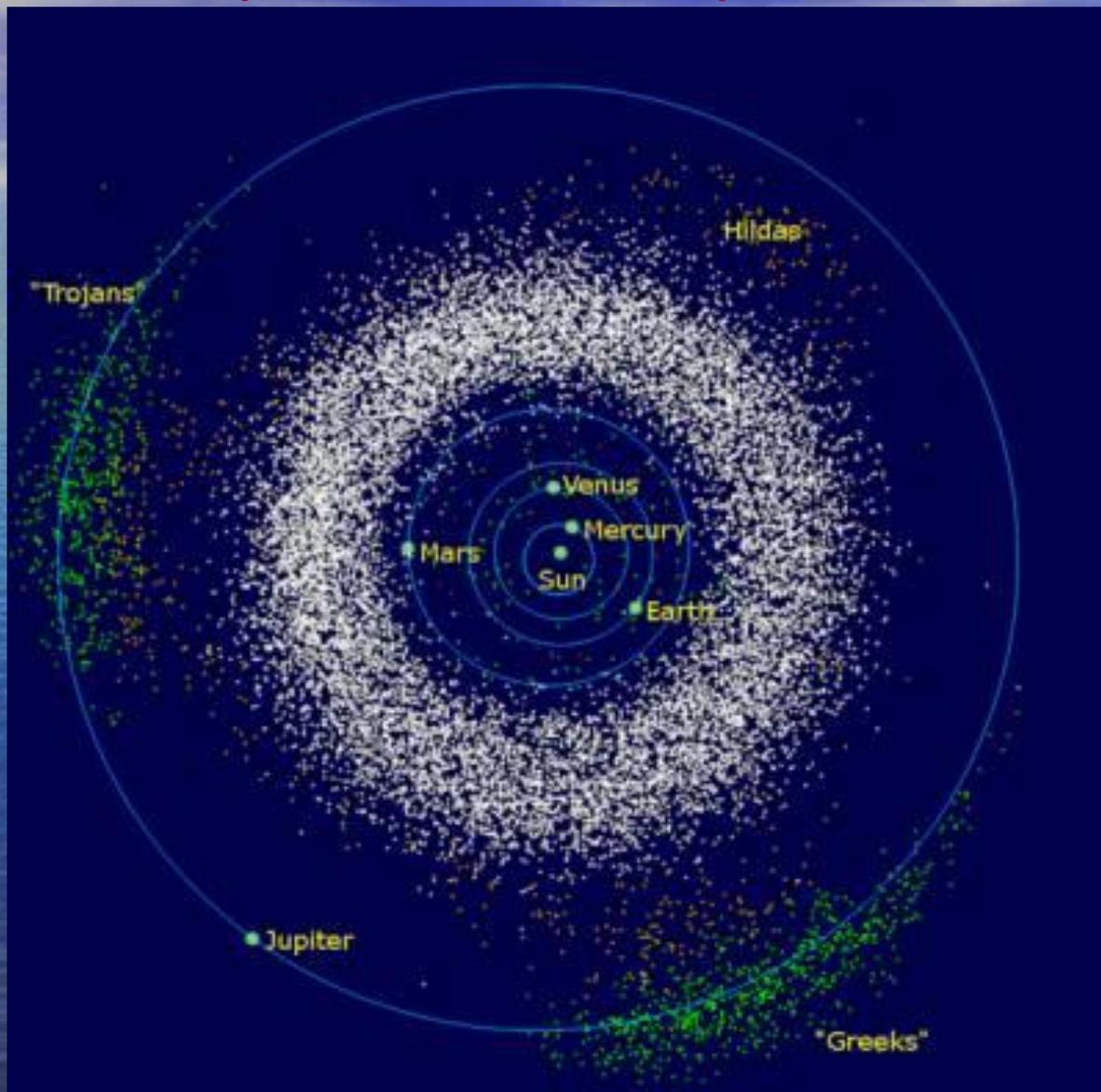
## Астероид – от греческого слова «aster» - звезда

- Астероидам с точно известными орбитами присваивают не только порядковые номера, но и имена: 3 Юнона, 44 Ниса, 1566 Икар. Известны точные элементы орбит более 8000 астероидов из 33 000 открытых на сегодня. Номер в обозначении астероида указывает порядок его открытия.
- Все астероиды обращаются в прямом направлении, но орбиты многих из них заметно вытянуты и наклонены. Некоторые астероиды имеют весьма любопытные орбиты. Так, группа Троянцев движется по орбите Юпитера; большинство из этих астероидов очень темные и красные.
- Астероиды группы Аполлона пересекают орбиту Земли; среди них 1533 Икар, ближе всех подходящий к Солнцу. Очевидно, рано или поздно эти астероиды испытывают опасное сближение с планетами, которое заканчивается столкновением или серьезным изменением орбиты.

# Виды астероидов: каменные и железные



# Первый пояс астероидов



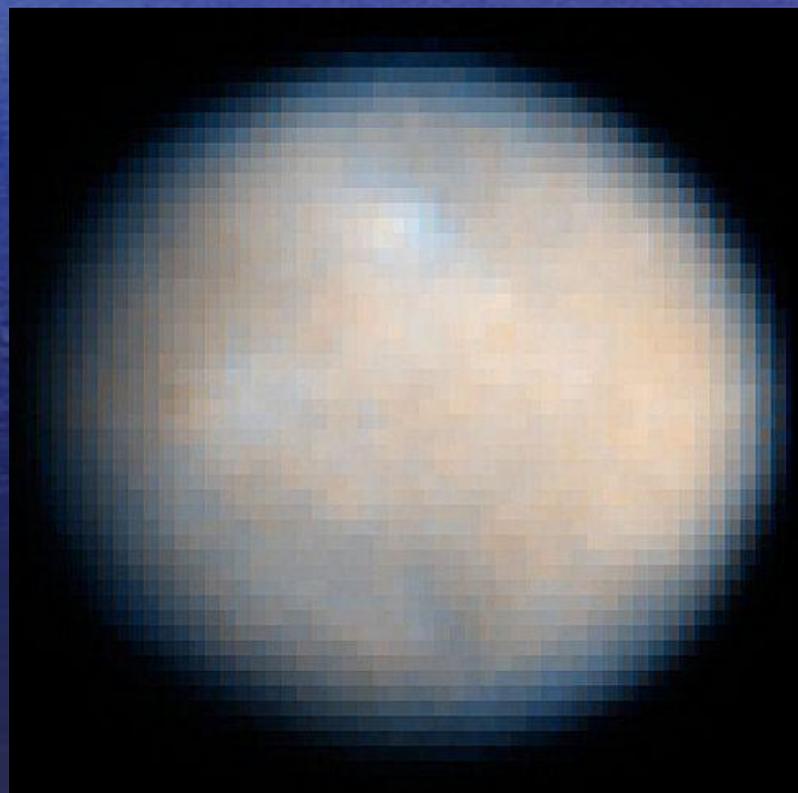
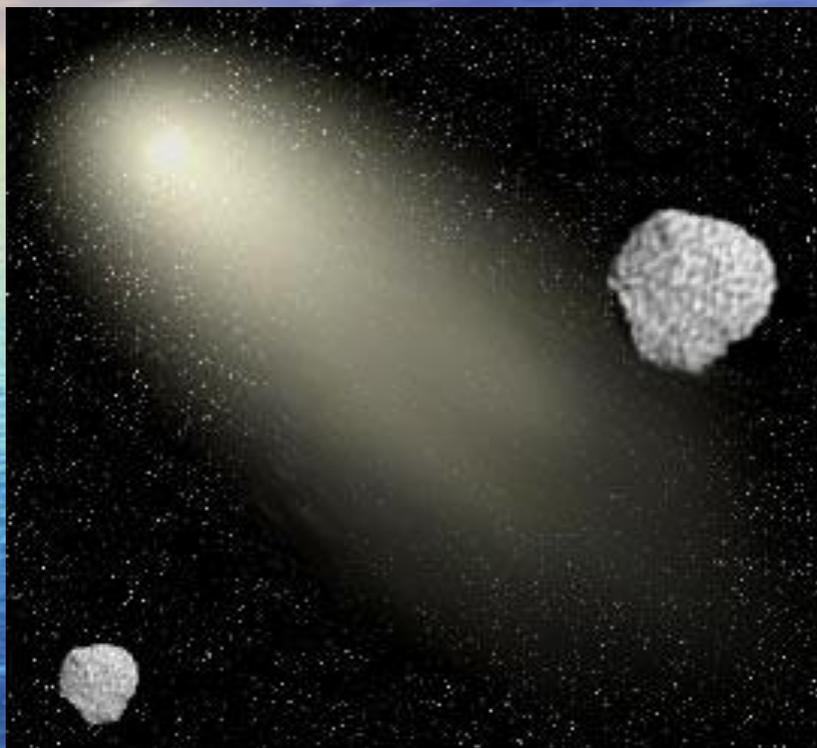
Более 100 000 астероидов носятся в пространстве вокруг нашей планеты, но всего лишь один (из тех, что известны) грозит в ближайшие 30 лет без приглашения навеститься к нам в гости. Это Апофис – астероид, названный именем древнеегипетского бога.



# Крупнейший астероид (карликовая планета) – Церера (первый пояс)

- Астероиды по размерам сильно различаются, самые маленькие из них не отличаются от частиц пыли...
- Церера (от латинского языка - Cerēs). Свое название получила в честь римской богини Цереры – богини растущих растений и материнской любви. Планета была найдена 1 января 1801, Джузеппе Пиацци.
- Имеет диаметр 933 км и массу, достаточно большую, чтобы под действием собственной гравитации поддерживать сферическую форму.
- Цереру считали планетой, когда она была обнаружена в XIX столетии; но поскольку, дальнейшие наблюдения обнаружили дополнительные астероиды, она была классифицирована как астероид в 1850г.
- Повторно она была классифицирована как карликовая планета в 2006 году.

# Церера



# Пояс Койпера

- Пояс Койпера — область реликтов времён образования Солнечной системы, являющейся большим поясом осколков, подобным поясу астероидов, но состоящий в основном из льда.
- Он простирается между 30 и 55 а. е. от Солнца.
- Составлен главным образом малыми телами Солнечной системы.
- Многие из крупнейших объектов пояса Койпера, такие как Кваввар, Варуна и Орк, могут быть переклассифицированы в карликовые планеты после уточнения их параметров.

Второй пояс астероидов находится за Нептуном.

## Крупнейшие объекты пояса Койпера

Дисномия



Эрис  
(2003 UB313)



2003 EL61



Плутон



Седна

Харон



2005 FY9



Кварвар



26.08. 2006г. XXVI Генеральная Ассамблея МАС перевела Плутон в карликовые планеты.

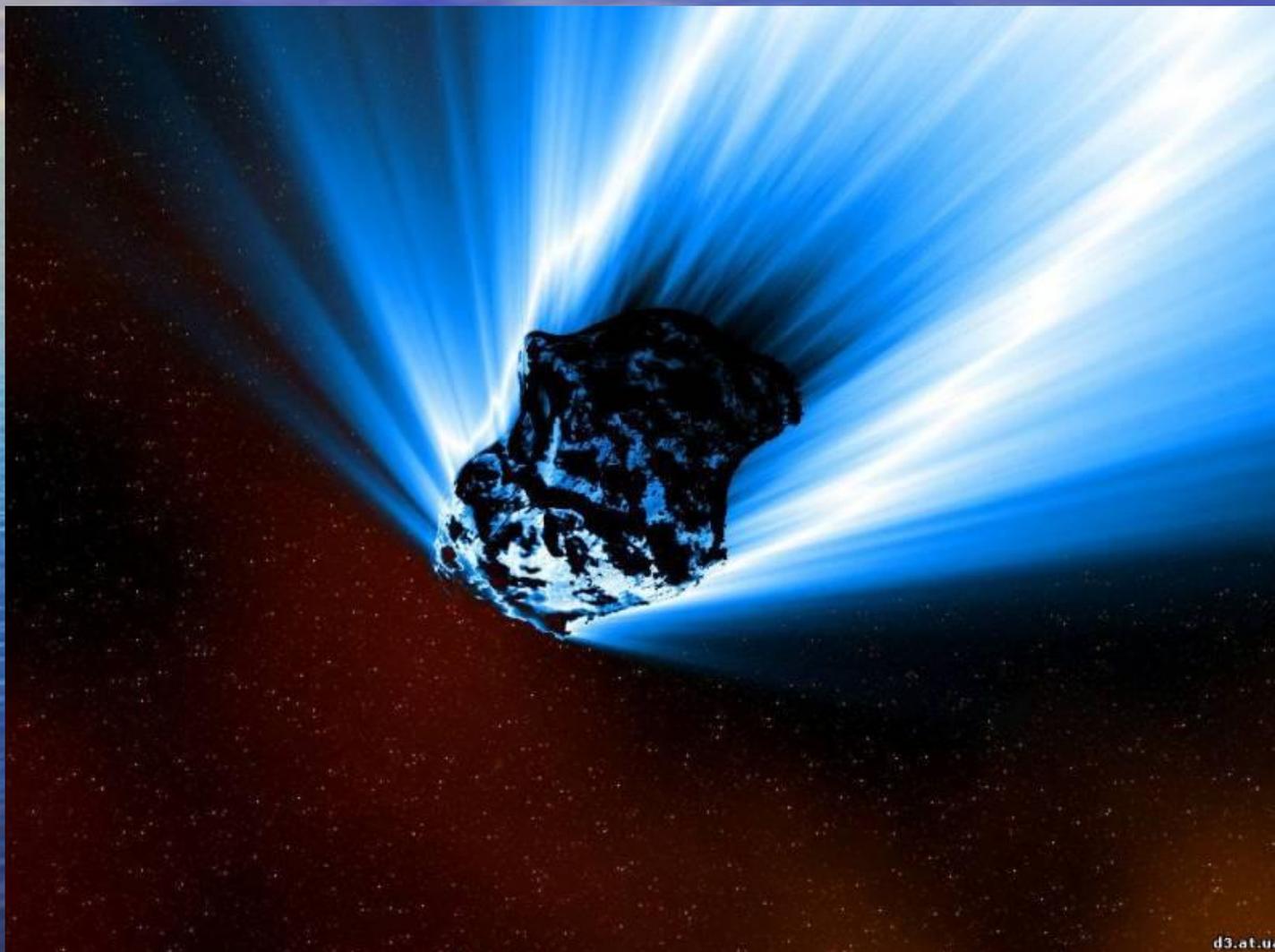


- У Плутона умеренный эксцентриситет орбиты с наклоном в 17 градусов к плоскости эклиптики, и он то приближается к Солнцу на расстояние 29,6 а. е., оказываясь к нему ближе Нептуна, то удаляется на 49,3 а. е.

# Метеороиды.

- Метеороид – это небольшое тело, обращающееся вокруг Солнца.
- Метеор – это метеороид, влетевший в атмосферу планеты и раскалившийся до блеска.
- Упавший на поверхность планеты, остаток метеора называют метеоритом.
- Метеорит считают «упавшим», если есть очевидцы, наблюдавшие его полет в атмосфере; в противном случае его называют «найденным».
- «Найденных» метеоритов значительно больше, чем «упавших».

# Метеороид в атмосфере



## Для чего собирают метеориты?

- Метеориты позволяют оценивать возраст Солнечной системы и ее исходный состав. Богатые кальцием и алюминием включения метеорита Альенде, первыми сконденсировавшиеся из-за своей высокой температуры кипения, имеют измеренный по радиоактивному распаду возраст  $4,559 \pm 0,004$  млрд. лет. Это наиболее точная оценка возраста Солнечной системы.
- Поскольку метеориты имеют темный цвет и легко различимы на снегу, прекрасным местом для их поиска служат ледяные поля Антарктики, где уже найдены тысячи метеоритов. Впервые метеорит в Антарктике обнаружила в 1969 группа японских геологов, изучавших ледники. Они нашли 9 фрагментов, лежавших рядом, но относящихся к четырем разным типам метеоритов.

# Метеор



## Откуда берётся метеоритный дождь?

- Многие метеороиды связаны с орбитами отдельных комет, поэтому метеоры наблюдаются чаще, когда Земля в определенное время года проходит вблизи таких орбит.
- Ежегодно в районе 12 августа наблюдается множество метеоров, поскольку Земля пересекает поток Персеиды, связанный с частицами, потерянными кометой 1862 III.
- Другой поток – Ориониды – в районе 20 октября связан с пылью от кометы Галлея.

# Метеоритный дождь



# Крупные современные метеориты на территории России

- Тунгусский феномен. Упал 30 июня 1908 года в бассейне реки Подкаменная Тунгуска в Сибири. Общая энергия оценивается в 15..40 мегатонн тротилового эквивалента.
- Царёвский метеорит (метеоритный дождь). Упал 6 декабря 1922 г. вблизи села Царев Волгоградской области. Это каменный метеорит. Общая масса собранных осколков 1,6 тонны на площади около 15 кв. км. Вес самого большого упавшего фрагмента составил 284 кг.
- Сихотэ-Алинский метеорит (общая масса осколков 30 тонн, энергия оценивается в 20 килотонн). Это был железный метеорит. Упал в Уссурийской тайге 12 февраля 1947 г.
- Витимский болид. Упал в районе посёлков Мама и Витимский Маймско - Чуйского района Иркутской области в ночь с 24 на 25 сентября 2002 года. Энергия взрыва метеорита невелика - 200 тонн тротилового эквивалента, начальная масса (до сгорания в атмосфере) 160 тонн, а конечная масса осколков несколько сотен килограмм.

# Тунгусский метеорит



- Ранним утром 30 июня 1908 года над южной частью Центральной Сибири появился огромный огненный шар. С гулом и грохотом летел он по небу. А внизу сотрясалась земля, падали деревья, ходуном ходили избы, из окон вылетали стекла.
- Падение Тунгусского метеорита произошло 30 июня 1908 г. Оно сопровождалось явлениями, которые указывали на очень мощное выделение энергии. Огненный шар, видимый на территории протяженностью в сотни километров.

## Кометы – «хвостатые» планеты

- 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.
- Комета состоит из трех частей: голова, ядро и хвост. Голова и ядро состоят из льда, послойно покрытого космической пылью. При приближении кометы к Солнцу хвост отклоняется от Солнца.
- Обычно кометы прилетают с далекой периферии Солнечной системы и на короткое время становятся чрезвычайно эффектными светилами; в это время они привлекают всеобщее внимание, но многое в их природе до сих пор остается неясным. Новая комета обычно появляется неожиданно.
- Ежегодно наблюдается 15-20 комет.
- В 1996-1997 годах вблизи Земли появились две новые кометы. Одна была открыта японским астрономом-любителем Хиякутаки и названа его именем. Вторая американскими астрономами Хейлом и Боппом.

# Комета Хейла-Боппа, 1997 год



# Космический скиталец



## Закрепление (контрольные вопросы):

- Назовите о каких малых телах шла речь на уроке?
- Что такое астероид и о чём говорит цифра перед его названием?
- Что такое комета, характеристика её составных частей.
- Когда метеороид можно назвать метеором?
- Когда метеороид можно назвать метеоритом?
- Почему больше «найденных» метеоритов, чем «упавших»?
- Что такое метеоритный дождь?
- Скажите можно ли прогнозировать появление новой кометы и почему?
- Что такое пояс астероидов и где они расположены?
- К чему может привести встреча с кометой для планеты Земля?

## Рефлексия:

- Что нового узнал на уроке?
- Что для тебя не было новостью?
- Как чувствовал себя на уроке (комфортно, некомфортно)?
- Понятно ли было изложение нового материала?
- Смог ли ты чем помочь товарищу при ответе на контрольные вопросы?
- Обращался ли ты к кому –нибудь за помощью при ответе на контрольные вопросы?

При выполнении заданий ставится отметка:

«3» - за 50-65% правильно выполненных заданий,

«4» - за 66-85% правильно выполненных заданий,

«5» - за правильное выполнение более 85% заданий.