

Тема: **Общий обзор Солнечной системы**

УРОК И ЗАДАНИЕ

Форма контроля: проверка сообщения об астероиде (фото, скан, файл)**E-mail:** collage2020@mail.ruОкончание приёма работ: **25.04.2019**

Общий обзор Солнечной системы

Размер и состав Солнечной системы

Солнечная система-это звезда Солнце и окружающие её тела, которые удерживаются гравитацией Солнца и поэтому никогда не покидают его окрестностей.

Основная масса Солнечной системы (99,86%) заключена в Солнце. Поскольку звезда значительно массивнее всех прочих тел системы, она постоянно находится практически точно в центре масс этой системы и почти весь момент импульса Солнечной системы заключён в орбитальном движении планет-гигантов, прежде всего Юпитера и Сатурна.

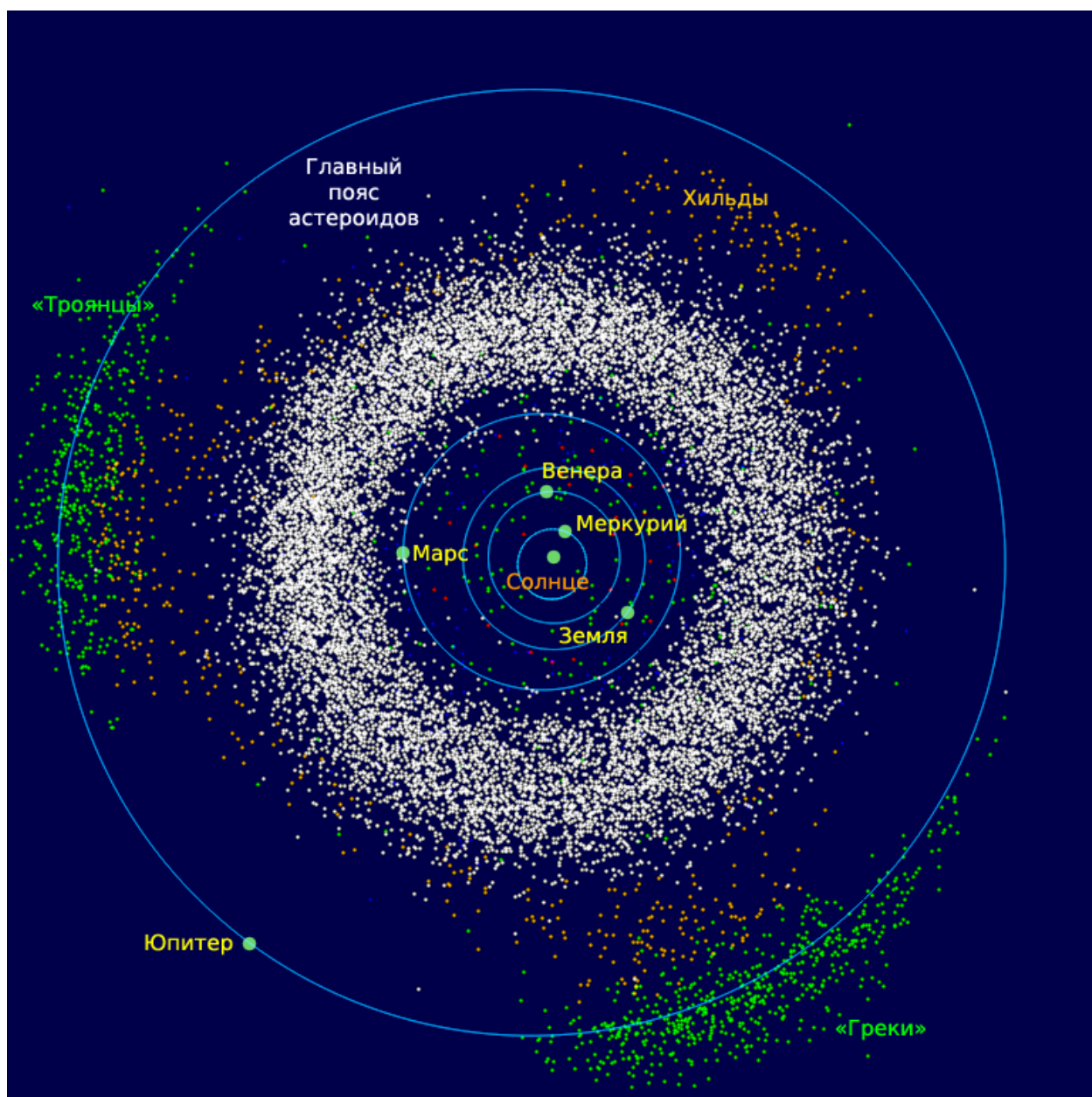
Наиболее далёкие объекты Солнечной системы, наблюдаемые в телескоп, расположены на расстоянии около 100 а. е. Но вычисления показывают, что в самых удалённых точках своих орбит-в афелии-эти тела находятся на расстоянии примерно 1000 а. е. от Солнца. Более того, с учётом гравитации ближайших звёзд в целом можно утверждать, что область, в пределах которой может наблюдаться устойчивое движение небесных тел вокруг Солнца, простирается до расстояния порядка 100 тысяч а. е. Это значение можно считать **предельным радиусом Солнечной системы**.

В Солнечной системе, помимо Солнца, известно восемь больших планет. По массе и составу их делят на две группы: небольшие **твёрдые планеты земной группы** (Меркурий, Венера, Земля, Марс располагаются ближе к Солнцу, а **газово-жидкие планеты-гиганты** (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун) движутся по внешним орбитам.

Кроме больших планет, в отдельный класс выделены **планеты-карлики**. Это Плутон, Эрида, Макемаке, Хаумея,и Церера. По традиции их называют именами богов и богинь в мифологии разных народов. Размером и массой они уступают крупным спутникам планет, но двигаются вокруг Солнца

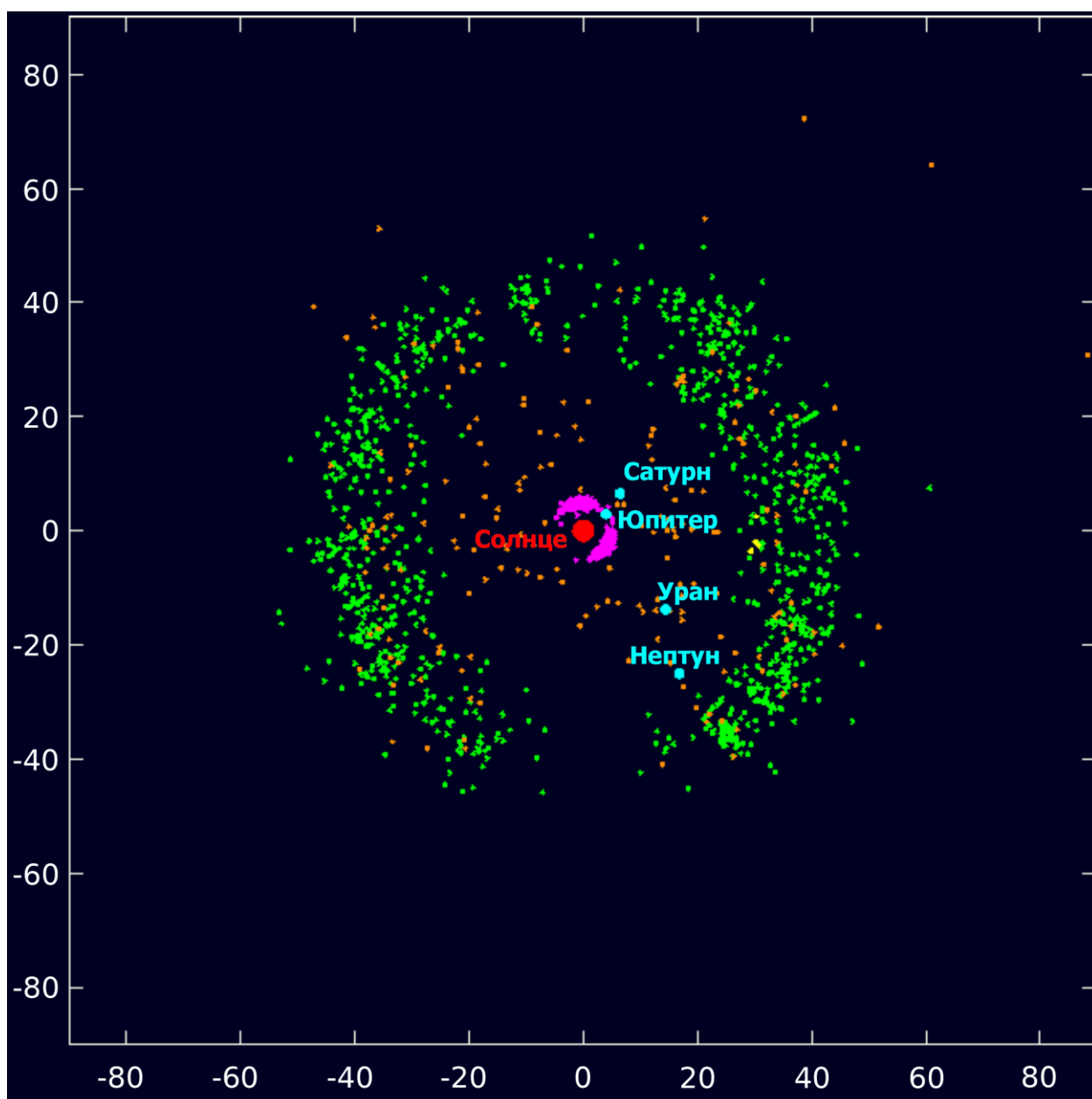
самостоятельно. Кроме Цереры, все карликовые планеты располагаются за пределами орбит больших планет.

Чрезвычайно многочисленную группу составляют **малые тела Солнечной системы: астероиды, кометы, метеороиды**. Кометы-это небольшие тела, в составе которых преобладает лёд, а астероиды в основном состоят из камня и металлов. Пока малое тело находится на большом расстоянии от Солнца, трудно понять, астероид это или ледяное тело кометы, поскольку в дали от Солнца так холодно, что даже ледяное тело не испаряется и не демонстрирует типичного для кометы газового хвоста.



Пояс астероидов (белый цвет) и тройские астероиды (зелёный цвет)

Кометы в основном двигаются далеко от Солнца, а астероиды сравнительно недалеко. Большинство из них заполняют промежуток между орбитами Марса и Юпитера., так называемый **Главный пояс астероидов**, на расстоянии от 2,2 а. е. до 3,2 а. е. от Солнца. В этой области обнаружено уже порядка миллиона тел размерами от нескольких сотен метров до 500 км. Отдельные семейства астероидов и комет движутся в области орбит планет-гигантов и даже за пределами их орбит. Это **транснептуновые объекты** (около 1500 тел), населяющие область с радиусом от 30 до 50 а. е. от Солнца., так называемый **пояс Койпера**.



Известные объекты пояса Койпера (1500 тел) по данным [Центра малых планет](#). Объекты основного пояса показаны зелёным, рассеянного диска — оранжевым.

Четыре внешних планеты имеют голубой цвет. Масштаб показан в [астрономических единицах](#).

Самая внешняя область Солнечной системы, вплоть до её предельного радиуса (100 тыс. а. е.), очевидно, тоже не пуста. Время от времени оттуда к Солнцу прилетают ледяные кометы, которые движутся по сильно вытянутым эллиптическим орбитам. Эту область называют **облаком Оорта**. Оценки показывают, что там находятся многие миллиарды небольших ледяных тел.

Всё пространство между большими и малыми телами Солнечной системы заполнено **солнечным ветром** (крайне разряженной плазмой, истекающей с поверхности Солнца) и также содержит гигантское количество **метеороидов** (твёрдых частиц или тел с размером от миллиметров до нескольких метров) и совсем мелкую, микронного размера **межпланетную пыль**, образующиеся при взаимном соударении крупных тел.

Планеты-гиганты и малые тела Солнечной системы

Карликовые планеты.

24 августа 2006 г. решением 26 Генеральной ассамблеи Международного астрономического союза (МАК) было принято решение ввести новый класс объектов Солнечной системы-карликовые планеты. Они должны удовлетворять следующим условиям:

- обращаться вокруг Солнца;
- не имеют спутником планету;
- обладать достаточной массой, чтобы сила тяжести превосходила сопротивление вещества и придавала телу планеты форму, близкую к сферической;
- обладать не настолько большой массой, чтобы быть способной расчистить окрестности своей орбиты от других тел.

Именно последнее свойство отличает обычные крупные планеты от планет-карликов. Массивные планеты благодаря своему тяготению заставляют окружающие и встречные тела менять свои орбиты, но сами почти не реагируют на их притяжение. Орбиты больших планет не пересекаются друг с другом.

Планеты-карлики не так массивны. Они полностью подчиняются притяжению Солнца и больших планет. хотя сами на них никакого влияния не оказывают. Их траектории могут пересекаться друг с другом, и они даже могут

столкнутся. В число планет-карликов включена Церера, которая прежде считалась крупнейшим астероидом в Главном поясе.

Из пяти карликовых планет (**Плутон, Хаумея, Макемаке, Эрида и Церера**) две удалось изучить подробно. Вблизи Плутона в 2015 г. пролетел межпланетный зонд «**Новые горизонты**» («NEW HORIZONS», NASA), сфотографировал большую часть поверхности планеты и её спутники. В том же году зонд «**Рассвет**» («Dawn», NASA) вышел на орбиту вокруг Цереры и детально исследовал её поверхность.

Плутон. Его диаметр 2380 км – меньше, чем у Луны и температура -230°C значительно ниже, чем у Луны. Эта холодная планета расположена в 40 раз дальше от Солнца, чем Земля. У Плутона есть спутник Харон диаметром лишь в двое меньше самой планеты, расположенный на расстоянии менее 20 тыс. км. от Плутона. Эту пару нередко называют двойной планетой. У планет-карликов Эрида, Макемаке, Хаумея тоже есть спутники. Холодные планеты-карлики могут удерживать вокруг себя разреженную атмосферу. У Плутона она состоит в основном из азота с небольшой долей метана и оксида углерода. На поверхности Плутона лежит азотный снег. Средняя плотность планет-карликов от 1,5 до 2,6 г/куб. см.

Церера имеет диаметр около 1000 км. и почти сферическую форму.

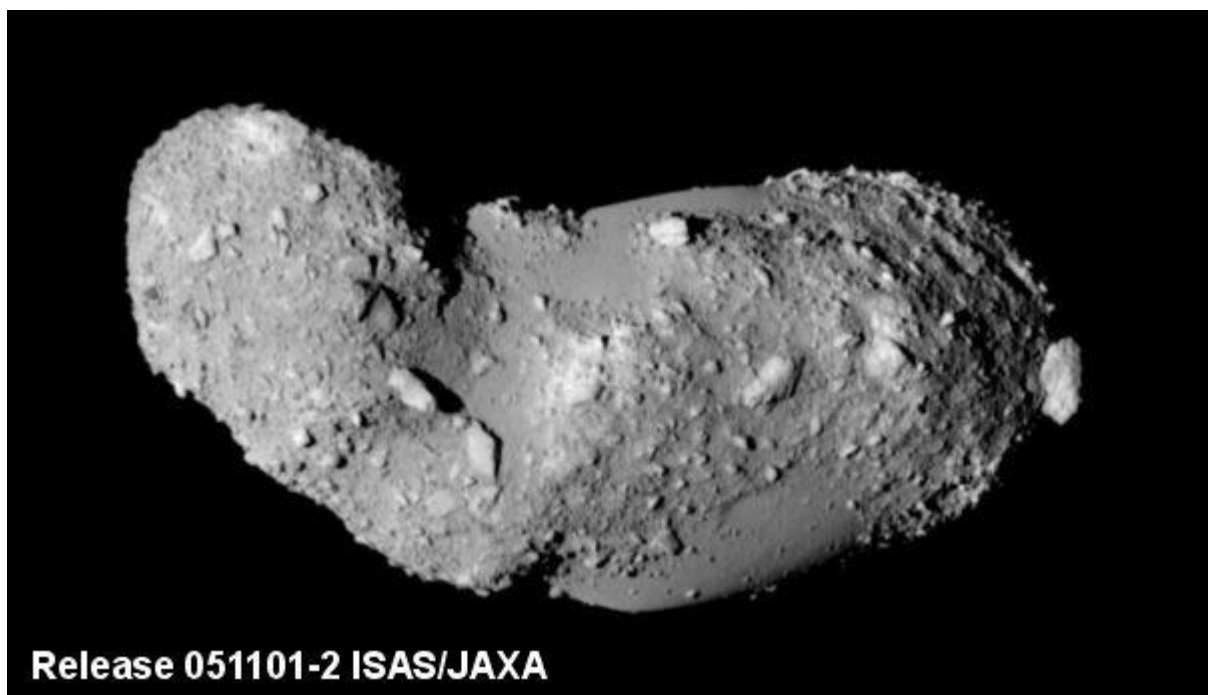
Астероиды.

Астероиды – это малые тела Солнечной системы, не демонстрирующие (подобно кометам) испарение вещества с поверхности. В большинстве своём это твёрдые тела неправильной формы, обращающиеся вокруг Солнца, в основном в Главном поясе астероидов, хотя орбиты некоторых выходят за пределы этого пояса.

Астероидов диаметром больше 200 км. около 30. Из них крупнейшие – **Веста** (525 км), **Паллада** (512 км). По оценкам в Солнечной системе существуют миллионы астероидов размером порядка 10 метров, а более мелких нечисленное число. Вероятно, они образовались в следствии дробления при столкновении более крупных тел и имеют весьма причудливую форму. Изменение блеска астероидов за короткое время, от часов до недель, связано с неправильной формой и вращением этих тел.

Астероиды Главного пояса движутся в том же направлении что и планеты, наклоны орбит этих тел к плоскости эклиптики достигают 70° , но обычно не превышают 10° . Ближе к Солнцу двигаются астероиды богатые металлами и тугоплавкими соединениями, а дальше от Солнца, на периферии Главного пояса располагаются астероиды, в основном состоящие из

низкотемпературных гидратированных силикатов (температура разложения или плавления от 500 до 1000*С) с примесью углерода или орг. соединений.



Астероид Итокава. Фотография с КА Хаябуса (Muses-C) Взяв образец вещества с поверхности астеройла Итокаваа, зонд в 2010 г. вернулся на Землю и сбросил на парашюте капсулу.

Кометы

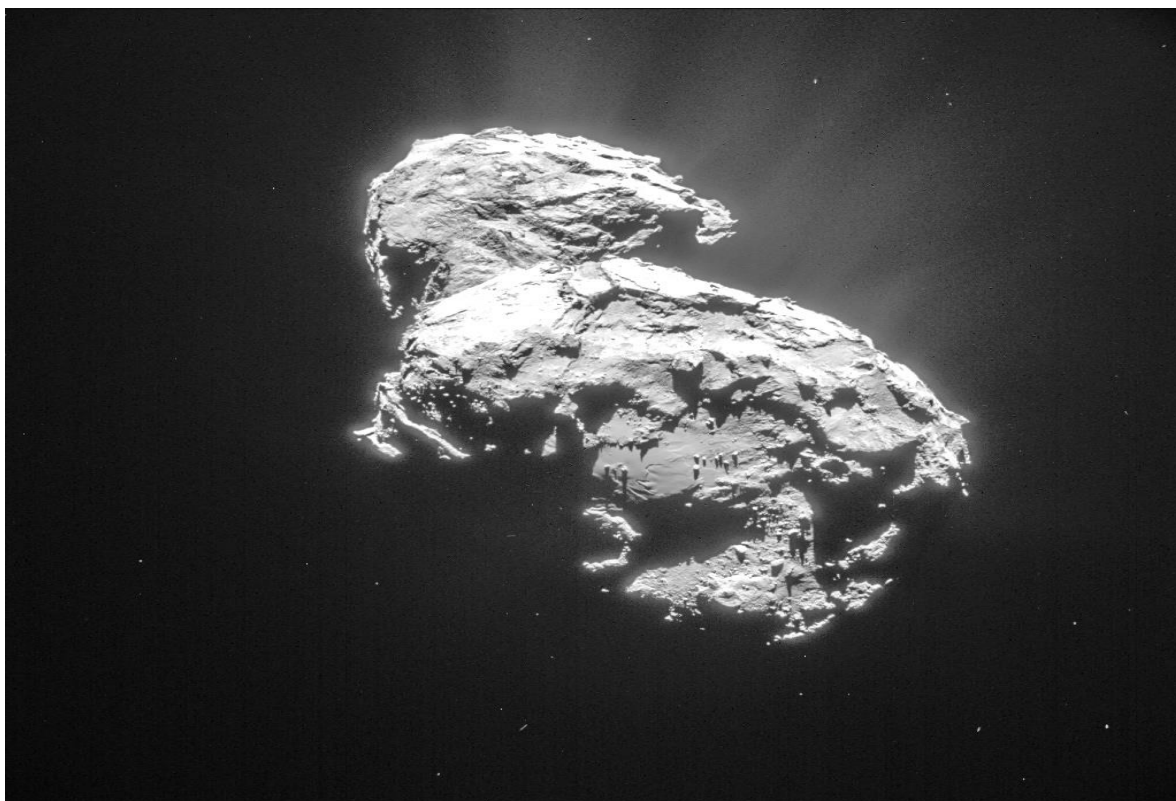


Кометы-самые необычные по внешнему виду небесные объекты, доступные для наблюдения невооружённым взглядом. Особенность комет заключается в том, что при сближении с Солнцем у них появляется хвост, а иногда и несколько хвостов.

Решить вопрос о том, откуда появляются кометы и как они движутся в пространстве, удалось только на основе закона всемирного тяготения. Наблюдая в 1680 г. комету, Ньютон вычислил её орбиту и убедился, что она подобно планетам, обращается вокруг Солнца. Пользуясь советами Ньютона, английский учёный Эдмунд Галлей (1656-11742) установил периодичность возвращения комет.

Большой вклад в исследование физической природы комет и классификации кометных хвостов внёс русский астроном Ф. А. Бредихин (1862-1904 г.) Из длительных наблюдений он установил, что самый длинный кометный хвост прямой и всегда направлен от Солнца, второй, если есть, изогнутый и отклонённый от этого направления. Основное положение его теории заключалось в том, что хвосты кометы образованы частицами разного рода, представляют собой газы и пыль, улетающие с поверхности твёрдого тела кометы, нагретого Солнцем, и отброшенные в сторону давлением солнечного света. Экспериментальное доказательство давления света на пылевые частицы и газы представил русский физик П. Н. Лебедев (1910 г.)

Само ядро кометы долго не удавалось увидеть.



Первые фотографии кометы – кометы Галлея были сделаны в 1986 г. (КА «Вега-1», «Вега-2», СССР), а в 2014-2016 г. зонд «Розетта» (ЕКА) детально исследовал комету Чурумова-Герасименко с близкого расстояния. (фото выше) Наблюдения за кометой показали, что ядро кометы состоит в основном из водяного льда с примесью других летучих элементов и пыли, а приблизившись к Солнцу, комета теряла десятки тысяч тонн вещества в сутки.

Самостоятельная работа №2

Тема: Малые тела Солнечной системы.

Используя ресурсы интернет (например ru.wikipedia.org) осуществить поиск информации относительно малого тела Солнечной системы, указанного в списке ниже. Номер объекта совпадает с номером фамилии учащегося, указанным в самостоятельной работе №1.

Минимум содержания:

-- **открытие:** место и дата обнаружения;

-- **орбитальные характеристики:** среднее расстояние от Солнца, наклонение к плоскости эклиптики, наличие спутников,

-- **физические характеристики:** диаметр, форма (сферическая, неправильная), плотность, химический состав, средняя температура поверхности, период вращения.

Перечень самых крупных астероидов Солнечной системы:

1. [Церера](#) (ныне имеет статус [карликовой планеты](#))
2. [Паллада](#)
3. [Юнона](#)
4. [Веста](#)
5. [Астрея](#)
6. [Геба](#)
7. [Ирида](#)
8. [Флора](#)
9. [Метида](#)
10. [Гигея](#)
11. [Парфенопа](#)
12. [Виктория](#)
13. [Эгерия](#)
14. [Ирена](#)
15. [Эвномия](#)
16. [Психея](#)
17. [Фетида](#)
18. [Мельпомена](#)
19. [Фортуна](#)
20. [Массалия](#)

21. [Лютеция](#)
22. [Каллиопа](#)
23. [Талия](#)
24. [Фемида](#)
25. [Фокея](#)
26. [Прозерпина](#)
27. [Эвтерпа](#)
28. [Беллона](#)
29. [Амфитрита](#)
30. [Уrania](#)

Форма контроля: проверка сообщения об астероиде (фото, скан, файл)

Ответ направлять на электронную почту E-mail: collage2020@mail.ru с названием: Фамилия_имя_группа_№ задания (в теме письма информацию продублировать.)