

Астероиды



В Солнечной системе кроме больших планет и их спутников движется множество так называемых малых тел: астероидов, комет и метеороидов. Малые тела Солнечной системы имеют размеры от сотен микрон до сотен километров

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.

ОТКРЫТИЕ АСТЕРОИДОВ



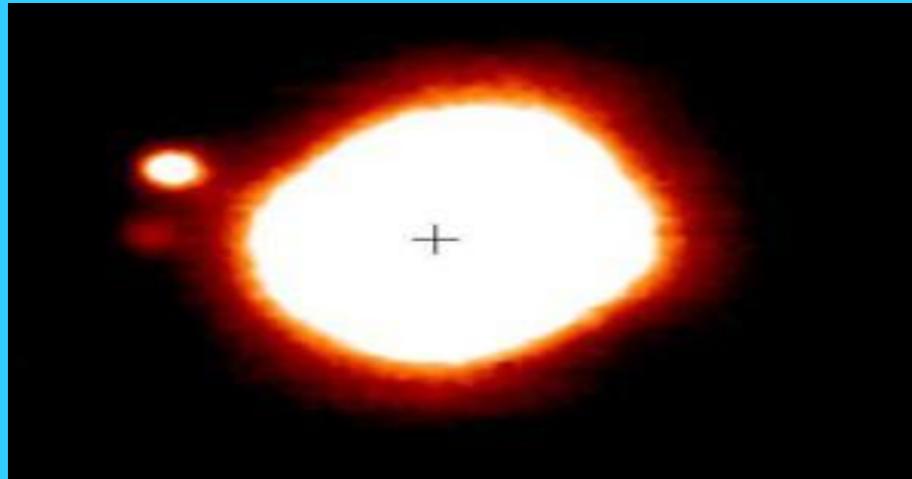
Поиски большой планеты между Марсом и Юпитером не привели в 18-м веке к успехам. В 1801-м году, в первую же ночь столетия, итальянец Пиацци открыл первый астероид - Цереру, самый большой из всех малых планет. За последующие шесть с небольшим лет были открыты Паллада, Юнона и Веста - самый яркий астероид, который иногда даже можно наблюдать невооруженным глазом, как, например, в июле 2000-го года. Орбиты всех эти малых планет пересекались дважды в двух противоположных точках небесной сферы. Из этого и был сделан вывод, что астероиды - осколки Фаэтона (Или планеты Ольберса, ученого, предложившего эту теорию).

Открытие первого тройного астероида

11 августа 2004 года на Конференции по астероидам, кометам и метеорам, проходящей в Бразилии, сообщено об обнаружении астрономами Парижской обсерватории еще одного спутника у астероида (87) Sylvia. Одновременно об этом открытии сообщил и журнал Nature в своем очередном номере.

Астероид (87) Sylvia - одна из самых крупных малых планет из пояса астероида. Он также входит в "узкий" круг малых небесных тел, имеющих спутники. Но (87) Sylvia стала первым тройным астероидом.

Первая из двух лун у Сильвии была обнаружена в 2001 году, знаменитой американской группой Майка Брауна (Mike Brown) с помощью телескопа Кек II (Keck II), что установлен на вершине потухшего вулкана Мауна-Кеа на Гавайях. Вторая луна была обнаружена с помощью одного из 8-метровых инструментов системы Очень большого телескопа (Very Large Telescope - VLT) Южной европейской обсерватории (European Southern Observatory - ESO), установленной на горе Паранал в Чили. 9 августа 2004 год (телескоп VLT). Американский астроном из Калифорнийского университета в Беркли Фрэнк Марчис и его французские коллеги из Парижской обсерватории подтвердили обнаружение первой тройной астероидной системы.



Открыт самый большой астероид

20 февраля 2004 года.

В электронном циркуляре Центра малых планет MPEC 2004-D09 сообщается об открытии транснептуного астероида 2004 DW блеском 19,2m. Предварительные расчеты орбиты показывают, что объект находится на расстоянии в 45,7 а.е. (6,8 млрд. км) от Земли - в полтора раза дальше Нептуна. Если это действительно так, то его абсолютная звездная величина H_0 (аш-ноль) равна 2,5 - на 10% ярче (50000) Квавара, у которого $H_0=2,6$.

Несмотря на то, что орбита объекта определена на основе всего десяти наблюдений в течение 26 часов 17-18 февраля, 2004 DW уже числится в списке транснептуновых объектов (TNO) на официальном сайте Международного астрономического союза.

Пока данных наблюдений мало для точного определения таких параметров орбиты, как эксцентриситет и период объекта. Предполагая круговое движение, Брайан Марсден из Центра малых планет оценил радиус орбиты 2004 DW в 46,7 а.е., а период обращения вокруг Солнца в 319 лет (для сравнения, у Квавара он составляет 286 лет). О размере говорить также пока рано, но по-видимому он заключен в пределах 900-1300 км.

Открытие сделано в ходе программы поиска околоземных (!) астероидов. 17 февраля новый объект был обнаружен на Паломарской обсерватории с камерой Шмидта диаметром в 1,2 метра. В следующую ночь его обнаружение подтвердили на полутораметровом телескопе Калар-Альто на юге Испании и 60-сантиметровом рефлекторе в Райтвуде, в Калифорнии. 2004 DW движется по созвездию Гидры, в 17 градусах к югу от эклиптики, то есть довольно далеко от основной массы астероидов. Возможно, именно поэтому такой достаточно "яркий" объект не был обнаружен ранее. Для сравнения, первый транснептуновый астероид (15760) 1992 QB1 примерно в 50 раз слабее по яркости и никем не наблюдался уже более четырех лет!

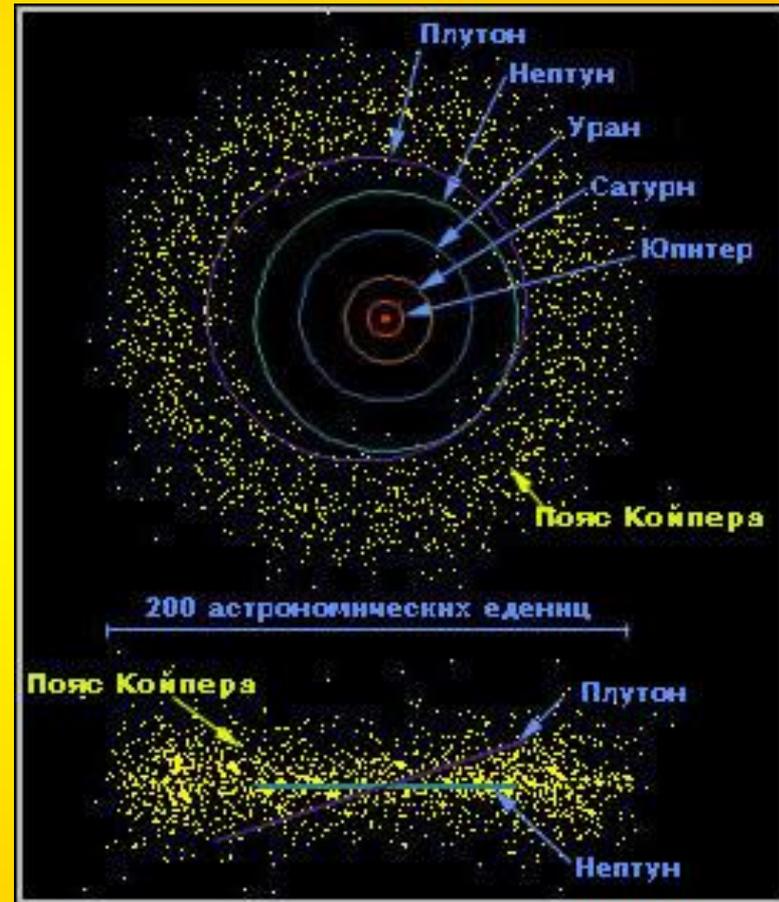
СОСТАВ И СВОЙСТВА



Астероид является холодным телом. Астероиды могут быть классифицированы по спектру отраженного солнечного света: 75% из них очень темные углистые астероиды типа C, 15%- сероватые кремнистые астероиды типа S, а оставшиеся 10% включают астероиды типа M (металлические) и ряд других редких типов. Классы астероидов связаны с известными типами метеоритов. Имеется много доказательств, что астероиды и метеориты имеют сходный состав, так что астероиды могут быть теми телами, из которых образуются метеориты. Самые темные астероиды отражают 3 - 4% падающего на них солнечного света, а самые яркие - до 40%. Астероиды, как и метеориты, состоят из железа, никеля и различных каменных пород. По составу они близки к планетам земной группы. Многие астероиды регулярно меняют яркость при вращении. Вообще говоря, астероиды имеют неправильную форму. Самые маленькие астероиды вращаются наиболее быстро и очень сильно различаются по форме

Пояс Койпера

Небольшие ледяные тела, по размерам близкие к астероидам, которые занимают кольцеобразную область в плоскости Солнечной системы, простирающуюся от орбиты Нептуна (30 а.е. от Солнца) до расстояний, возможно, в 100 или даже 150 а.е. Это население, разнообразные члены которого описываются как "объекты пояса Койпера", "транс-нептунианские объекты" (Trans Neptunian Objects, TNO) или просто как "ледяные карлики", по некоторым предположениям является источником короткопериодических комет.



Закон Тициуса-Бодде

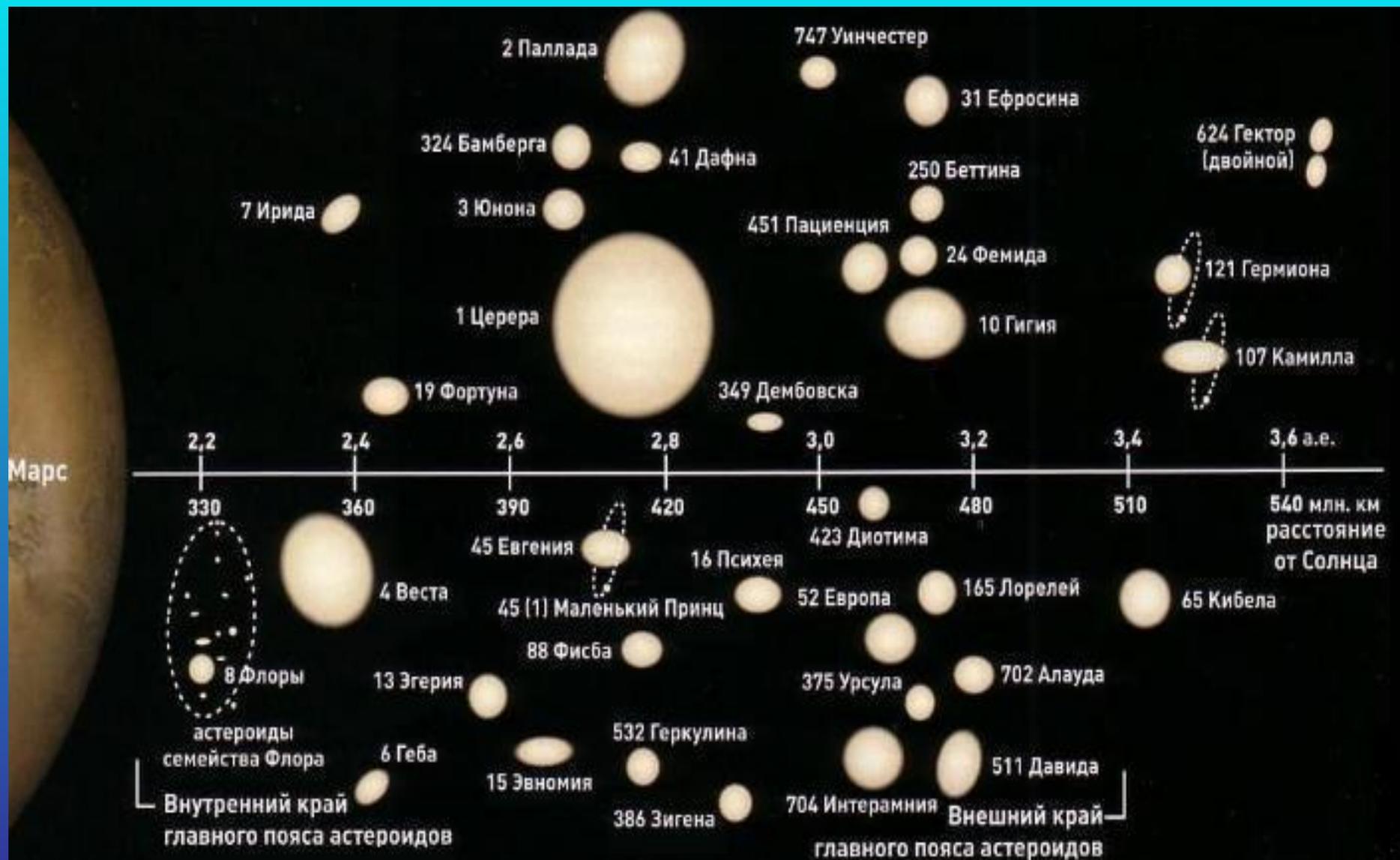
Странно, но, по ничем физически необоснованному закону Тициуса-Бодде, указывавшему на порядок расположения планет в Солнечной системе, на месте пояса астероидов действительно должна была быть планета!

$$a = 0,4 + 0,3 \cdot 2^n$$

где n принимает значения: минус бесконечность, 0, 1, 2 и т. д., a - расстояние от Солнца в астрономических единицах.

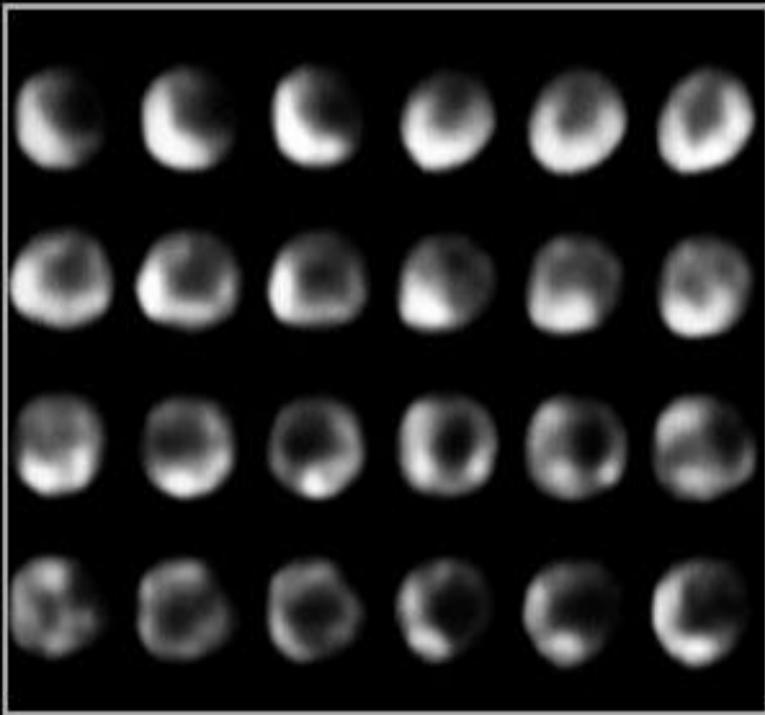
По этому закону, сформулированному в середине 18-го века, большие полуоси орбит всех планет должны составлять возрастающую геометрическую прогрессию. Все известные на тот момент планеты (до Сатурна) укладывались в придуманную Тициусом прогрессию. Меркурий соответствовал значению минус бесконечность, Венера соответствовала нулю, Земля - единице, Марс - двойке, Юпитер - четверке, Сатурна - пятерке... И лишь в промежутке между Марсом и Юпитером не хватало одной планеты, определяемой числом n , равным трем. Позднее, Нептун не вписался в эту закономерность. Но открытый до того Уран только укрепил "вес" закона в сознании астрономов: под него подошло очередное число - шесть. Действительно, столько совпадений в расположении планет, вообще говоря, маловероятно. Сегодняшний день вновь ставит вопрос о законе Тициуса-Бодде и его правомерности. Тициус, формулируя его, искал гармонию в расположении небесных тел и нашел ее. Современные астрономы пытаются добраться до знания о рождении всей Солнечной системы. Существующие модели этого действия не удовлетворяют всем проблемам, возникающими вокруг такого непростого вопроса. Может, закон Тициуса-Бодде получит в будущем физическое и математическое обоснование?

Пояс астероидов



CAMBIE, CAMBIE...

Самый яркий астероид

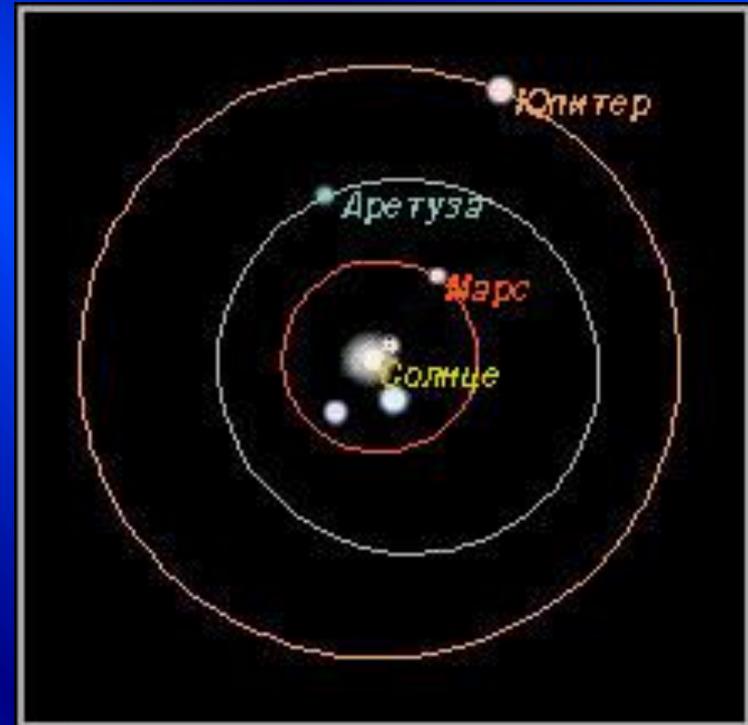


Астероид, который кажется самым ярким с Земли - Веста(4). Когда Веста находится на минимально возможном расстоянии от Земли, ее яркость достигает звездной величины 6,5. При очень темном небе Весту можно обнаружить даже невооруженным глазом (это единственный астероид, который вообще можно увидеть невооруженным глазом). Следующий по яркости - самый большой астероид Церера, но его яркость никогда не превышает звездной величины 7,3. Хотя Веста по размерам составляет три пятых от Цереры, она имеет гораздо большую отражательную способность. Веста отражает около 25% падающего на нее солнечного света, в то время как Церера - всего 5%. Веста кажется уникальным объектом среди больших

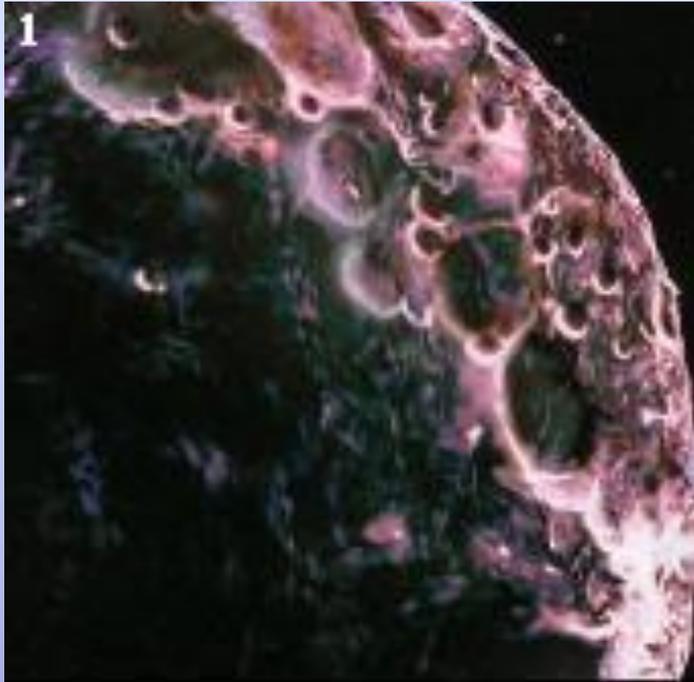
астероидов, так как ее поверхность состоит из светлых вулканических пород, которые обладают высокой отражательной способностью. Астероиды с такой отражательной способностью принадлежат к отдельному классу, известному как тип E (обозначение класса происходит от названия минерала энстатит). Такие астероиды редки, а их отражательная способность лежит в пределах от 30 до 40%. Самый яркий из них - Ниса (44) - имеет звездную величину 9,7, хотя ее поперечник равен всего 68 км.

САМЫЙ ТЕМНЫЙ АСТЕРОИД

Самый темный из больших астероидов - тот, который отражает наименьшее количество падающего на него солнечного света, - Аретуза(95). Его отражательная способность равна всего 1,9%. Он принадлежит к астероидам типа С, что означает "carbonaceous" (углистый). Астероиды такого типа наиболее распространены, составляя до 80% всего населения внешней части пояса астероидов. Другие классы темных астероидов - астероиды типов Р и D. Поверхности всех этих объектов так же темны, как уголь, - их отражательная способность лежит в пределах от 2 до 6%. Среди больших астероидов, лежащих в поясе астероидов, к наиболее темным относятся также Атланта(36) (с отражательной способностью 2,4%), Гестия(46) (2,8%), Аглая(47) (2,7%), Мелета(56) (2,6%), Кибела(65) (2,2%) и Аврора(94) (2,9%).



самый большой, по массе и размеру



Первый открытый астероид - Церера. Он был обнаружен Джузеппе Пьяцци из Палермо, Сицилия, 1 января 1801 г. До настоящего времени это самый большой астероид, имеющий 913 км в диаметре; его орбита лежит в главном поясе астероидов на расстоянии 2,77 а.е от Солнца. Его масса самая большая и равна $1,17 \times 10^{21}$ кг, что составляет около трети всей массы пояса астероидов. По яркости он достигает максимальной звездной величины 6,9, причем его альбедо составляет только 9%. Период вращения равен 9 час, и в течение этого времени цвет и яркость изменяются очень незначительно (наводя на мысль, что он имеет почти сферическую форму и однородно серый цвет). Спектр Цереры указывает, что ее поверхность по химическому составу может быть подобна углистым хондритам. Расстояние Цереры от Солнца изменяется от 2,55 до 3,05 а. е.

Голубогривый астероид



Земля. Внутри железное ядро.
Я умоляю вас: не верьте!
Земля - живое существо,
Внутри - пылающее сердце.

Когда была планета молодой,
Она влюбилась, чувств таких не зная,
В голубогривый Астероид
И до сих пор жила, о нем мечтая.

Она рвануть за ним хотела,
Свободной быть, как он, любить,
Но против Солнца не посмела.
Не стоит нам ее судить.

Землятресенья - пульс Земли,
А ураган - тяжелый вздох.
Как верный пес на привязи,
Земля и Солнце - связь веков.

И вот, уже когда не раз
Он по Вселенной пробежал,
На встречу к ней сейчас
Спешит сквозь звездный шквал

Тот мимолетный Астероид.
На этот раз Земля не струсит,
И мимо не пройдет ее герой -
Он будет здесь с минуты на минуту.

Вселенский бес, добыча Солнца -
Уже расставлены силки.
И сердце еле бьется -
Последние минуты сочтены.

Но во Вселенной нет сильнее сил,
Чем притяжение сердец.
Ее никто так сильно не любил,
Сейчас разлуки их конец.

Объятъя, жгучий поцелуй -
Теперь они едины навсегда:
Голубогривый Астероид
И верная Земля.



Атака Астероидам

Из темных недр безграничного космоса к Земле на огромной скорости мчится громадный астероид, грозя гибелью всему живому. Удар - и... До поры до времени это всего лишь страшная сказка, рассказанная на ночь беспечному человечеству. Однако любая сказка - "добрым молодцам урок". Не так давно, около года назад, мир облетела сенсационная весть о том, что 1 февраля 2019 г. астероид 2002 NT7 диаметром более 2 км может столкнуться с Землей. Вскоре, правда, ученые сообщили, что нашей планете на сей раз ничто не угрожает и конец света откладывается по крайней мере до 1 февраля 2060 г., когда этот объект снова появится в наших краях. Однако специалисты в области космических исследований сходятся во мнении, что земляне не вправе пренебрегать угрозой космических столкновений. Что мы знаем о небесных телах, несущих потенциальную опасность? Кто они, таинственные и грозные пришельцы из глубин Вселенной? Итак, астероиды - это твердые каменные небесные тела, которые, подобно планетам, движутся по околосоляным эллиптическим орбитам, но имеют меньшие размеры, а потому их еще называют малыми планетами. Их диаметры - от нескольких десятков метров до 1000 км (размер самого крупного астероида - Цереры).

СТОЛКНОВЕНИЕ С ЗЕМЛЁЙ

Большой астероид в случае столкновения с Землей способен инициировать колоссальные катаклизмы, вплоть до уничтожения жизни на планете. При попадании астероида в океан цунами, то есть огромная волна, уничтожит все города на его берегах. Но даже если человечество уцелеет и дело ограничится локальной материковой катастрофой, она может вызвать очень высокую сейсмическую и вулканическую активность. Непрерывные землетрясения и извержения вулканов, в том числе и очень опасных, в настоящее время спящих супервулканов, будут уничтожать огромные территории. Кроме того, в небо поднимется такое количество пыли, что солнечные лучи не смогут через нее пробиться, что приведет к кризису всей земной флоры, а следовательно - к холоду и голоду в масштабах всей планеты.

Что нас ждет?

Это не сказка и не научный миф, это реальность, в которой существует Земля. Астероиды нередко падали на нашу планету, подтверждение тому – множество кратеров на ее поверхности. С одним из таких столкновений, как полагают сейчас ученые, было связано массовое вымирание животных около 65 миллионов лет назад: как раз тогда исчезли динозавры. Естественно, опасность эту долго не осознавали: первый астероид астрономы увидели только в 1801 году, когда появились более или менее приличные телескопы. Вскоре оказалось, что вокруг Солнца, помимо крупных планет, обращается еще масса всякого «мусора» - каменные обломки неправильной формы в среднем километров 50 в диаметре.



з а к л ю ч е н и е

За все время своего существования Земля испытала на себе удары тысяч и тысяч комет и астероидов, многие из которых оставили на ее поверхности глубокие шрамы - ударные кратеры, метки в честь таких встреч. Ударные кратеры - астроблемы или "звездные раны" известны давно, хотя споры о том, какого они происхождения, шли очень долго. Интерес к поиску ударных кратеров вновь возник в 60-х годах XX века, и в течение десятилетия было открыто около 50 таких кратеров. Конец спорам и сомнениям был положен после полетов на Луну космических кораблей серии "Аполлон". Были изучены образцы лунного грунта и определена интенсивность кратерообразования на Луне. Образование ударных кратеров на Земле и Луне имеет много общего, поскольку на протяжении всей своей геологической истории оба тела подвергались воздействию одного и того же потока астероидов и комет. Качество и сохранность лунных кратеров выше, чем земных, что понятно - атмосфера, растительность и сами люди не способствуют сохранению геологического прошлого. На Луне кратеры сохраняются в среднем в 100 раз дольше, чем на Земле. На сегодняшний день открыто более 160 ударных кратеров, причем каждый год к ним прибавляется несколько вновь открытых.