

МАЛЫЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

ПРАВИЛО ТИЦИУСА-БОДЕ (1772 ГОД)

$$R_i = 0,4 + 0,3 \cdot 2^i ,$$

где $i = -\infty, 0, 1, 2, \dots$

i	Расчет расстояния	R_i
$-\infty$	$R = 0,4 + 0,3 \cdot 2^{-\infty}$	0,4
0	$R = 0,4 + 0,3 \cdot 2^0$	0,7
1	$R = 0,4 + 0,3 \cdot 2^1$	1
2	$R = 0,4 + 0,3 \cdot 2^2$	1,6
3	$R = 0,4 + 0,3 \cdot 2^3$	2,8
4	$R = 0,4 + 0,3 \cdot 2^4$	5,2
5	$R = 0,4 + 0,3 \cdot 2^5$	10,0

Планета	Расстояние е
Меркурий	0,39 а.е.
Венера	0,72 а.е.
Земля	1 а.е.
Марс	1,52 а.е.
-	-
Юпитер	5,2 а.е.
Сатурн	9,54 а.е.

ФАЭТОН ИЛИ ПЛАНЕТА ОЛЬБЕРСА

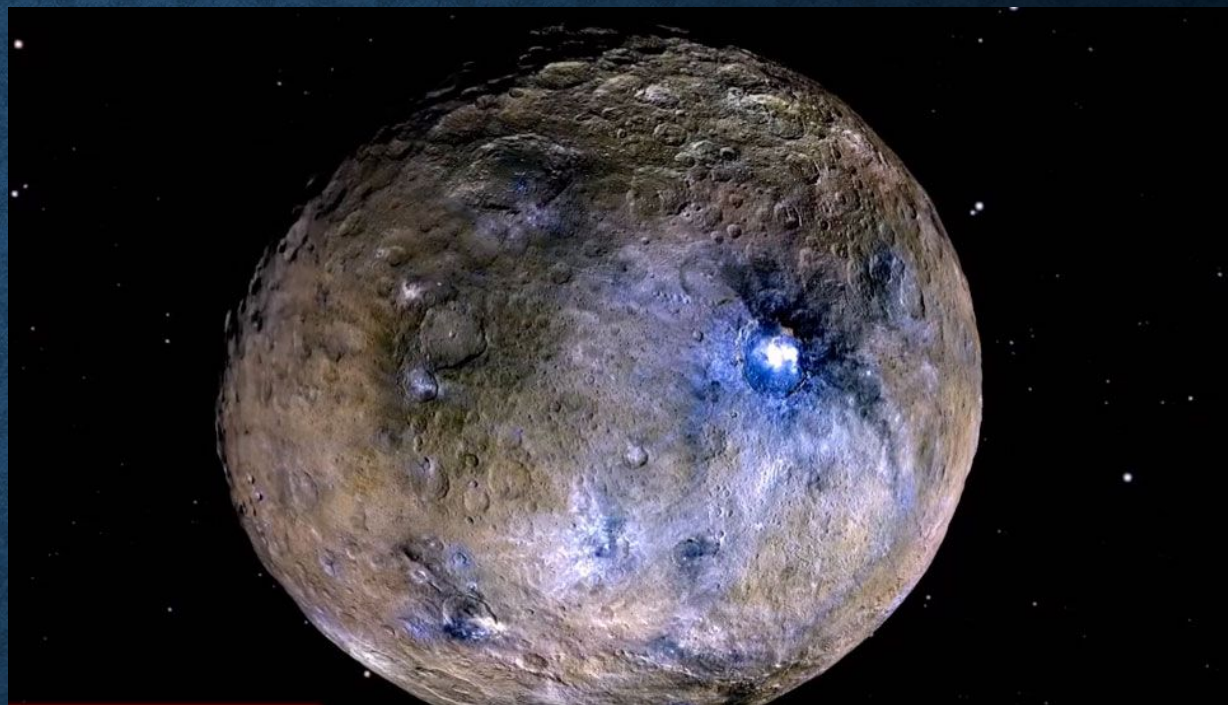
- гипотетическая планета, которая якобы существовала ранее между Марсом и Юпитером, а затем распалась и образовала пояс астероидов.



ПОЯС АСТЕРОИДОВ

Пояс астероидов расположен, в основном, на расстоянии 2,2 - 3,6 а.е. от Солнца.

- Первый объект – **Церера**, открыт 1 января 1801 года итальянским астрономом Джузеппе Пиацци.
- Радиус 950 км, масса – $9,5 \cdot 10^{20}$ кг.
- В 2006 году был переведен в разряд планет-карликов и является наименьшим из них.



Снимок, полученный от автоматической межпланетной станции Dawn в 2015 году.

<http://quibbll.com/17362-novoe-video-nasa-pokazyvaet-kratery>

ДРУГИЕ КРУПНЫЕ АСТЕРОИДЫ

Паллада
550 км



Юнона
329 км



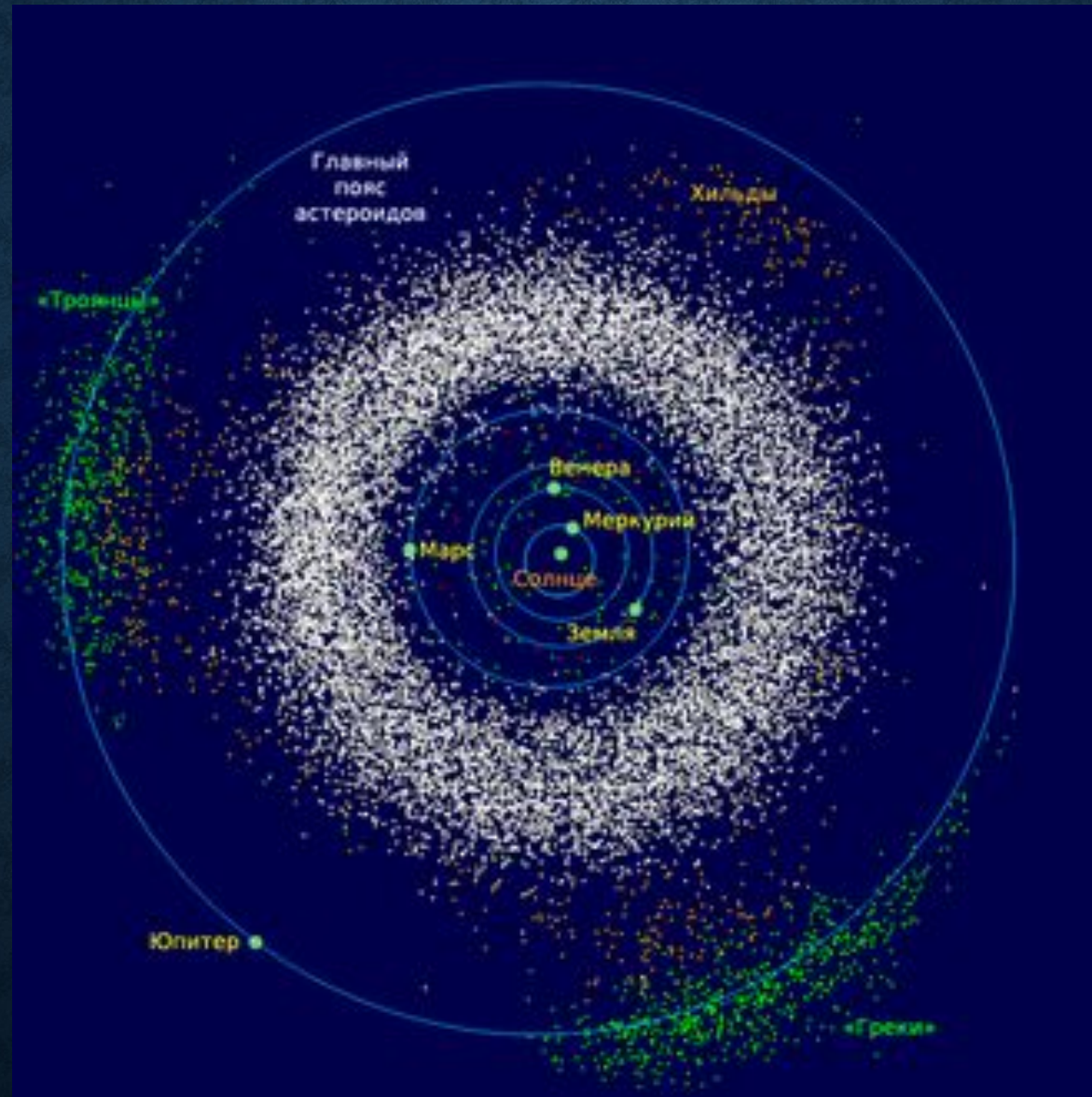
Веста
530 км



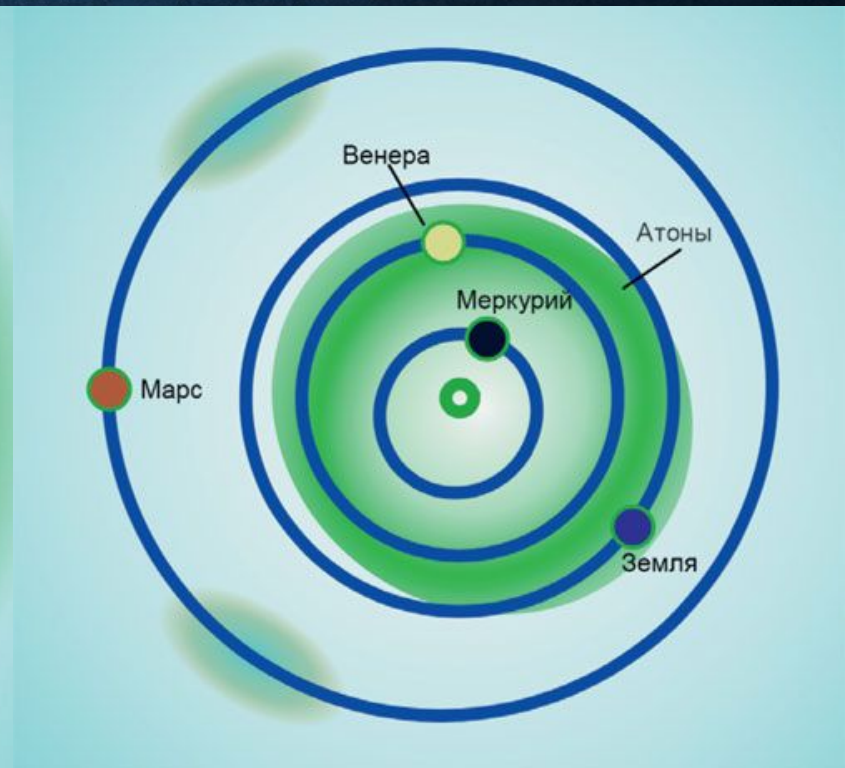
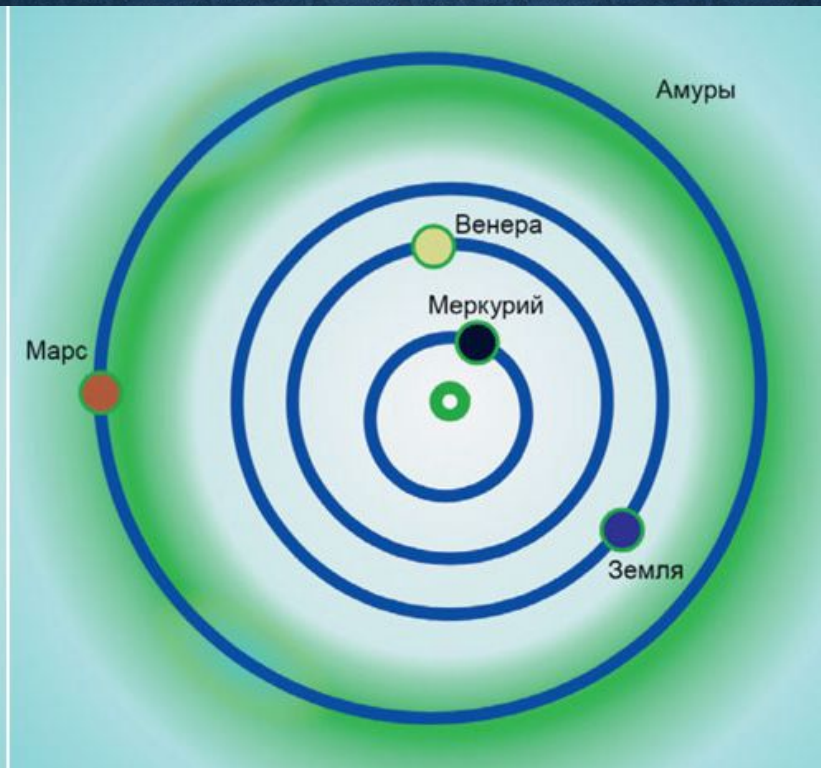
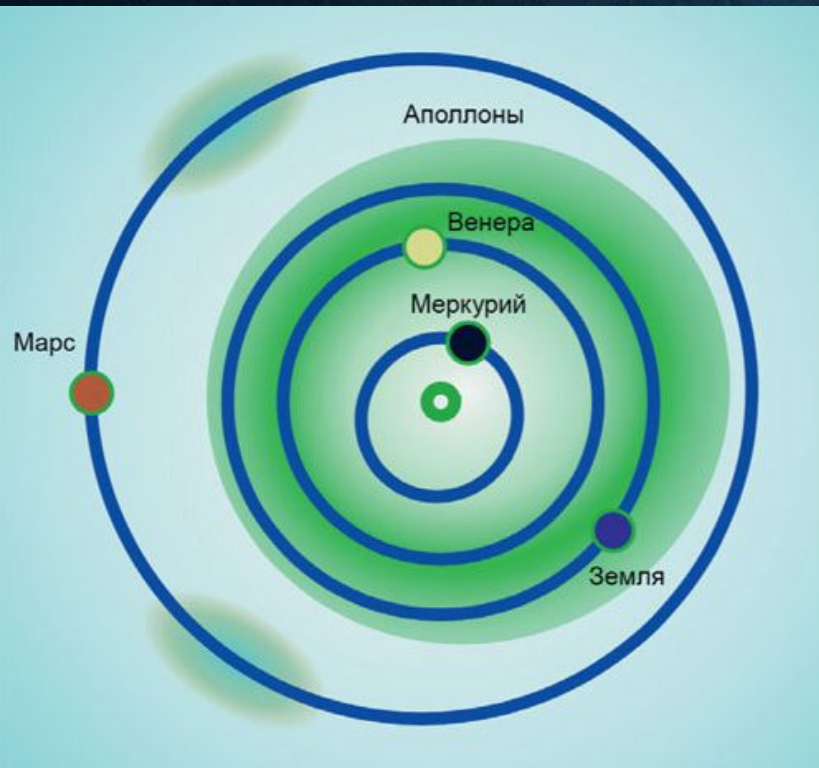
Гигия
425 км



ТРОЯНЦЫ И ГРЕКИ



ОРБИТЫ АСТЕРОИДОВ



На сегодняшний день открыто около двух тысяч астероидов. Их суммарная масса составляет приблизительно 4% от массы Луны. Больше половины массы заключена в пяти крупных астероидах.



Размер среднего астероида

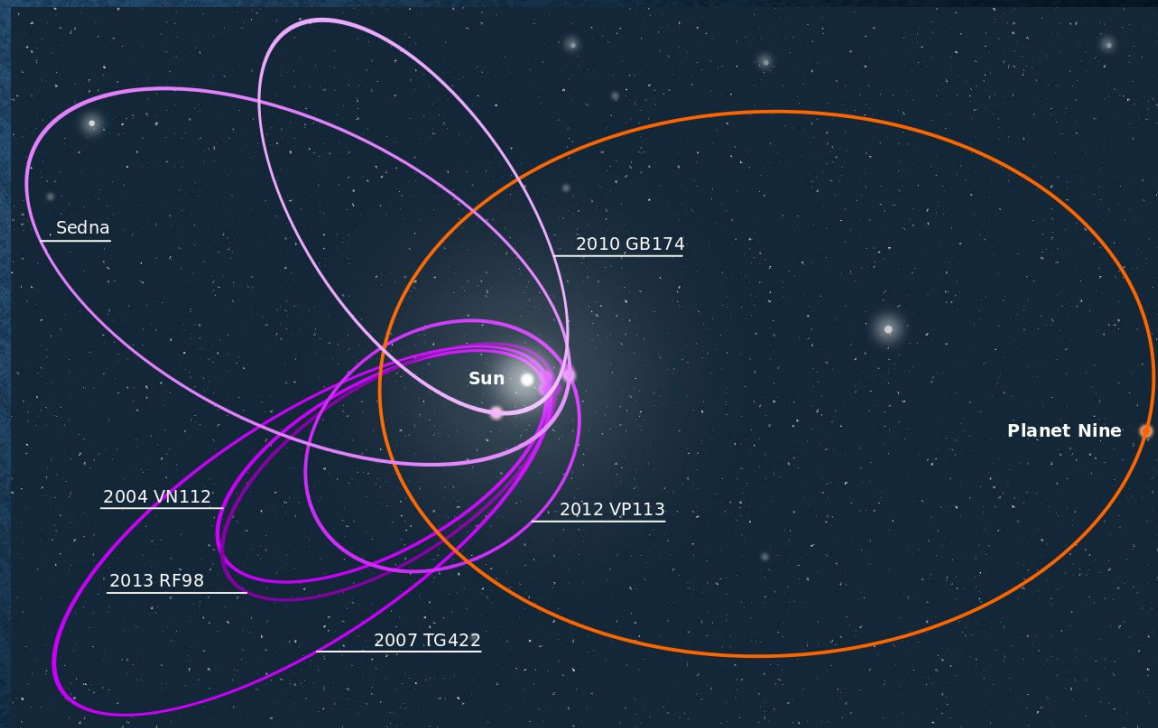
ТРАНСНЕПТУНОВЫЕ ОБЪЕКТЫ ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЙ

- 1930 год – Клайд Томбо открыл Плутон (39,5 а.е.)
- 1949 год – гипотеза о существовании «пояса Койпера»
- 1978 год – Джеймс Кристи открыл спутник Платона Харон
- 1992 год – открытие объекта 1992 QB1 (41 а.е.)
- 1993 год – еще пять объектов на расстояниях 32-34 а.е. Их назвали транснептуновыми объектами
- 2006 год – установление статуса «Планета-карлик»
- 2016 год – открыто 1750 ТНО.



ГРУППЫ ТНО

- **Объекты пояса Койпера** (30-50 а.е.). У них небольшие эксцентриситеты и наклоны орбит к эклиптике. Иногда гравитационные возмущения Нептуна срывают их с места и они становятся короткопериодическими кометами.
- **Объекты рассеянного диска** (в перигелии – 30 а.е., в афелии – до 150 а.е., самый дальний - 967 а.е.).
- **Обособленные объекты** (сотни а.е.)
- **Седноиды** (с перигеями более 75 а.е.) названы в честь Седны. В 2016 году их два: Седна и объект 2012 VP113
- **Кентавры** — группа астероидов, находящихся между орбитами Юпитера и Нептуна, переходная по свойствам между астероидами главного пояса и объектами пояса



Крупнейшие из известных транснептуновых объектов (ТНО)



ПЛАНЕТЫ-КАРЛИКИ

Термин был введен в 2006 году на сегодня пять объектов относятся к этому классу.



На 2016 год количество планет-карликов в Солнечной системе:

- 10 – практически наверняка;
- 26 – очень вероятно;
- 49 – весьма вероятно;
- 86 – вполне возможно;
- 371 – не исключено.

ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ:

1. Где находится главный пояс астероидов?
2. Какие небесные тела называются кентаврами?
3. Какой из астероидов в 2006 году вошел в группу планет-карликов?
4. Назовите другие планеты-карлики. Где расположены их орбиты?