

СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

ПЛАНЕТЫ – ГИГАНТЫ. ПЛАНЕТЫ – КАРЛИКИ.



ВЫ УЗНАЕТЕ:

- Каковы физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна.
- Как проявляется вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио.
- Какова природа колец планет-гигантов.
- Что представляют собой и где расположены планеты-карлики

ВСПОМНИТЕ:

- Какие планеты относят к верхним планетам?
- Как формулируются законы Кеплера?

Предстоит понять физические особенности строения планет-гигантов и планет-карликов. К планетам-гигантам относят Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. Все они имеют большие размеры и массы и при этом низкую среднюю плотность. Их орбиты располагаются между Главным поясом астероидов и поясом астероидов Койпера. Все планеты-гиганты находятся далеко от Солнца и, независимо от смены времён года, на них всегда господствуют очень низкие температуры. Планеты этой группы отличаются также наличием колец и большого числа спутников.

Юпитер



Юпитер настолько велик, что его масса почти в 2,5 раза превышает суммарную массу остальных планет и в 318 раз больше массы Земли. Видимый диск Юпитера — это верхние слои его протяжённой атмосферы. Экваториальный радиус планеты равен 71 400 км и в 11,2 раза превосходит радиус Земли. Юпитер вращается не как твёрдое тело, а как жидкое или газообразное.

Юпитер

Среднее расстояние от Солнца	5.2 а.е.
Экваториальный диаметр	142 984 км
Период вращения (на экваторе)	9.93 ч.
Период обращения	11.86 лет
Скорость движения по орбите	13 км/сек
Температура видимой поверхности	-145 °С
Масса (Земля=1)	317.9
Средняя плотность вещества (вода=1)	1,33
Сила тяжести на поверхности (Земля=1)	2,53
Кол-во спутников	79



Задания

Во время противостояния измеренный средний угловой радиус Юпитера $\theta = 23,4''$, среднее расстояние Юпитера от Солнца $a = 5,2$ а. е., определите линейный радиус планеты.

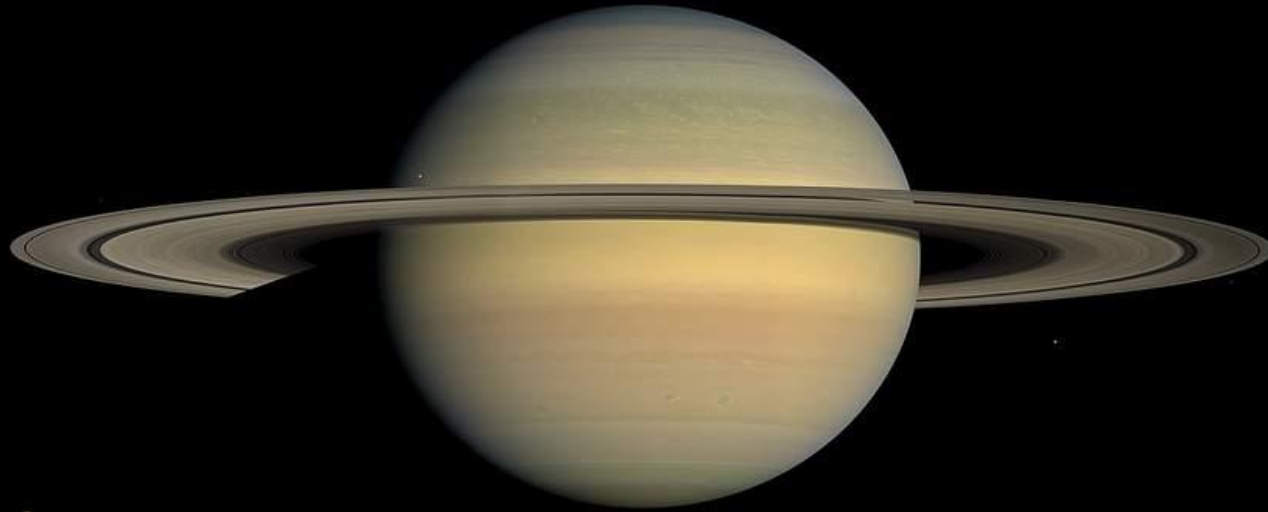
Спутник Юпитера Ио обращается вокруг планеты по круговой орбите с периодом 1,77 суток, определите массу и плотность Юпитера.

Спутники Юпитера



Огромные трещины и сравнительно ровная поверхность спутника Европа указывает на то, что под ледяной поверхностью на глубине 50–100 км находится океан воды толщиной в десятки километров. Наличие воды не исключает возможности присутствия в ней по крайней мере простейших организмов.

Снимок планеты со станции Кассини



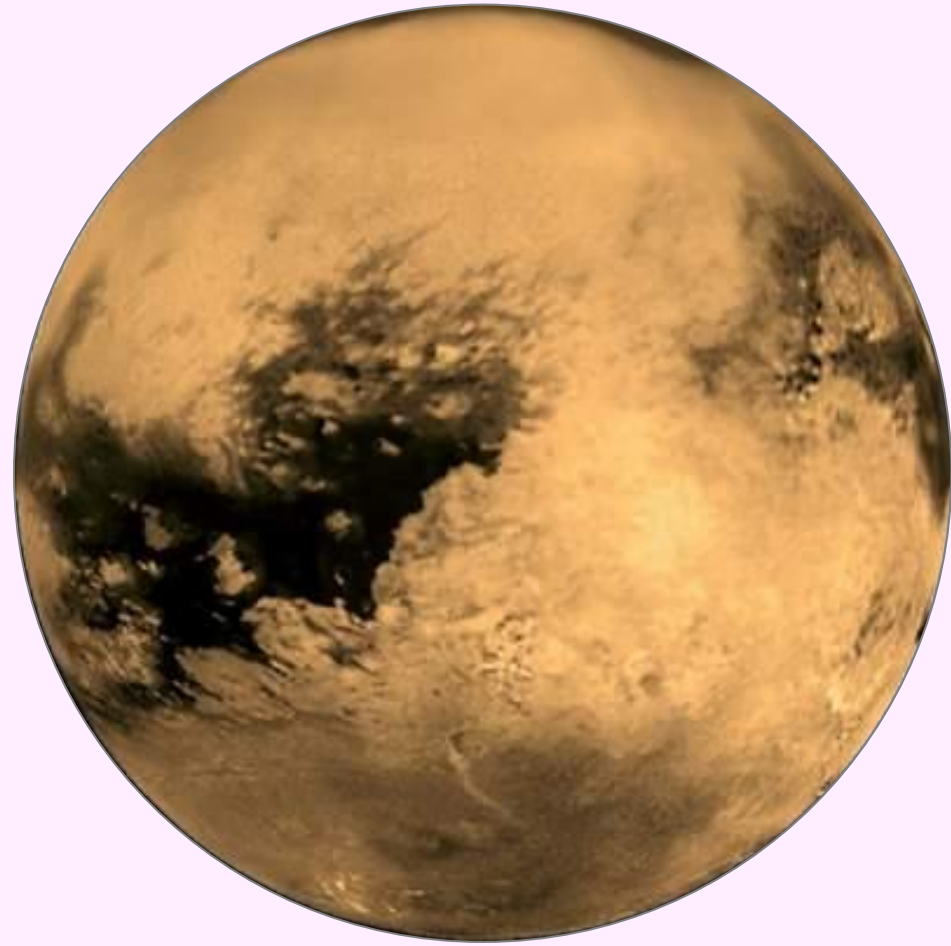
Сатурн с его огромным кольцом более других планет-гигантов похож на Юпитер. Его масса в 95 раз и экваториальный радиус (60 370 км) в 9,5 раз превышают земные. Ускорение силы тяжести на Сатурне в 1,15 раза превышает земное.

Сатурн

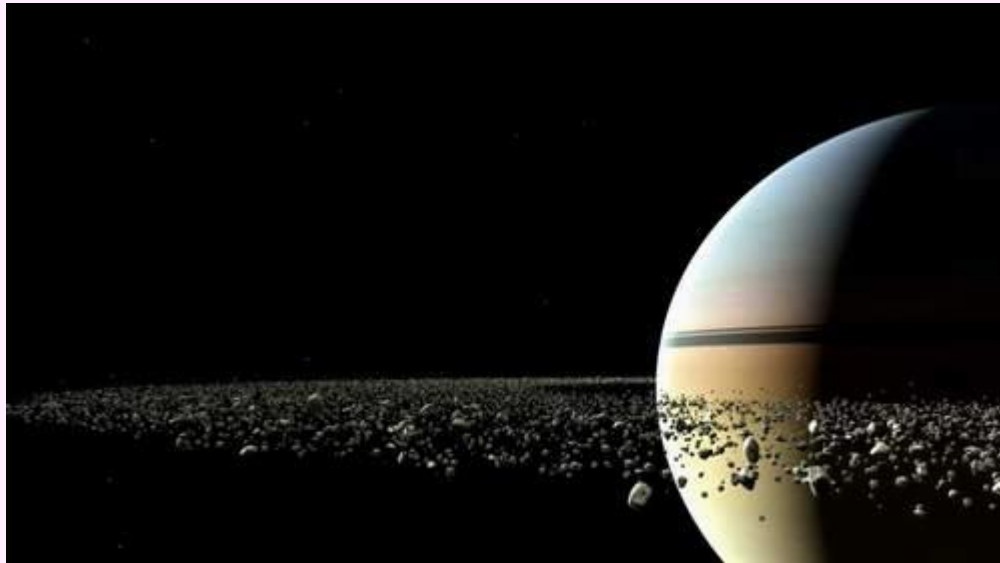
Среднее расстояние от Солнца	9,5388 а.е.
Экваториальный диаметр	120536 км
Период вращения (на экваторе)	10,656 ч.
Период обращения	29,458 лет
Скорость движения по орбите	9,87 км/с
Температура видимой поверхности	-178 ⁰ С
Масса (Земля=1)	95,181
Средняя плотность вещества (вода=1)	0,69
Сила тяжести на поверхности (Земля=1)	1,15
Кол-во спутников	63

Спутники Сатурна

Самый большой спутник — Титан — виден в телескопы школьного типа. Он почти в полтора раза больше Луны по диаметру, окружён плотной азотной атмосферой и обращается вокруг Сатурна за 15д22ч48м на среднем расстоянии 1 221 900 км. При посадке на него модуля космической станции «Кассини» были обнаружены озёра и реки из жидкого азота и метана.



Кольца Сатурна



У Сатурна имеется кольцо, открытое ещё в 1657г. голландским физиком Х. Гюйгенсом. Позже выяснилось, что это не одно, а семь тонких концентрических колец, которые отделены друг от друга тёмными промежутками.

В небольшие телескопы видны только два кольца и тёмный промежуток между ними, называемый щелью Кассини.

Кольца не сплошные, а состоят из мириадов твёрдых (каменных и ледяных) обломков различных размеров — от нескольких сантиметров до нескольких десятков метров, которые, как крошечные спутники, обращаются вокруг планеты.



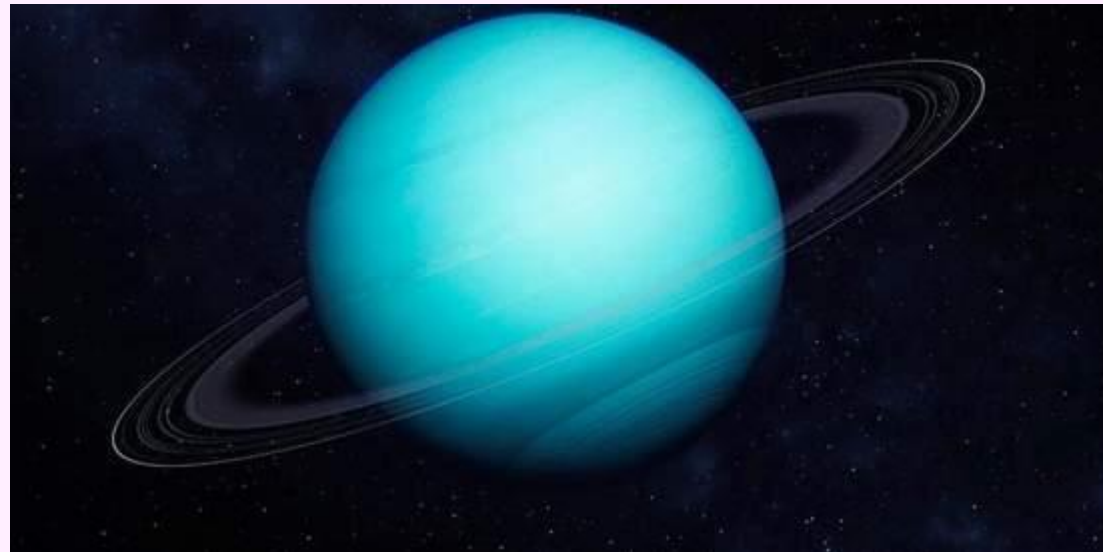
Уран и Нептун



По своим физическим свойствам Уран и Нептун являются близнецами, как Венера и Земля.

Измерения показали, что температура видимой поверхности Урана близка к $-150\text{ }^{\circ}\text{C}$, а Нептуна к $-170\text{ }^{\circ}\text{C}$ и повышается в глубинных слоях.

В 1986 г. автоматическая межпланетная станция «Вояджер-2» сфотографировала с близкого расстояния кольцо Урана, находящееся на расстоянии около 50 000 км от планеты.



Уран и Нептун



Уран
Оберон.

Пак, Миранда, Ариэль, Умбриэль, Титания и



Спутники Нептуна

Карликовые планеты



<i>Луна (для сравнения)</i>	<i>Эрида</i>	<i>Плутон</i>	<i>Хаумеа</i>	<i>Макемаке</i>	<i>Церера</i>
<i>Год открытия</i>	2003	1930	2003	2005	1801
<i>Диаметр</i>	2,326 km	2,302 km	1,436 km	1,420 km	952.4 km
<i>Орбитальный период</i>	561.4	247.9	281.9	305.34	4.6
<i>Расстояние от Солнца</i>	68	39.5	43.1	45.3	2.8
<i>Наклонение орбиты</i>	46.9	17.14	28.2	29	10.59
<i>Период вращения</i>	25.9	6.39	3.9	22.5	9.1
<i>Спутники</i>	1	5	2	0	0

Карликовые планеты

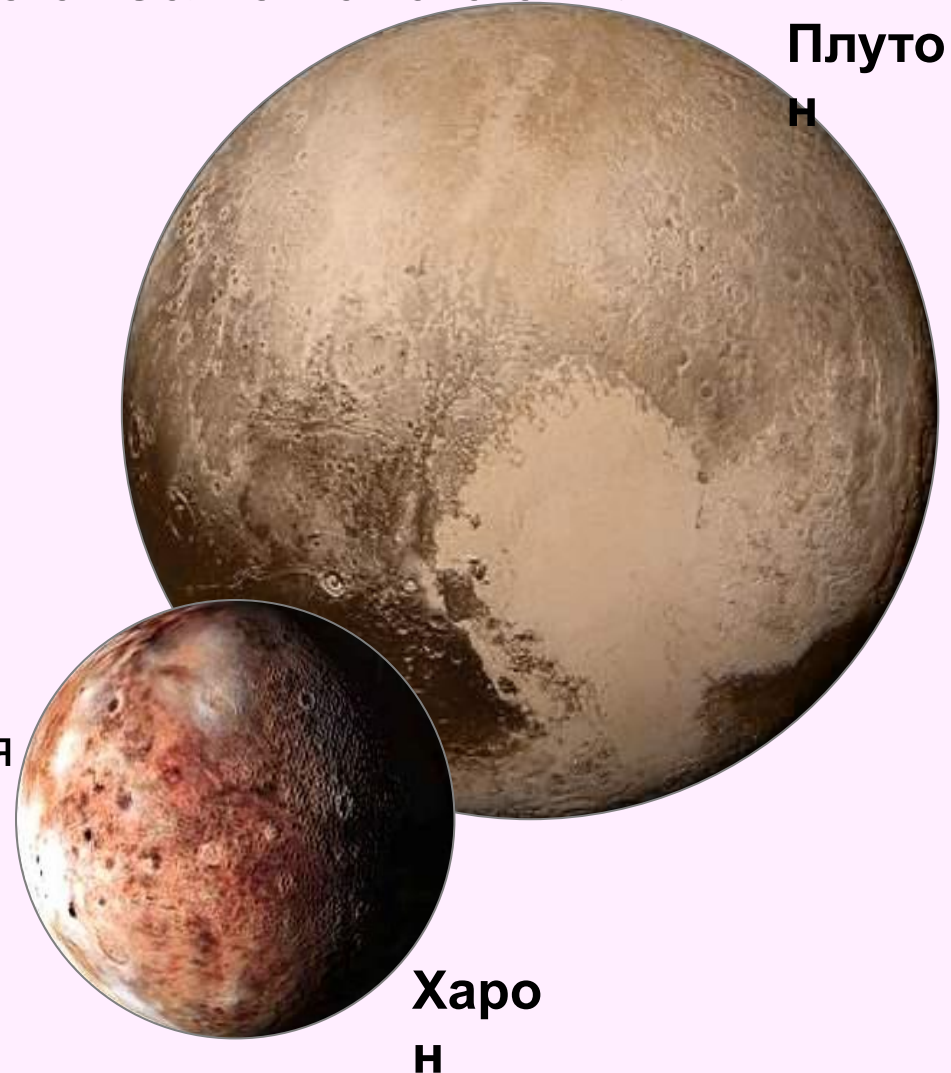
Одна из планет-карликов — Плуто — с момента своего открытия в 1930 г. и до

2006 г. даже считалась девятой планетой Солнечной системы.

О физической природе Плутона известно очень мало. Он вращается вокруг оси в обратном направлении (как Уран и Венера) с периодом 6д9,4ч.

В 1978 г. у Плутона был открыт первый спутник, названный Хароном, отстоящий от планеты на расстояние 17 000 км. Плуто и Харон всё время повёрнуты одной стороной друг к другу, так что их периоды обращения вокруг оси и вокруг друг друга одинаковы и равны 6д9,4ч.

Плуто и Харон называли двойной планетой.



4.36. Плотность какой планеты Солнечной системы меньше плотности воды?

4.37. У какой планеты самое сильное сжатие формы у полюсов?

4.41. Орбитальный период малой планеты Хаумеа равен 282 годам. Сколько времени нужно лучу света, чтобы дойти от Солнца до Хаумеа, отразиться и попасть на Землю? Считать орбиту Хаумеа круговой, планета в противостоянии с Солнцем при наблюдении с Земли.

Вопросы и задания

1. Сколько существует планет-гигантов?

2. Во сколько раз масса Юпитера больше массы Земли?

3. Каков экваториальный радиус Юпитера?

4. Как называется самый большой спутник Сатурна?

5. Какова температура на поверхности Титана?

6. Когда было открыто кольцо вокруг Урана?

7. В каком году появился термин «карликовые планеты»?

8. Сколько карликовых планет в Солнечной системе?

9. Как называется одна из карликовых планет?

10. Когда был открыт Плутон?
