

# Сравнение планет Солнечной системы



# Основополагающий вопрос

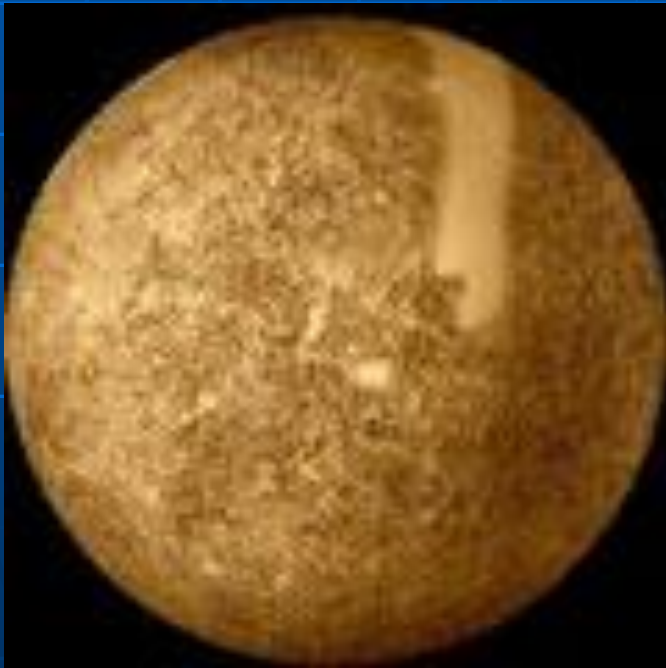
Существует ли жизнь во  
вселенной кроме  
человеческой расы?



# Цели и задачи

- На основе сравнения планет Солнечной системы определить планеты, где вероятнее всего может зародиться жизнь.
- Выяснить вероятность открытия дополнительных планет в пределах Солнечной системы

# Меркурий – ближайшая к Солнцу планета



Меркурий - самая близкая к Солнцу планета, поэтому Солнце на него светит и греет в 7 раз сильнее, чем на Землю. На дневной стороне Меркурия страшно жарко, там вечное пекло. Измерения показывают, что температура там поднимается до 400 градусов выше нуля. Зато на ночной стороне должен быть всегда сильный мороз, который, вероятно, достигает до 200 градусов ниже нуля. Итак, Меркурий - это царство пустынь. Одна его половина - горячая каменная пустыня, другая половина - ледяная пустыня, быть может покрытая замерзшими газами. Меркурий принадлежит к планетам земной группы. Меркурий, в римской мифологии - бог торговли

# Венера – раскаленная планета

Венера - вторая планета от Солнца, имеет почти круговую орбиту. Она проходит к Земле ближе, чем какая-либо другая планета. Но плотная, облачная атмосфера не позволяет непосредственно видеть ее поверхность. Благодаря парниковому эффекту, на Венере стоит ужасная жара. Атмосфера, представляющая собой плотное одеяло из углекислого газа, удерживает тепло, пришедшее от Солнца. В результате скапливается такое количество тепловой энергии, что температура атмосферы гораздо выше, чем в духовке. Снимки, сделанные с помощью радара, демонстрируют очень большое разнообразие кратеров, вулканов и гор. Большая часть вулканов имеет 2-3км. в поперечнике и около 100 метров в высоту. Излияние лавы на Венере происходит гораздо дольше, чем на Земле. Найти Венеру на небе проще, чем любую другую планету. Ее плотные облака прекрасно отражают солнечный свет, делая планету яркой. Каждые семь месяцев в течении нескольких недель Венера представляет собой самый яркий объект в западной части неба по вечерам.



# Земля – наш дом



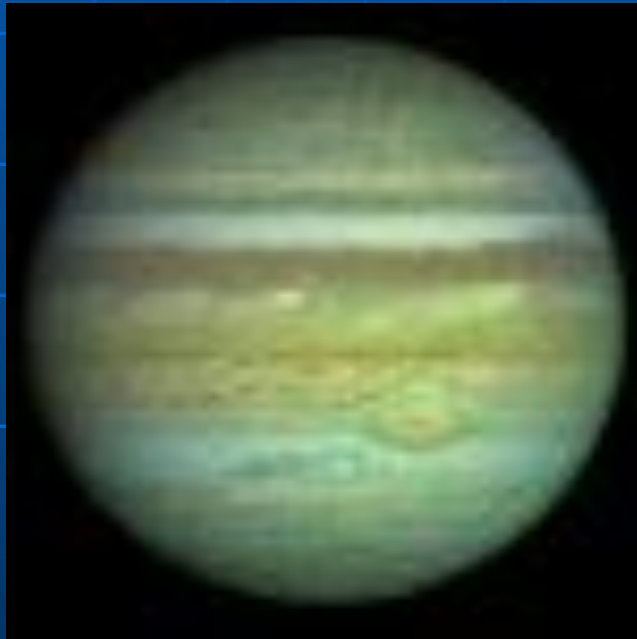
Земля - третья от Солнца планета. У Земли есть спутник - Луна. Земля обладает магнитным и электрическим полями. Земля образовалась 4,7 млрд. лет назад из рассеянного в протосолнечной системе газо-пылевого вещества. Большую часть поверхности занимает Мировой океан (70,8%); суша составляет 149,1 млн.км<sup>2</sup> и образует шесть материков и острова. Она поднимается над уровнем мирового океана в среднем на 875 метров (наибольшая высота 8848 метров - г. Джомолунгма). Горы занимают 30% суши, пустыни закрывают около 20% поверхности суши, саванны и редколесья - около 20%, леса - около 30%, ледники - 10%. Средняя глубина океана около 3800 метров, наибольшая - 11022 метра (Марианский желоб в Тихом океане). Атмосфера Земли, состоит из воздуха - смеси в основном азота (78,1%) и кислорода (21%), остальное - водяные пары, углекислый газ, благородные и другие газы. Около 3 - 3,5 млрд. лет назад в результате закономерной эволюции материи на Земле возникла жизнь, началось развитие биосферы.

# Марс – красная планета

Марс - четвертая планета от Солнца, похожая на Землю, но меньше по величине и холоднее. На Марсе имеются глубокие каньоны, гигантские вулканы и обширные пустыни. Вокруг Красной планеты, как еще называют Марс, летают две небольшие луны: Фобос и Деймос. Марс - это следующая за Землей планета, и единственный, кроме Луны космический мир, который уже можно достичь при помощи современных ракет. Для астронавтов это путешествие длиной в 4 года могло бы явиться следующим рубежом в исследовании космического пространства. Около двух третей поверхности Марса представляет собой горную местность с большим количеством кратеров, возникших от ударов и окруженных обломками твердых пород. В древние времена на Марсе было много воды, по поверхности этой планеты текли большие реки. На Южном и Северном полюсах Марса лежат ледяные шапки. Но этот лед состоит не из воды, а из застывшего атмосферного углекислого газа (застывает при температуре  $-100^{\circ}\text{C}$ ). Ученые считают, что поверхностные воды хранятся в виде захороненных в грунте ледяных глыб, особенно в полярных областях. Всего к Марсу было послано 25 кораблей.



# Юпитер – самая большая планета Солнечной системы



Юпитер - пятая планета от Солнца, самая большая планета Солнечной системы. Юпитер - не твердая планета. В отличие от четырех твердых планет, ближе других расположенных к Солнцу, Юпитер представляет собой газовый шар. Состав атмосферы:  $H_2$ (85%),  $CH_4$ ,  $NH_3$ , He(14%). Юпитер - мощный источник теплового радиоизлучения. Юпитер имеет 16 спутников, а также кольцо шириной 20000 км., почти вплотную примыкающие к планете. Скорость вращения Юпитера настолько велика, что планета выпячивается вдоль экватора. Кроме того, такое быстрое вращение является причиной очень сильных ветров в верхних слоях атмосферы, где облака вытягиваются длинными красочными лентами. Внутри планеты под огромным давлением водород из газа превращается в жидкость, а дальше из жидкости в твердое тело. На глубине 100 км. расположен безбрежный океан жидкого водорода. Ниже 17000 км. водород оказывается сжат настолько сильно, что его атомы разрушаются.

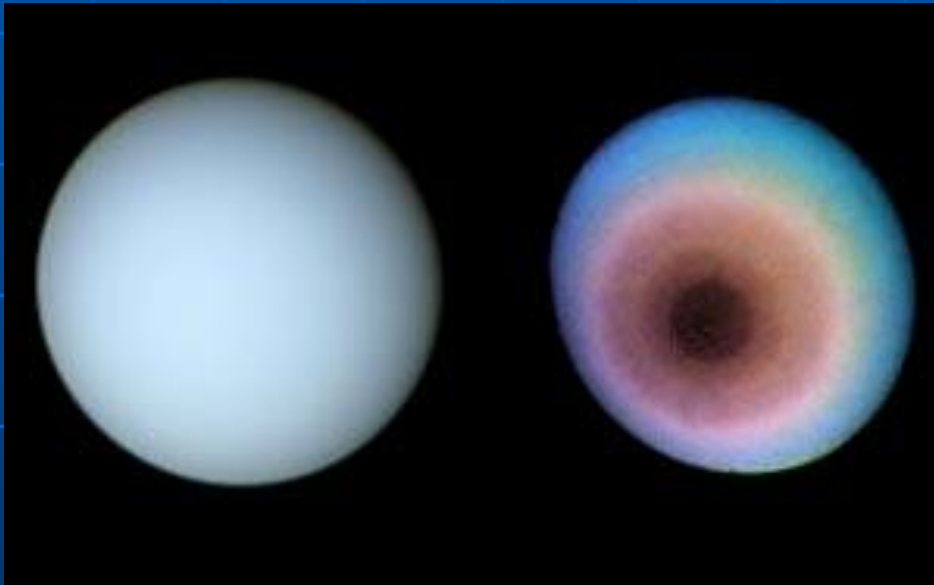


# Сатурн



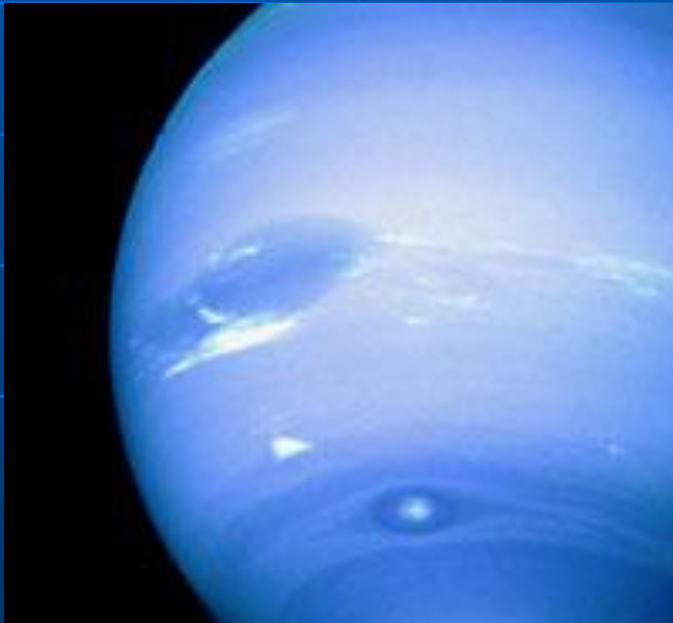
Сатурн, шестая от Солнца планета, имеет удивительную систему колец. Из-за быстрого вращения вокруг своей оси шар Сатурна как бы сплюснут у полюсов и раздут вдоль экватора. Скорость ветров на экваторе достигает 1800км/ч, что вчетверо больше скорости самых быстрых ветров на Юпитере. Ширина колец Сатурна 400000км., но в толщину они имеют всего несколько десятков метров. Кольца в основном состоят из миллиардов мелких частиц, каждая из которых обращается по орбите вокруг Сатурна как отдельная микроскопическая луна. Вероятно, эти "микролуны" состоят из водяного льда или из камней, покрытых льдом. Размер большинства из них - около метра, но в общем их размеры колеблются от нескольких сантиметров до десятков метров. В кольцах имеются и более крупные объекты - каменные глыбы и обломки до сотен метров в поперечнике. Щели между кольцами возникают под действием сил тяготения семнадцати лун, которые вынуждают кольца расщепляться. В состав атмосферы входят:  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{He}$ ,  $\text{NH}_3$ .

# Уран – опрокинутая планета



Уран - седьмая от Солнца планета. Состав атмосферы:  $H_2$ , He,  $CH_4$  (14%). Ось вращения Урана наклонена на угол 98 градусов. Уран имеет 15 спутников (Миранда Уран - седьмая от Солнца планета. Состав атмосферы:  $H_2$ , He,  $CH_4$  (14%). Ось вращения Урана наклонена на угол 98 градусов. Уран имеет 15 спутников (Миранда, Ариэль Уран - седьмая от Солнца планета. Состав атмосферы:  $H_2$ , He,  $CH_4$  (14%). Ось вращения Урана наклонена на угол 98 градусов. Уран имеет 15 спутников (Миранда, Ариэль, Умбриэль Уран - седьмая от Солнца планета.

# Нептун



Нептун - это предпоследняя планета в солнечной системе. Ее орбита пересекается с орбитой Плутона в некоторых местах. Одним из ярких достижений науки, одним из свидетельств неограниченной познаваемости природы было открытие планеты Нептун путем вычислений - "на кончике пера". Дело в том, что Уран уклонялся от орбиты движения, по которой должен был двигаться. Леверье (во Франции) и Адамс (в Англии) высказали предположение, что, если возмущения со стороны известных планет не объясняют отклонение в движении Урана, значит, на него действует притяжение еще не известного тела. Они почти одновременно рассчитали, где за Ураном должно быть неизвестное тело, производящее своим притяжением эти отклонения. Эта планета и была найдена в телескоп на указанном ими месте в 1846 г. Ее назвали Нептуном. Состав атмосферы:  $\text{H}_2$ , He,  $\text{CH}_4$ . Имеет 6 спутников. Нептун - в римской мифологии бог морей.

# Плутон – самая маленькая и далекая планета



Плутон - девятая планета от Солнца Плутон - девятая планета от Солнца. Она состоит в основном из камня и льда. Лед на поверхности Плутона состоит из замершего метана и азота с примесями углеводорода. У Плутона существует спутник или планета-близнец Харон. Слой атмосферы на Плуtone очень тонок. Плутон - в греческой мифологии бог подземного мира.

# Седна - десятая планета

В начале марта 2005г. американские астрономы заявили, что обнаружили десятую планету Солнечной системы. Она уже получила имя Седна в честь морской богини животных у племени инуитов (эскимосы). Как утверждает издание The Australian, космическое тело, обнаруженное инфракрасным телескопом Spitzer, является самой удаленной от Солнца планетой. Предположительно, она имеет диаметр более 2 тыс. км и, вероятно, крупнее Плутона, диаметр которого составляет 2250 км.

«Седна очень большая. Она расположена дальше, чем какие-либо другие объекты, открытые человечеством в Солнечной системе. По предварительным расчетам, Седна находится на расстоянии примерно 3 млрд км от Плутона и 10 млрд км от Земли (это примерно 40 лет полета на шаттле). Новая планета расположена на границе Солнечной системы в так называемом Поясе Койпера. Эта область образована в результате скопления астероидов и обломков космических тел, возникших при формировании Солнечной системы. По данным астрономов, в Поясе Койпера расположены более 400 крупных объектов. Однако, в отличие от примитивных тел Пояса, Седна имеет свою собственную орбиту, которую она не меняет

# Какие условия необходимы для возникновения жизни?

- \* Главное условие возникновения жизни имеет планетарную причину и определяется массой планеты. Такое утверждение, быть может, имеет несколько геоцентрический и антропоцентрический характер, но жизнь, подобная земной, могла возникнуть и развиться на планете, масса которой имеет строго определенную величину. Если масса планеты больше чем  $1/20$  массы Солнца ( $2 \cdot 10^{30}$  кг), на ней начинаются интенсивные ядерные реакции, что повышает ее температуру и она светится, как звезда. Таковы планеты Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. Планеты с малой массой (Меркурий) имеют слабое гравитационное поле и не могут длительное время удерживать атмосферу, которая необходима для развития жизни. Здесь интересно отметить, что по ряду подсчетов Земля приобрела 80% своей массы в первые 100 млн. лет своего существования. Из планет Солнечной системы кроме Земли подходящую массу имеют Венера и Марс.
- \* Относительно постоянная и оптимальная радиация, получаемая планетой от центральной звезды.
- \* Обязательным условием возникновения жизни является наличие воды. Значение воды для жизни исключительно. Это обусловлено ее специфическими термическими особенностями: огромной теплоемкостью, слабой теплопроводностью, расширением при замерзании, хорошими свойствами как растворителя и др. Парадоксально, что, хотя вода - чуть ли не самая распространенная молекула во Вселенной, поразительно мало планет имеют гидросферу: в нашей Солнечной системе только Земля имеет гидросферу, а на Марсе имеется лишь незначительное количество воды.
- \* Температура поверхности планеты не должна сильно отличаться от земной.

# Сравнение планет Солнечной системы

Название планеты	Масса (кг)	Температура		Длина суток (в земных сутках)	Среднее расстояние от Солнца (а.е.)
		Макс.	Мин.		
<u>Меркурий</u>	$3,3 \cdot 10^{23}$	480	-180	58,65	0,387
<u>Венера</u>	$4,87 \cdot 10^{24}$	480		243	0,723
<u>Земля</u>	$5,976 \cdot 10^{24}$	58	-90	1	1
<u>Марс</u>	$6,4 \cdot 10^{23}$	0	-150	1,03	1,5237
<u>Юпитер</u>	$1,9 \cdot 10^{27}$	-160	-160	0,41	5,2
<u>Сатурн</u>	$5,68 \cdot 10^{26}$	-150	-150	0,44	9,54
<u>Уран</u>	$8,7 \cdot 10^{25}$	-220	-220	0,72	19,2
<u>Нептун</u>	$1 \cdot 10^{26}$	-213	-213	0,74	30
<u>Плутон</u>	$1,3 \cdot 10^{22}$	-230	-230	6,4	39,4

# Результаты исследования

- После сравнения основных показателей планет Солнечной системы мы пришли к выводу, что жизнь могла бы зародиться только на одной планете – Марсе, так как масса планеты приблизительно равна  $1/30$  массы Солнца, наличие постоянной и оптимальной радиации, располагающая температура поверхности (зависит от расстояния от Солнца), наличие небольшого количества воды,;
- Возможность открытия дополнительных планет в пределах Солнечной системы достаточно велика, так как на границе нашей системы находится Пояс Койпера, в котором расположены более 400 крупных объектов.



# Список литературы

1. Астрономия. Энциклопедия окружающего мира / С.Аткинсон, Росмэн, 1998
2. Астрономия. Солнечная система. Для старших классов / Шевченко М.Ю., Литература, 1998
3. <http://sansist.by.ru/>
4. <http://www.scientific.ru/planets/>
5. <http://fargalaxy.al.ru/>
6. <http://www.gazeta.ru/>