

«И на Марсе будут яблони цвести...»

Проект команды «Крепкий орешек»



Цель и гипотеза проекта

1

Цель проекта:
Ответить на вопрос, возможна ли жизнь на Марсе.

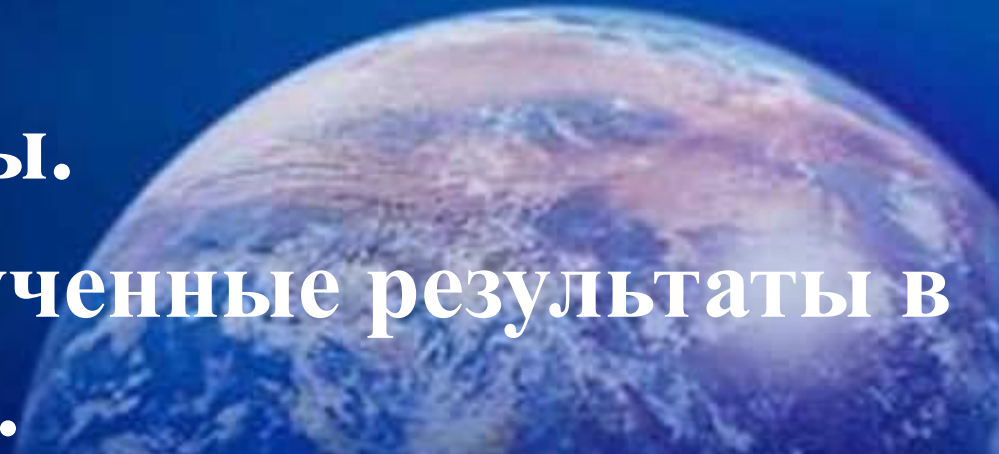
2

Гипотеза:
Мы предполагаем, что и на Марсе могут яблони цвести.



Наши задачи:

Игровой номер: 8f220
Номинация: исследование

- **1. Изучить и исследовать информационные источники о планетах Земля и Марс.**
 - **2. Структурировать полученную информацию.**
 - **3. Дать сравнительную характеристику Марса и Земли.**
 - **4. Сделать выводы.**
 - **5. Оформить полученные результаты в виде презентации.**
- 

**Издавна Марс привлекал к себе
внимание жителей Земли. Многие
посвящали ему поэтические строки,
например:**

**О, Марс! Кровавая звезда!
Терзаешь разум наш людской,
У нас великая мечта -
Пройти нехоженной тропой!**

**Жестокий холод, камень, скалы,
Нет воздуха, воды - лишь лёд,
Но люди на земле узнали,
Что были реки, океаны,
Все разгадать хотим мы тайны
И собираемся в полёт!**

**Марс привлекал наш взор веками,
На Землю глядя свысока,
Но покорён он будет нами,
И на оранжевом песке,
Бродя по Марсу налегке,
Оставим след мы сапога!**

**Не убоимся пыльной бури страшной,
Не страшен нам арктический мороз,
И не страшимся смерти мы ужасной -
Влечёт на Марс извечный наш вопрос:**

**Была ль таки иль нет жизнь на
планете?
Что скрыто в кровавых песках?
Откроются тайны ли эти?
Что видели Ужас и Страх?**

**Войны бог тебе покровитель о, Марс!
Но страх не поселится в душах у нас!
Мы можем лететь и мы в силах там
быть!
Великие тайны готовы раскрыть!**



Марс и его спутники

Фобос

Диаметр – 22,2
км. Расстояние
до Марса 9378
км.



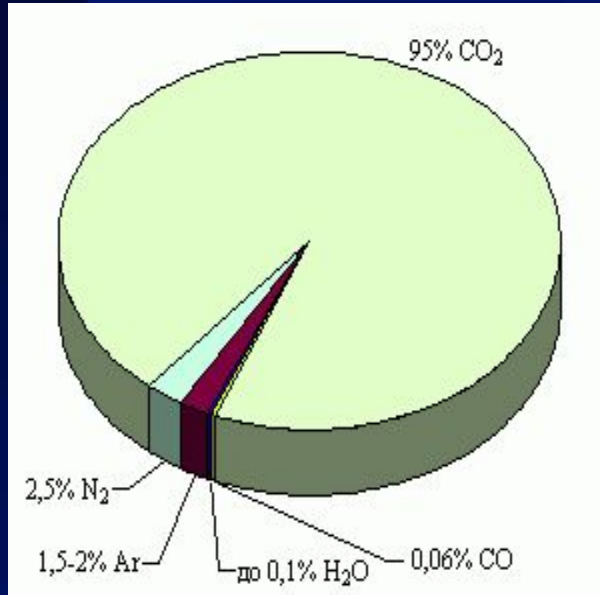
Марс

Деймос

Диаметр: 12,6
км. Расстояние
до Марса 23,5
тыс. км.



Атмосфера Марса



Атмосфера Марса, состоящая в основном из углекислого газа, очень разрежена. Давление у поверхности Марса в 160 раз меньше земного. Из-за большого перепада высот на Марсе, давление у поверхности сильно изменяется. Максимальное значение 8,4 мбар достигается в бассейне Эллада (4 км ниже среднего уровня поверхности), а на вершине горы Олимп (27 км выше среднего уровня) оно всего 0,5 мбар. В отличие от Земли, масса марсианской атмосферы сильно изменяется в течение года в связи с таянием и намерзанием полярных шапок, содержащих углекислый газ. Существуют доказательства того, что в прошлом атмосфера могла быть более плотной, и на поверхности Марса существовала жидкая вода.

Атмосфера состоит на 95 % из углекислого газа; также в ней содержится 2,7 % азота, 1,6 % аргона, 0,13 % кислорода, 0,1 % водяного пара, 0,07 % угарного газа. Марсианская ионосфера простирается в пределах от 110 до 130 км над поверхностью планеты.

По результатам наблюдений с Земли и данных космического аппарата «Марс Экспресс» в атмосфере Марса обнаружен метан. В условиях Марса этот газ довольно быстро разлагается, поэтому должен существовать постоянный источник его пополнения. Таким источником может быть либо геологическая активность (но действующие вулканы на Марсе не обнаружены), либо жизнедеятельность бактерий.



Поверхность Марса

Поверхностный слой марсианской почвы содержит 21 % кремния, 12,7 % железа, 5 % магния, 4 % кальция, 3 % алюминия, 3,1 % серы (в 100 раз больше, чем в земных породах). Основная составляющая почвы — кремнезём, содержащий примесь гидратов оксидов железа (до 10 %), придающих почве красноватый цвет. Тёмные области отражают примерно втрое меньше света, чем светлые.

Полярные шапки состоят из двух составляющих: сезонной — углекислого газа и вековой — водяного льда. По данным со спутника Mars Express толщина шапок может составлять от 1 м до 3,7 км. Аппарат Mars Odyssey обнаружил на южной полярной шапке Марса действующие гейзеры. Как считают специалисты НАСА, струи углекислого газа с весенним потеплением вырываются вверх на большую высоту, унося с собой пыль и песок.

Весеннее таяние полярных шапок приводит к резкому повышению давления атмосферы и перемещению больших масс газа в противоположное полушарие. Скорость дующих при этом ветров составляет 10—40 м/с, иногда до 100 м/с. Ветер поднимает с поверхности большое количество пыли, что приводит к пылевым бурям. Сильные пылевые бури практически полностью скрывают поверхность планеты. Пылевые бури оказывают заметное воздействие на распределение температуры в атмосфере Марса.

На Марсе имеется множество геологических образований, напоминающих водную эрозию, в частности, высохшие русла рек. Данные марсоходов НАСА Спирит и Оппортьюнити также свидетельствуют о наличии воды в прошлом (найденны минералы, которые могли образоваться только в результате длительного воздействия воды).



Ареография Марса

Две трети поверхности Марса занимают светлые области, получившие название материков, около трети — тёмные участки, называемые морями. Вблизи полюсов осенью образуются белые пятна — полярные шапки, исчезающие в начале лета. Моря сосредоточены в основном в южном полушарии планеты, между 10 и 40° широты. В северном полушарии только два крупных моря — Ацидалиум и Большой Сырт.

Внешний вид Марса сильно изменяется в зависимости от времени года. Прежде всего, бросаются в глаза изменения полярных шапок. Они разрастаются и уменьшаются, создавая сезонные явления в атмосфере и на поверхности Марса. Южная полярная шапка может достигать широты 50°, северная — 50°. По мере того, как весной полярная шапка в одном из полушарий отступает, детали поверхности планеты начинают темнеть.

Характер тёмных участков до сих пор остаётся предметом споров. Они сохраняются, несмотря на то, что на Марсе бушуют пылевые бури. Это в своё время служило доводом в пользу того, что тёмные участки покрыты растительностью. Сейчас полагают, что это просто участки, с которых, в силу их рельефа, легко выдувается пыль. Крупномасштабные снимки показывают, что на самом деле тёмные участки

состоят из групп тёмных полос и пятен, связанных с кратерами, холмами и другими препятствиями на пути ветров.

Сезонные и долговременные изменения их размера и формы связаны, по-видимому, с изменением соотношения участков поверхности, покрытых светлым и тёмным веществом.



Ареография Марса

Внешний вид Марса сильно изменяется в зависимости от времени года. Прежде всего, бросаются в глаза изменения полярных шапок. Они разрастаются и уменьшаются, создавая сезонные явления в атмосфере и на поверхности Марса. Южная полярная шапка может достигать широты 50° , северная — 50° . По мере того, как весной полярная шапка в одном из полушарий отступает, детали поверхности планеты начинают темнеть. Для земного наблюдателя кажется, что волна потемнения распространяется от полярной шапки к экватору, хотя орбитальные аппараты не фиксируют каких-либо существенных изменений.

Полушария Марса довольно сильно различаются по характеру поверхности. В южном полушарии поверхность находится на 1—2 км над средним уровнем и густо усеяна кратерами.

Эта часть Марса напоминает лунные материки. Большое количество кратеров в южном полушарии предполагает, что поверхность здесь древняя — 3—4 млрд. лет. На севере поверхность в основном находится ниже среднего уровня, здесь мало кратеров, и основную часть занимают относительно гладкие равнины, вероятно, образовавшиеся в результате затопления лавой и эрозии.

Такое различие полушарий остаётся необъяснённым. Граница между полушариями следует примерно по большому кругу, наклонённому на 30° к экватору. Граница широкая и неправильная и образует склон в направлении на север. Вдоль неё встречаются самые эродированные участки марсианской поверхности.



Земля и её спутники



Луна

Диаметр: 3476 км

Расстояние до
Земли
(среднее):

384 тыс. км

Атмосфера Земли

Атмосфера Земли состоит в основном из газов и различных примесей (пыль, капли воды, кристаллы льда, морские соли, продукты горения).

Концентрация газов, составляющих атмосферу, практически постоянна, за исключением воды (H₂O) и углекислого газа (CO₂).

Кроме указанных в таблице газов, в атмосфере содержатся SO₂, NH₃, CO, озон, углеводороды, HCl, HF, пары Hg, I₂, а также NO и многие другие газы в незначительных количествах. В тропосфере постоянно находится большое количество взвешенных твёрдых и жидких частиц (аэрозоль).

Газ	Содержание по объёму, %	Содержание по массе, %
Азот	78,084	75,50
Кислород	20,946	23,10
Аргон	0,932	1,286
Вода	0,5–4	—
Углекислый газ	0,032	0,046
Неон	$1,818 \times 10^{-3}$	$1,3 \times 10^{-3}$
Гелий	$4,6 \times 10^{-4}$	$7,2 \times 10^{-5}$
Водород	5×10^{-5}	$7,6 \times 10^{-5}$



Поверхность Земли

Рельеф Земли очень разнообразен. Около 70,8% поверхности планеты покрыто водой (в том числе континентальные шельфы). Подводная поверхность гористая, включает систему срединно-океанических хребтов, а также подводные вулканы, океанические желоба, подводные каньоны, океанические плато и абиссальные равнины. Оставшиеся 29,2%, непокрытые водой, включают горы, пустыни, равнины, плоскогорья и др.

В течение геологических периодов, поверхность планеты, из-за тектонических процессов и эрозии, постоянно изменяется. Рельеф тектонических плит формируется под воздействием выветривания, которое является следствием осадков, колебаний температур, химических воздействий. Ледники, береговая эрозия, образование коралловых рифов, столкновения с крупными метеоритами также влияют на изменение земной поверхности.



Сравнительная характеристика Марса и Земли

Орбитальные характеристики Марса

Среднее расстояние от Солнца - 227 936 637 км

Период обращения по орбите (длительность года) - 686, 96 земных суток

Средняя орбитальная скорость – 24 077 м/с

Физические характеристики

Экваториальный радиус-3402.5 км

Полярный радиус - 3377.4 км

Гравитация в зоне Экватора - 3.69 м/с², или 0.376 g

Объём - 1.638×10¹¹ км³

Период вращения вокруг своей оси (длительность суток) - 24,62 час.

Температура поверхности - 210 К (средн.)

Атмосферное давление - 0.7—0.9 кПа

Состав атмосферы

Углекислый газ-95.32%, азот 2.7%, кислород- 0.13%,
аргон – 1,6%.

Орбитальные характеристики Земли

Среднее расстояние от Солнца - 149 597 890 км

Период обращения по орбите (длительность года) - 365, 24 земных суток

Средняя орбитальная скорость - 29 785,9 м/с

Физические характеристики

Экваториальный радиус-6378,14 км

Полярный радиус - 6356,78 км

Гравитация в зоне Экватора - 9,766 м/с², или 1 g

Объём - 1,0832×10¹² км³

Период вращения вокруг своей оси (длительность суток) - 23,93 час.

Температура поверхности - 287 К (средн.)

Атмосферное давление - 101,325 кПа

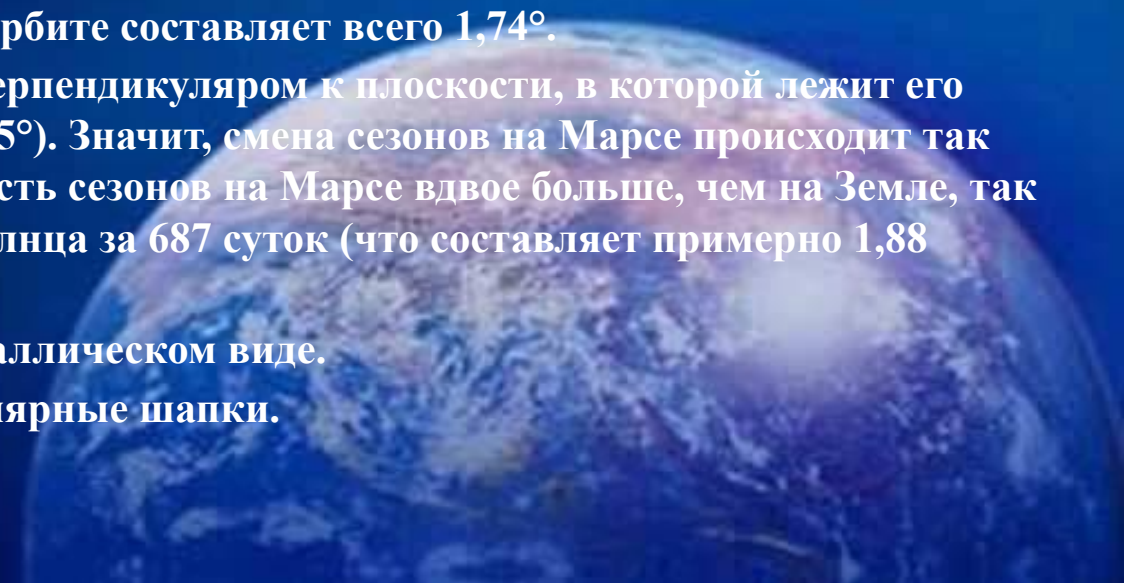
Состав атмосферы

Углекислый газ - 0.03%, азот - 77%, кислород-21%,
аргон -1%.

Сходство Марса и Земли

Итак, какие основные выводы можно сделать, исходя из данных, приведенных в таблице:

- Марс движется по орбите, примерно с такой же точно скоростью, как и Земля.
- Суточное время на Марсе, по длительности, практически сходно с суточным временем на Земле.
- За счет сравнительно небольших различий в силе гравитационного поля на Марсе и Земли, существующие на Марсе условия подходят для скорейшей благополучной адаптации к ним человека.
- За счет уменьшения сил воздействия гравитационного поля на Марсе, и влияния его на объекты, возможность передвижения на нем (как перемещения) будет происходить быстрее, энергоёмче, а значит - экономней.
- Средняя температура в атмосфере на поверхности Марса умеренно отличается от температуры Земли.
- Возможность использовать углекислый газ (CO_2) для получения из него кислорода, позволит обогатить среду планеты таким жизненно-важным и необходимым в жизнедеятельности человека элементом в достаточных количествах, практически не затрагивая общий эко-баланс планеты.
- Разница экваториального угла наклона к орбите составляет всего $1,74^\circ$.
- Ось вращения Марса образует угол 24° с перпендикуляром к плоскости, в которой лежит его орбита (для Земли этот угол составляет $23,5^\circ$). Значит, смена сезонов на Марсе происходит так же, как на Земле. Правда, продолжительность сезонов на Марсе вдвое больше, чем на Земле, так как Марс делает полный оборот вокруг Солнца за 687 суток (что составляет примерно 1,88 земного года).
- На Марсе найдена вода, но только в кристаллическом виде.
- На Марсе, как и на Земле, имеются две полярные шапки.





Наш вывод:



Игровой номер: 8f220
Номинация: исследование

**На Марсе жизнь возможна и
Яблоням там цвести,
Но ряд причин покуда
Им не дают расцвести.**

- Яблони нужно посадить, но существует ряд причин, по которым освоение Марса осложнено:
- У некоторых вызывает беспокойство факт возможного «загрязнения» планеты земными формами жизни. Вопрос о существовании (в настоящее время или в прошлом) жизни на Марсе до сих пор не решён.
- В качестве одного из основных аргументов против колонизации Марса приводится довод о его чрезвычайно малом ресурсе ключевых элементов, необходимых для жизни (в первую очередь это водород, азот, углерод).
- Слишком низкая температура поверхности Марса и низкое давление атмосферы заставляет искать выход в инновационных проектах систем жизнеобеспечения. Но, поскольку на земной поверхности не встречаются условия, сколько-нибудь близкие к марсианским, то проверить их экспериментально не представляется возможным. Это, в некотором отношении, ставит под сомнение практическую ценность большинства из них.
- Также не изучено долгосрочное влияние марсианской силы тяжести на людей (все опыты проводились либо в среде с земным притяжением, либо в невесомости). Степень влияния гравитации на здоровье людей при её изменении от невесомости до 1g не изучена. Вторая космическая скорость Марса — 5 км/сек — довольно высока. Это повышает затраты на межпланетное перемещение грузов и затрудняет достижение уровня безубыточности колонии за счёт экспорта материалов.
- Вызывает опасение также и психологический фактор. Длительность перелета на Марс и дальнейшая жизнь людей в замкнутом пространстве на нём могут стать серьёзными препятствиями на пути освоения планеты.