

# Таинственная красная планета.

Полон был загадок Марс  
И обманывал не раз  
Нас в мечтах о марсианах,  
Ровной линии каналов,  
Шири голубой травы,  
Этого там нет, увы.  
Оказалось, Марс — тоска,  
Куча красного песка.  
Выпадает снег сухой  
Белой углекислотой  
И ветром углекислый газ.  
Холодный обдувает Марс.

Дмитрий Никитин.

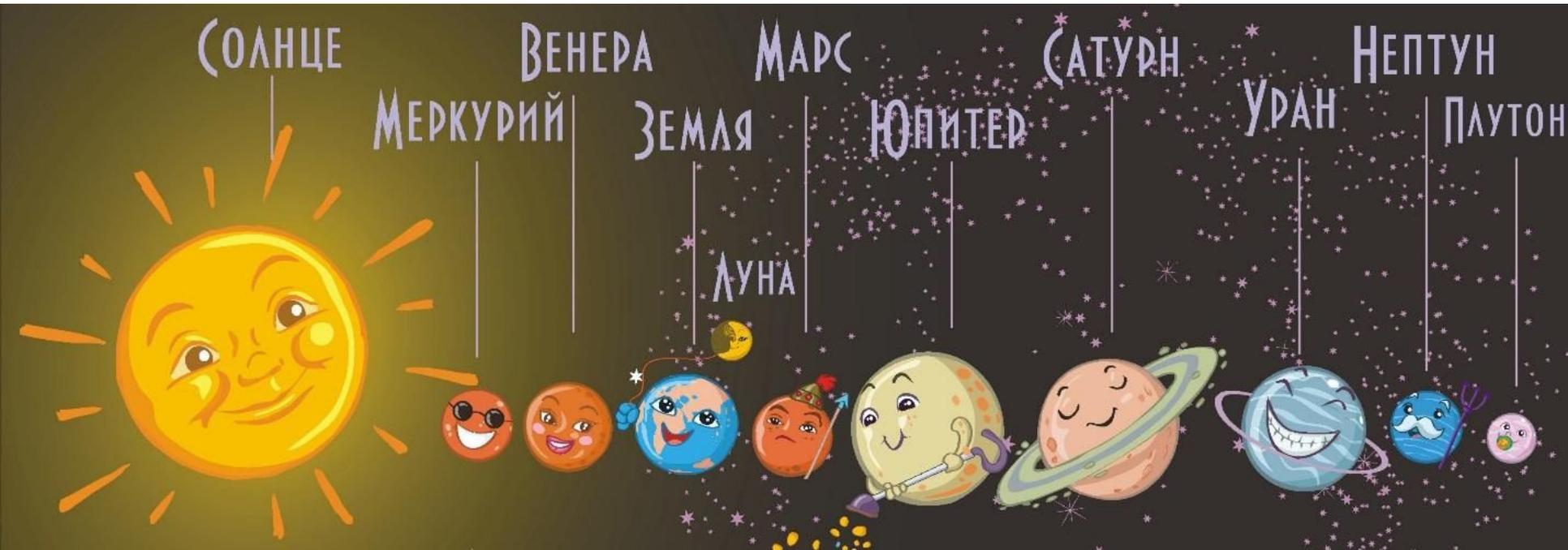
Выполнили: Кобычева, Терентьева, Худошубина.



**Вы уже побывали на многих планетах. Как мы знаем, для каждой планеты был собран свой экипаж. Полет на Марс - не исключение. Сегодня именно мы поведаем об этой загадочной планете. Давайте же начнем путешествие!**

Перед началом нашего путешествия надо разобраться:  
какая же по счету от Солнца планета Марс.

По картинке видим, что она 4 от солнца, а по размеру-7





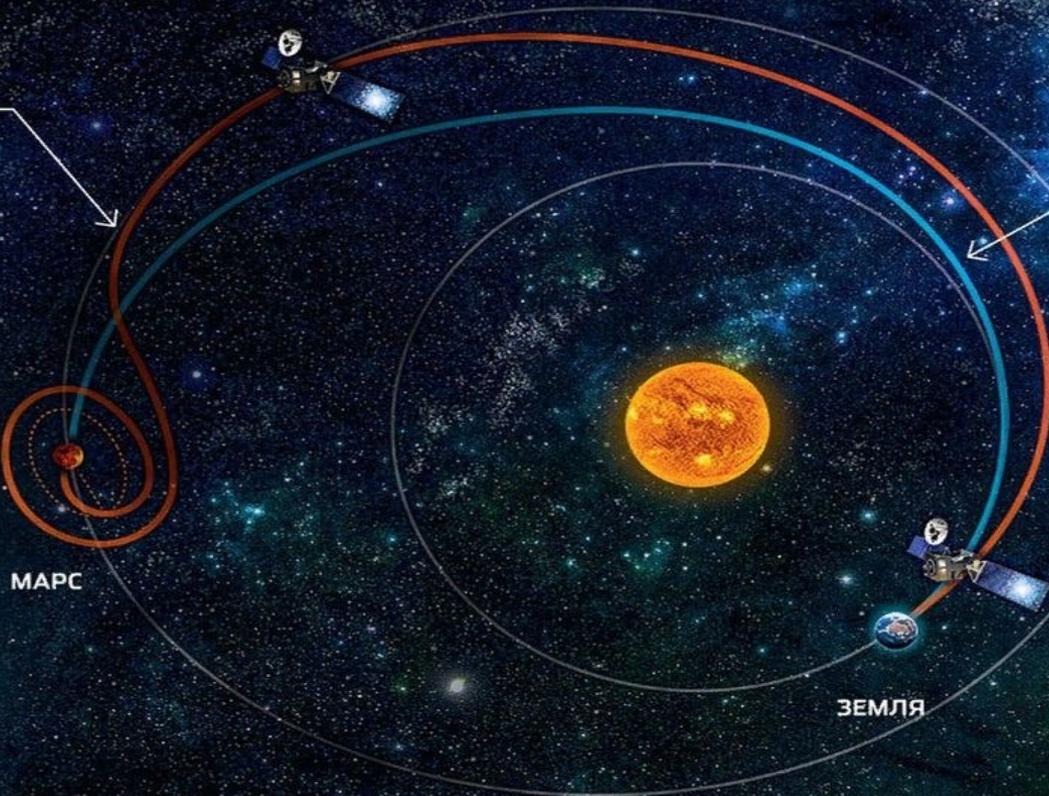
# КАК ПРОЕХАТЬ НА МАРС?

Орбитальные аппараты и марсоходы могут добраться до Красной планеты двумя способами: по Гомановской траектории и с помощью баллистического захвата. Что это такое?

1

## ГОМАНОВСКАЯ ТРАЕКТОРИЯ

Классический метод запуска, названный в честь немецкого инженера Вальтера Гомана, предполагает, что космический аппарат «встречает» планету на пути ее движения. Главный недостаток метода – большой расход топлива, которое необходимо для торможения, чтобы земной посланник не проскочил мимо цели и не затерялся в космических глубинах.



2

## БАЛЛИСТИЧЕСКИЙ ЗАХВАТ

Аппарат запускают по марсианской орбите навстречу планете. При приближении к ней гравитационное поле захватывает попавший в его сети новый «спутник». Так достигается значительная экономия топлива, ведь аппарату не приходится тормозить. К сожалению, этот способ требует гораздо больше времени.

# Сколько лететь до Марса?

По подсчетам нашей команды полёт займёт от 7 до 8 месяцев , в зависимости от взаимного расположения Земли и Марса.

Полёт мы будем совершать по Гомановской траектории.



# Физические характеристики.

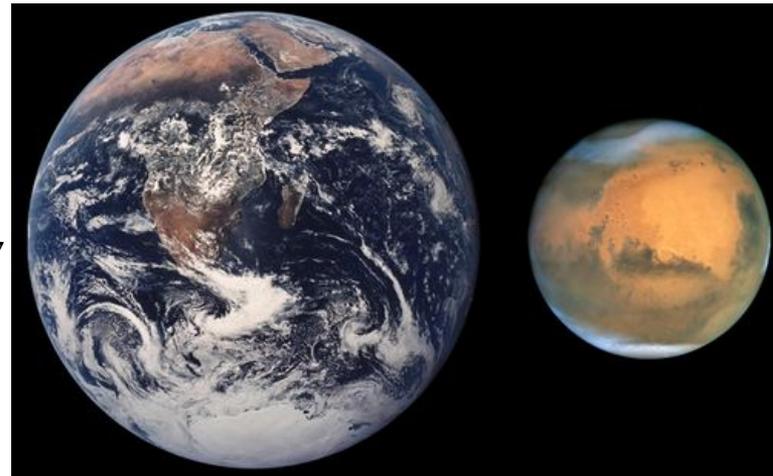
## Параметры планеты

Представляете, по размеру Марс почти вдвое меньше Земли. Его средний экваториальный радиус оценивается как 3396,9 км или 3396,2 км (53,2 % земного). Средний полярный радиус Марса оценивается в 3374,9 км; полярный радиус у северного полюса — 3376,2 км, у южного — 3382,6 км.

Получается, что полярный радиус примерно на 20—21 км меньше экваториального радиуса, а относительное полярное сжатие Марса больше земного, хотя **период вращения** у Земли несколько меньший, чем у Марса.

Интересно то, что площадь поверхности Марса равна 144 млн км<sup>2</sup> и приблизительно равна площади суши на Земле. Масса планеты около 10,7 % массы Земли. Средняя плотность Марса — 3930—3933 кг/м<sup>3</sup>.

Первая космическая скорость составляет 3,6 км/с, вторая — 5,027 км/с.

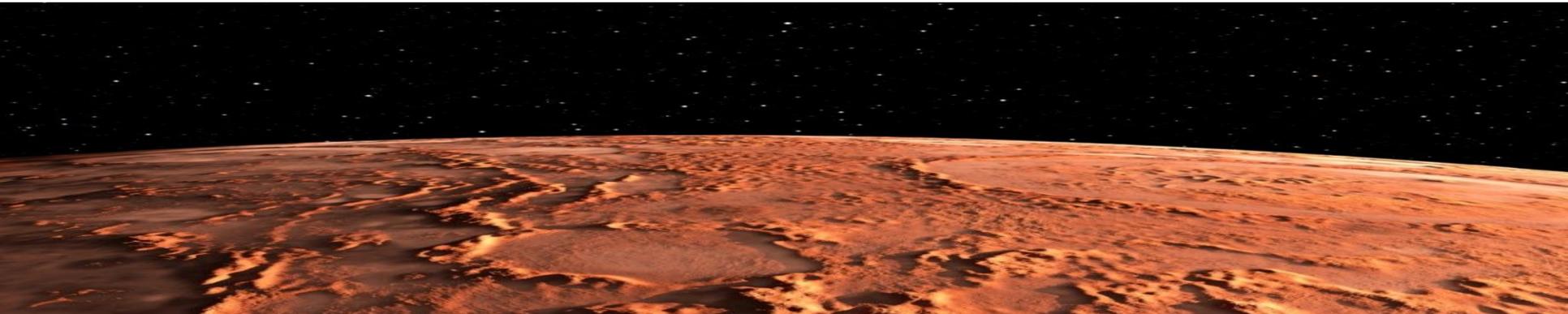


## **Марсианские сутки.**

Полный оборот планета совершает за 24 часа 37 минут 22,7 секунды. Обычно марсианские солнечные сутки делятся 24 часа 39 минут 35,24 секунды, что на 2,7% длиннее земных. Марсианские сутки называют “солами”. В году 668,59 сола.

## **Времена года на Марсе.**

Как мы знаем, Марс вращается вокруг своей оси, она наклонена на  $25,19^\circ$ . Наклон оси обеспечивает смену времен года на планете. Но они неодинаковы, как на Земле. Северная весна и лето делятся 371 солу (больше половины продолжительности года). На Марсе долгое и холодное северное лето, но теплое и короткое-южное лето.



# Химические характеристики.

Марс - планета земной группы , её состав включает в себя силикаты, металлы и другие элементы обычно составляющие горные породы.

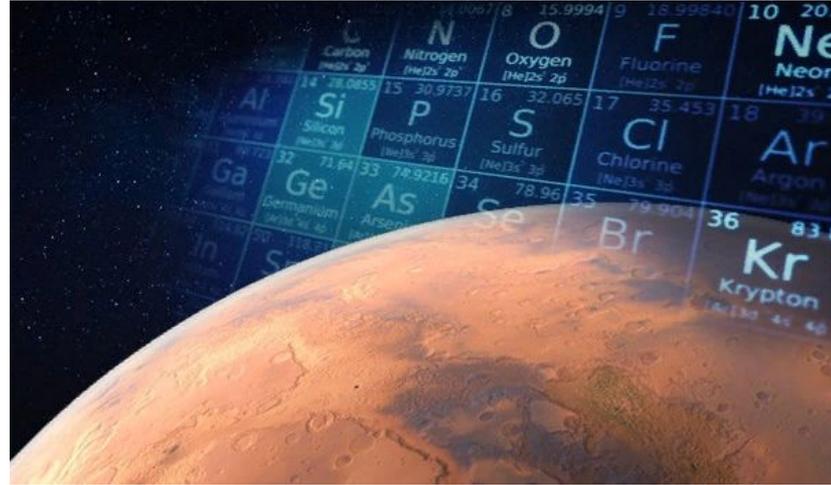
Химический состав Марса не похож на земной в нескольких важных аспектах:

-анализ марсианских метеоритов показывает, то мантия примерно в 2 раза богаче на железо, чем земная.

-ядро обогащено серой.

-марсианская мантия содержит больше калия и фосфора, чем Земля.

-в атмосфере большое содержание углекислого газа.



# Астрономические наблюдения.

## Небесная сфера.

Мы следили за изменениями неба с Марса и увидели, что во время восхода и захода Солнца марсианское небо в зените имеет красновато-розовый цвет, а в непосредственной близости к диску Солнца — от голубого до фиолетового, что совершенно противоположно небу с Земли.

В полдень мы наблюдали небо Марса жёлто-оранжевым. В результате исследования была выявлена причина таких отличий от цветовой гаммы земного неба — свойства тонкой, разреженной, содержащей взвешенную пыль атмосферы Марса. На Марсе рэлеевское **рассеяние** лучей играет малую роль, эффект его слаб. Предположительно, жёлто-оранжевая окраска неба может появляться из-за присутствия 1 % магнетитки в частицах пыли, постоянно взвешенной в марсианской атмосфере и поднимаемой сезонными пылевыми бурями.

Сумерки начинаются задолго до восхода Солнца и длятся долго после его захода. Иногда цвет марсианского неба приобретает фиолетовый оттенок в результате рассеяния света на микрочастицах водяного льда в облаках (как было замечено, последнее — довольно редкое явление)



# Солнце и планеты.

Земля для Марса видима как утренняя или вечерняя звезда, которая восходит перед рассветом или видна на вечернем небе после захода солнца.



Обращение Луны вокруг Земли будет наблюдаться с Марса следующим образом: на максимальном угловом удалении Луны от Земли невооружённый глаз легко разделит Луну и Землю: через неделю «звёздочки» Луны и Земли сольются в неразделимую глазом единую звезду, ещё через неделю Луна будет снова видна на максимальном расстоянии, но уже с другой стороны от Земли. Периодически наблюдатель на Марсе сможет видеть транзит Луны по диску Земли либо, наоборот, покрытие Земли диском Луны. Максимальное видимое удаление Луны от Земли (и их видимая яркость) при наблюдении с Марса будет значительно изменяться в зависимости от взаимного положения Земли и Марса, и, соответственно, расстояния между планетами. В эпохи противостояний оно составит около 17 минут дуги, на максимальном удалении Земли и Марса — 3,5 минуты дуги.

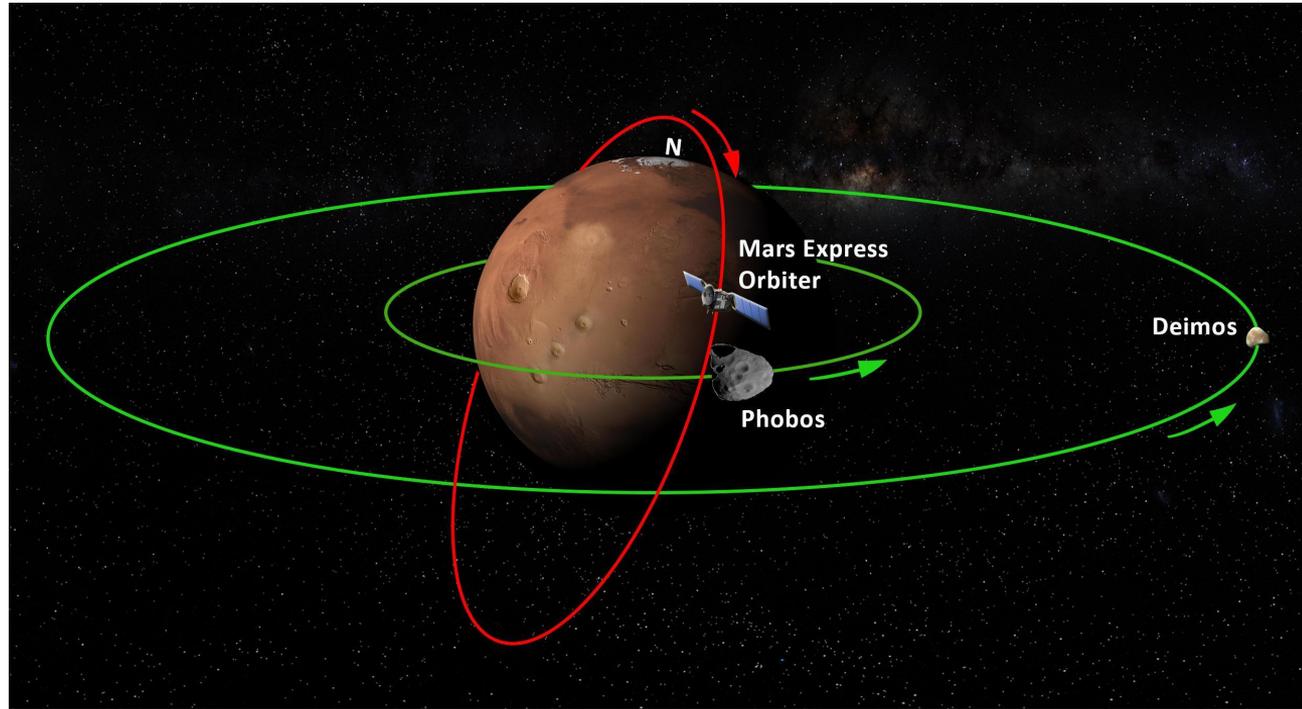
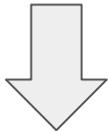


# Спутники планеты.

Марс имеет две луны-спутники Фобос и Деймос, обнаруженные Асафом Холлом в конце 19 века.

Оба находятся на орбите очень близко к планете и имеют очень необычные формы.

Вот что нам удалось узнать об этих спутниках.



FOBOS



DEIMOS



По характеристикам пород, слагающих поверхность Фобоса и Деймоса, и внешнему облику они похожи на астероиды. На их поверхности видны многочисленные кратеры метеоритного происхождения. Размеры наиболее крупного на Фобосе кратера Стикни сопоставимы с размерами самого спутника. Удар при образовании этого кратера был так силён, что спутник едва не разрушился.

Продолжаем наше  
путешествие!



# Особенности планеты.

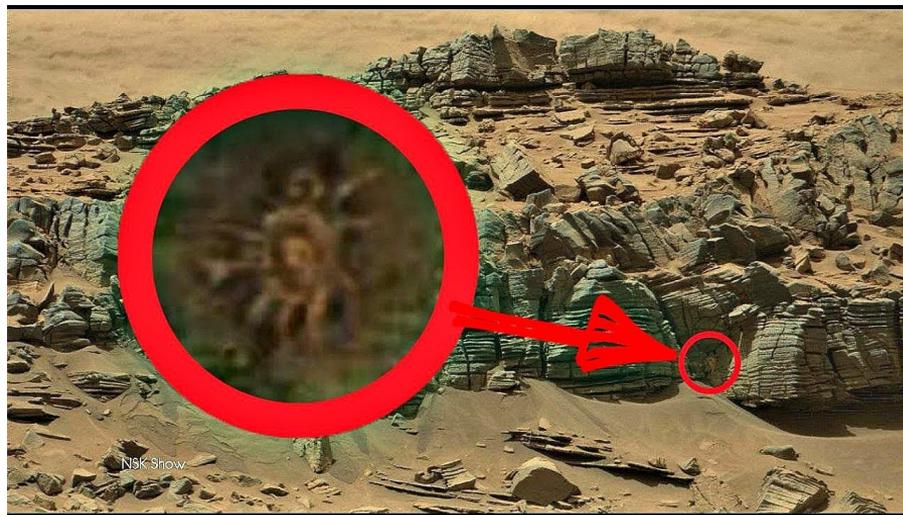


**Атмосфера Марса** — газовая оболочка, окружающая планету **Марс**. Существенно отличается от земной **атмосферы** как по химическому составу, так и по физическим параметрам.

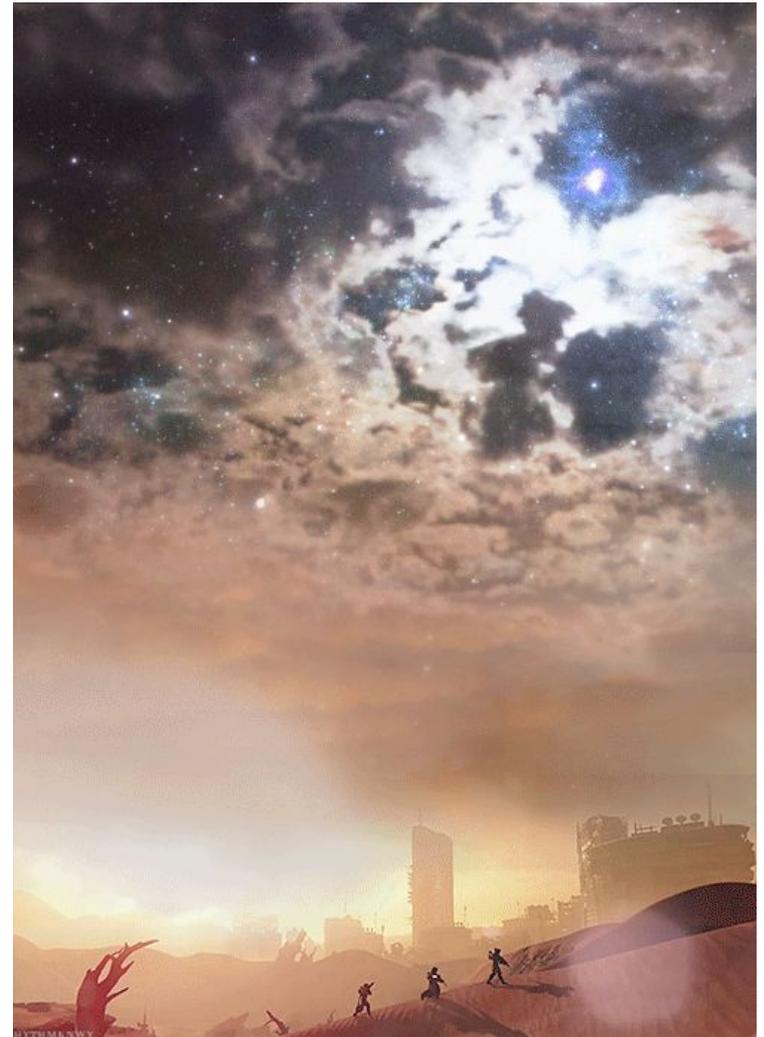
Еще одна особенность Марса, это поразительные различия в рельефе полушарий планеты. Рельеф северного полушария Марса преимущественно равнинный, с несколькими кратерами. При этом южное полушарие напоминает поверхность Луны, и отличается большим количеством возвышенностей, кратеров различных размеров.

# Возможность существования жизни на планете.

Как нам уже давно известно, Марс-из всех планет больше всего похож на Землю и самая пригодная для жизни. Появляется все больше и больше снимков планеты говорят о том, что были времена, когда на Марсе вода играла большую роль-были обнаружены образования, по которым можно различить русла рек и места, где предположительно могли быть озера или даже моря. Некоторые ученые выдвигают гипотезу, что раньше существовала жизнь на Марсе, но после большой экологической катастрофы ее не стало. Теоретически это может быть доказано благодаря огромным кратерам на поверхности Марса, уходящих далеко в глубину планеты.

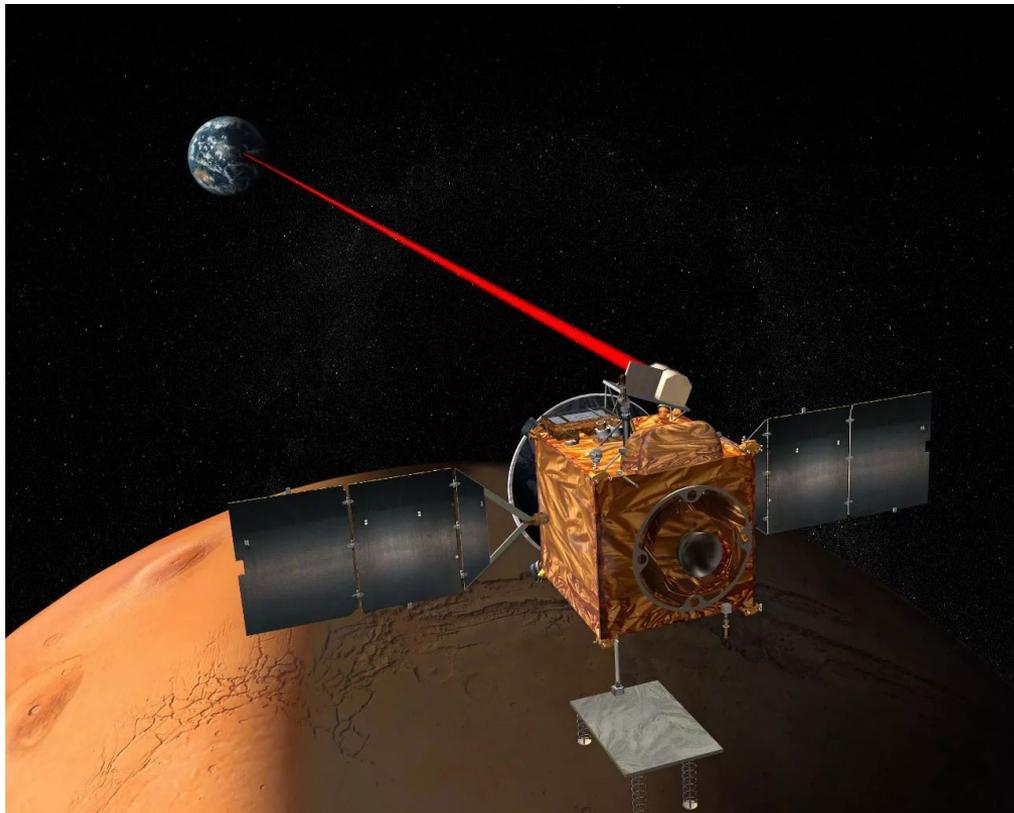


Точного ответа на этот вопрос никто дать не может. Постоянно ведутся споры на эту тему. Появляется всё больше и больше новых данных. Выносятся всё новые гипотезы и теории. Лишь одно можно сказать точно: **Жизнь на марсе возможна.** Остается только надеяться, что дальнейшие исследования по этому вопросу дадут точный ответ. А как вы думаете, есть жизнь на Марсе или нет?



# Сколько идет радиосигнал с Марса до Земли?

Максимальное расстояние между Землей и Марсом составляет 400 миллионов километров, минимальное - миллионов километров. При скорости распространения сигнала 300000 км/с из формулы  $t=s/v$ , где  $s$  - расстояние,  $v$  - скорость, получим  $t(\text{макс})=1333\text{с}=22$  мин 13 с,  $t(\text{мин})=187\text{с}=3$  мин 7 с.



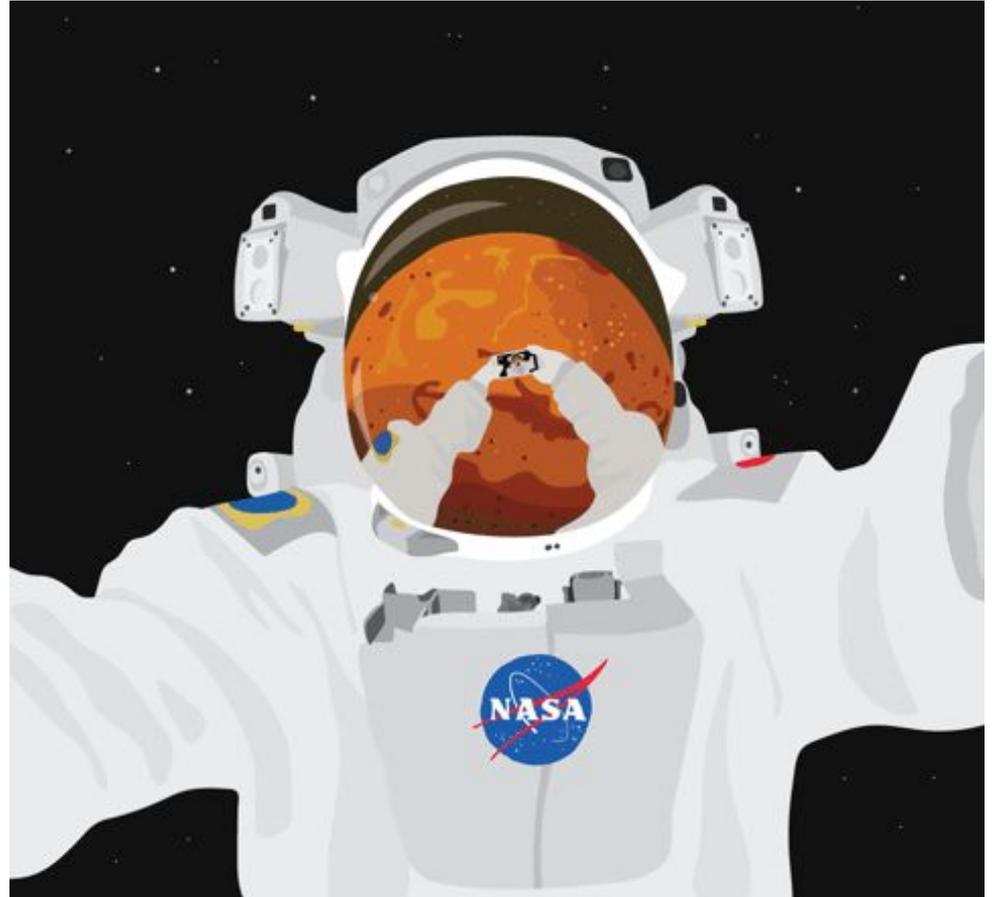
Расстояние от Марса до Солнца  
- 228 млн км

Скорость света 300000 км/с

Значит, солнечный свет  
доходит до планеты за  
 $228\ 000\ 000\ \text{км} : 300\ 000\ \text{км/с}$   
 $= 760\ \text{с} = 12\ \text{мин}\ 40\ \text{с}$



Ускорение свободного  
падения на экваторе равно  
 $3,711 \text{ м/с}^2$  (0,378 земного)





Вот и подошло к концу наше удивительное путешествие , в процессе которого мы немного открыли завесу тайн планеты Марс.

# Вопросы:

Во сколько раз мантия Марса богаче железом чем земная?

- 1) в 3 раза
- 2) в 2 раза
- 3) они одинаковы
- 4) в 0,5 раз

Какой цвет у неба на марсе, когда оно находится в зените во время восхода и заката?

- 1) синие
- 2) розовое
- 3) красно-розовое
- 4) желтое

Какой Марс по счёту от солнца?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Чему примерно равна площадь поверхности Марса?

- 1) площади Земли
- 2) площади Луны
- 3) площади Сатурна
- 4) нет правильного ответа

Каким веществом обогащено ядро Марса?

- 1) азот
- 2) фосфор
- 3) сера
- 4) кремний

Каково значение ускорения свободного падения на экваторе планеты?(м/с<sup>2</sup>)

- 1) 3,987
- 2) 4,561
- 3) 3,711
- 4) 6,123

Как называются спутники Марса?

- 1)Мессенджер и Харон
- 2)Деймос и Фобос
- 3)Никта и Гидра
- 4)Нет правильного варианта

Есть ли атмосфера на марсе?

- 1)Да
- 2)Нет
- 3)Ещё нет точного ответа

Какой рельеф у Северного полушария Марса?

- 1)Равнинный
- 2)Схож с Луной
- 3)Горный
- 4)Покрыто водой