

Система «Земля – Луна»



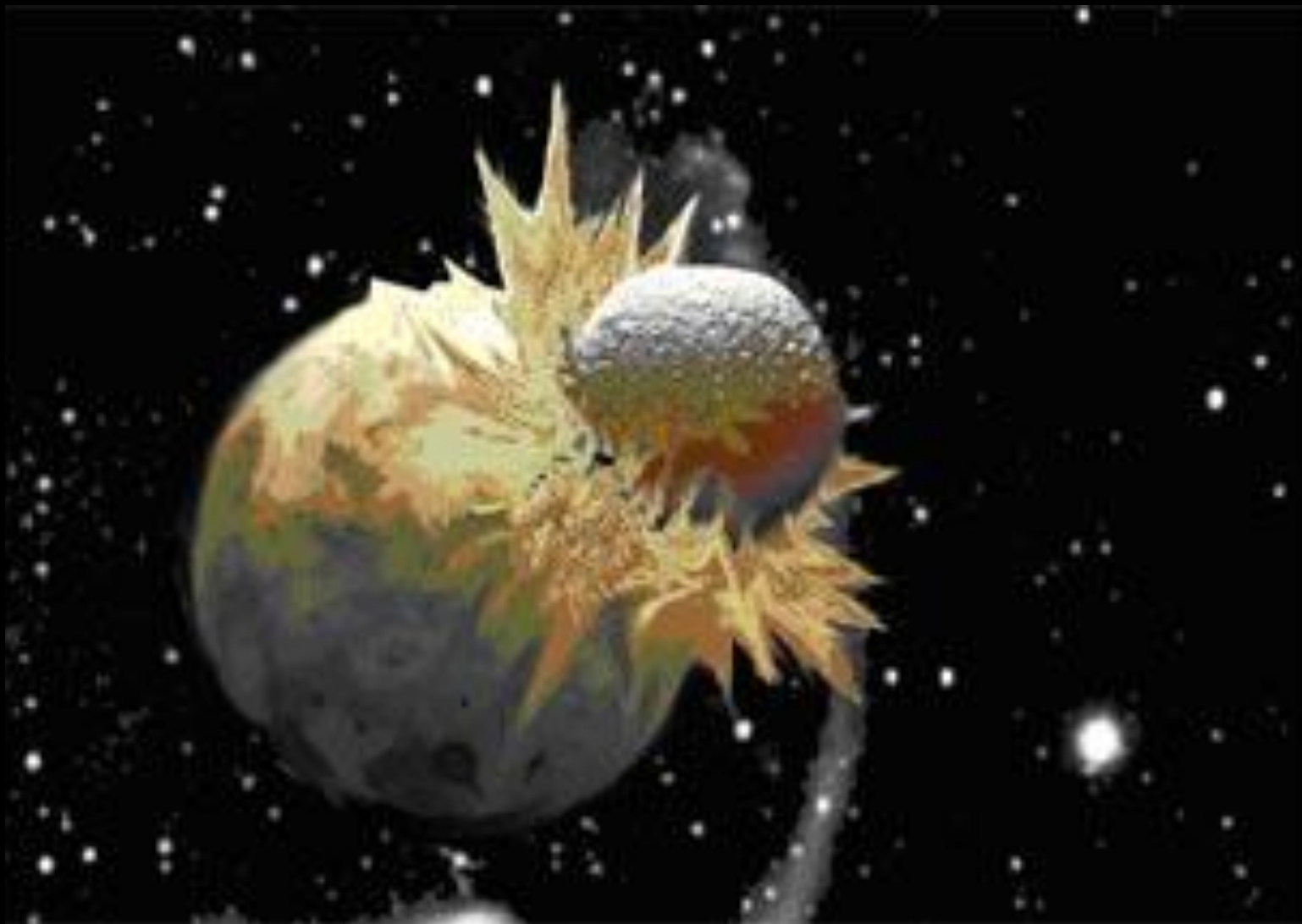
ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:

ознакомьтесь с презентацией, напишите **КРАТКИЙ** конспект, **ПРОЙДИТЕ** ТЕСТ, пришлите **СКРИН РЕЗУЛЬТАТА**

<https://onlinetestpad.com/ru/test/1183689-astronomiya-10-11-klassy-sistema-ze-mlya-luna>

1. Основные гипотезы происхождения системы Земля-Луна.
2. Характеристики планеты Земля.
3. Луна-спутник Земли.
4. Приливные явления.
5. Применение приливных явлений.
6. Солнечные и лунные затмения.
7. Борьба науки против суеверий, связанных с затмениями в различные эпохи.

Гипотеза происхождения Луны





1



2



3



4



5



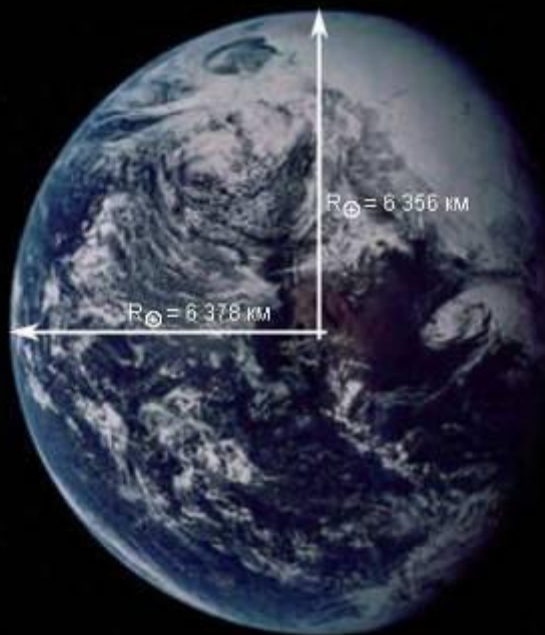
6

Луна

Земля

Земля – третья планета от Солнца в Солнечной системе

Масса Земли - $5,974 \cdot 10^{24}$ кг,
Средняя плотность - $5,515$ г/см³.
Экваториальный радиус - $6\,378$ км.
Полярный радиус - $6\,356$ км.
Сплюснутость Земли с полюсов
объясняется вращением.



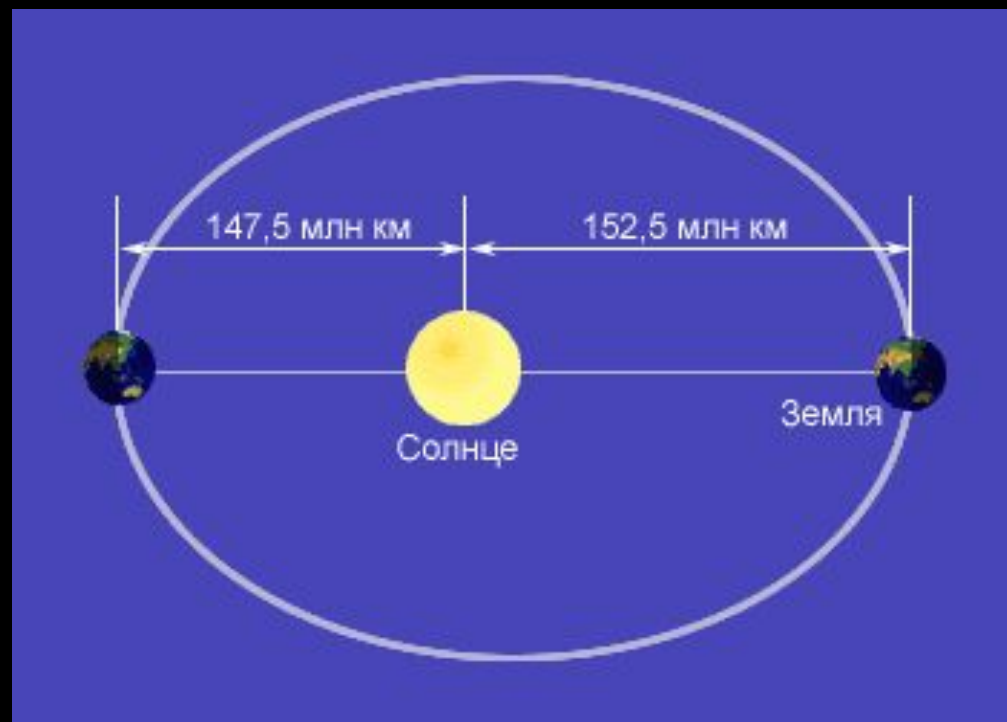
Орбита Земли близка к круговой орбите. Эксцентриситет $e = 0,017$.

Радиус орбиты Земли – 149,6 млн. км.

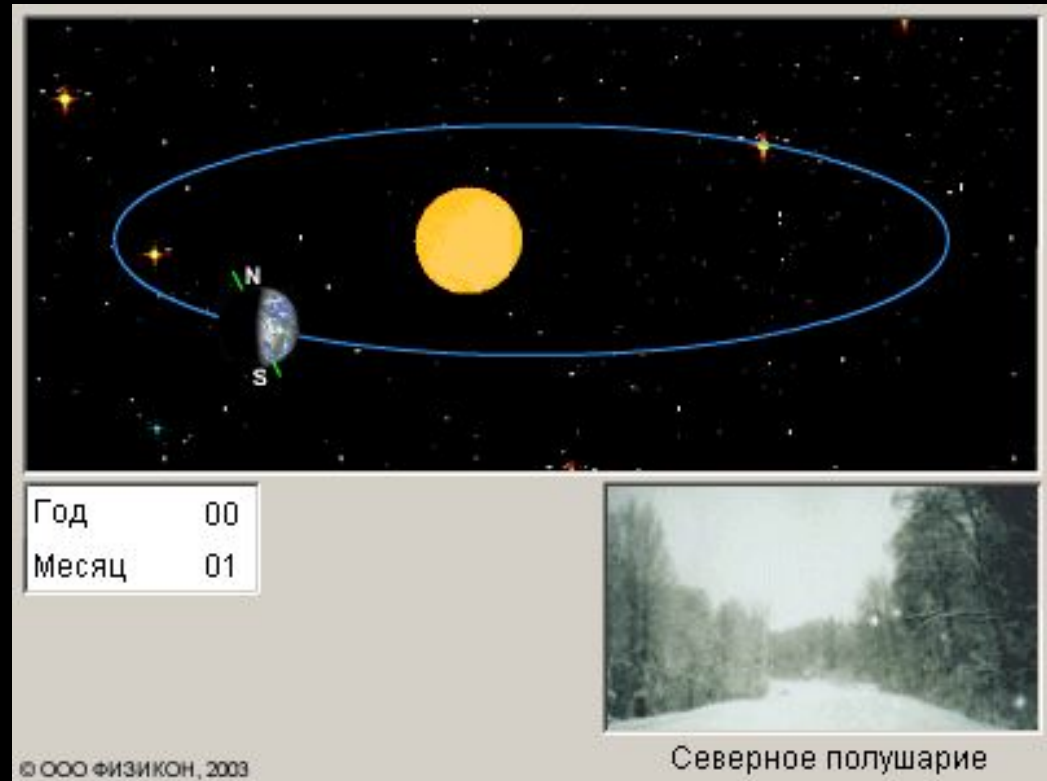
Радиус орбиты Земли принят за 1 астрономическую единицу.

Период обращения по орбите составляет 365,256 земных суток или 1 год.

Средняя скорость движения по орбите – 29,8 км/с.



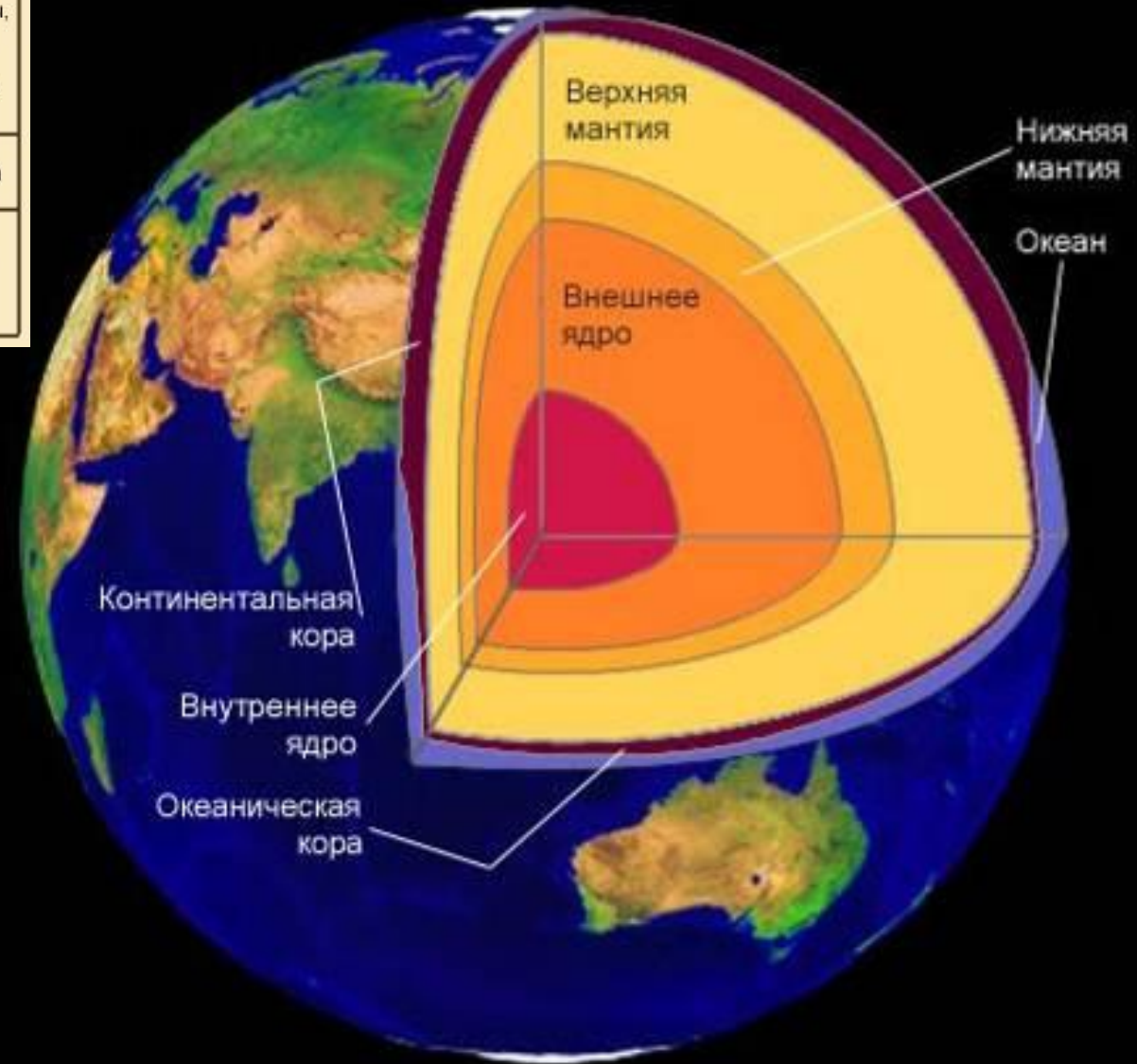
Второе основное вращение Земли – вращение вокруг оси.



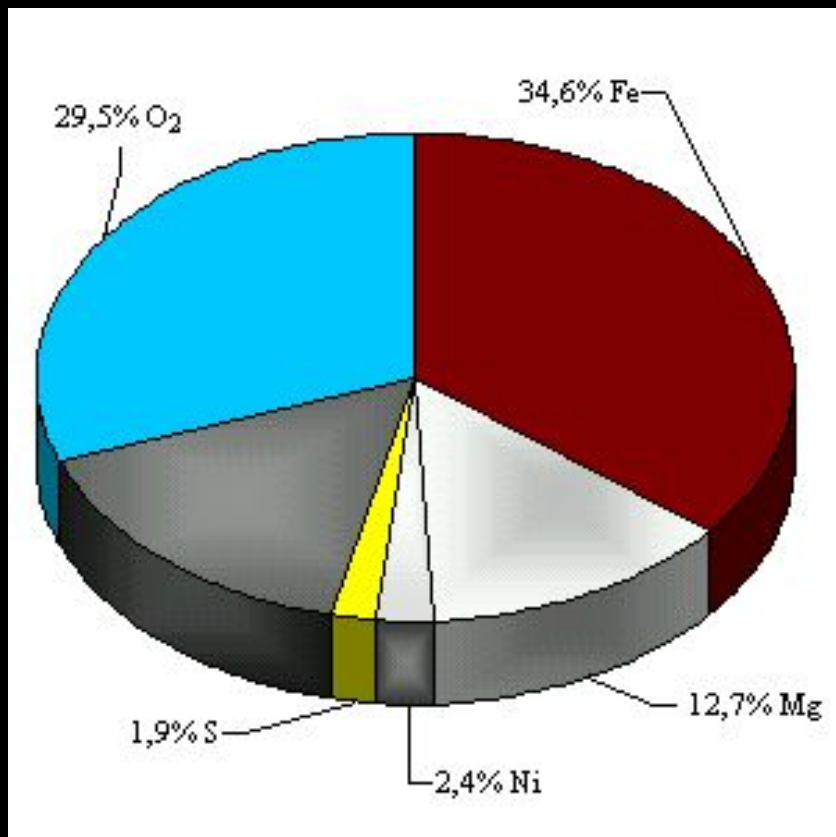
- Смена времен года на Земле происходит из-за трех причин:
- обращения Земли вокруг Солнца;
 - наклона земной оси к плоскости орбиты;
 - сохранения направления оси в пространстве.

Строение Земли

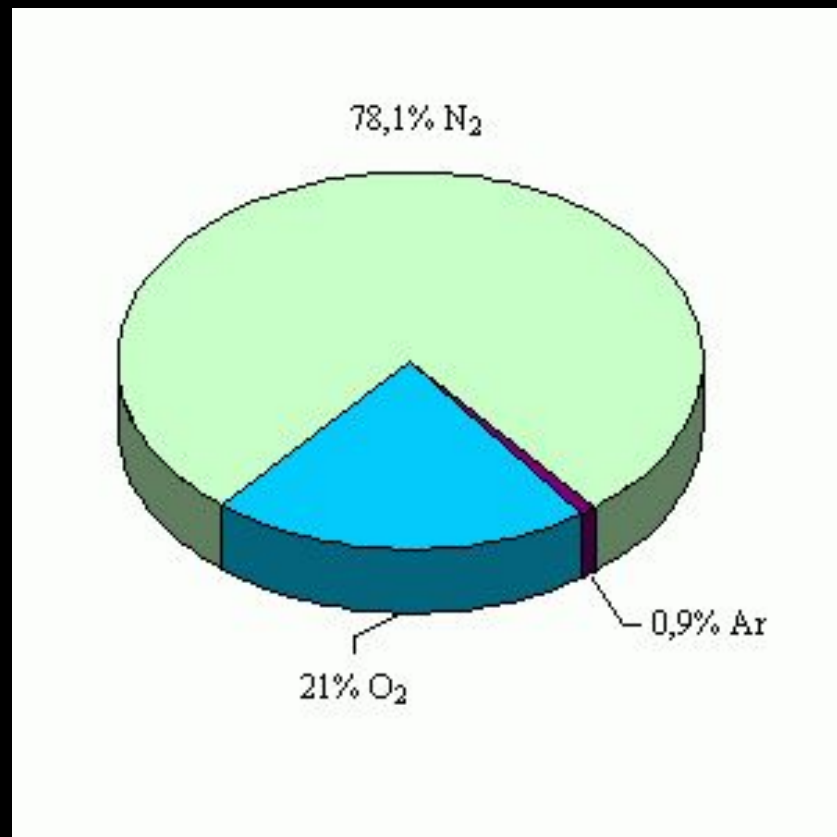
	Толщина	Состав
Кора	Около 35 км, в океанических областях меньше	Граниты и базальты
Мантия	2 900 км	Твердые кремниевые породы, окислы кремния и магния. У нижней границы мантии давление достигает 130 Га, температура 5 000 К
Внешнее ядро	2 250 км	Жидкое состояние вещества
Внутреннее ядро	1 220 км (радиус)	Твердые железо и никель. Давление превышает $3,6 \cdot 10^{11}$ Па, температура 8 000 К



Состав Земли
по химическим элементам



Состав атмосферы Земли
по химическим элементам



Луна – спутник Земли

Радиус Луны – 1738 км,
т.е. примерно в 4 раза меньше радиуса Земли

Масса Луны – $7,35 \cdot 10^{22}$ кг,
т.е. примерно в 81 раз меньше массы Земли



Луна – один из самых больших спутников в Солнечной системе.



Луна на нашем небосклоне



Земля на небосклоне Луны

Период вращения Луны вокруг своей оси равен сидерическому периоду.
Поскольку время одного оборота Луны вокруг Земли в точности равно времени одного оборота ее вокруг оси, Луна постоянно повернута к Земле одной и той же стороной.



Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли, и поэтому на ней нет атмосферы.

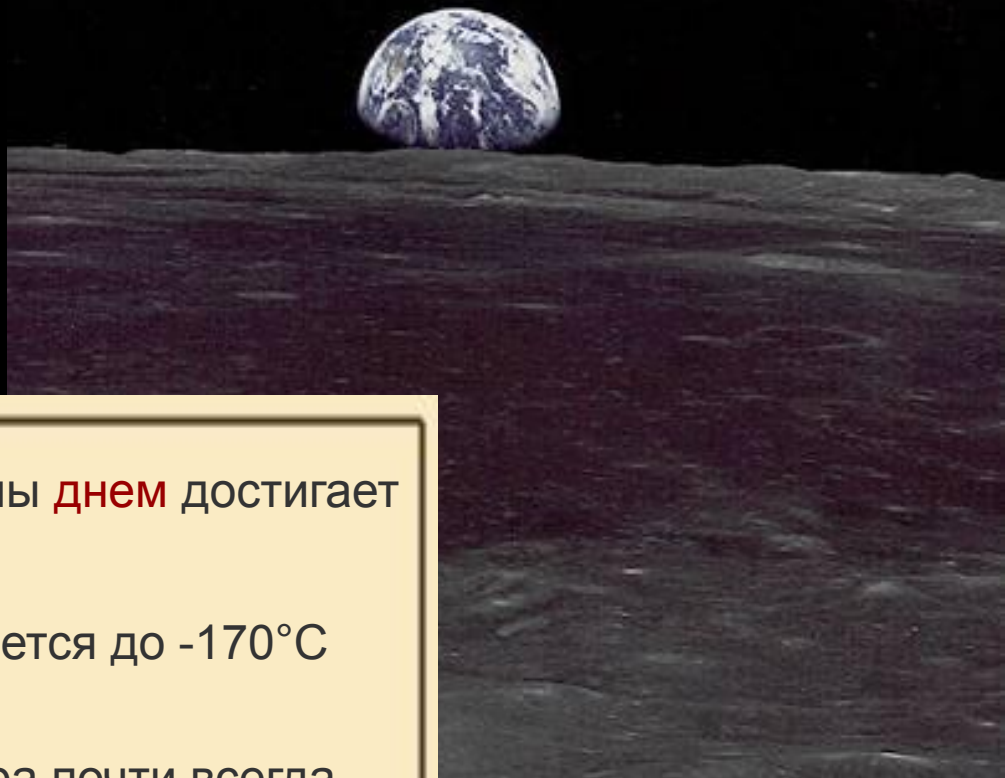
Отсутствие атмосферы на Луне приводит к резким колебаниям температуры поверхности

Температура поверхности Луны **днем** достигает 130°C

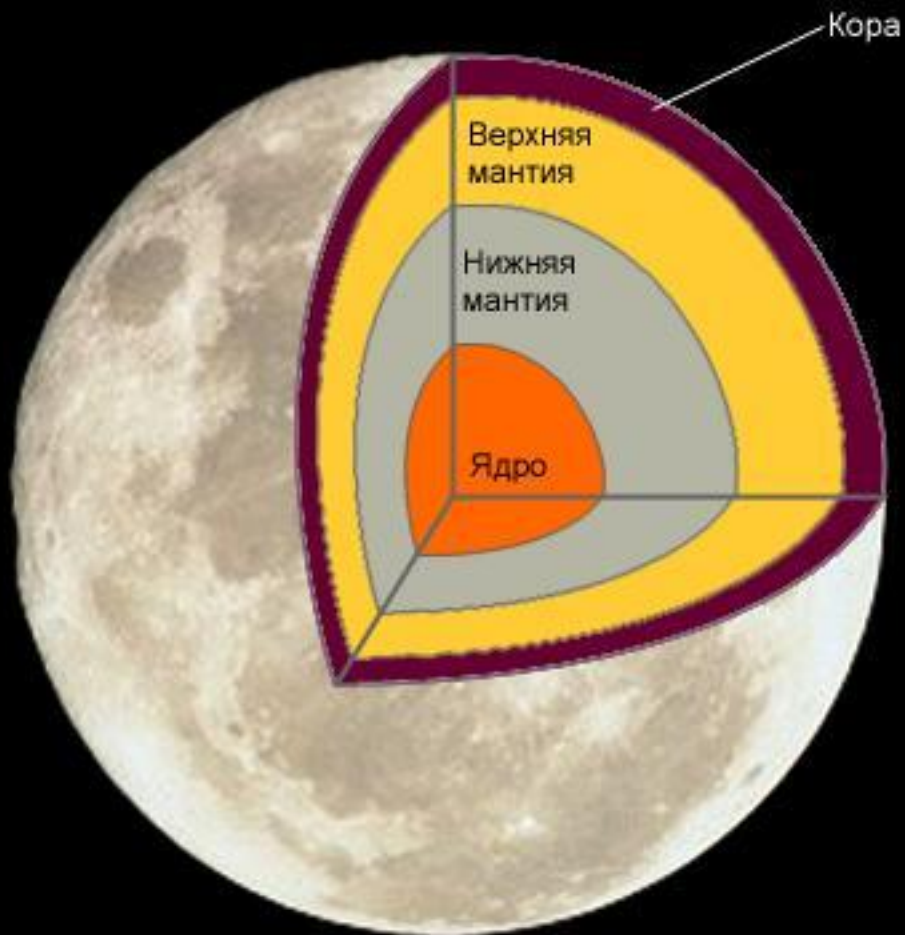
Температура **ночью** опускается до -170°C

На глубине 1 м температура почти всегда постоянная

(теплопроводность лунного грунта очень мала)



Внутреннее строение Луны изучено по сейсмическим данным, переданным на Землю приборами космических экспедиций «Аполлон».



Толщина коры Луны около **60 км**.

Толщина мантии до **1000 км**.

Радиус ядра около **750 км**

Внутреннее строение Луны



Много лет назад ученый Галилео Галилей назвал их морями. Теперь мы уже знаем, что никаких морей на луне нет, но по традиции кратеры сохранили свои названия.

У многих из них необычны для Земли – Море Изобилия, Море Холода, Море Дождей, Море Ясности, Море Паров.

Кратеры поменьше носят имена знаменитых людей – Тихо Браге, Коперника, Птолемея, Юрия Гагарина.



А это Лунные горы. Их названия вполне земные – Кавказ, Алтай, Карпаты, Альпы, Апенины, Периней, Тенерифе. Высота гор может достигать до 8 км, но обычно она составляет 3-5 км.

Посмотри, как, по предположению ученых много лет назад образовались лунные кратеры. В наши времена новые кратеры уже не образуются, потому что в космосе почти не осталось крупных метеоритов

3. После того, как пыль осядет, становится видно, что на поверхности образовалась вмятина, а в ее центре - возвышенность.

1. Приближается метеорит

2. Он сталкивается с поверхностью и образует столп пыли.

4. Поскольку в то время на Луне еще были вулканы, то потоки лавы во время извержений заполнили кратеры и они стали менее глубокими.



Фазы Луны



Если внимательно наблюдать за Луной в течении месяца, то будет заметно, что Луна всегда видна по-разному – то тоненький серп, то круглый блин. Иногда ее «концы» направлены в одну сторону, а иногда в другую. Эти изменения называются **фазами Луны**.

Отношение площади освещенной части видимого диска Луны ко всей его площади называется *фазой Луны*.
Численно фаза равна отношению толщины освещенной части диска (d) к его диаметру (D).

Фаза $\phi = \frac{d}{D}$



Фаза Луны

Различают четыре основные фазы Луны:
новолуние, первая четверть, полнолуние и последняя четверть.



В новолуние фаза равна $\Phi = 0$, в
первую четверть $\Phi = 0,5$,
в полнолуние $\Phi = 1,0$,
а в последнюю четверть снова $\Phi = 0,5$.

На этой фотографии очень хорошо видна Луна в новолуние.



А тут - полнолуние



Определяем погоду по Луне



Если молодой месяц расположен на небе так, чтобы на его "рожках" можно

было бы подвесить ведро и оно

удержится, то ближайšie две недели

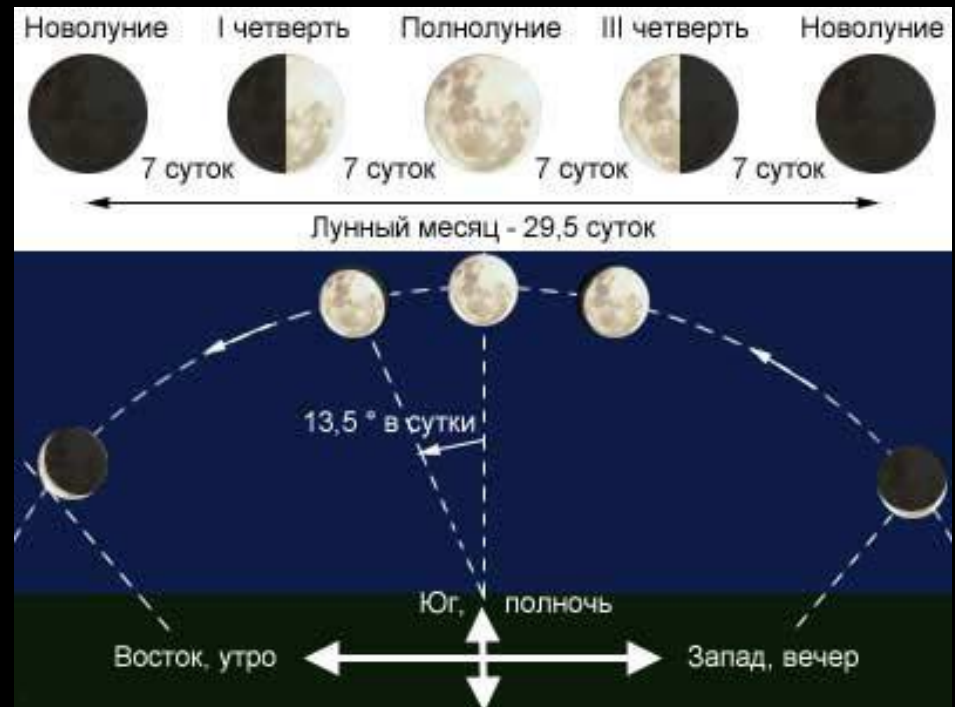
будут без дождя - засушливы.

А если ведро соскальзывает с его

"рожков", то ближайšie две недели

будут дождливыми.

Условия видимости Луны в зависимости от фазы

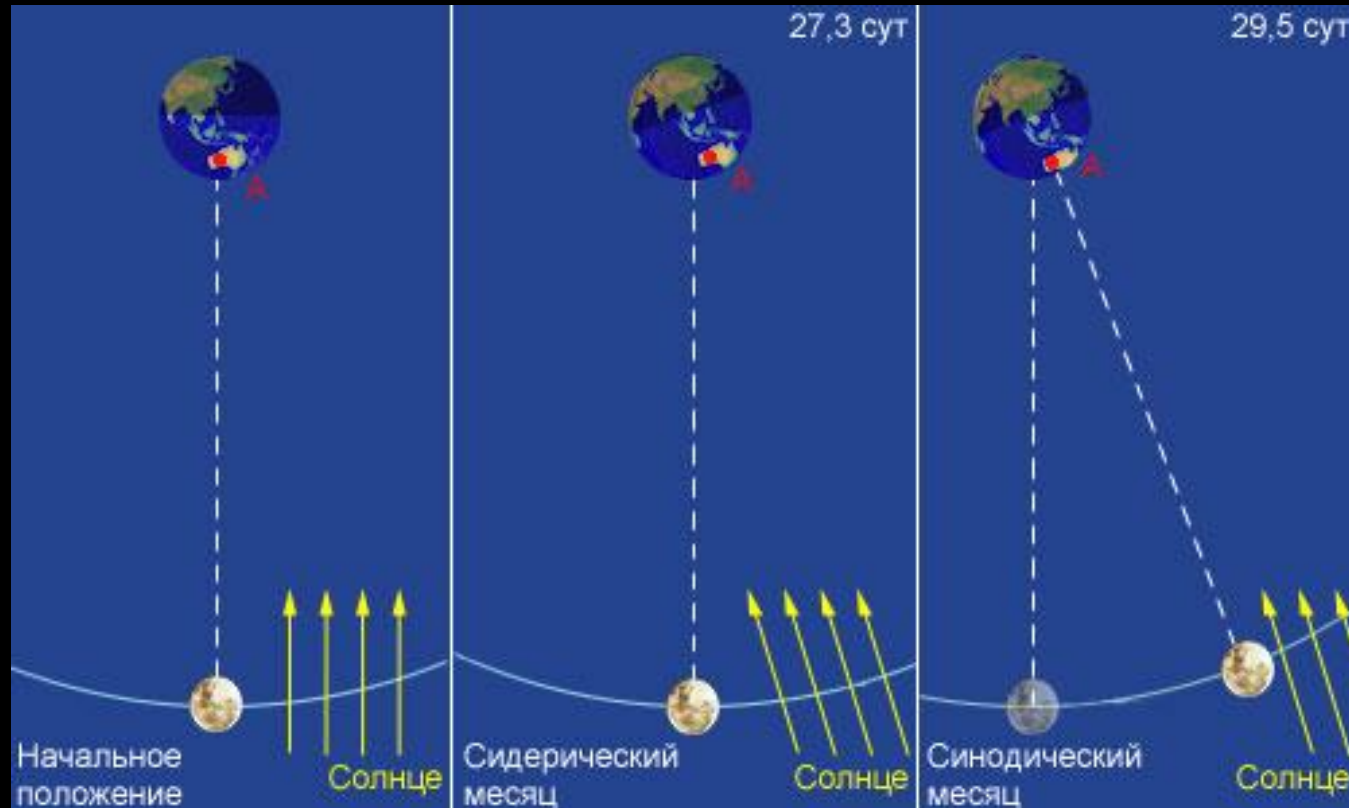


Фаза Луны		Время видимости	В какой стороне неба видна
Новолуние	$\Phi = 0$	Не видна	
Первая четверть	$\Phi = 0,5$	Вечер, первая половина ночи	Запад
Полнолуние	$\Phi = 1$	Вся ночь	Противоположно Солнцу
Последняя четверть	$\Phi = 0,5$	Вторая половина ночи, утро	Восток

Луна быстро перемещается на фоне звездного неба с запада на восток на $13,5^\circ$ в сутки, в направлении, противоположном суточному вращению небесной сферы.

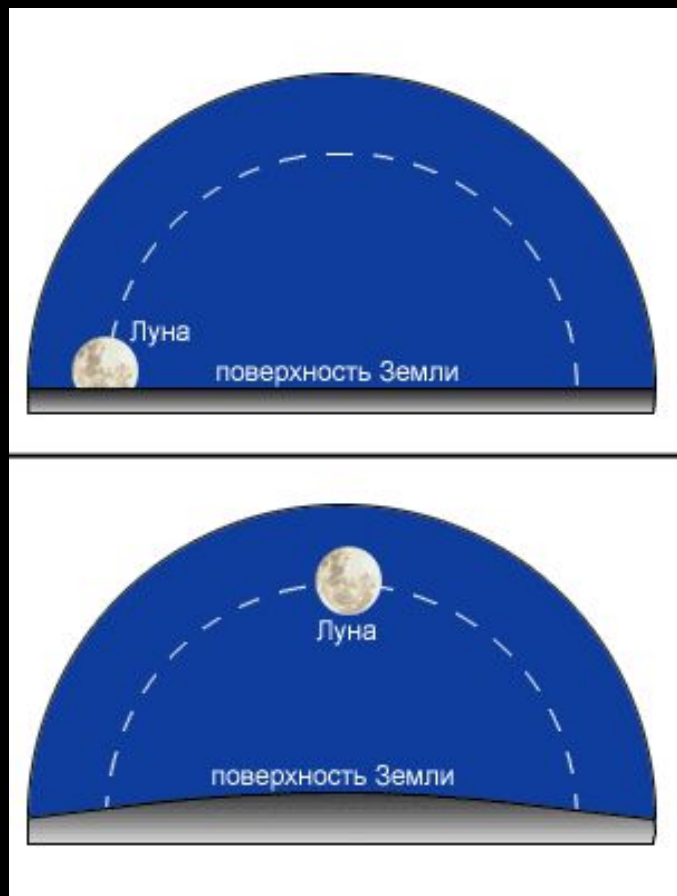
Промежуток времени между двумя последовательными одинаковыми фазами Луны называется **синодическим** месяцем, его продолжительность составляет **29,53 суток**.

Сидерический же месяц, т.е. время, за которое Луна делает один оборот вокруг Земли относительно звезд, составляет **27,3 суток**.



Земля обращается вокруг Солнца, поэтому от одного новолуния к следующему Луна оборачивается вокруг Земли не на 360° , а несколько больше. Поэтому, синодический месяц на 2,2 дня больше сидерического.

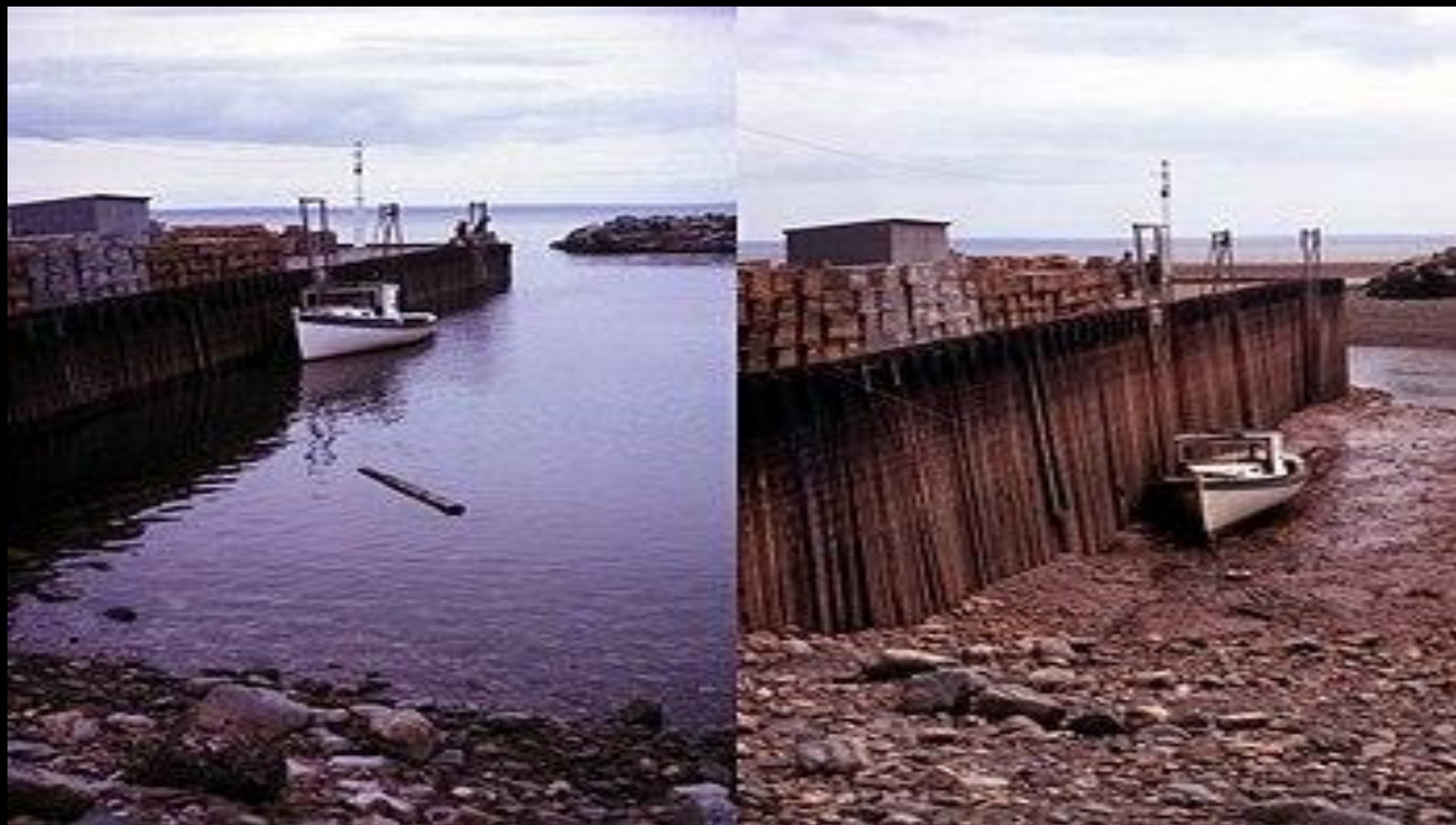
Луна влияет на Землю, вызывая приливы



ПРИЛИВНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ



Залив Фанди во время прилива и отлива



Солнечное затмение

- Солнечное затмение получается оттого, что Луна становится между Землёй и Солнцем.
- Когда центры Земли, Луны и Солнца оказываются на одной прямой линии, наступает полное солнечное затмение, если только в это время Луна кажется больше Солнца.

Покрытие Солнца Луной называется **солнечным затмением**.



Солнечное затмение очень красивое и редкое явление.

Если диск Солнца полностью закрывается диском Луны,
то затмение называют **ПОЛНЫМ**.

В перигее Луна бывает ближе к Земле на 21 000 км от среднего расстояния,
в апогее – дальше на 21 000 км.

От этого изменяются угловые размеры Луны.



Если угловой диаметр диска Луны (около $0,5^\circ$) оказывается немного меньше углового диаметра диска Солнца (около $0,5^\circ$), то в момент максимальной фазы затмения от Солнца остается видимым яркое узкое кольцо. Такое затмение называется кольцеобразным.

Кольцеобразное солнечное затмение

По обе стороны полосы полной фазы происходит частное затмение Солнца.

Хотя солнечные затмения происходят чаще лунных, в каждом отдельном месте Земли солнечные затмения наблюдаются гораздо реже лунных.

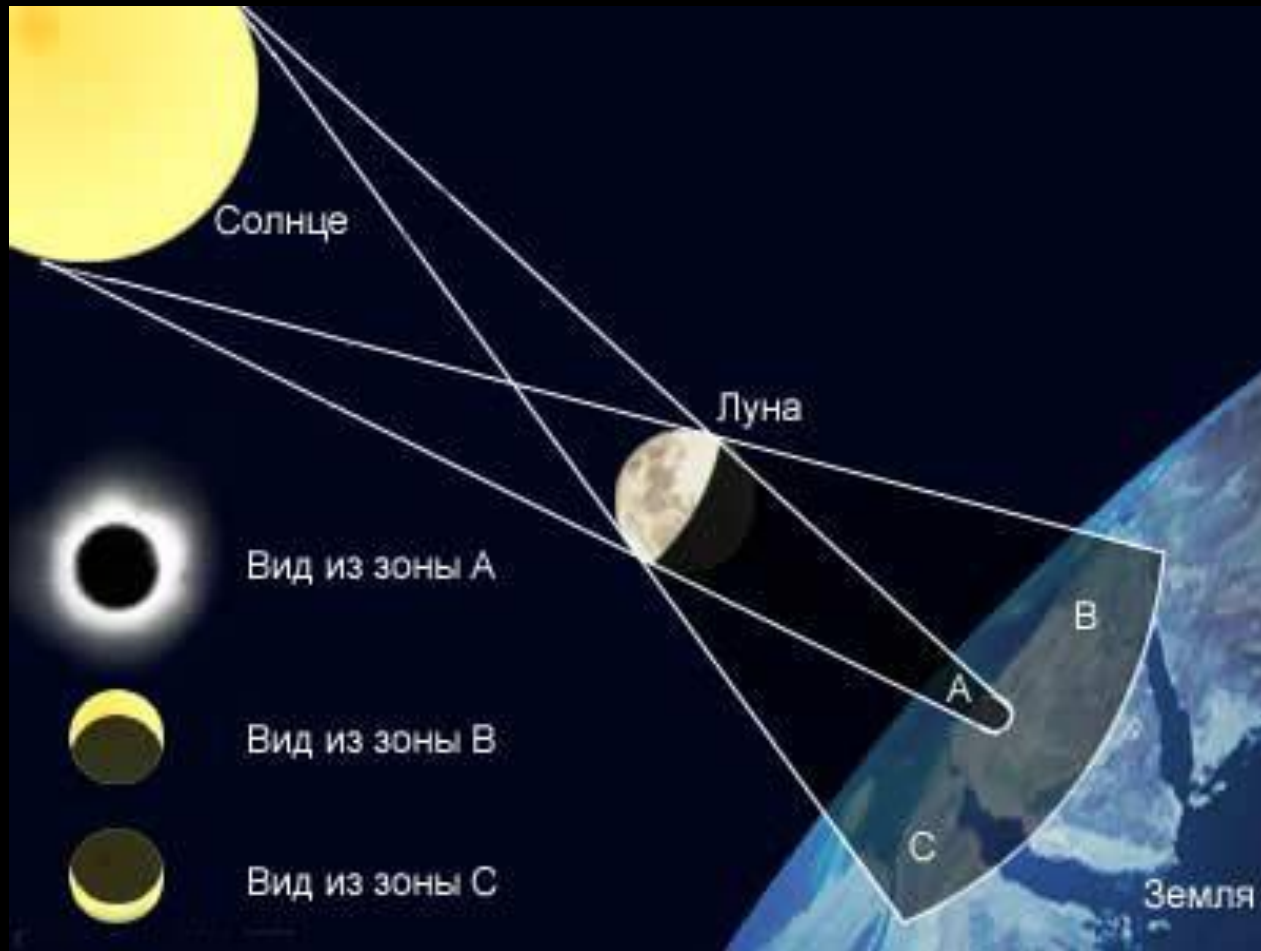


Схема полного затмения Солнца

Лунное затмение

- Лунное затмение получается когда Солнце, Земля и Луна находятся на одной прямой линии, и при этом Земля находится между Солнцем и Луной.
- Лунные затмения повторяются в том же порядке через каждые 18 лет 11 дней 8 часов.

Во время полного *лунного затмения*
Луна полностью уходит в тень Земли.



© ООО ФИЗИКОН, 2003

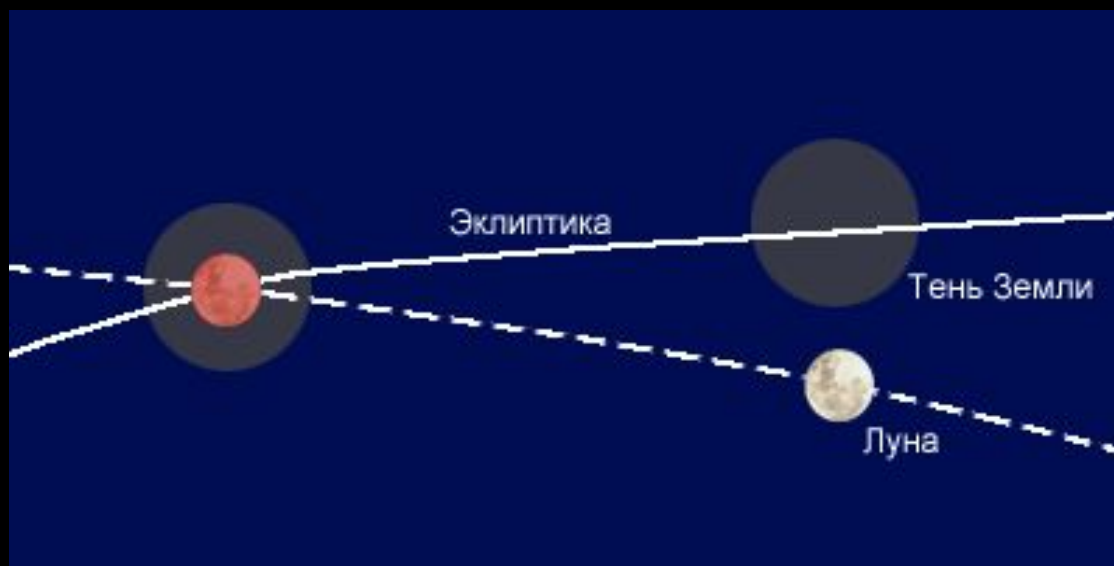


Схема наступления лунного затмения

Красноватый цвет диска Луны во время лунных затмений обусловлен тем, что сквозь атмосферу лучше всего проходят красные и оранжевые лучи.



Затмение Луны 8 ноября 2020 года. Вид в телескоп.