Луна

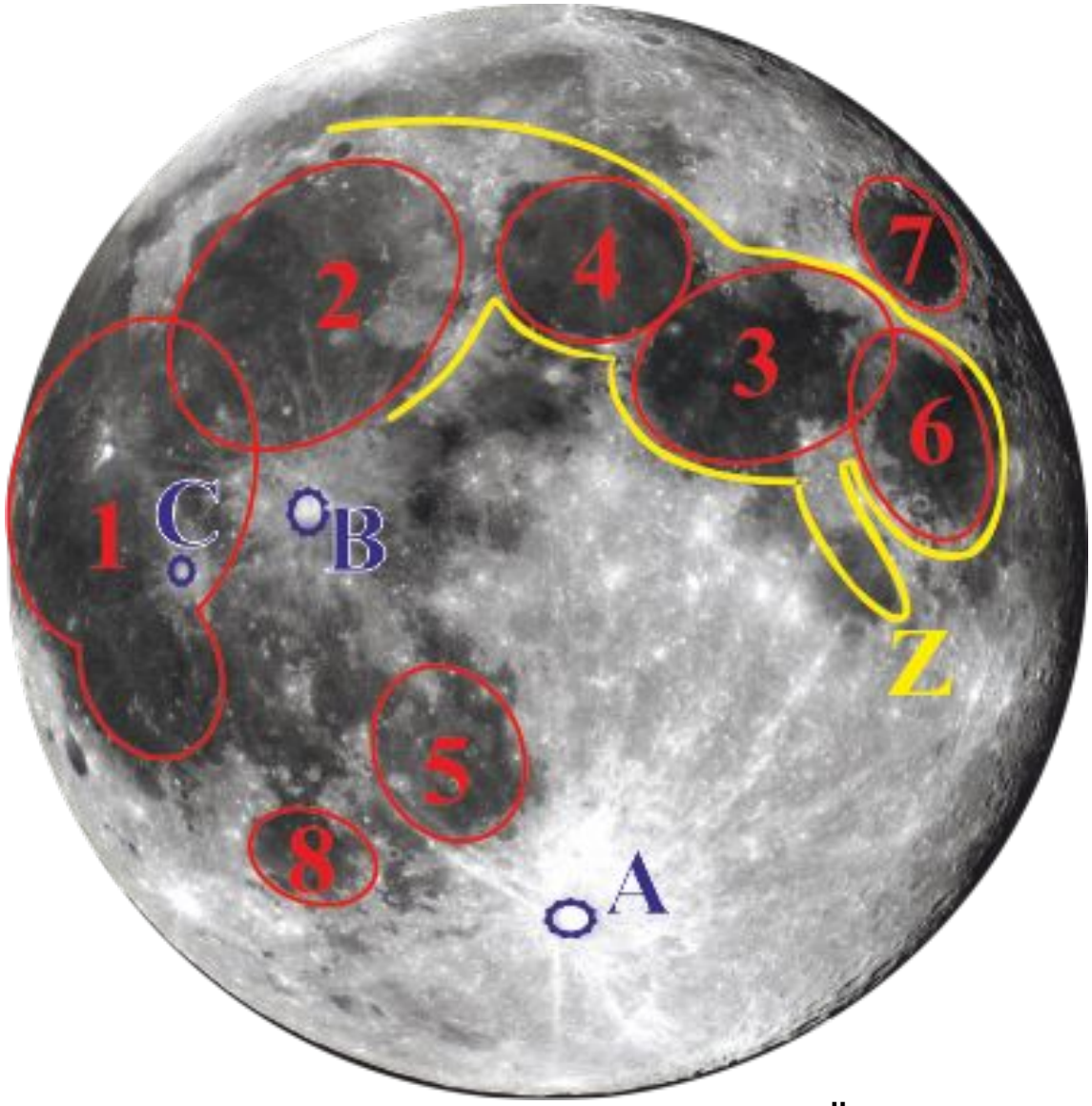
I. Общие сведения

Луна – Ближайшее к Земле небесное тело. Радиус Луны примерно в 4 раза, а масса в 81 раз меньше соответственно радиуса и массы Земли. По этим Физическим характеристикам естественный спутник нашей планеты нельзя считать маленьким по сравнению с Землей. Строго говоря, по эллиптической орбите вокруг Солнца движется общий центр масс системы «Земля - Луна», находящийся внутри Земли.

Галилей Галилео
(1564—1642)

Галилей открыл на Луне горы и

- Луна привлекала внимание людей с древних времён. Уже во II в. до н. э. Гиппарх исследовал движение Луны по звёздному небу, определив наклон лунной орбиты относительно эклиптики, размеры Луны и расстояние от Земли[64], а также выявил ряд особенностей движения.
- Изобретение телескопов позволило различить более мелкие детали рельефа Луны. Одну из первых лунных карт составил Джованни Риччиоли в 1651 году, он же дал названия крупным тёмным областям, именовав их «морями», чем мы и пользуемся до сих пор. Данные топонимы отражали давнее представление, будто погода на Луне схожа с земной, и тёмные участки якобы были заполнены лунной водой, а светлые участки считались сушей. Однако в 1753 году хорватский астроном Руджер Бошкович доказал, что Луна не имеет атмосферы. Дело в том, что при покрытии звёзд Луной, те исчезают мгновенно. Но если бы у Луны была атмосфера, то звезды бы погасали постепенно. Это свидетельствовало о том, что у спутника нет атмосферы. А в таком случае жидкой воды на поверхности Луны быть не может, так как она мгновенно бы испарилась.
- С лёгкой руки того же Джованни Риччиоли, кратерам стали давать имена известных учёных

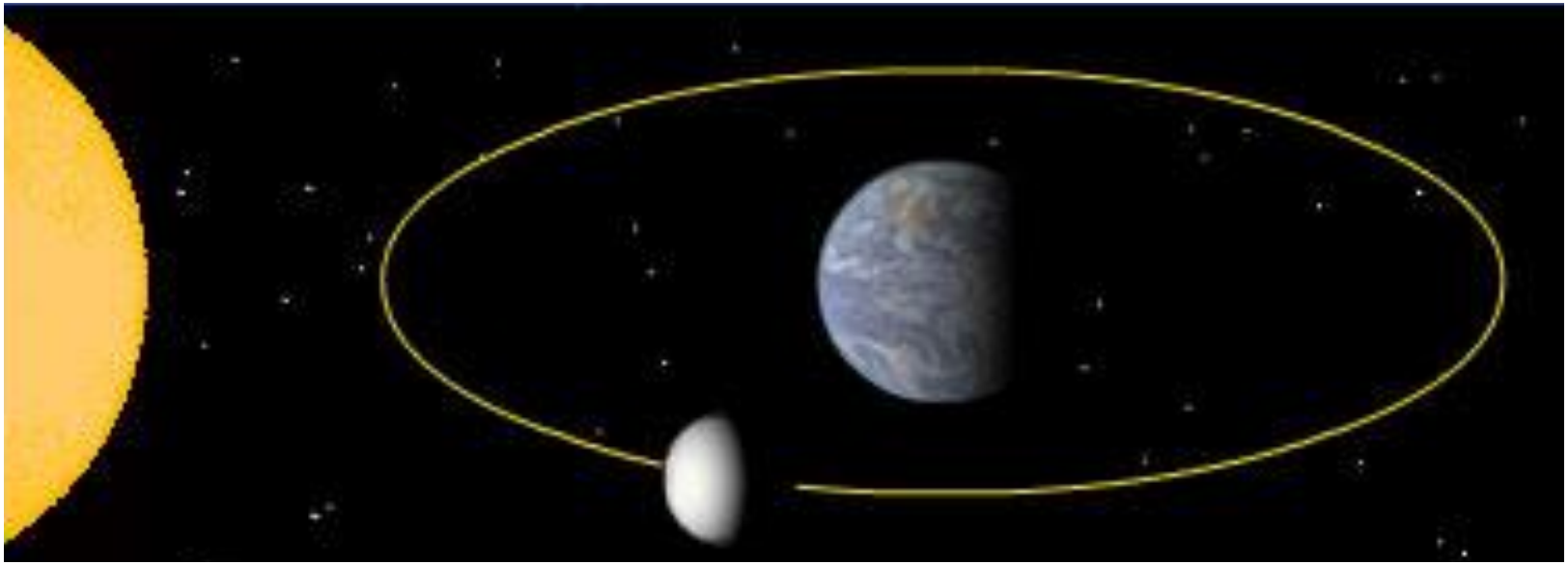


Основные детали на лунном диске, видимые невооружённым глазом. Z — «лунный заяц», A — кратер Тихо, B — кратер Коперник, C — кратер Кеплер, 1 — Океан Бурь, 2 — Море Дождей, 3 — Море Спокойствия, 4 — Море Ясности, 5 — Море Облаков, 6 — Море Изобилия, 7 — Море Кризисов, 8 — Море Влажности

Природа Луны

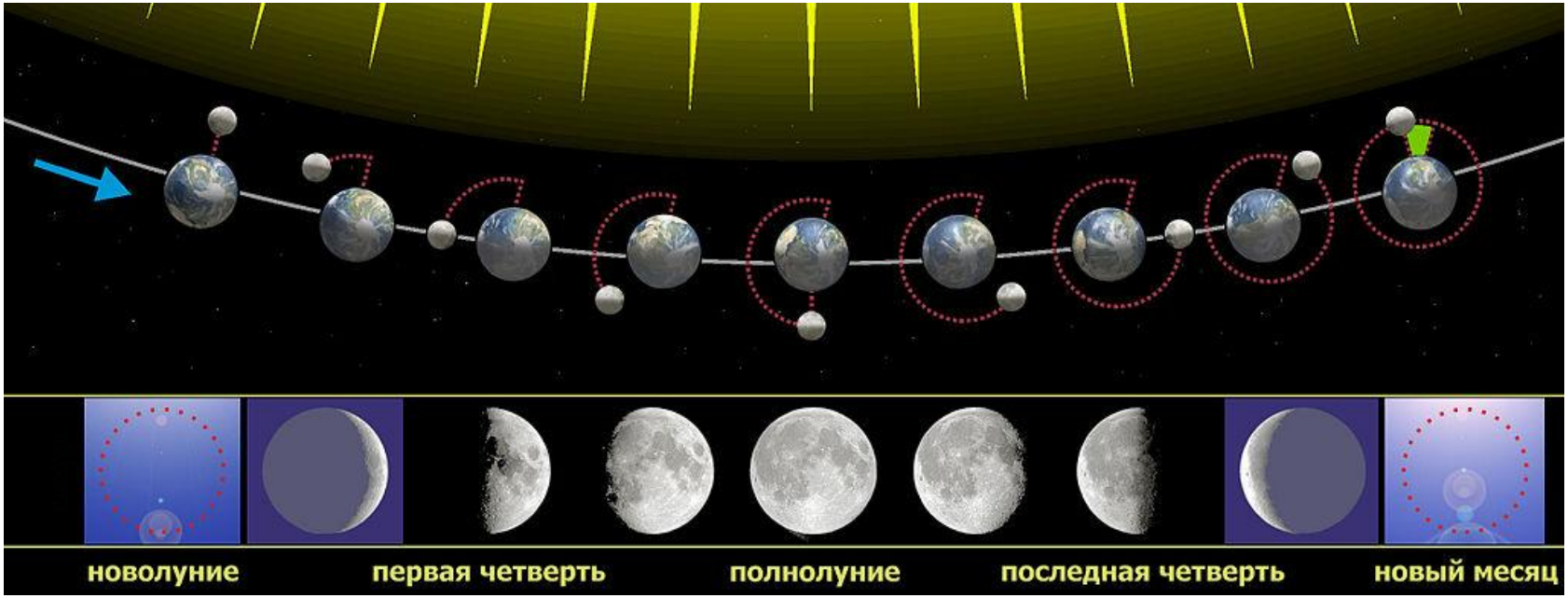
- Луна практически лишена атмосферы. Если допустить, что в прошлом у Луны была атмосфера, то легко понять почему её нет сейчас. Дело в том, что сравнительно небольшие небесные тела не могут длительное время удерживать атмосферу. Уже при скорости 2,38 км/с молекулы газа способны покинуть Луну.
- Нет на Луне и воды. Испарение воды образовало бы вокруг Луны газовую оболочку, которая быстро бы рассеялась.
- На небе Луны видны те отсутствия атмосферы яркие звезды и планеты видны на Луне и же самые созвездия, что и на небе Земли. Из-за днем. Поэтому космонавты могут ориентироваться на Луне по звездам и днем и ночью. Ориентировка по звездам приобретает на Луне особые значения т.к. там магнитный компас бесполезен.

Орбитальные характеристики	
Перигей	363 104 км (356 400 – 370 400 км)
Апогей	405 696 км (404 000 – 406 700 км)
Большая полуось (*a*)	384 399 км 0,00257 а. е.
Эксцентриситет орбиты (*e*)	0,0549 (средний)[1]
Сидерический период обращения	27,321661 дня 27 д 7 ч 43 мин 11,5 сек
Синодический периодобращения	29,530588 дня 29 д 12 ч 44,0 мин
Орбитальная скорость (*v*)	1,023 км/с (средняя)[1]
Наклонение (*i*)	5,145° (4,983° – 5,317°) отн. эклиптики[2] 6,668° (6,517° - 6,85°) отн. лунного экватора[2] 18,3° - 28,6° отн. экватора Земли[2]



Фазы Луны

Фазы Луны

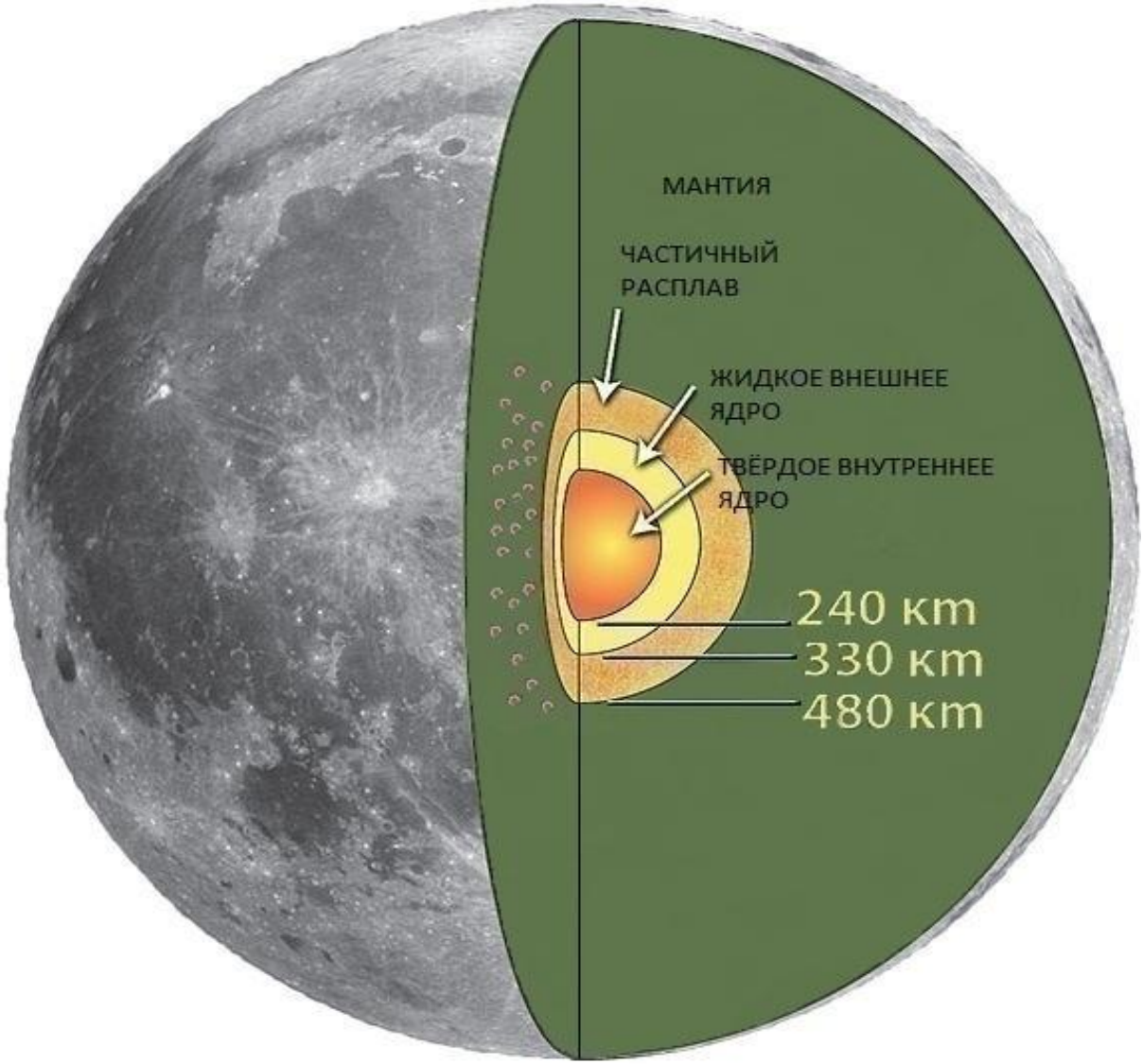

новолуние
первая четверть
полнолуние
последная четверть
новый месяц

Фазы Луны

- «Суперлунием» называют астрономическое явление, при котором момент прохождения Луной перигея совпадает с её полной фазой. Менее распространён термин «микролуние», когда Луна в полной фазе находится в апогее, то есть в дальней точке своей орбиты вокруг Земли. Для земного наблюдателя угловой размер диска Луны в момент «суперлуния» больше на 14 % и яркость его на 30 % выше, чем в момент «микролуния».

Фаза Φ = d/D
Лимб
Терминатор
d
D

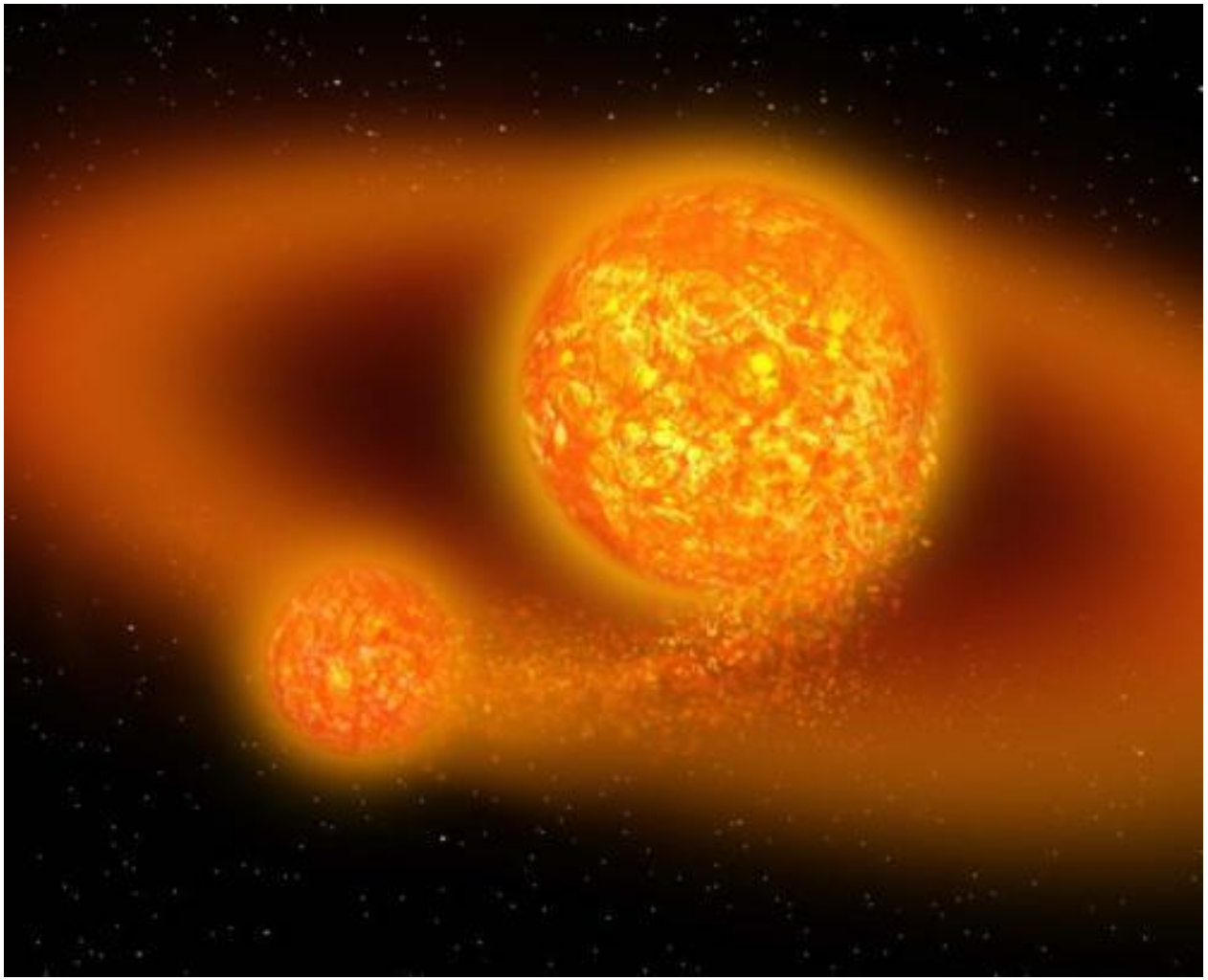
- Хотя Луна и вращается вокруг своей оси, она всегда обращена к Земле одной и той же стороной, то есть обращение Луны вокруг Земли и вращение вокруг собственной оси синхронизировано. Эта синхронизация вызвана трением приливов, которые производила Земля в оболочке Луны. Согласно законам механики, Луна ориентирована в поле тяготения Земли так, что на Землю направлена большая полуось лунного эллипсоида.
- Явление либрации, открытое Галилео Галилеем в 1635 году, позволяет наблюдать около 59 % лунной поверхности. Дело в том, что вокруг Земли Луна обращается с переменной угловой скоростью вследствие эксцентриситеталунной орбиты (вблизи перигея движется быстрее, вблизи апогея медленнее), в то время как вращение спутника вокруг собственной оси равномерно. Это позволяет увидеть с Земли западный и восточный края обратной стороны Луны (оптическая либрация по долготе). Кроме того, в связи с наклоном оси вращения Луны к плоскости её орбиты с Земли можно увидеть северный и южный края обратной стороны Луны (оптическая либрация по широте).



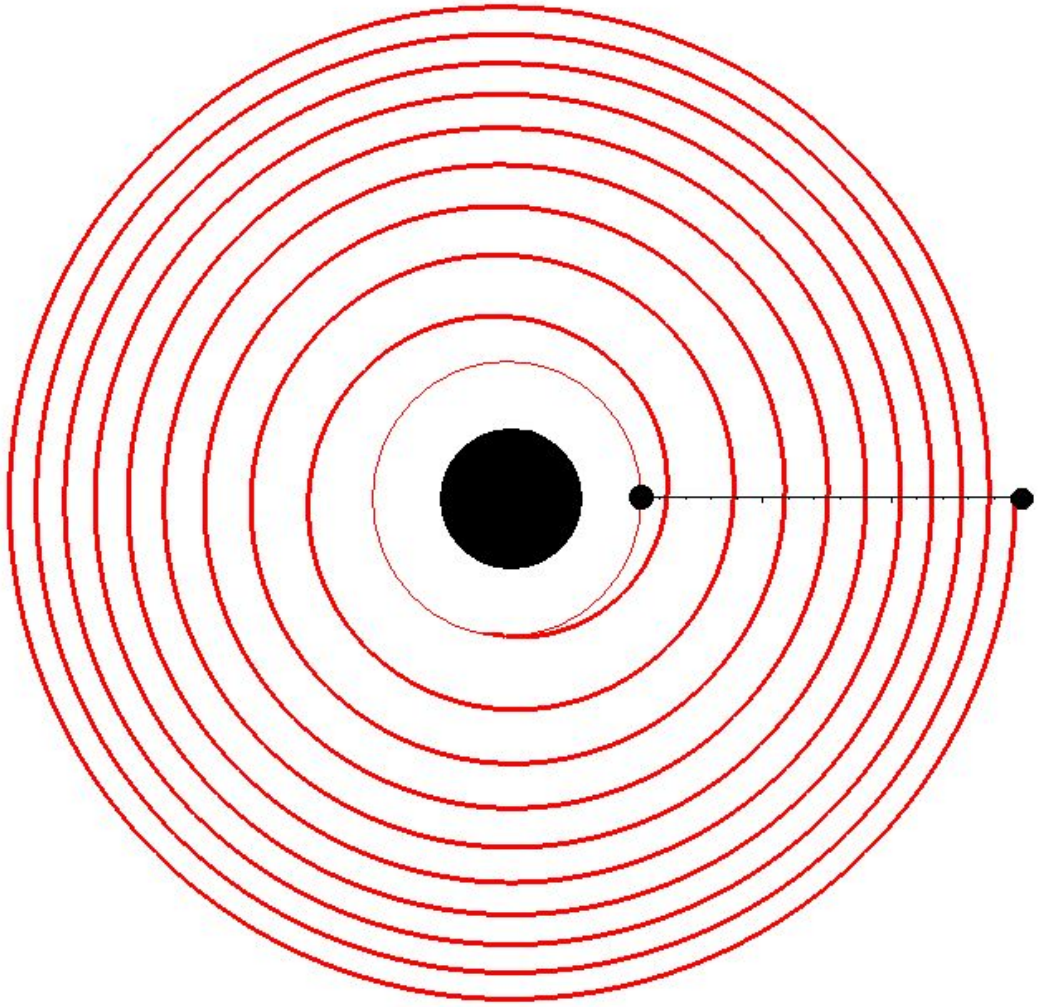
Строение Луны

- Первую научную теорию возникновения Луны выдвинул в 1878 году британский астроном Джордж Говард Дарвин. Согласно этой теории, Луна отделилась от Земли в виде магматического сгустка под действием центробежных сил. Альтернативная «теория захвата» предполагала существование Луны как отдельной планетезимали, захваченной гравитационным полем Земли. Теория совместного формирования предполагает одновременное формирование Земли и Луны из единого массива мелких обломков породы. Анализ грунта, доставленного миссией Апполон, показал, что лунный грунт по составу значительно отличается от земного. Кроме того, современные компьютерные модели показали нереальность отделения от Земли массивного тела под действием центробежных сил. Таким образом, ни одна из трех первоначальных теорий не выдерживает критики.

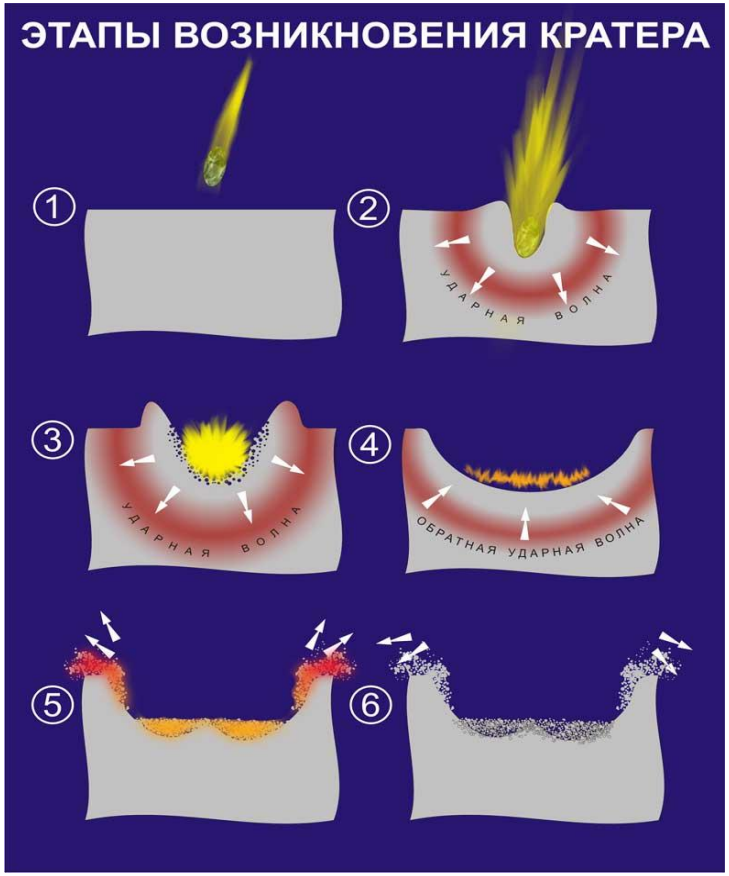
- В 1984 г. на Гавайской конференции по планетологии была коллективно выдвинута теория возникновения Луны получившая название теории Гигантского столкновения. Теория утверждает, что Луна возникла 4,6 млрд лет назад после столкновения Земли с гипотетическим небесным телом, получившим название Тейа. Удар пришёлся не по центру, а под углом (почти по касательной). В результате большая часть вещества ударившегося объекта и часть вещества земной мантии были выброшены на околоземную орбиту. Из этих обломков собралась прото-Луна и стала обращаться по орбите с радиусом около 60 000 км (сейчас ~ 384 тыс. км). Земля в результате удара получила резкий прирост скорости вращения (один оборот за 5 часов) и заметный наклон оси вращения. Хотя у этой теории тоже есть недостатки, в настоящее время она считается



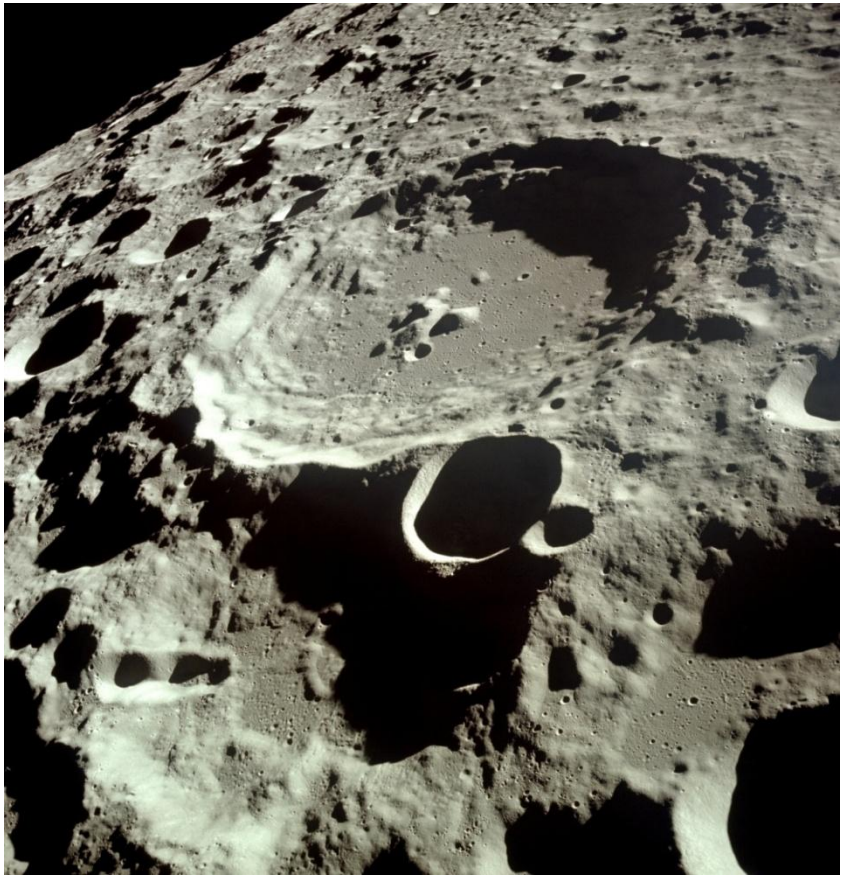
Возникновения Луны согласно теории Гигантского столкновения



Орбита Луны за последние 4,36 миллиарда лет



Возникновение кратера



Кратер Дедал диаметр 93 км, глубина 3 км (фото НАСА)

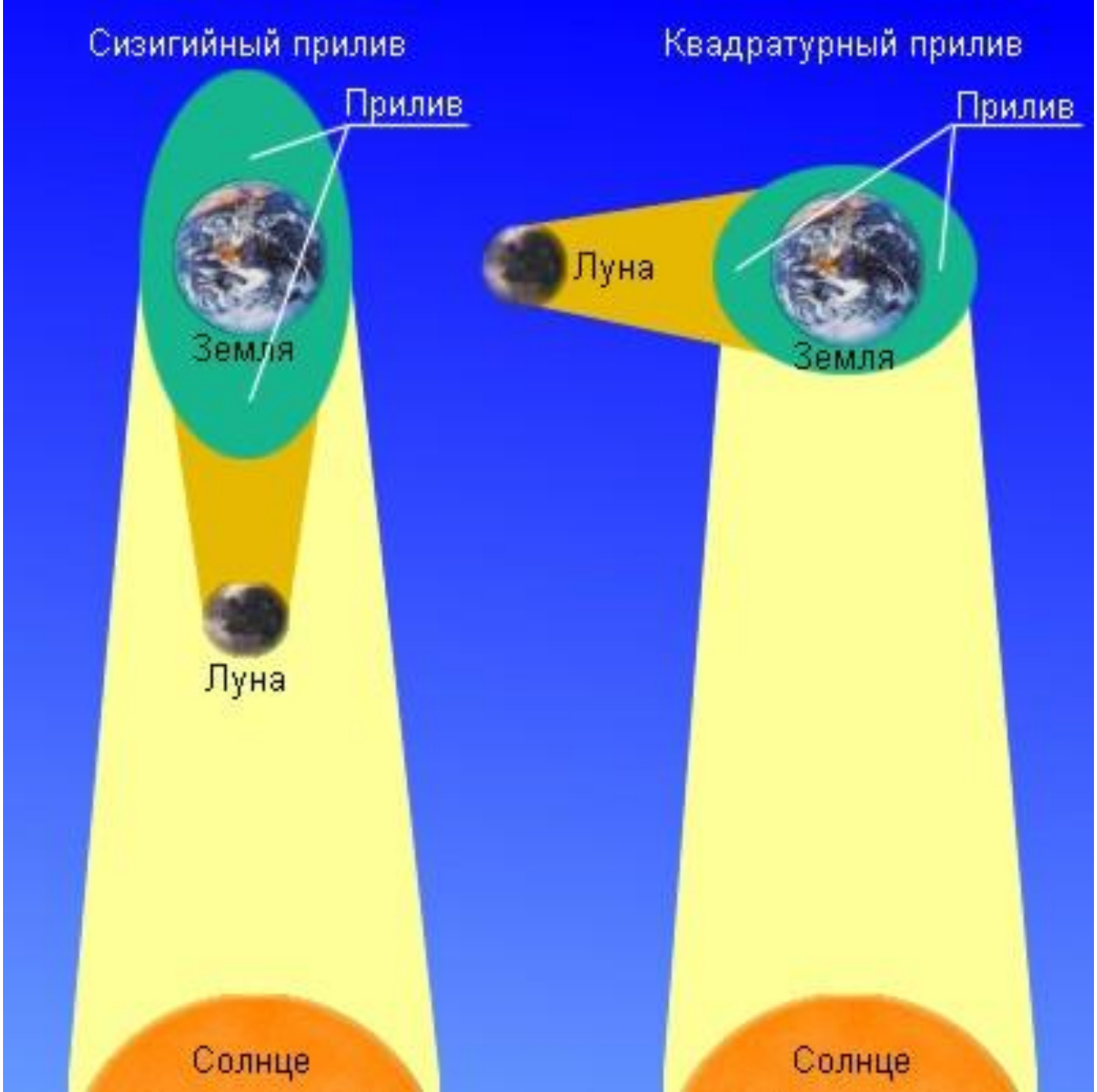
Альбедо	0,12
Видимая звёздная величина	−2,5/−12,9 −12,74 (при полной Луне)
Температура поверхности Луны	
Минимальная	100 К (−173 °C)
Средняя	220 К (−53 °C)
Максимальная	390 К (117 °C)
Атмосфера	
Состав: крайне разрежена, имеются следы водорода, гелия, неона и аргона	

Физические характеристики	
Экваториальный радиус	1738,14 км 0,273 земных
Полярный радиус	1735,97 км 0,273 земных
Средний радиус	1737,10 км 0,273 земных
Окружность большого круга	10 917 км
Площадь поверхности (S)	$3{,}793 \cdot 10^7$ км² 0,074 земной
Объём (V)	$2{,}1958 \cdot 10^{10}$ км³ 0,020 или 1/50 земного
Масса (m)	$7{,}3477 \cdot 10^{22}$ кг 0,0123 или 1/81 земной
Средняя плотность (ρ)	3,3464 г/см³
Ускорение свободного падения на экваторе (g)	1,62 м/с² 0,165 g
Первая космическая скорость (v_1)	1,68 км/с
Вторая космическая скорость (v_2)	2,38 км/с
Период вращения (T)	синхронизирован **(всегда повёрнута к Земле одной стороной)**
Наклон оси	1,5424° (относительно плоскости эклиптики)

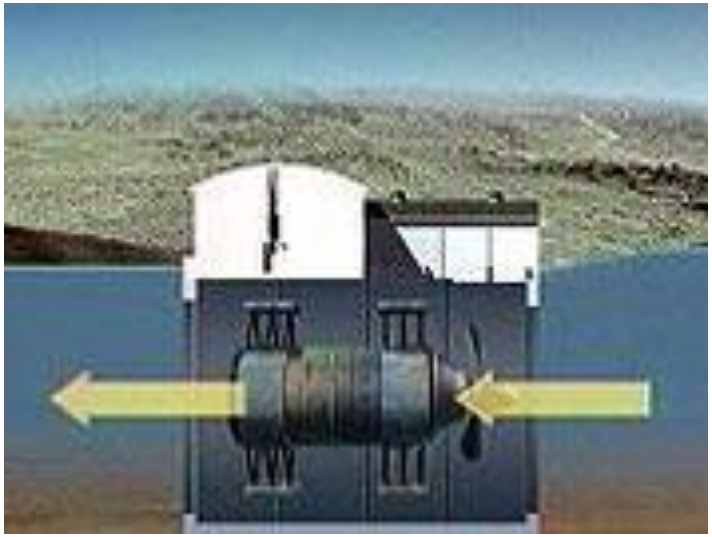
Видимая и невидимые стороны Луны

- **Луна́** — естественный спутник Земли. Самый близкий к Солнцу спутник планеты, так как у ближайших к Солнцу планет, Меркурия и Венеры, спутников нет. Второй по яркости объект на земном небосводе после Солнца и пятый по величине естественный спутник планеты Солнечной системы. Среднее расстояние между центрами Земли и Луны — 384 467 км (0,002 57 а. е., ~ 30 диаметров Земли).
- Видимая звёздная величина полной Луны на земном небе — $-12{,}71^{m}$. Освещённость, создаваемая полной Луной возле поверхности Земли при ясной погоде, составляет 0,25 — 1 лк.
- Луна является единственным астрономическим объектом, на котором побывал человек.

Время 1,255 секунды, за которое свет, пущенный с Земли, достигает Луны


Сизигийный прилив
Прилив
Земля
Луна
Солнце
Квадратурный прилив
Прилив
Луна
Земля
Солнце

- Гравитационное влияние Луны вызывает на Земле некоторые интересные эффекты. Наиболее известный из них — морские приливы и отливы. На противоположных сторонах Земли образуются (в первом приближении) две выпуклости — со стороны, обращённой к Луне, и с противоположной ей. В мировом океане этот эффект выражен намного сильнее, чем в твёрдой коре (выпуклость воды больше). Амплитуда приливов (разность уровней прилива и отлива) на открытых пространствах океана невелика и составляет 30—40 см. Однако вблизи берегов вследствие набега на твёрдое дно приливная волна увеличивает высоту точно так же, как обычные ветровые волны прибоя. Учитывая направление обращения Луны вокруг Земли, можно составить картину следования приливной волны по океану. Сильным приливам больше подвержены восточные побережья материков. Максимальная амплитуда приливной волны на Земле наблюдается в заливе Фанди в Канаде и составляет 18 метров.



Приливная электростанция

Приливная электростанция (проект)

Лунная тематика в почтовых марках

Картина космонавта Леонова А.А. «На Луне»

Автор: Автайкин Г.А.

- http://skyatlas.ru
  Атлас неба!
- http://astrolog.zp.ua/astronomia/deti
  Астрономия для детей
- http://astrogalaxy.ru/kind1.html
  Астрономия для детей