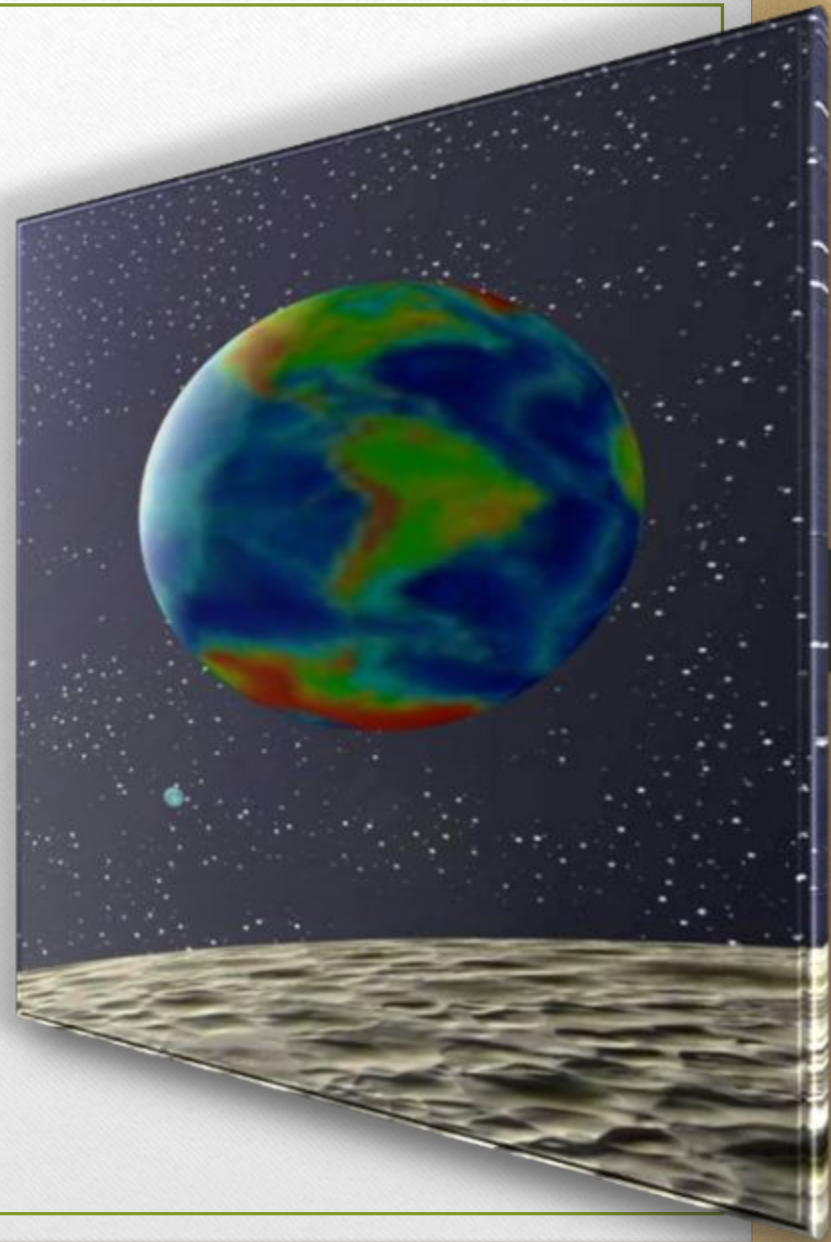


Система Земля-Луна



Домашнее задание

Посмотреть в видео по ссылке

<https://www.youtube.com/watch?v=riOFRwahZgQ>

Пройти тестирование по ссылке:

<https://forms.gle/8Z5miEQYvdbMzDyz8>

С незапамятных времен жители Земли пытались изучать Луну — ближайшего планетного соседа. Об этом свидетельствуют древние обсерватории там, где обитали когда-то разные цивилизации: в Великобритании, в Мексике, в Южной Америке. Кроме естественного спутника Земли они пытались больше узнать также о ближайших соседях — Меркурии, Венере, Марсе, Юпитере и Сатурне, то есть больше половины Солнечной системы, тогда как ее меньшая и более отдаленная часть ждала своего открытия до XVIII, XIX и XX века.

Самый близкий сосед Луна — является ярким объектом ночного неба. В настоящее время этот естественный спутник хорошо исследован как людьми, так и искусственными спутниками, вращающимися вокруг. Только новейшие исследования помогли познакомиться с ее оборотной стороной. Именно детальным изучением лунной поверхности в 70-е годы начались современные исследования планет внутренней части Солнечной системы — Меркурия, Марса, Венеры и некоторых спутников Юпитера и Сатурна. Сейчас более-менее известно из чего состоят планеты Солнечной системы.

Земля – это третья по
удаленности от Солнца
планета. Среднее расстояние от
Солнца до Земли 150 млн. км.

Масса Земли - $6 \cdot 10^{24}$ кг.

Средняя скорость движения
вокруг Солнца 29,8 км/с.





ЗЕМЛЯ

Радиус

6378 км

Средняя температура

15°С

Поверхность – камни

Атмосфера –

Азот, кислород,
водяные пары, аргон,
углекислый газ

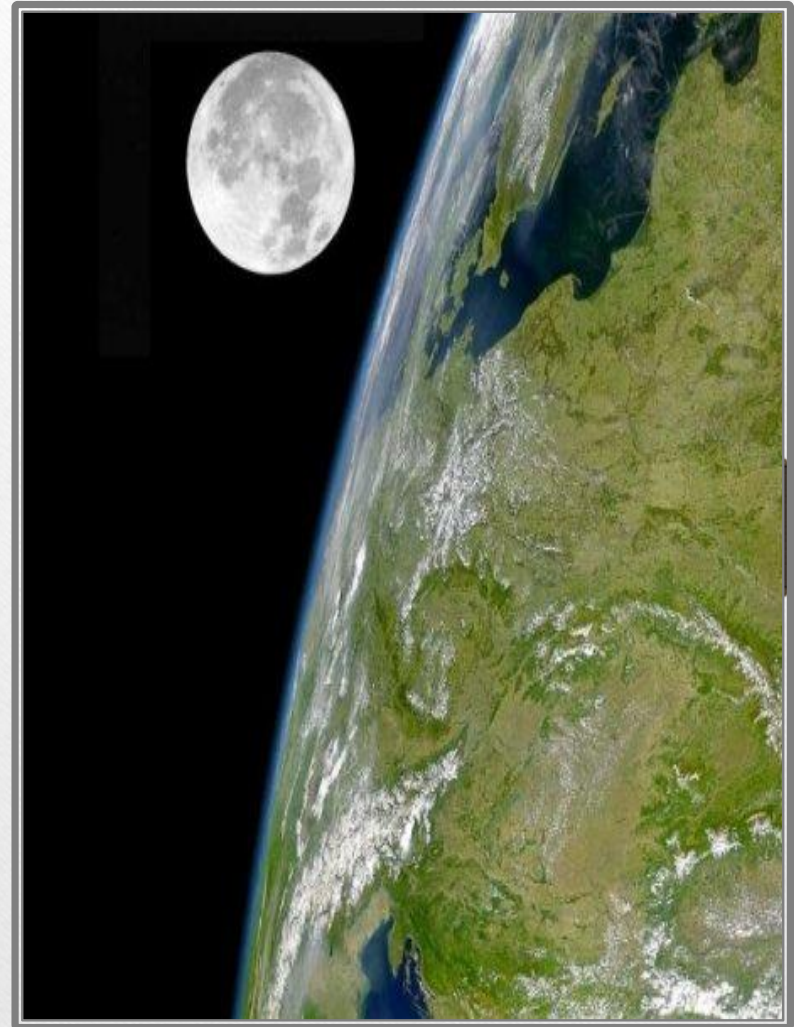


Луна- естественный спутник Земли.

Луна движется по эллиптической орбите вокруг Земли, находится от нее на среднем расстоянии 384 400 км.

Наклон орбиты к плоскости эклиптики $5,145^\circ$, ускорение силы тяжести на поверхности $1,62 \text{ м/с}^2$, средняя плотность 3343 кг/м^3 .

Как соотносятся между собой по размеру Земля и Луна? Замечательный по своей наглядности ответ на этот вопрос удалось получить, объединив фотографии, сделанные космическим аппаратом "Маринер-10", в 1973 году по пути к Венере и Меркурию. Видно, что диаметр Луны немного больше четверти Земли. Луна, таким образом, является относительно крупным компаньоном для нашей планеты. В Солнечной системе, только Плутон и Харон имеют меньшее отношение размеров. Голубые океаны и белые облака Земли хорошо различимы с космического аппарата. Эти особенности свидетельствуют о существовании на Земле водной оболочки





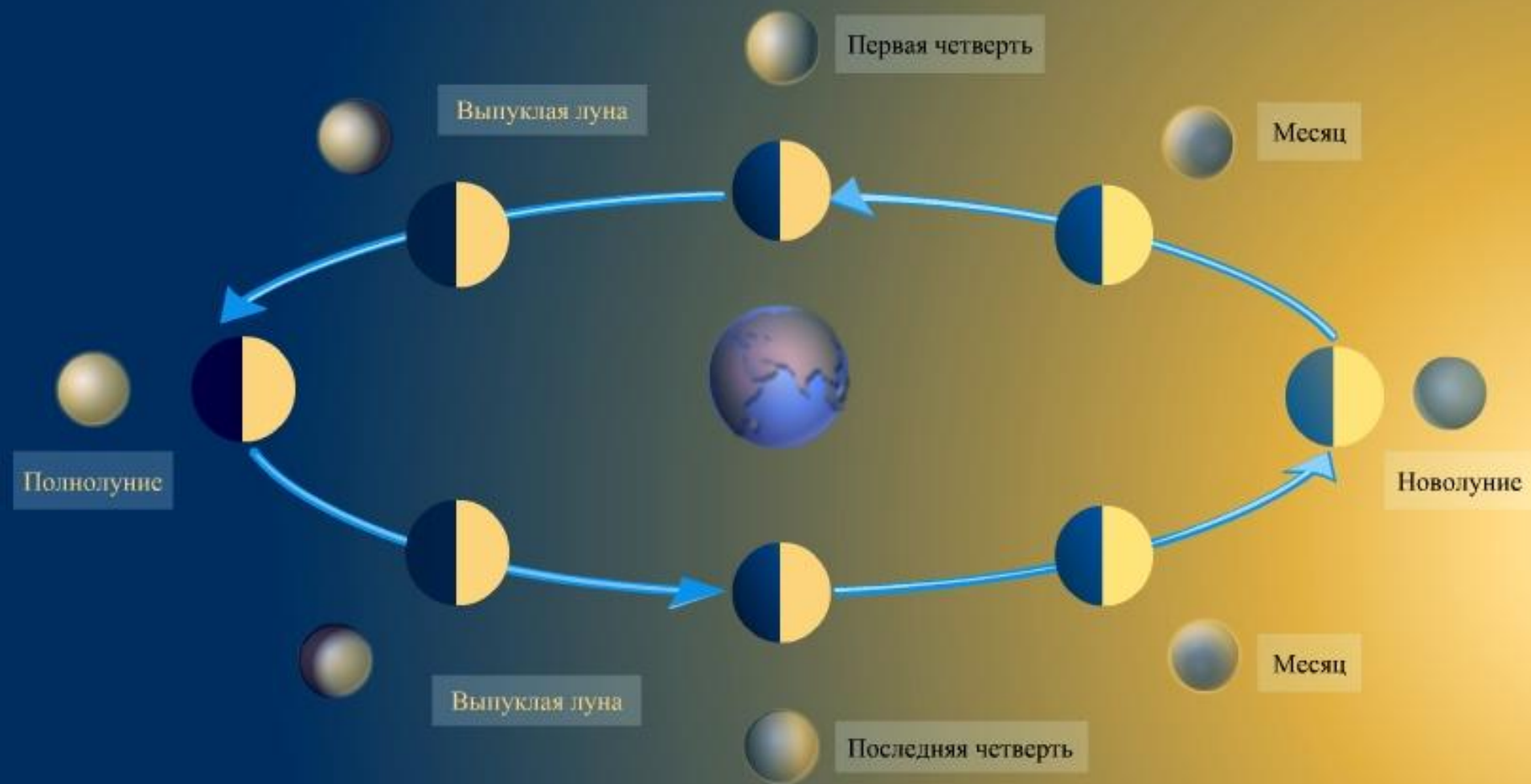
Все тела в космосе движутся вокруг своей оси и по сложным орбитам вокруг общих центров масс. Все эти движения уравновешены двумя основными силами - гравитации и инерции, поэтому планеты не падают на звёзды. Несмотря на кажущийся хаос, в нашем мире всё настолько упорядочено, что многое кажется практически мало вероятным, тем не менее природа доказывает обратное

A blue and white plate is shown floating in space, with the Earth and the Moon resting on it. The Earth is on the right, and the Moon is on the left. The background is a vast field of stars and a nebula. The text is overlaid on the plate.

Масса Луны $7,35 \cdot 10^{22}$ кг (1/81 массы Земли),
средний радиус Луны 1738 км (1/4 радиуса Земли).

ALL THAT SHE
WANTS

Renoir 20

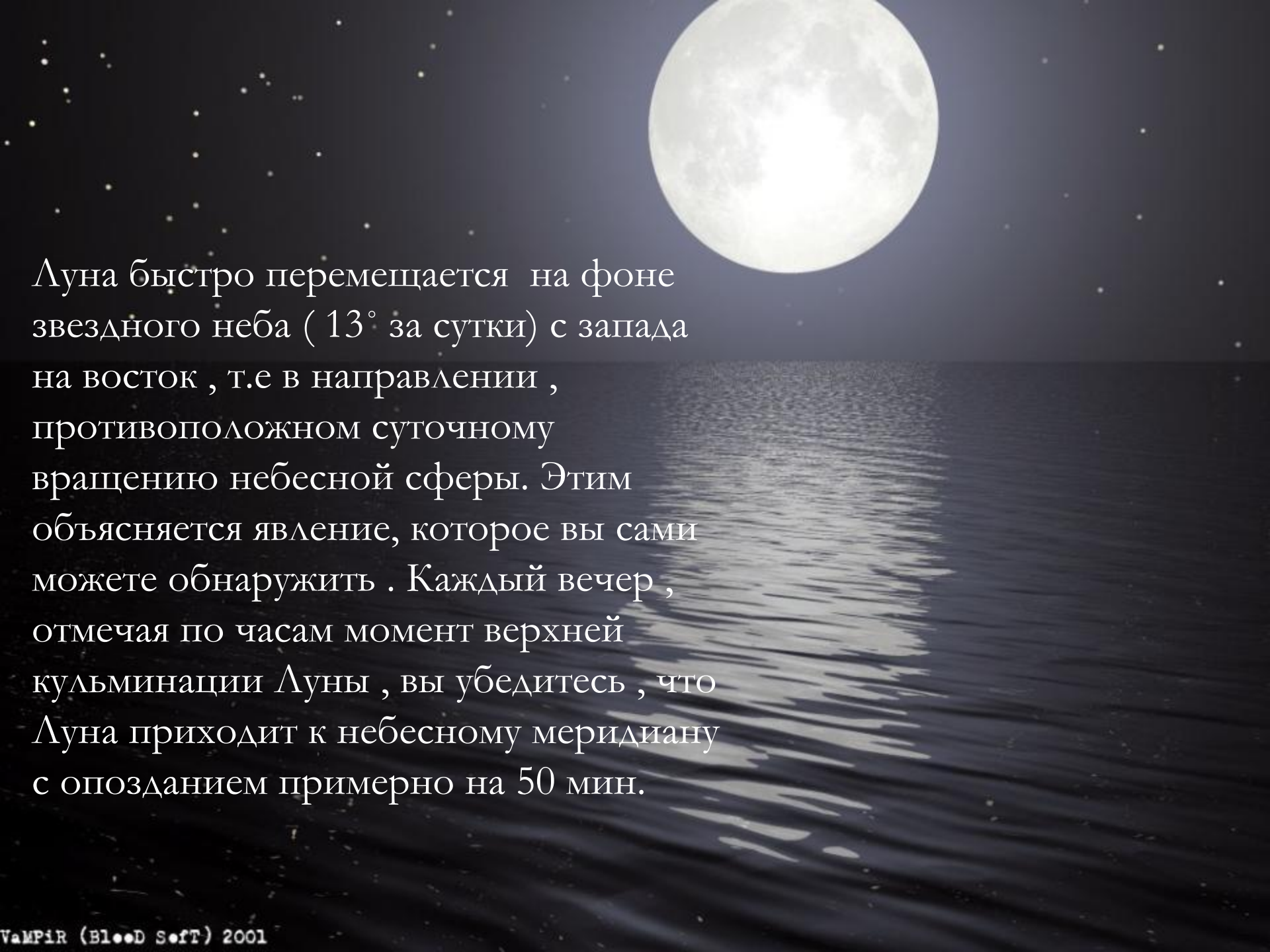


Наблюдаемая с Земли освещённая поверхность Луны называется её фазой. Различают четыре лунные фазы: полнолуние, первая и последняя четверть, когда мы видим половину диска Луны, и новолуние, когда мы не видим Луну.

Земли Луна делает за 27,3 сут(сидерический месяц). Период вращения Луны вокруг собственной оси также равен 27,3 сут. Поэтому к Земле всё время обращено одно полушарие Луны.

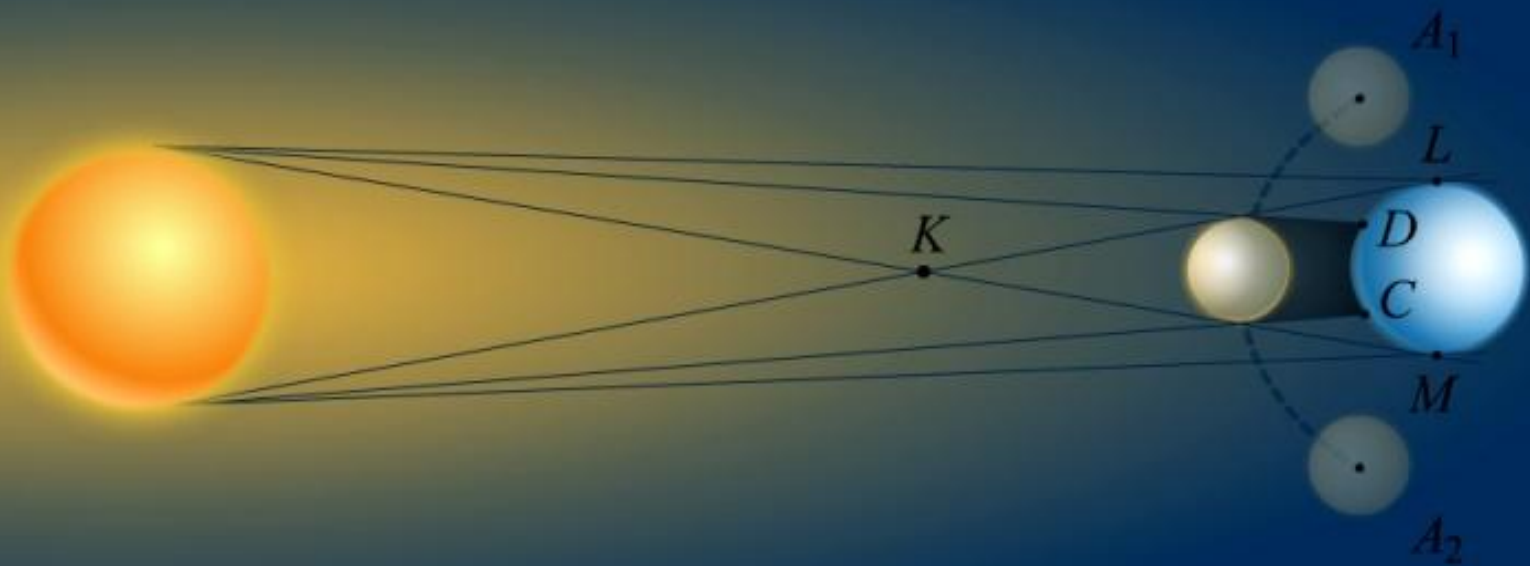
Только в 1959 году советская автоматическая станция «Луна-3» обогнула Луну и сфотографировала ту ее сторону, которую человек никогда не видел.





Луна быстро перемещается на фоне звездного неба (13° за сутки) с запада на восток, т.е в направлении, противоположном суточному вращению небесной сферы. Этим объясняется явление, которое вы сами можете обнаружить. Каждый вечер, отмечая по часам момент верхней кульминации Луны, вы убедитесь, что Луна приходит к небесному меридиану с опозданием примерно на 50 мин.

Когда Луна закрывает Солнце, то мы наблюдаем солнечное затмение.



Когда Луна оказывается в тени Земли, то наблюдается лунное затмение





не имеет Луна

- атмосферы;
- на её поверхности нет воды;
- на небе Луны видны те же звёзды, что на небе Земли;
- продолжительность лунного дня и лунной ночи приблизительно две земных недели;
- поверхность Луны, обращённая к Солнцу, нагревается днём до $130\text{ }^{\circ}\text{C}$, а ночью остывает до $-170\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- грунт Луны плохо проводит тепло, поэтому внутри грунта колебания температуры незначительны;
- на Луне отсутствует магнитное поле.



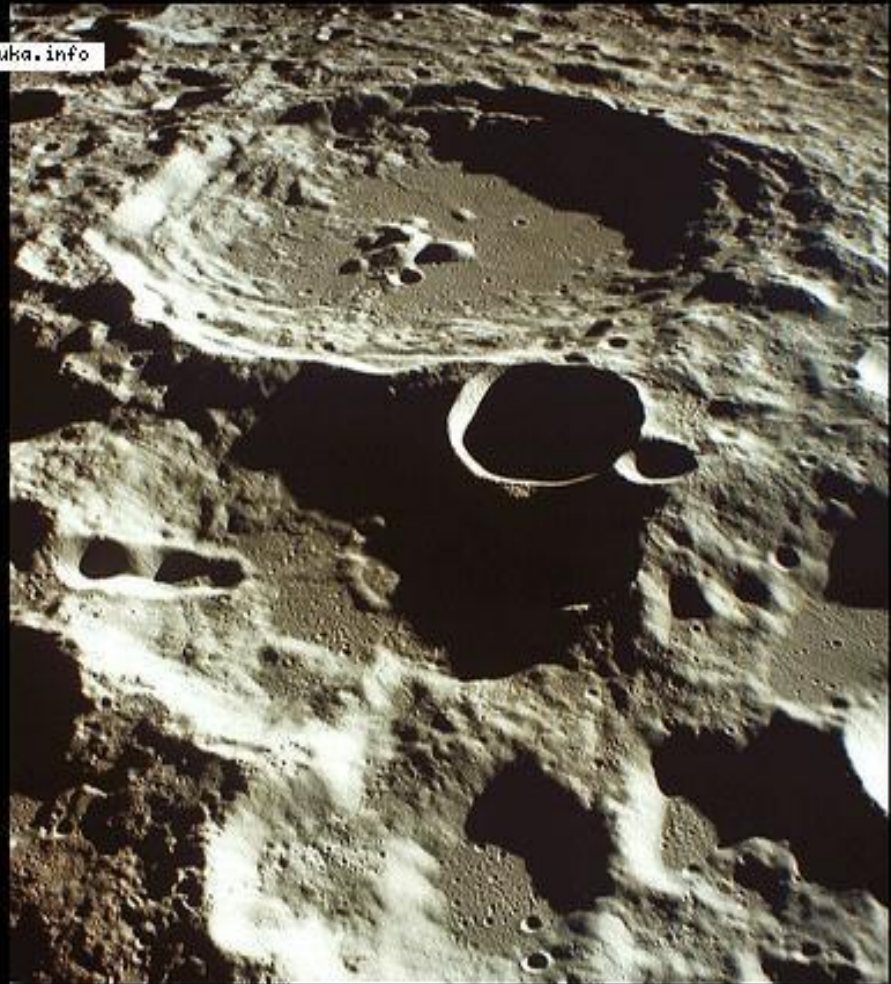
В 1609 году Галилео Галилей впервые наблюдал Луну в свой маленький самодельный телескоп. Он увидел огромные углубления с темной поверхностью и принял их за моря и океаны. С тех пор на картах Луны остались поэтические названия «Море дождей», «Море спокойствия», «Море облаков», «Океан бурь».

Но, как выяснилось позже ни морей, ни облаков, ни бурь на Луне нет, так как нет ни атмосферы, ни воды. А вот горы и горные хребты на Луне настоящие. Они носят название Лунные Альпы, Лунные Апеннины, Кавказ.



Особенностями
лунного ландшафта
являются
многочисленные
кратеры — большие
воронки,
образованные
лунными вулканами в
далеком прошлом; и
маленькие — следы
падения метеоритов.
Кратерам давали
названия в честь
заслуженных ученых:
кратер Пифагор,
Архимед, Коперник,
Циолковский,
Менделеев, Гагарин.

astro-azbuka.info





Первая высадка
людей на Луну.
Нил Армстронг
и Эдвин Олдрин

С 1969 по 1972 гг. на Луне побывали 12 американских астронавтов. Вот их имена: Нил Армстронг и Эдвин (Базз) Олдрин, Чарлз Конрад и Алан Бин, Алан Шепард и Эдгар Митчелл, Дэвид Скотт и Джеймс Ирвин, Джон Янг и Чарлз Дьюк, Юджин Сернан и Харрисон Шмидт.



Вторая высадка
людей на Луну.
Чарлз Конрад
и Алан Бин



Пятая высадка
людей на Луну.
Джон Янг
и Чарлз Дьюк

Гипотезы возникновения Луны

Гипотеза возникновения Луны состоит в том, что на орбите пояса астероидов (между Юпитером и Марсом) возможно была ещё одна планета Фазтон ("охваченная огнём"), столкнувшаяся с крупной кометой или с одним из спутников Юпитера.

Предположительно диаметром Фазтон был даже больше Земли, но от сильного удара - раскололся. Так как он находился на нестабильной орбите, то видимо такая катастрофа была неизбежна.. Крупные осколки устремились к Солнцу, один из них мог столкнуться с Землёй. В результате наша планета была тоже близка к гибели но всё же смогла стабилизировать своё гравитационное равновесие, образовав систему со спутником - Луна.. Согласно другой гипотезе - ядро Фазтона не разрушилось, а лишь изменило свою орбиту - теперь это планета Венера, а Луна - это бывший спутник Фазтона захваченный Землёй при изменении своей орбиты..

Согласно третьей, ещё более удивительной гипотезе - Луна и есть остывшее ядро Фазтона, а осколки его внешних слоёв теперь составляют пояс астероидов.. После столкновения Фазтона свои орбиты могли изменить и другие планеты.. Так Земля и Венера приблизились к Солнцу, а Марс наоборот удалился. Венера стала горячей, а Марс - холодным. И лишь на Земле условия стали практически идеальными для развития жизни и разума..



Луна делает полный оборот вокруг Земли в течении 27.3 суток. Однако из-за вращения Земли вокруг Солнца наблюдатель на Земле может наблюдать циклическую смену лунных фаз только каждые 29.5 суток. Движение Луны вокруг Земли происходит в плоскости эклиптики, а не в плоскости земного экватора (большинство естественных спутников других планет вращаются в плоскости экватора своих планет).

Приливы, которые мы наблюдаем на Земле, происходят большей частью под воздействием Луны, Солнце оказывает только небольшое воздействие на эти процессы.

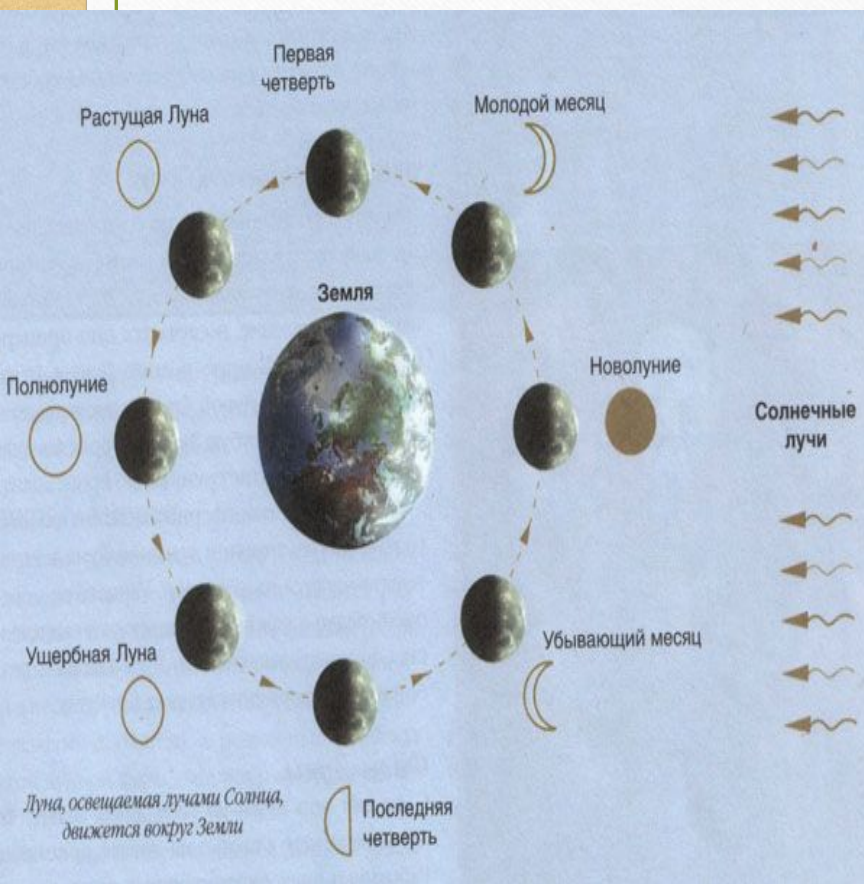
Приливные процессы являются причиной постепенного удаления Луны от Земли, которое вызвано потерей углового момента в системе Земля – Луна. Расстояние между Землей и Луной увеличивается на 3.8 метра каждое столетие. Также, эти процессы отвечают за постепенное замедление вращения Земли вокруг своей оси, которое увеличивает продолжительность земных суток на 0.002 секунды в столетие.

Система Земля – Луна некоторыми учеными рассматривается не как система Планета – Спутник, а как двойная планета, поскольку размер и масса Луны достаточно велики. Диаметр Луны равен $\frac{3}{4}$ диаметра Земли, а масса Луны составляет $\frac{1}{81}$ массы Земли. В результате, вращение системы Земля – Луна происходит не вокруг центра Земли, а вокруг центра масс системы Земля – Луна, который находится на расстоянии 1700 км под поверхностью Земли.

Луна - наш космический спутник



Луна – это, пожалуй, единственное небесное тело, в отношении которого с древнейших времен ни у кого не было сомнений, что оно движется вокруг Земли. Во II в. До н.э. Гиппарх определил наклон лунной орбиты к плоскости эклиптики и выявил ряд особенностей движения Луны. Он создал весьма совершенную для своего времени теорию ее движения, а также теорию солнечных и лунных затмений.



Теорию движения Луны вокруг Земли значительно развил александрийский астроном Клавдий Птолемей (II в.), посвятивший ей одну из книг своего капитального сочинения «Альмагест». В дальнейшем эта теория неоднократно совершенствовалась и уточнялась, а после открытия Исааком Ньютоном закона всемирного тяготения, управляющего движением всех небесных тел (1687 г.), из чисто кинематической (описывающей геометрические свойства движения) она становится динамической (рассматривающей движение тел под действием приложенных к ним сил).

Если рассматривать обращение вокруг Солнца какой-нибудь планеты (например, Марса), то основной силой, направляющей ее движение, является притяжение Солнца. Влияние других планет во много раз слабее солнечного, потому что их массы в тысячи, десятки и сотни тысяч раз меньше массы Солнца. Дополнительные ускорения, сообщаемые Марсу притяжением других планет (Земли, Венеры, Юпитера), очень малы, и их можно рассматривать каждое в отдельности, а затем сложить.





Другое тело Луна. Для построения сколько — ни будь точной теории ее движения приходится учитывать притяжение как Земли, так и Солнца. Из-за эллиптичности земной орбиты воздействие Солнца изменяется в течение года, а из-за движения Луны по орбите — еще и в течение месяца. Кроме того, плоскости лунной и земной орбиты не совпадают, хотя и наклонены друг к другу под небольшим углом ($5^{\circ}9'$). Вот далеко не полный перечень сложностей, встающих перед исследователями. Поэтому не удивительно, что построение точной теории движения Луны было одной из труднейших задач небесной механики на протяжении столетий.



Сегодня параметры лунной орбиты известны с высокой точностью. Полный оборот вокруг Земли Луна совершает за 27,32166 суток (сут.) или 27 сут. 7 ч 43 мин. Это ее звездный, или сидерический, месяц (период движения Луны на небе относительно звезд).

Период смены лунных фаз, или синодический месяц, на двое с лишним суток длиннее сидерического – 29, 530588 суток, или 29 сут. 12 ч 44 мин.



Астрономы различают еще драконический и аномалистический месяцы. Драконический месяц – это период обращения Луны относительно узлов ее орбиты, т.е. точек пересечения ею плоскости эклиптики. Он играет важную роль при предвычислении солнечных и лунных затмений.

Аномалистический месяц – это период обращения Луны относительно перигея, ближайшей к Земле точке ее орбиты. Длительность драконического месяца – 27,21 суток, или 27 сут. 5 ч 5 мин; аномалистического – 27 сут. 13 ч 18 мин



Из этих чисел видно, что драконический месяц короче сидерического, а аномалистический, наоборот, длиннее его. Это связано с тем, что линия узлов лунной орбиты медленно поворачивается навстречу движению Луны, совершая полный оборот за 18,6 года, тогда как большая ось лунной орбиты поворачивается в ту же сторону, куда движется Луна, с периодом 8,85 года. Причину этих движений объяснил Ньютон: все дело оказалось в Солнце.

Солнце вызывает еще целый ряд периодических возмущений в движении Луны. По традиции, идущей еще со времен Птолемея, их называют неравенствами, хотя смысла этого понятия (отклонения от невозмущенного движения) совсем иной, чем в математике.

Астрономы давно уже прозвали систему Земля – Луна двойной планетой. Ведь не только Луна обращается вокруг Земли, но и Земля под действием притяжения Луны описывает небольшую орбиту вокруг их общего центра масс. Только эта орбита в 81 раз меньше, чем лунная.

Центр масс системы Земля – Луна находится внутри Земли, на расстоянии 4750 км от центра планеты. И все же это небольшое движение Земли астрономы учитывают при точных расчетах.

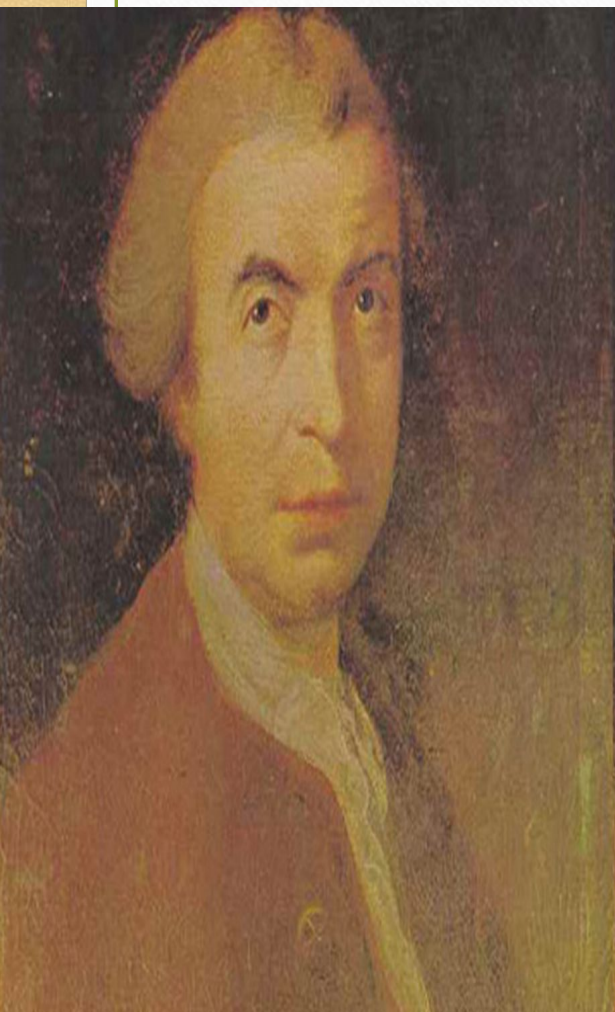
Лунная карта



Даже невооруженным глазом на диске Луны видны темные пятна различной формы, напоминающие кому

лицо, кому двух людей, а кому зайца. Эти пятна еще в XVII в. стали именовать морями. В те времена полагали, что на Луне есть вода, а значит, должны быть моря и океаны, как на Земле. Итальянский астроном Джованни Риччоли присвоил им названия, употребляемые и по сей день: Океан Бурь, Море Дождей, Море Холода, Море Ясности, Море Спокойствия, Море Изобилия, Море Кризисов, Залив Зноя, Море Облаков и др. Эти топонимы отражали давнее и совершенно неправильное представление, будто Луна влияет на земную погоду. И в названии "Море Кризисов" подразумевались резкие изменения погоды, а вовсе не экономические кризисы.

Более светлые области лунной поверхности считалось сушей.



Уже в 1753 г. хорватский астроном Руджер Бошкович доказал, что Луна не имеет атмосферы. При покрытии ею звезды та исчезает мгновенно, а если бы у Луны была атмосфера, звезда меркла бы постепенно. Из этого следовало, что на поверхности Луны не может быть жидкой воды, так как при отсутствии атмосферного давления она бы немедленно испарилась.

Еще Галилей открыл на Луне горы. Среди них были и настоящие горные хребты, которым стали давать названия земных гор: Альпы, Апеннины, Пиренеи, Карпаты, Кавказ.

Но встречались на Луне и особенные горы - кольцевые, их именовали также кратерами или цирками. (Греческое слово "кратер" означает "чаша") Постепенно название "цирк" сошло со сцены, а термин "кратер" остался.

Риччоли предложил давать кратерам имена великих ученых древности и Нового времени. Так появились на Луне кратеры Платон, Аристотель, Архимед, Аристарх, Эрастофен, Гиппарх, Птолемей, и др. Не забыл Риччоли и самого себя. Наряду с этими известнейшими именами есть и такие, которых сегодня не найти ни в одной книге по астрономии, например Аристилл, Автолик, Лангрэн, Теофил. Но тогда, в XVII в., этих ученых знали и помнили.

при дальнейшем изучении Луны к названиям, данным Риччоли, добавились новые. На более поздних картах видимой стороны Луны увековечены такие имена, как Дарвин (Джордж Дарвин, создавший первую теорию происхождения Луны), Лаграндж и др.

После того как советские автоматические межпланетные станции серии "Луна" сфотографировали обратную сторону Луны, на ее карте были нанесены кратеры с именами отечественных ученых и покорителей космоса

Светлые лучи лунных кратеров



Со времени первых телескопических наблюдений Луны астрономы обратили внимание на то, что от некоторых лунных кратеров строго по радиусам расходятся светлые полосы, или лучи. Центрами светлых лучей являются кратеры Коперник, Кеплер, Аристарх. Но самую мощную систему лучей имеет кратер Тихо: некоторые из его лучей протянулись на 2000 км.

Что за светлое вещество образует лучи лунных кратеров? И откуда оно взялось. В 1960 г., когда не был еще завершен спор о происхождении самих лунных кратеров, российские ученые Кирилл Петрович Станюкович и Виталий Александрович Бронштэн, оба горячие сторонники метеоритной гипотезы их образования, предложили следующее объяснение природы лучевых систем.

Удар крупного метеорита или небольшого астероида о поверхность Луны сопровождается взрывом: кинетическая энергия ударяющего тела мгновенно переходит в тепло.

Часть энергии затрачивается на выброс лунного вещества под разными углами. Значительная часть выброшенного вещества улетает в космос, преодолевая силу притяжения Луны. Но вещество, выброшенное под небольшими углами к поверхности и с не очень большими скоростями, падает обратно на Луну. Эксперименты с земными взрывами показывают, что выбросы вещества происходят струями. А поскольку таких струй должно быть несколько, получается система лучей.

Но почему они светлые? Дело в том, что лучи состоят из мелко раздробленного вещества, которое всегда светлее, чем плотное вещество того же состава. Это установили опыты профессора Всеволода Васильевича Шаронова и его сотрудников. И когда первые астронавты ступили на поверхность Луны и взяли вещество лунных лучей для исследования, эта гипотеза подтвердилась

Современное исследование спутника Земли

В настоящее время изучение Луны в рамках государственных программ ведущих космических держав США и России практически снизилось, но ускоренно проводится такими странами как Китай, Индия, Япония.

В рамках частных коммерческих исследований выполняются работы в части колонизации (поселения людей) на спутнике и поиски полезных ископаемых. Так обнаружено, что в поверхностном слое сыпучего лунного грунта реголите обнаружен редкий на Земле изотоп гелий-3.



Изотоп Гелий-3

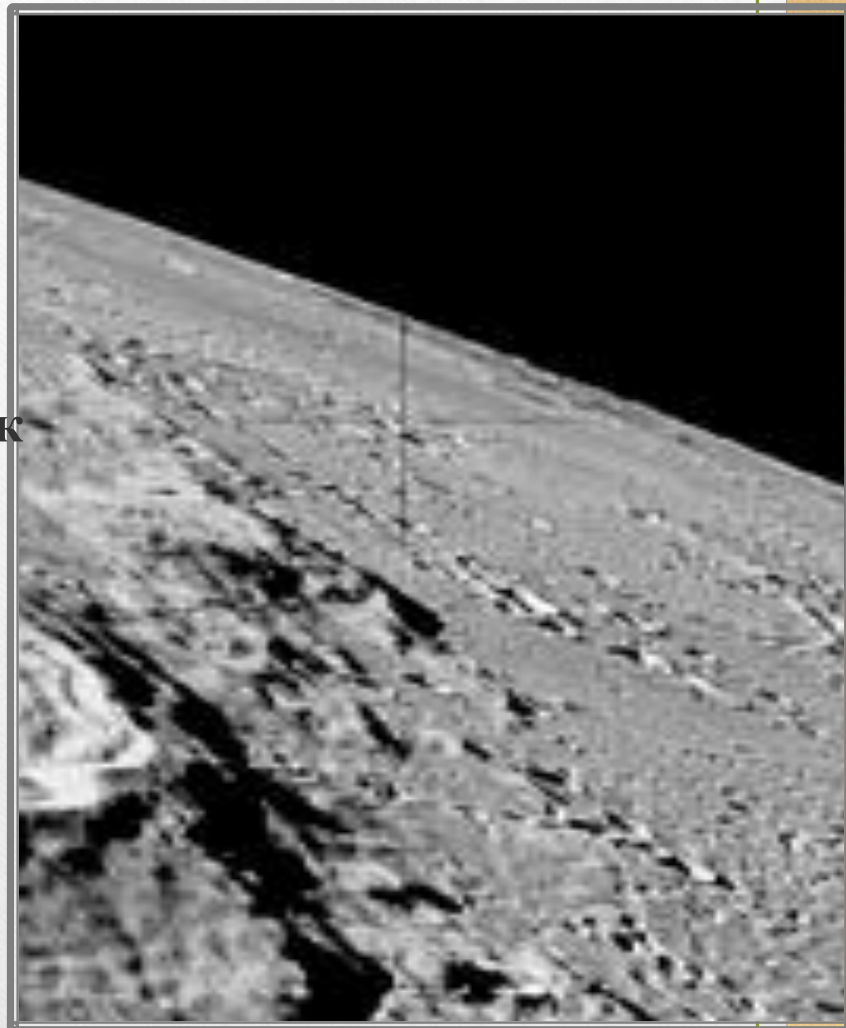
может использоваться в качестве топлива для будущих термоядерных реакторов.

Применение Гелия-3 в земной энергетике по предварительным подсчетам коммерчески выгоден.

Возможно это даст всплеск интереса к этому самому близкому небесному телу.

Таким образом, изучение Луны продолжается в части использования её полезных ископаемых, для космического туризма,

в качестве стартовой площадки для исследования удалённых областей Вселенной.



2020-е

«Чанъэ-5» запущен в декабре 2020 года; аппарат собрал образцы лунного грунта массой около 2 кг и доставил их на Землю¹.

Планируемые миссии

Луна-25 — российская посадочная миссия к Луне: запуск планировался 1 октября 2021, в августе 2021 года перенесён на май 2022 года.

В ноябре 2021 года планируется беспилотный облёт Луны в миссии *Artemis SLIM*. Планируемая дата — 2021 год.

«Чандраян-3» — третий индийский лунный зонд, планируется на 2022 год.

«Чанъэ-6» планируется запустить в 2023—24 годах с учётом результатов миссии «Чанъэ-5» с помощью такой же ракеты, «Чанчжэн-5».

В августе 2023 года планируется пилотируемый облёт Луны в миссии *Artemis 2*.

В 2024 году планируется высадка людей на поверхность Луны в миссии *Artemis 3*.

Луна-26 — российская орбитальная миссия к Луне, планируется на 13 ноября 2024.

Луна-27 — российская посадочная миссия к Луне, планируется на 2025 год.

Луна-28 — российская посадочная миссия к Луне, планируется на 2027 год.

Луна-29 — российская посадочная миссия к Луне, планируется на 2028 год.

Новости по исследованию Луны сегодня

Глава NASA высказался о сроках новой посадки человека на Луну



Глава NASA Билл Нельсон рассказал, что новая посадка человека на Луну произойдёт не раньше 2025 года. Об этом он заявил на брифинге.
9 ноября 2021, 23:56

Сроки запуска миссии России на Луну определяют весной 2022 года



Окончательное решение по срокам запуска российской миссии на естественный спутник Земли «Луна-25» примут в марте — апреле 2022 года, сообщает заведомом ядерной планетологии Института космических исследований (ИКИ) РАН Игорь Митрофанов.
3 ноября 2021, 01:48

«Роскосмос» планирует подписать с ЕКА соглашение по исследованию Луны



«Роскосмос» планирует в 2021 году подписать соглашение о сотрудничестве в области исследования Луны с Европейским космическим агентством.

30 сентября 2021, 16:47

«Роскосмос» объявил тендер на исследовательскую работу по полётам на Луну



Госкорпорация «Роскосмос» объявила тендер на проведение научно-исследовательских работ для выполнения пилотируемых полётов на Луну

23 сентября 2021, 15:19

Украина намерена доставить на Луну свой государственный флаг



Украинский государственный флаг будет доставлен на Луну в рамках миссии, которую проведут вместе с британской компанией Spacebit и в партнёрстве с предприятиями из других стран, сообщил «Укроборонпром».

17 сентября 2021, 19:09

«Интенсивный массоперенос»: какие возможности для освоения космоса даст новый российский «самозалечивающийся» материал



До конца 2021 года сотрудники российского АО ГНЦ «Центр Келдыша» должны завершить научно-исследовательские работы по созданию слоистого «самозалечивающегося» материала. Как сообщили RT в пресс-службе предприятия, речь идёт об особом композите, нейтрализующем небольшие повреждения поверхности космических аппаратов. Он способен обеспечивать интенсивный массоперенос в область пореза или прокола и, как ожидают учёные, позволит улучшить защищённость орбитальных аппаратов и скафандров, которые подвергаются воздействию космической пыли. По мнению экспертов, на земле «самозалечивающийся» материал пригодится при изготовлении ёмкостей для хранения опасных жидких веществ.

7 сентября 2021, 01:20

Запуск российской автоматической станции на Луну перенесли на май 2022 года



Запуск российской автоматической станции «Луна-25» на Луну перенесли на май 2022 года. Об этом информирует ТАСС со ссылкой на пресс-службу «Роскосмоса».

20 августа 2021, 19:18

NASA представит новые данные о бюджете и графике лунной миссии «Артемида»



Американское аэрокосмическое агентство NASA занимается оценкой бюджета и графика лунной программы «Артемида», новые данные по поводу миссии будут представлены в 2021 году, сообщила официальный представитель ведомства Моника Уитт. Она напомнила, что установление постоянного присутствия на Луне остаётся приоритетом для агентства.

10 августа 2021, 20:37

NASA вынуждено отложить высадку на Луну в 2024 году из-за проблем в создании скафандров



Американское аэрокосмическое агентство NASA вынуждено отложить миссию по высадке астронавтов на Луну из-за задержек в программе по разработке новых скафандров. По графику ведомства они должны были быть готовы к ноябрю 2024 года, однако из-за выявленных проблем предоставление скафандров переносится по меньшей мере на 20 месяцев.

10 августа 2021, 18:25

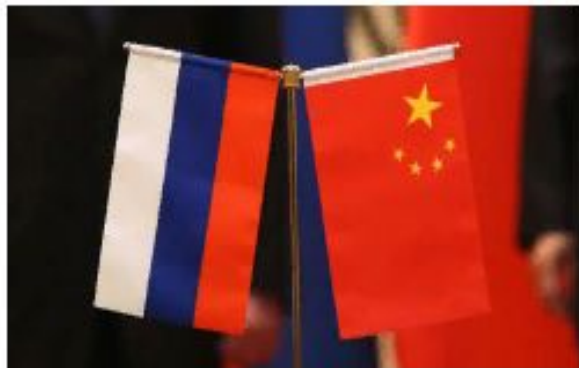
Космонавт Борисенко рассказал о необычном явлении во время полёта



Лётчик-космонавт и Герой России Андрей Борисенко рассказал о своём опыте пребывания на околоземной орбите.

21 июля 2021, 13:17

Россия и КНР ведут переговоры с партнёрами по вопросу лунной станции



Гендиректор «Роскосмоса» Дмитрий Рогозин заявил, что Россия и Китай ведут переговоры со многими партнёрами по возможности их участия в проекте Международной научной лунной станции.

15 июня 2021, 19:33

Камера-обскура и сварочная маска: как жители Земли наблюдали кольцеобразное солнечное затмение



10 июня жители Северного полушария Земли наблюдали кольцеобразное солнечное затмение. Редкое явление происходит, когда Луна и Земля находятся на максимальном расстоянии, из-за чего диаметр Луны выглядит меньше солнечного и она не закрывает Солнце целиком. Смотреть на затмение незащищёнными глазами не рекомендуется, поэтому многие наблюдавшие использовали специальные очки, камеру-обскуру и даже сварочные маски.

10 июня 2021, 17:55

Японцы создали передвижной дом для исследователей Антарктики и Луны

Япония представила во вторник экспериментальный передвижной дом, который предназначен для полярников Антарктиды, а в будущем, возможно, и для использования на обитаемых лунных станциях. Опытный образец дома, устойчивого к сильным ветрам и лютым холодам, продемонстрировали сотрудники Государственного института полярных исследований Японии в Татикаве - пригороде Токио. Это - совместный проект института, а также компании "Мисава" и японского агентства аэрокосмических исследований JAXA. Как сообщила пресс-служба полярного института, дом представляет собой кубическую конструкцию контейнерного типа из блоков размером примерно 3х6 метров. Их передвигают с помощью гусеничного вездехода благодаря саням, на которых и стоит дом для полярников и астронавтов. Дом из двух блоков будет иметь площадь около 33 квадратных метров. Стены изготовлены из дерева и покрытия Galvalume, которое позволит выдерживать температуры до -45,3 градуса и ветер скоростью 61,2 метра в секунду. Солнечные фотоэлектрические ("PV") панели позволят накапливать энергию и тепло для оптимального поддержания температуры внутри помещения.

Тестирование полярного дома на санях будет проходить с февраля 2020 года на японской станции "Сёва" в Антарктиде, куда его доставит ледокол "Сирасэ" из Токийского порта. -0-

Ученые НАСА распечатали капсулу с лунным грунтом, собранным в 1972 году

Ученые НАСА распечатали капсулу с образцами лунного грунта, доставленную на Землю в 1972 году в ходе миссии "Аполлон-17", сообщило американское космическое ведомство.

"Ученые НАСА открыли (капсулу) с образцами камней и грунта [Луны](#), доставленную на Землю миссией "Аполлон-17", чистейшие образцы камней и реголита эры "Аполлон" были распечатаны впервые за более чем 40 лет", - сообщило [НАСА](#). Образы, которые астронавты миссии "Аполлон-17" Юджин Сернан и Харрисон (Джек) Смит собрали в 1972 году в лунном кратере Лара, хранились в Лаборатории лунного грунта при Космическом центре имени Джонсона в Техасе. Как сообщили в НАСА, забор грунта в 60-сантиметровую трубку был осуществлен с помощью вертикального бурения, благодаря чему удалось сохранить нетронутой последовательность слоев лунного грунта.

