



*Презентация по физике  
на тему:  
«Физика в космосе»*

*Автор работы:  
Степанова Александра 9 В класс  
Руководитель:  
учитель физики  
МОУ СОШ № 4 г. Всеволожска  
Кувшинова Л. В.*

*Муниципальное образовательное учреждение средняя  
образовательная школа № 4 г. Всеволожска.*



# Содержание

- Введение.
- Космос. Его освоение.
- Учёные-первопроходцы.
- Физика в космосе.
  1. Доказательство вращения Земли.  
Маятник Фуко.
  2. Инерция. Явление инерции в космосе.
  3. Почему Луна не падает на Землю?
  4. Как Луна вращает Землю.
- Заключение.
- Литература.

# Введение

*Физика - одна из основных наук о природе. Законы физики - это законы мира, в котором мы живем. Название этой науки - "physis" - ввел древнегреческий ученый Аристотель (384 - 322 гг до н.э.). В переводе на русский язык это слово означает "природа", но под природой Аристотель понимал не просто окружающий человека мир, не естественную среду его обитания, а сущность вещей и событий - то, из чего состоит все сущее в мире, и то как, и почему именно так, все происходит в мире. Все что происходит в окружающем нас мире принято называть явлением.*

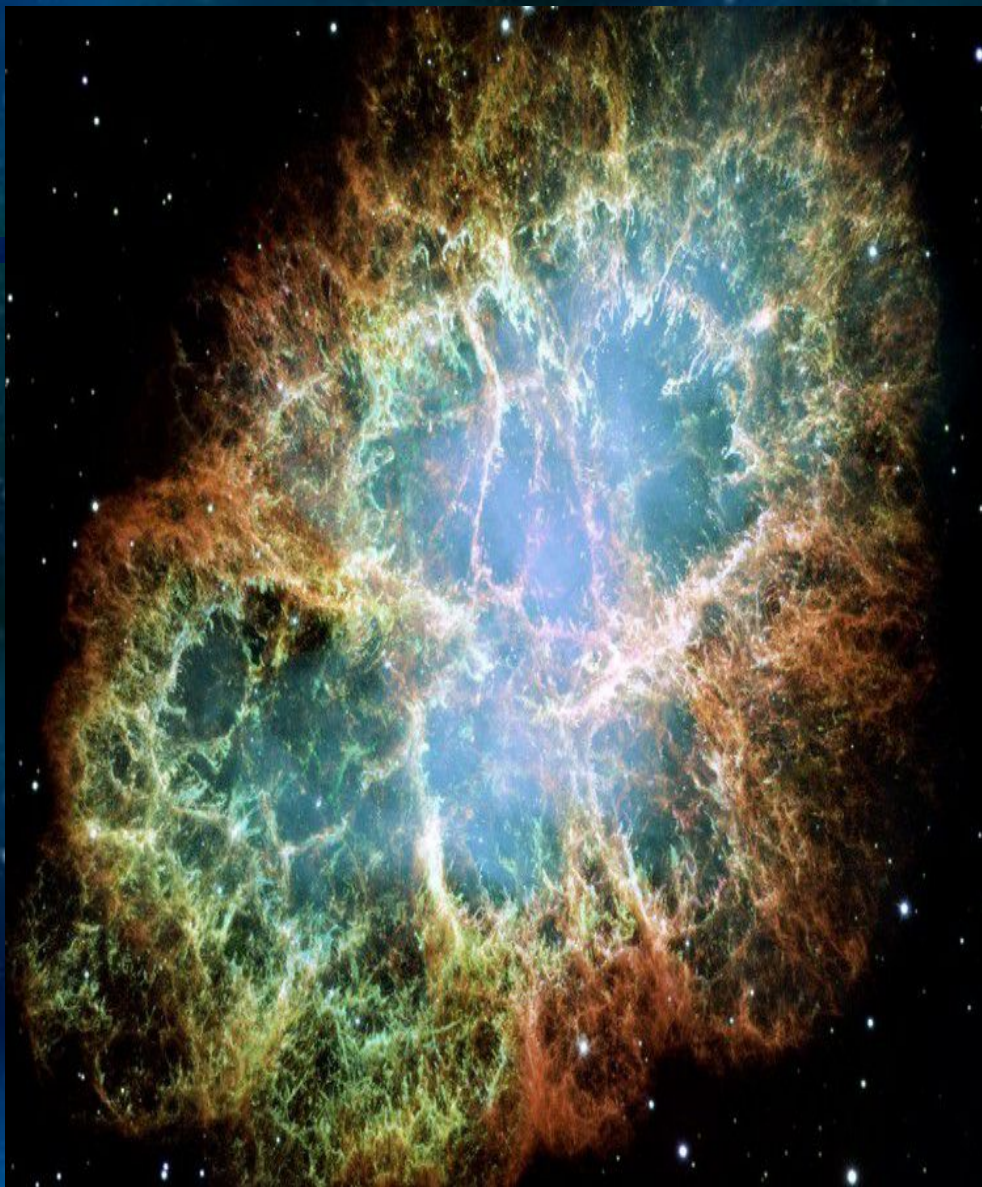
*Я хочу вас познакомить с некоторыми явлениями, которые имеют отношение к космосу.*





*Космос.*

*Освоение космоса.*



*Мы называем космосом то пространство, которое окружает со всех сторон нашу планету Земля и является вечным и бесконечным. Космос и все, что в нем находится, называется Вселенная. Многие ученые считают, что Вселенная возникла в результате Большого взрыва, происшедшего около 14 млрд. лет тому назад. Вся материя и энергия сегодняшней Вселенной была сконцентрирована в одном месте. Во время взрыва, имевшего огромные масштабы, из этого космического концентрата была выброшена вся Вселенная.*



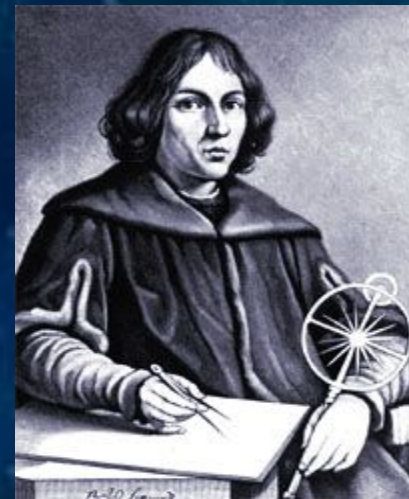
*Эра освоения космоса началась 4 октября 1957г., запуском первого советского искусственного спутника Земли. Первым человеком в мире, проложившим путь в космос, был Ю. А. Гагарин. Его полет 12 апреля 1961г. на космическом корабле "Восток" вошел в историю человечества как выдающееся событие.*



*В XX веке прогресс науки позволил человеку выйти в космос (космонавт А. А. Леонов 18 марта 1965 г.), но основы современной научной мысли были заложены учеными-первопроходцами, посвятившими свою жизнь изучению естественных наук.*

# Учёные-первопроходцы.

*Каждая эпоха рождает людей, отказывающихся следовать общепринятым правилам и обычаям своего времени. После того, как в 1543 г. были опубликованы теории астронома Николая Коперника (1473-1543 гг.), в Европе начало распространяться представление о том, что Земля вращается вокруг Солнца, а не наоборот.*



*Н. Коперник*

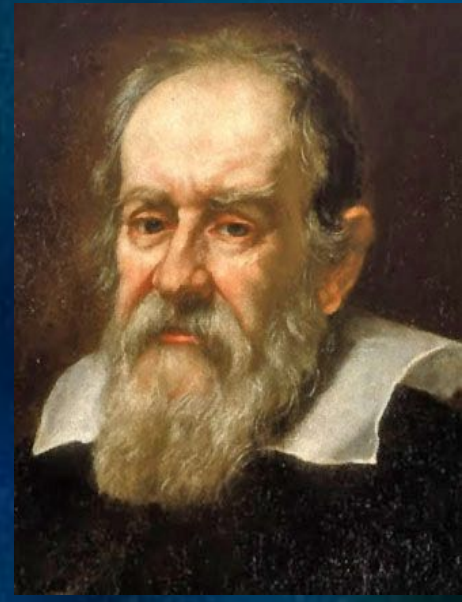


*Дж. Бруно*

*Джордано Бруно (1548-1600гг.) под влиянием работы Н. Коперника “Об обращении небесных сфер” стал разрабатывать собственную картину мироздания. Его объявили еретиком, приговорили к смертной казни и сожгли на костре.*

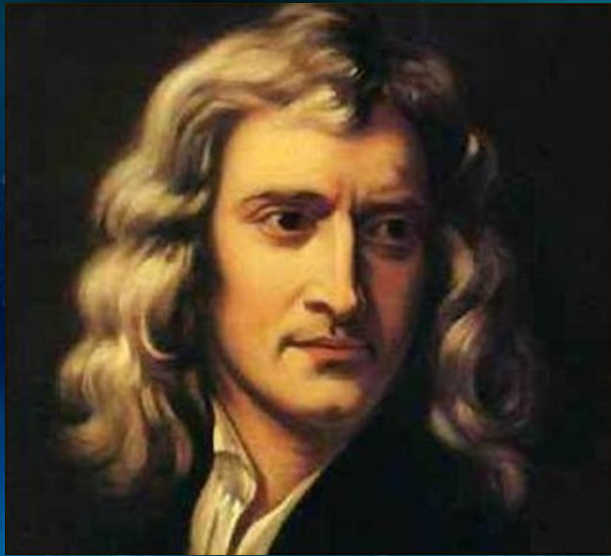


Галилео Галилей (1564-1642гг.), с жадностью прочитав работу Коперника, стал его последователем. Сконструировав телескоп, он провёл астрономические наблюдения, в корне изменившие представления людей о Солнечной системе. “И все-таки она вертится”, - настаивал Галилей после того, как его заставили отречься от своих убеждений.



Г. Галилей

В 1642 г. в Италии умер Г. Галилей, а через год в Англии родился Исаак Ньютон. Имя английского физика И. Ньютона неразрывно связано с тремя фундаментальными законами механики, а также с законом всемирного тяготения. На их основе была выстроена вся физика XVIII - XIX веков.



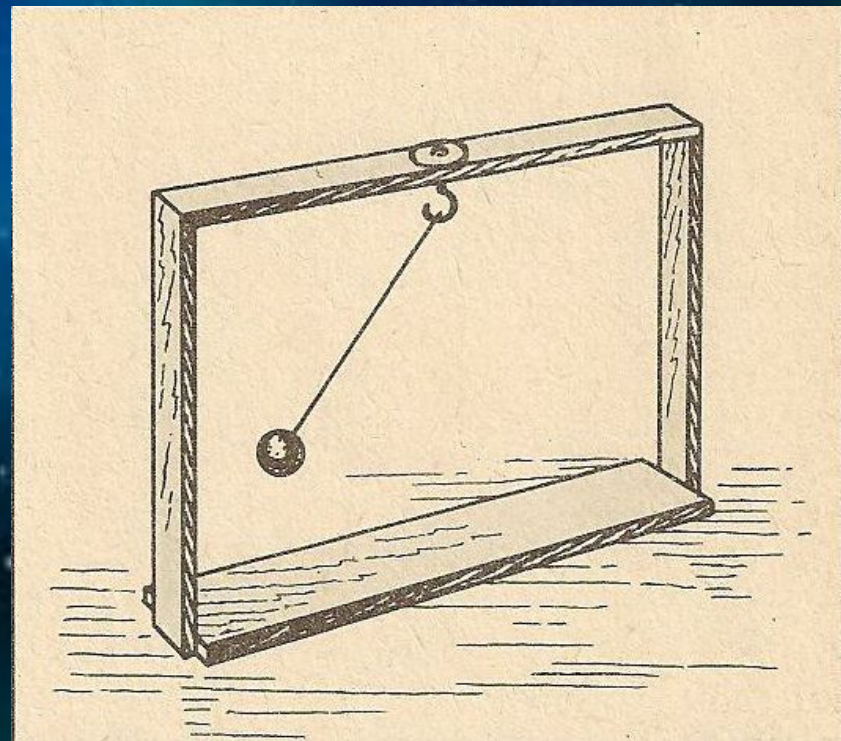


# *Физика в космосе.*

# Доказательство вращения Земли. Маятник Фуко.

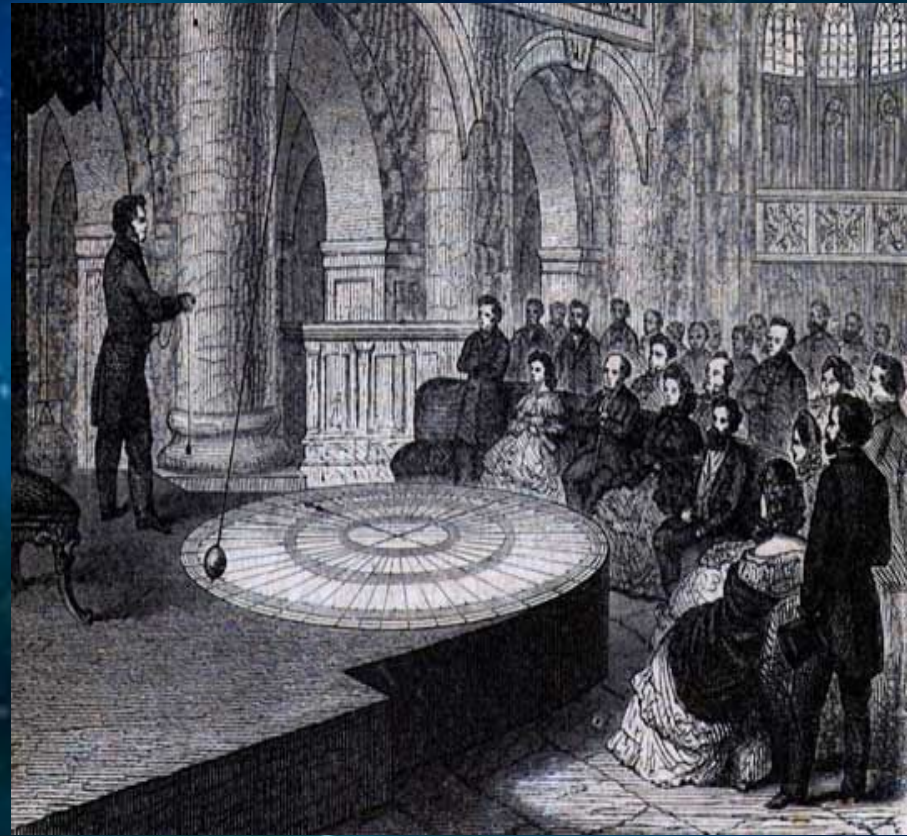
*Хотя в XIX веке никто из образованных людей уже не сомневался, что Земля вращается вокруг своей оси, а не Солнце вокруг неё, известный французский ученый Леон Фуко поставил в 1851 году опыт, который наглядно показывал вращение Земли.*

*Для своего опыта Фуко воспользовался свойством маятника сохранять плоскость своего качания даже в том случае, если место его подвеса вращается вокруг вертикальной оси.*





*В здании Пантеона в Париже Фуко подвесил маятник длиной 67 метров. Медный шар этого маятника весил 28 килограммов. Когда маятник в Пантеоне был запущен, то через несколько минут было обнаружено, что плоскость качания маятника изменилась, её ближайшая к наблюдателю сторона передвинулась по часовой стрелке с востока на запад. На самом же деле плоскость качания маятника осталась прежней. За это время повернулась Земля с запада на восток. Подобный маятник есть и в Санкт-Петербурге в Исаакиевском соборе, длина этого маятника равна 98 метрам.*



# Инерция в космосе.

*Мир полон движения. Двигутся звезды, планеты, галактики. Научкой доказано движение невидимых глазом частиц – молекул, атомов. Движение есть основное свойство материи. Механическое движение характеризуется скоростью. Движущееся тело не может само по себе изменить свою скорость. Если на него не действуют никакие другие тела, то тело не может ни ускорить, ни замедлить, ни изменить направление своего движения, оно будет двигаться с какой-то определенной по модулю и направлению скоростью. Свойство тел сохранять модуль и направление своей скорости называется инерцией*



*Инерция – неотъемлемое свойство движущейся материи. Галилео Галилей первый объяснил явление инерции. Исаак Ньютон сформулировал “закон инерции”: всякое тело сохраняет состояние покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока действия со стороны других тел не изменят этого состояния.*

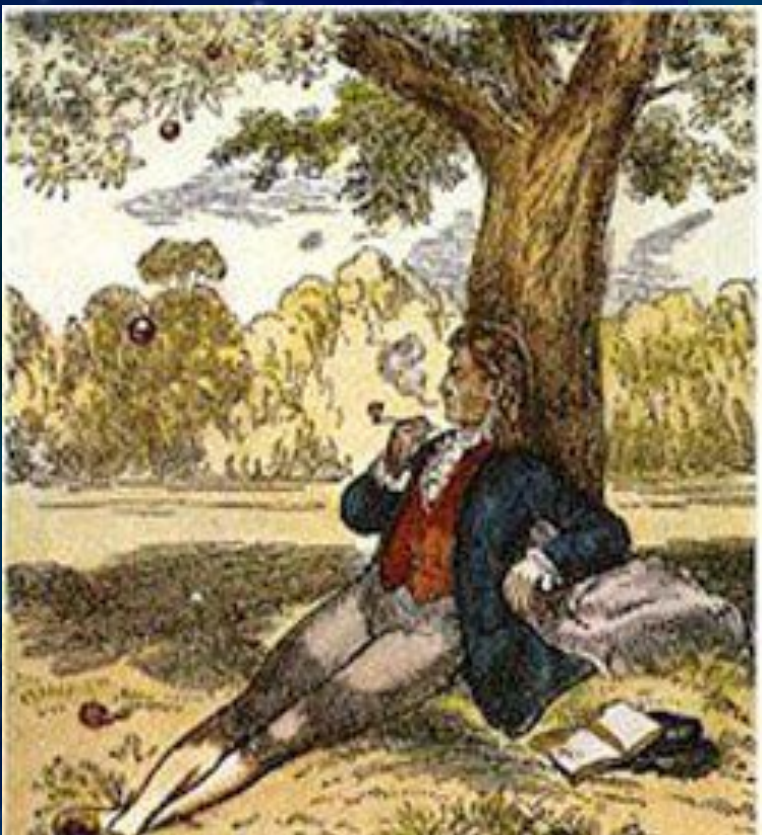
# Как же используется явление инерции в космосе?

*Представим на минуту, что произошло бы в мире, если бы мгновенно исчезло свойство тел, которое мы называем инерцией. Луна упала бы на Землю. Планеты упали бы на Солнце, движение тела могло бы осуществляться только под действием силы и прекращалось бы с исчезновением последней. Таким образом, инерция – выражение единства материи и движения. Земля является лишь одним из миллиардов небесных тел в бесконечной Вселенной. Нашим ближайшим соседом в космосе и одновременно единственным естественным спутником является Луна ( $d=3475$  км, от Земли Луна удалена в среднем примерно на 385 000 км). Двигаясь по инерции, Луна должна удаляться от Земли. Почему же этого не происходит?*



# И почему Луна не падает на землю?

*В 1687г. Исаак Ньютон впервые нашел обоснованное объяснение тому, почему планеты вращаются вокруг Солнца, а Луна – вокруг Земли. Согласно хорошо известной всем легенде, Ньютон однажды сидел в саду и увидел падающее с дерева яблоко. Он спросил себя, почему яблоко упало на землю, а Луна на неё не падает? Учёный увлёкся этой простой лишь на первый взгляд проблемой, тесно связанной с галилеевым законом свободного падения, и пришел к понятию силы тяготения. Упавшее на Землю яблоко навело его на мысль, что одна и та же сила притягивает яблоко к земле и удерживает Луну на её орбите вокруг Земли (а планеты – вокруг Солнца). Мы называем эту силу гравитацией, силой тяжести или силой земного притяжения. Если эта красивая история про яблоко – правда, то именно это яблоко было самым важным в истории науки.*

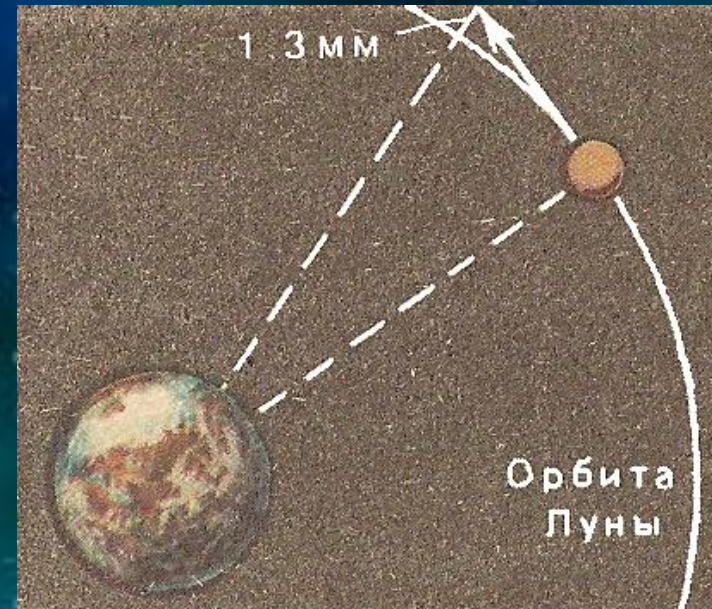




Ньютон утверждал, что между Землей и всеми материальными телами существует сила тяготения, которая обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. Ньютон рассчитал ускорение, сообщаемое Луне Землей. Ускорение свободно падающих тел у поверхности Земли равно  $g=9,8 \text{ м/с}^2$ . Луна удалена от Земли на расстояние, равное примерно 60 земным радиусам. Следовательно, ускорение на этом расстоянии будет :

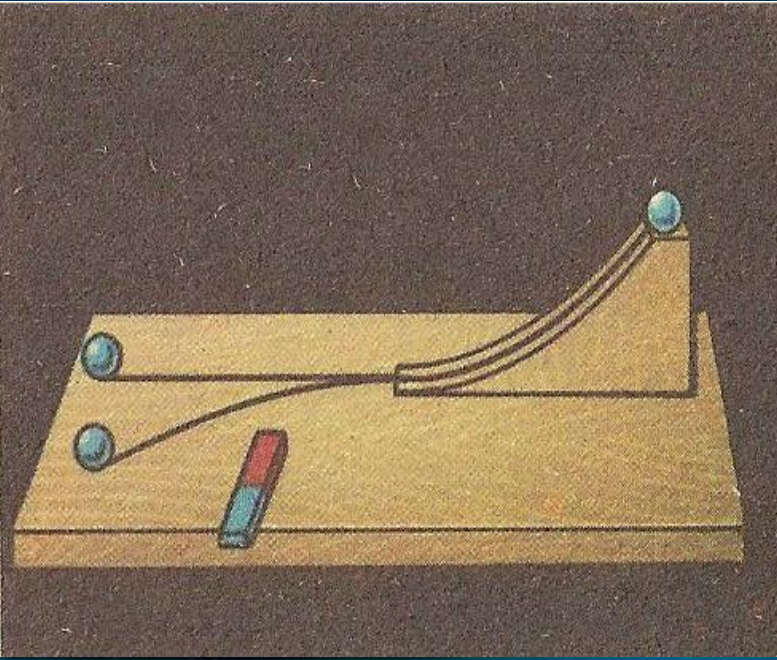
$$9,8 \text{ м/с}^2 : 60^2 = 0,0027 \text{ м/с}^2$$


Луна, падая с таким ускорением, должна бы приблизиться к Земле за первую секунду на 0,0013 м. Но Луна, кроме того, движется и по инерции. Двигаясь по инерции, Луна должна удалиться от Земли за одну секунду на 1,3 мм. Разумеется, такого движения, при котором за первую секунду Луна двигалась бы по радиусу к центру Земли, а за вторую секунду – по касательной, в действительности не существует. Оба движения непрерывно складываются. В результате Луна движется по кривой линии, близкой к окружности.





Проведём опыт, из которого видно, как сила притяжения, действующая на тело под прямым углом к направлению его движения, превращает прямолинейное движение в криволинейное. Шарик, скатившись с наклонного желоба, по инерции продолжает двигаться по прямой линии. Если же сбоку положить магнит, то под действием силы притяжения к магниту траектория шарика искривляется.



Луна обращается вокруг Земли, удерживаемая силой притяжения.

Стальной канат, который мог бы удержать Луну на орбите, должен бы иметь диаметр около 600 км. Но, несмотря на такую огромную силу притяжения, Луна не падает на Землю, потому что, имея начальную скорость, движется по инерции.

Прекратись действие силы притяжения Луны к Земле – и Луна по прямой линии умчится в бездну космического пространства.

Прекратись движение по инерции – и Луна упадёт на Землю. Падение продолжалось бы четверо суток девятнадцать часов пятьдесят четыре минуты пятьдесят семь секунд, так рассчитал Ньютон.



*С какой силой Земля притягивает Луну можно определить по формуле, выражающей закон тяготения:*

$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$$

*Где  $G$  – гравитационная постоянная ( $\approx 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{кг}$ ),  $m_1$  и  $m_2$  – массы Земли и Луны,  $r$  – расстояние между ними.*

*Земля притягивает Луну с силой около  $2 \cdot 10^{20} \text{ Н}$*

*Третий закон Ньютона гласит: “Всякому действию всегда есть равное и прямо противоположное противодействие”.*

*Следовательно, с какой силой Земля притягивает к себе Луну, с такой же силой Луна притягивает Землю.*

*Конечно, притяжение Земли более мощное, и Земля удерживает своим притяжением Луну на её орбите. Луна же своим притяжением (правда, ей в этом помогает Солнце) периодически поднимает в земных океанах воду – происходят приливы и отливы.*



# Как Луна вращает Землю?

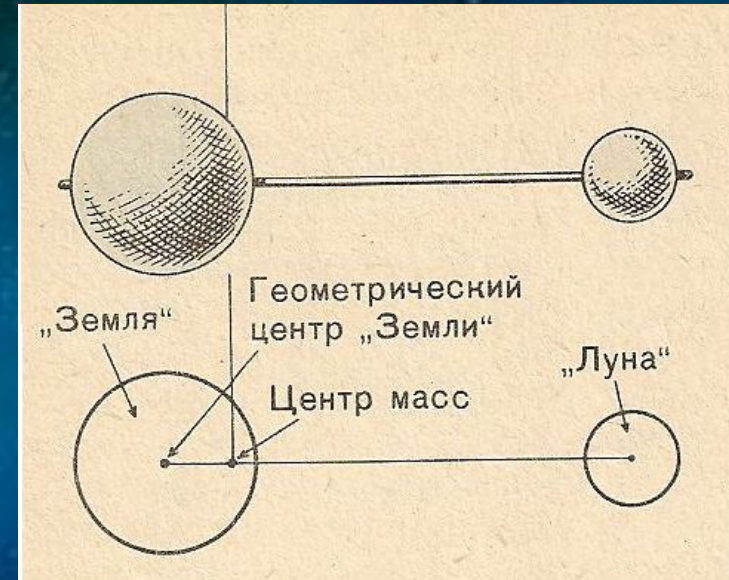
*Что Луна вращает Землю может показаться невероятным, так как масса Луны в 81 раз меньше массы Земли и она сама вращается вокруг Земли. Земля совершает много разных вращений: она вращается вокруг Солнца, вращается вокруг своей оси, ось Земли совершает прецессионное вращение.*



*Но есть у Земли еще одно вращение, вызванное Луной. Не было бы Луны, не было бы и этого вращения. Луна, хотя и вращается вокруг Земли, но вращается не вокруг земного центра, а вокруг точки, которая отстоит от центра Земли на расстояние приблизительно 4700 км – общий центр масс системы Земля-Луна.*



Сделаем небольшой прибор. Возьмем длинный пустой стержень от шариковой ручки и укрепим на его концах два шарика. Один шарик диаметром 3 см, второй – 1 см. У большого шарика масса в несколько раз больше, чем у маленького. Положим стержень с шариками на острие ножа и будем двигать нож, пока “коромысло” с шариками не уравновесится. Отметим чернилами на стержне эту точку. Это будет центр тяжести нашей системы, состоящей из двух шариков. Массой стержня можно пренебречь, она совсем незначительна. К точке, где расположен центр тяжести нашей системы, а она будет находиться ближе к большому шарика, привяжем две нитки длиной 70 см. Другой конец ниток привяжем к какой-нибудь перекладине.



Нужно, чтобы прибор висел свободно, ничего не задевая. Передвигая нитки вдоль стержня, добьемся полного равновесия коромысла с шариками. Вращая коромысло вокруг ниток, закрутим их как можно больше. Коромысло должно висеть горизонтально, не качаясь. Отпустим коромысло, оно начнёт вращаться вокруг раскручивающихся ниток. Нитки, являющиеся осью нашего прибора, висят строго вертикально, никакие силы не заставляют их сойти с вертикального положения. Когда прибор перестанет раскручиваться, он будет висеть неподвижно в горизонтальном положении.



*Но вернёмся в космос. Прделанный опыт имеет прямое отношение к системе Земля-Луна. Роль стержня от шариковой ручки, который связывает шарики в нашем опыте, играет притяжение Луны к Земле и Земли к Луне. Центр масс этой космической системы Земля-Луна находится внутри земного шара на расстоянии 4700 км от геометрического центра Земли. За полный оборот Луны вокруг Земли геометрический центр Земли тоже делает один полный оборот вокруг центра масс системы Земля-Луна.*



# Заключение

С незапамятных времен человек, глядя на ночное небо, мечтал побывать в космосе. Мы живем в эпоху освоения космического пространства. Путешествия в космос теперь уже не мечта, а действительность. Осуществляется мечта К. Э. Циолковского: “Человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околосолнечное пространство”. Успешно осваивают космос искусственные спутники Земли, пилотируемые космические корабли, орбитальные станции. Человек произвел разведку планет Солнечной системы – Венеры, Марса, Юпитера, достиг поверхности Луны. “Маленький шаг человека, но огромный шаг человечества”, - сказал Нил Армстронг, сделав первый шаг по Луне. Все это стало возможным благодаря законам физики. Законы физики – это законы мира, в котором мы живем. Чтобы жить в согласии с окружающим нас миром, надо знать его законы и использовать их на благо мира.



*Спасибо за  
внимание!*

---

# *Литература:*

---

*“Беседы по физике” М. И. Блудов,  
изд. “Просвещение” 1984 г.*

*“Космос у тебя дома” Ф. Рабиза,  
изд. “Детская литература” 1984 г.*

*Серия “100 человек, которые изменили ход  
истории”*