

# **Закон всемирного тяготения**

Урок по физике, 9 класс

**Автор закона:**



**Исаак  
НЬЮТОН**

# Биография И. Ньютона

- Родился 25 декабря 1642г. по старому стилю, 4 января 1643г по новому стилю
- "По словам матери, я родился таким маленьким, что меня можно было бы выкупать в большой пивной кружке".

- **Ньютона был крайне невнимательным и ленивым и считался в классе последним учеником.**
- **Но однажды...**

**Один из школьников, учившийся гораздо лучше Ньютона и превосходивший его силой, нанес ему удар кулаком в живот.**

**Самолюбивый Ньютон, слабо развитый физически, не сумел отколотить обидчика.**

**"Чем бы отомстить?" -думал он и решил: нужно опередить своего обидчика в учебе.**

**Мальчик стал усиленно заниматься по всем предметам и вскоре сделался первым учеником.**

# **И. Ньютон - студент**

- **С 1661 года учился в Кембриджском университете;**
- **В колледж святой Троицы (Тринити-колледж) был принят субсайзером – студентом, освобождённым от платы за обучение, но зато обязанным обслуживать бакалавров, магистров и более обеспеченных студентов.**

# **И. Ньютон - профессор**

- **В 27 лет Ньютон – профессор Кембриджского университета;**
- **Вместо богословия физика и математика;**
- **Оптика – раздел физики, привлекавший внимание Ньютона;**

# Признание заслуг И. Ньютона

- С 15 марта 1696г Ньютон – хранитель Монетного двора.

- «Прощай Кембридж!

- Да Здравствует Лондон!»

Лондонский период – период общественного признания заслуг Ньютона и его прижизненной славы

# **Законы И. Ньютона**

**1687 г.**

**«Математические начала  
натуральной философии»**



# Вершина славы

- В 1705 году Королева Анна возвела Ньютона в рыцарское достоинство.
- В королевском обществе он пользовался непререкаемым авторитетом, был богат

# **«Пусть смертные радуются, что существовало такое украшение человеческого рода»**

- **Скончался в ночь с 20 на 21 марта 1727г**
- **Похоронили в Вестминстерском аббатстве**



**«Разумом он превосходит род человеческий»**



1667 год



# **История открытия закона**

**На склоне своих дней Исаак  
Ньютон рассказал, как это  
произошло...**

Ньютон гулял по яблоневоу саду в поместье своих родителей и вдруг увидел луну в дневном небе. И тут же на его глазах с ветки оторвалось и упало на землю яблоко. Поскольку Ньютон в это самое время работал над законами движения он уже знал, что яблоко упало под воздействием гравитационного поля Земли. Знал он и о том, что Луна не просто висит в небе, а вращается по орбите вокруг Земли, и, следовательно, на нее воздействует какая-то сила, которая удерживает ее от того, чтобы сорваться с орбиты и улететь по прямой прочь, в открытый космос. Тут ему и пришло в голову, что, возможно, это одна и та же сила заставляет и яблоко падать на землю, и Луну оставаться на околоземной орбите.



Знаменитой яблони в родовом поместье Ньютона в Вулсторпе (графство Линкольншир, Англия) давно нет, однако путем черенкования от нее произведено уже не одно поколение новых яблонь. Эта, например, растет во дворе колледжа Бэбсон в Уэлсли (штат Массачусетс, США)

- *Все тела во Вселенной взаимно притягивают друг друга.*
- *Взаимное притяжение между всеми телами было названо всемирным тяготением.*
- *Силы всемирного тяготения называют гравитационными.*

# **Закон всемирного тяготения:**

**Два любых тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной массе каждого из них и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними.**



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

# **G – Гравитационная постоянная**

- **Гравитационная постоянная численно равна силе F притяжения двух тел массой по 1 кг, находящихся на расстоянии 1 м друг от друга.**
- **$G = 6,67 * 10^{-11} \text{ Н м}^2 / \text{кг}^2$**

## **Закон применим:**

- **Для материальных точек;**
- **Для тел, имеющих форму шара;**
- **Для шара большого радиуса, взаимодействующего с телами, размеры которых значительно меньше размеров шара.**

**Закон неприменим:**

**Для взаимодействия  
бесконечного стержня и  
шара.**

# Немного юмора



**Однажды Ньютона спросили, как долго он формулировал свои законы. Великий ученый ответил, что его законы очень просты, сформулировал их он очень быстро, но перед этим ему пришлось довольно долго думать.**

**Ньютон очень не любил, когда ему приходилось отрываться от своих занятий. Чтобы его кошка могла входить и выходить из кабинета, не отрывая его от стола, он проделал в двери для нее специальное отверстие. Когда же у кошки появились котята, то он дополнительно проделал в двери отверстия для каждого котенка.**

**"Закон суров, но это  
закон", -  
удовлетворенно  
пробормотал Ньютон,  
потирая набитую  
яблоком шишку на  
макушке.**



**Сидит Ньютон под деревом,  
отдыхает. Падает на голову  
яблоко.**

**Ньютон после удара поднимает  
поднимает яблоко, из яблока  
вылезает червяк и говорит:  
- Класс пролетел!**

**Ньютон берет червяка, кладет на  
землю, поднимает над ним  
яблоко и его отпускает.**

**- А теперь и ты ощути весь кайф  
от всемирного тяготения.**



**Были бы Ньютоны,  
..а яблоки у нас  
найдутся!**

# Задача

Найти силу гравитационного взаимодействия  
Земли и Луны, если масса Земли  $5,98 \cdot 10^{24}$  кг,  
масса луны  $7,35 \cdot 10^{22}$  кг и среднее расстояние  
между ними  $3,84 \cdot 10^8$  м.

$$F = 19,88 \cdot 10^{19} \text{ Н} \approx 2 \cdot 10^{20} \text{ Н}$$

**Домашнее задание:**

**Параграф 15,  
упражнение 15 (3, 4, 5)**

***Спасибо за урок!***