

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.

$$\mathbf{F} = \mathbf{G} * \frac{\mathbf{m}_1 \mathbf{m}_2}{\mathbf{r}^2}$$

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!