



**Четыре
фундаментальных
ВЗАИМОДЕЙСТВИИ
Я**

*(от слова «фундамент» -
основание)*

Что такое СИЛА?



Определение:

СИЛА

*– это физическая
величина, которая
является мерой*

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

тел

1. ГРАВИТАЦИОННОЕ

2. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ

3. СИЛЬНОЕ

4. СЛАБОЕ



1.

ГРАВИТАЦИОННОЕ *(сила тяжести)*

2.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ *(сила упругости, сила трения)*

МАКРО-МИР

3.

(ядерные силы)

СИЛЬНОЕ

4. СЛАБОЕ

(превращение элементарных частиц)

МИКРО-МИР

Что такое *СИЛА ТЯЖЕСТИ*?



Определение:

СИЛА ТЯЖЕСТИ

*– это сила, с которой
Земля притягивает к себе
все тела*

Тема урока:



Закон всемирного тяготения

На самом деле, не только Земля притягивает к себе все тела, но и любая другая планета или любое другое небесное тело...

В 7 классе мы знакомимся с таким явлением, которое называется *явление всемирного тяготения*. Оно заключается в том, что

***МЕЖДУ ВСЕМИ ТЕЛАМИ ВО
ВСЕЛЕННОЙ ДЕЙСТВУЮТ
СИЛЫ ПРИТЯЖЕНИЯ.***

ВАЖНО!



***Явление всемирного тяготения
заключается в том, что***

***МЕЖДУ ВСЕМИ ТЕЛАМИ
ВО ВСЕЛЕННОЙ
ДЕЙСТВУЮТ СИЛЫ
ПРИТЯЖЕНИЯ***



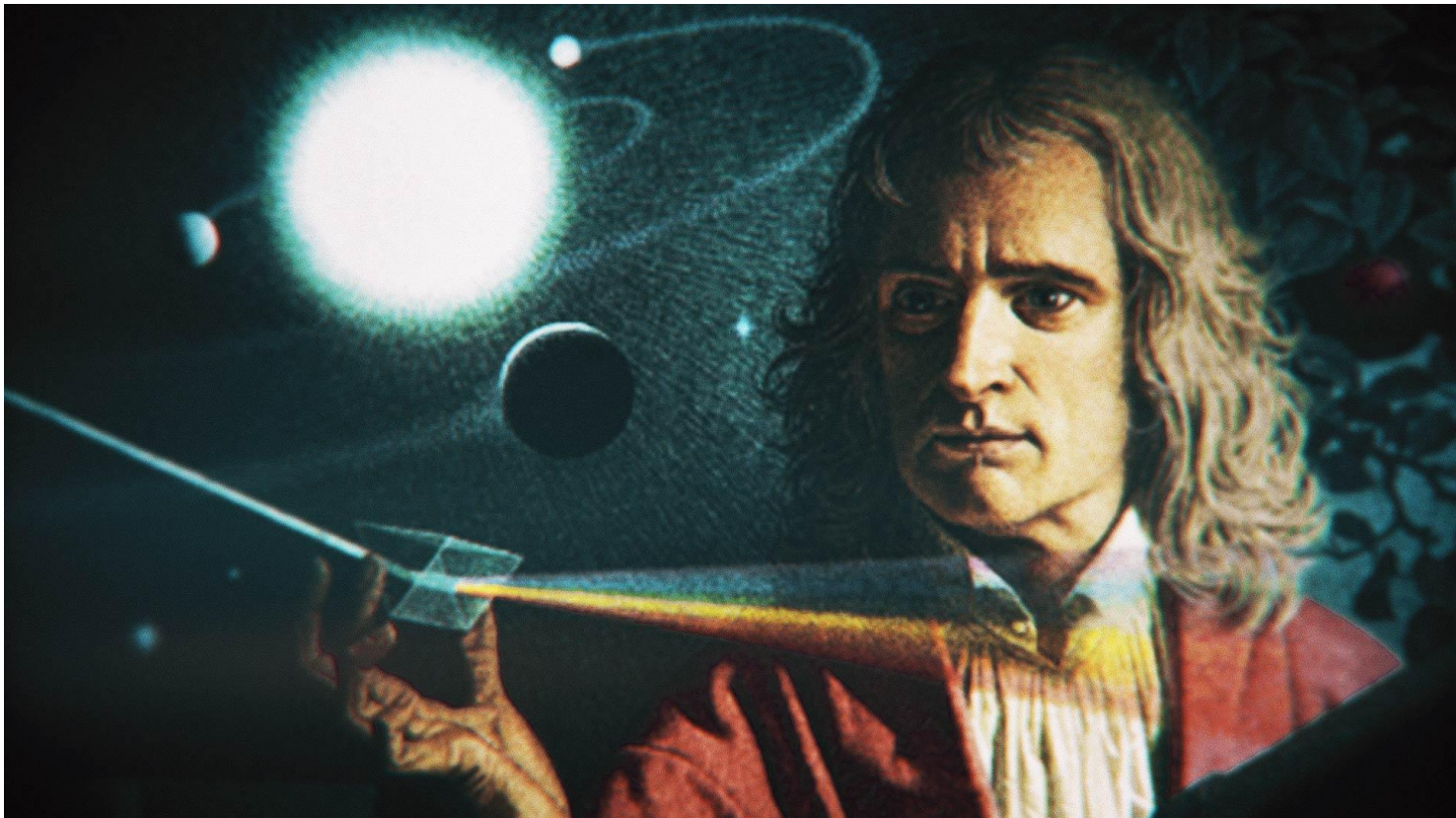
Великий английский физик
ИСААК НЬЮТОН,

продолжая изучать труды
Галилея и Кеплера,
во второй половине XVII века
(в 1667 г.) высказал
предположение, что между
всеми телами действуют силы
взаимного притяжения,
которые он назвал

***Исаак
Ньютон***
(1643—1727)

***СИЛАМИ
ВСЕМИРНОГО
ТЯГОТЕНИЯ***

К выводу о существовании сил всемирного тяготения (их еще называют также *гравитационными*) пришёл **ИСААК НЬЮТОН** в результате изучения движения Луны вокруг Земли и планет вокруг Солнца.



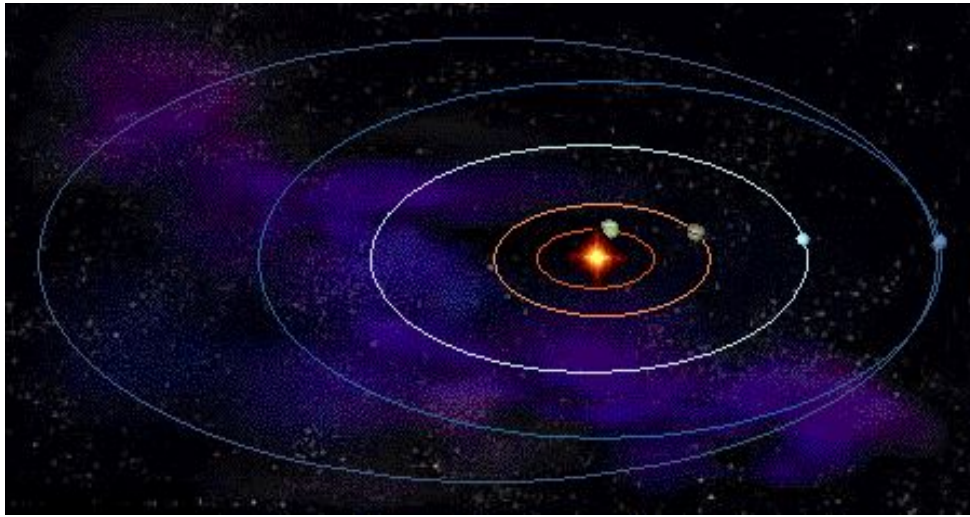
История открытия закона





Яблоня Ньютона

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



Ньютон предположил, что ряд явлений, казалось бы не имеющих ничего общего (*падение тел на Землю, обращение планет вокруг Солнца, движение Луны вокруг Земли, приливы и отливы и т. д.*), вызваны одной причиной.

Окинув единым мысленным взором «земное» и «небесное», Ньютон предположил, что существует единый закон всемирного тяготения, которому подвластны все тела во Вселенной — от яблок до планет!

Исаак Ньютон понял, что:

- *сила тяжести* (сила, с которой Земля притягивает к себе все тела вблизи ее поверхности);

- *сила, с которой Луна удерживается на орбите;*

- *сила, с которой планеты не улетают со своих орбит, а вращаются вокруг Солнца...*

Всё это силы одной и той же природы:

***СИЛЫ ВСЕМИРНОГО
ТЯГОТЕНИЯ***

ВАЖНО!



Исаак Ньютон понял, что:

- *сила тяжести;*
- *сила, с которой Луна удерживается на орбите;*
- *сила, с которой планеты вращаются вокруг Солнца...*

всё это силы одной и той же природы.

***СИЛА ВСЕМИРНОГО
ТЯГОТЕНИЯ***

ВАЖНО!



Сила тяжести

***– это лишь одно из проявлений
СИЛЫ ВСЕМИРНОГО
ТЯГОТЕНИЯ.***

или

Сила тяжести

***– это частный случай
СИЛЫ ВСЕМИРНОГО
ТЯГОТЕНИЯ.***

Заслуга Ньютона заключается не только в его гениальной догадке о взаимном притяжении тел, но и в том, что он сумел вывести закон их взаимодействия.

ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ

Исаак Ньютон открыл этот закон в возрасте 23 лет, но целых 20 лет не публиковал его, так как имевшиеся тогда неверные данные о расстоянии между Землей и Луной не подтверждали его идею. Лишь в 1687 году, после уточнения этого расстояния, закон всемирного тяготения был наконец-то отдан в печать.

Вывод закона всемирного тяготения



$$F \sim \frac{1}{R^2}$$

$$F \sim m_1$$

$$F \sim m_2$$

$$F \sim \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$$

Закон всемирного тяготения



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

***F** - модуль вектора силы гравитационного притяжения между телами*

***m₁**, **m₂** - массы взаимодействующих тел,*

***r** - расстояние между ними,*

***G** - гравитационная постоянная*

Закон всемирного Тяготения



*Тела притягиваются друг к другу
с силой, модуль которой прямо
пропорционален произведению их
масс и обратно пропорционален
квадрату расстояния между ними*

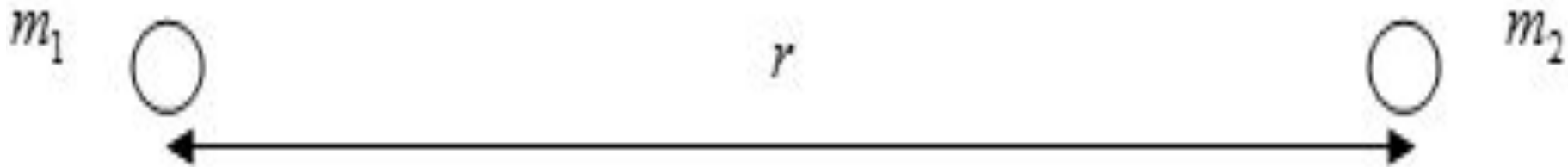
Границы применимости *ЗАКОНА ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ*

В той форме, в которой мы используем *закон всемирного тяготения*, он справедлив не всегда, а только в некоторых случаях:

Границы применимости



1. Для точечных тел, т.е. если размеры тел пренебрежимо малы по сравнению с расстоянием между ними

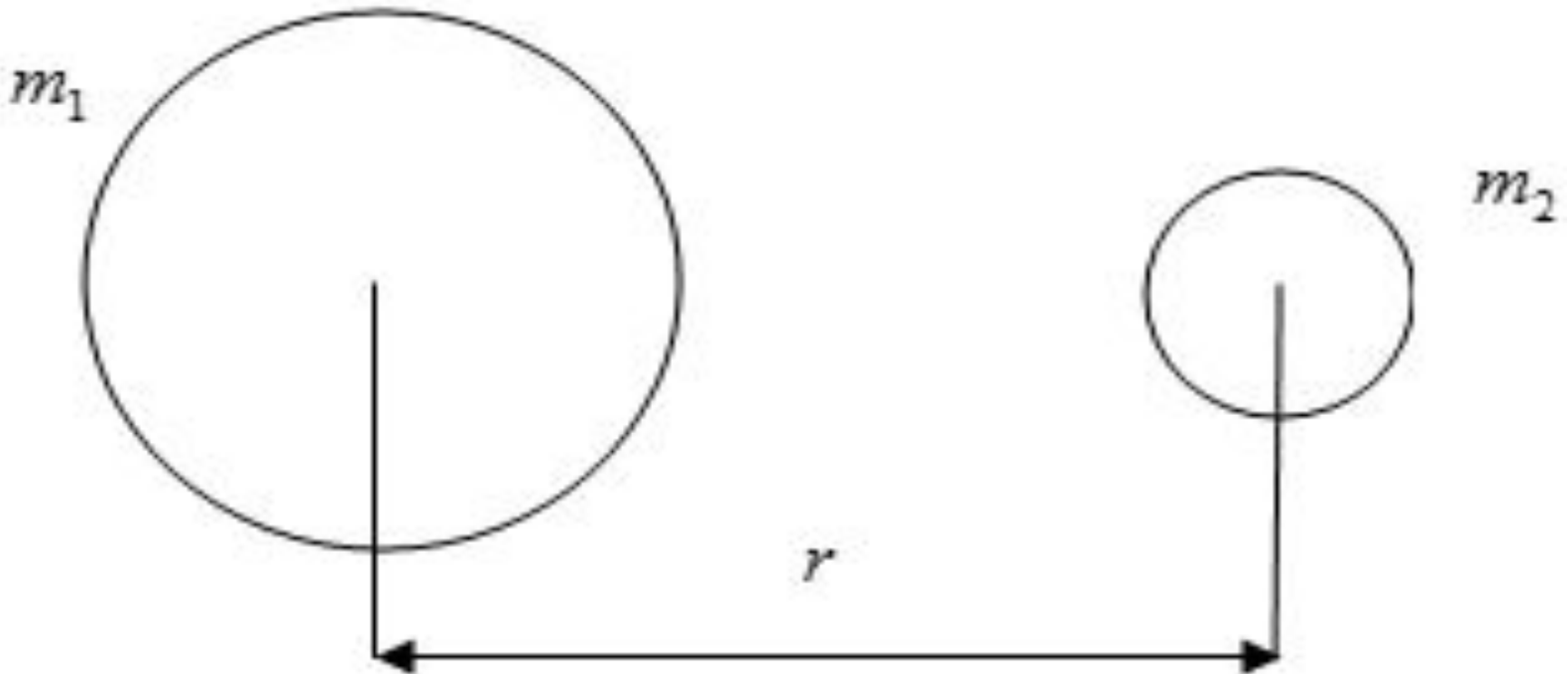


$$m_1, m_2 \ll r$$

Границы применимости



2. Если оба тела однородны и имеют шарообразную форму (даже если расстояния между телами не так велики)



Границы применимости



3. Если одно - шар, размеры которого значительно больше размеров второго тела (любой формы),

*Находяще-гося ^{m_1}
на поверхности
этого шара или
вблизи нее.*

