

Закон всемирного тяготения

«Причину же свойств силы тяготения я до сих пор не мог вывести из явлений, гипотез же я не измышляю».

И. НЬЮТОН

История открытия



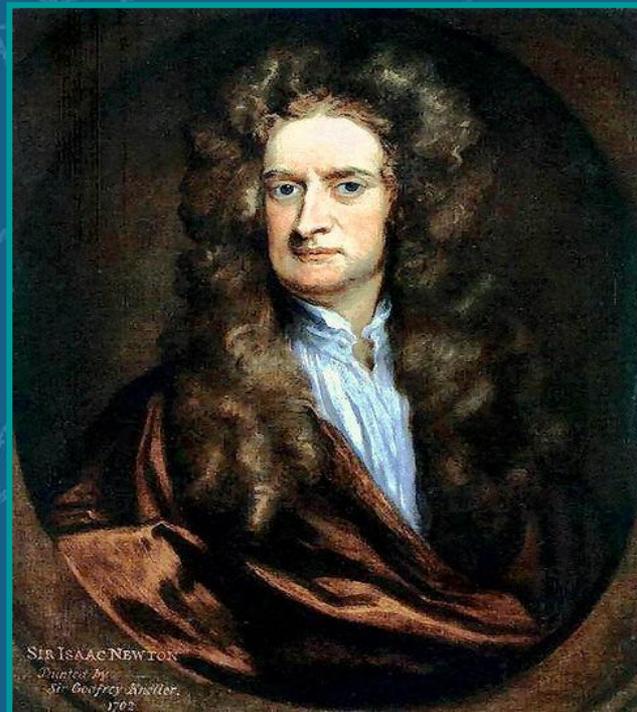
Ньютон предположил, что ряд явлений, (падение тел на Землю, обращение планет вокруг Солнца, движение Луны вокруг Земли, приливы и отливы и т. д.), вызваны одной причиной.

Объединив в единое всё «земное» и «небесное», Ньютон предположил, что существует единый закон всемирного тяготения.

Исаак Ньютон, 1643 – 1727г.

Английский физик и математик, создатель теоретических основ механики и астрономии, автор экспериментальных работ по оптике, создатель классической физики.

В 1667 г предположил что между всеми телами действуют силы взаимного притяжения, которые он назвал силами всемирного тяготения.



Закон всемирного тяготения

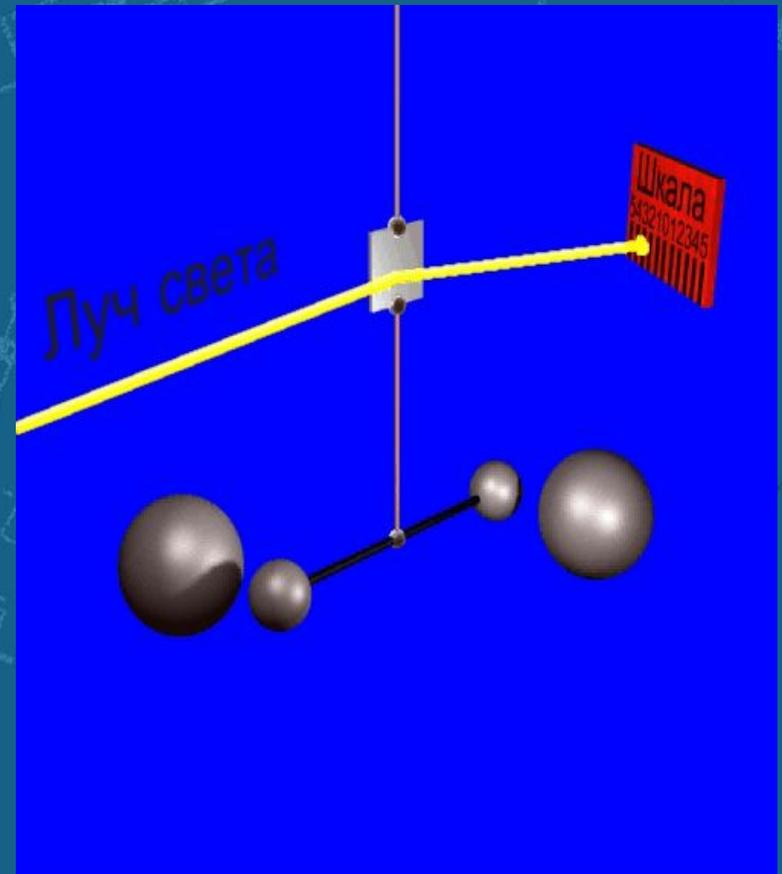
Два любых тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной массе каждого из них и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними.

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

F – сила гравитационного притяжения
 m_1, m_2 – массы взаимодействующих тел, кг
 r – расстояние между телами
(центрами масс тел), м
 G – коэффициент (гравитационная постоянная) $\approx 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$

Определение гравитационной постоянной

Гравитационная постоянная G была определена в 1798 году английским физиком Генри Кавендиш в лабораторных условиях при проверке закона всемирного тяготения.



Физический смысл гравитационной постоянной

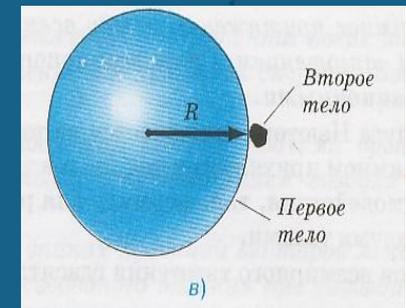
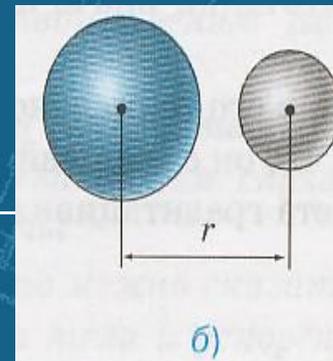
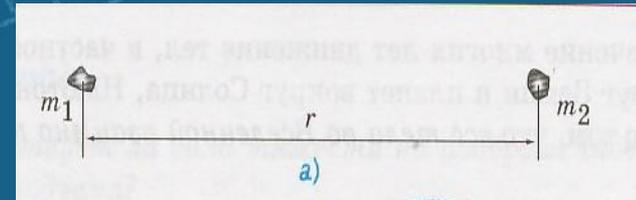
- G – гравитационная постоянная, численно равна силе гравитационного притяжения двух тел массой по 1 кг, находящихся на расстоянии 1 м одно от другого.

$$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$$

- Сила взаимного притяжения тел всегда направлена вдоль прямой, соединяющей эти тела.

Границы применимости закона

- а) размеры тел малы по сравнению с расстоянием между телами
- б) оба тела однородны и имеют шарообразную форму;
- в) если одно из взаимодействующих тел — шар, размеры и масса которого значительно больше, чем у второго тела



Значение закона

Наличие всемирного тяготения объясняет :

- устройство Солнечной системы;
- движение планет и других небесных тел;
- запуск искусственных спутников Земли.

