

Силы в механике

Четыре типа сил.

1. **Гравитационные силы.**
2. **Электромагнитные силы.**
3. **Ядерные силы.**
4. **Слабые взаимодействия.**

Гравитационные силы.

Эти силы действуют между всеми телами – все тела притягиваются друг к другу.

Но это притяжение существенно, только если хотя бы одно из взаимодействующих тел так же велика, как Земля или Луна.

В нормальных условиях эти силы ничтожно малы.

Электромагнитные силы.

Эти силы действуют между частицами, имеющими электрические заряды.

Сфера их действия достаточно обширна и разнообразна.

Эти силы являются главными в атомах, молекулах, твердых, жидких и газообразных телах, живых организмах.

Ядерные силы.

- **Область действия ядерных сил очень ограничена, они заметны только внутри атомных ядер.**

Слабые взаимодействия.

- Эти силы вызывают взаимные превращения элементарных частиц, определяют радиоактивный распад ядер, реакции термоядерного синтеза.

В механике рассматриваются только гравитационные и электромагнитные взаимодействия.

Гравитационные взаимодействия.

- **Сила тяжести**
- **Сила всемирного тяготения.**

Электромагнитные силы.

- **Сила упругости**
- **Сила трения**

Сила тяжести.

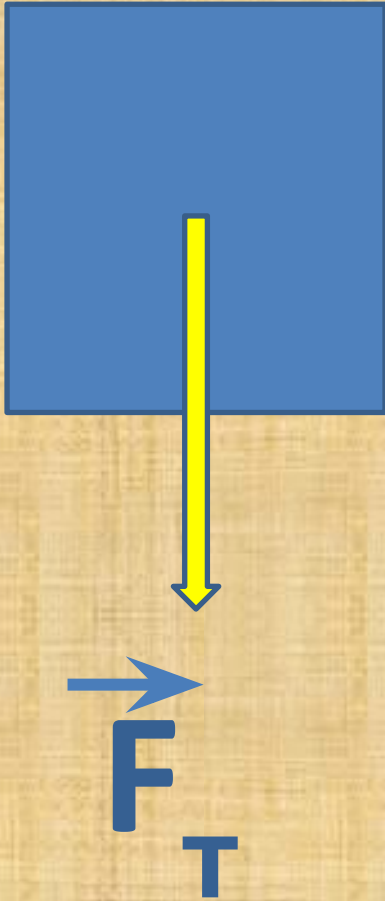
Сила тяжести - сила, с которой Земля действует на некоторое тело.

$$F_T = m * g$$

$g = 9.8 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения.

Сила тяжести , действующая на данное тело вблизи Земли может считаться постоянной лишь на определенной высоте у поверхности Земли.

Если тело перенести на другую высоту, меняется g и меняется сила тяжести.



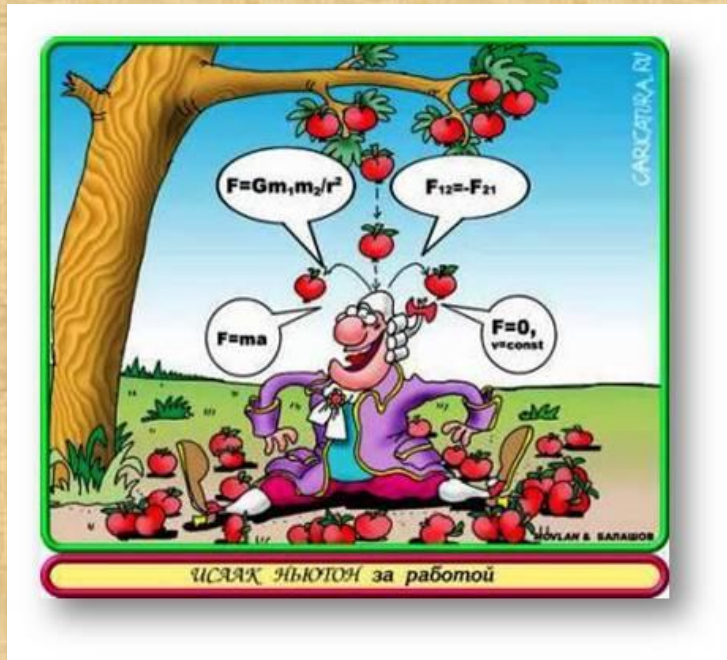
Закон всемирного тяготения.

- «Причина, вызывающая падения камня на Землю, движение Луны вокруг Земли и планет вокруг Солнца, одна и та же».

Исаак Ньютон



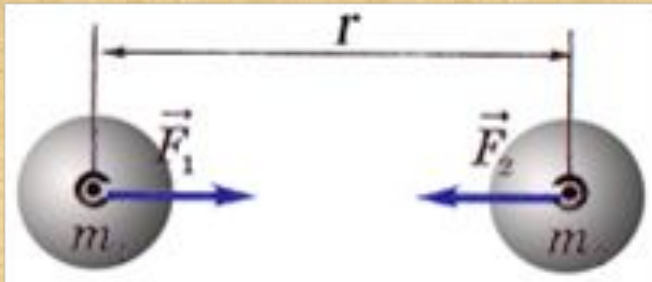
Как был открыт закон всемирного тяготения?



- 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!

Закон всемирного тяготения.



«Два любых тела притягиваются друг к другу с силой, модуль которой прямо пропорционален произведению их масс и обратно пропорционален квадрату расстояния между ними,

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

где m_1 и m_2 – массы взаимодействующих тел, r – расстояние между телами, G – коэффициент пропорциональности, одинаковый для всех тел в природе и называемый постоянной всемирного тяготения, или гравитационной постоянной».

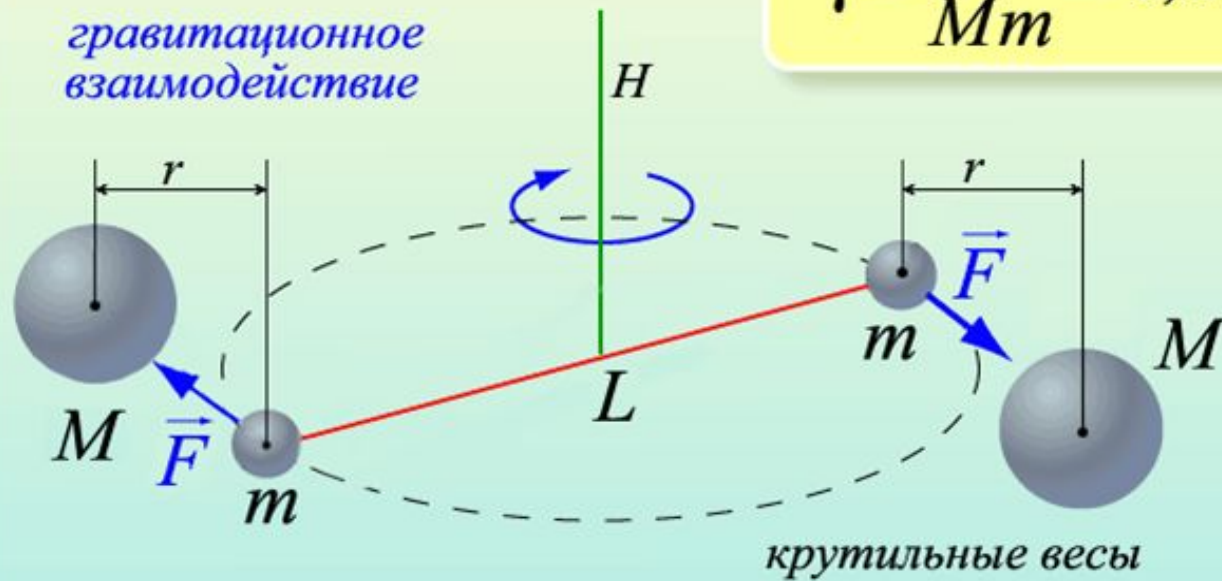
Эксперимент Генри Кавендиша по определению гравитационной постоянной.



- **Английский физик Генри Кавендиш определил, насколько велика сила притяжения между двумя объектами. В результате была достаточно точно определена гравитационная постоянная, что позволило Кавендишу впервые определить массу Земли.**

Опыт Кавендиша

$$\gamma = \frac{Fr^2}{Mm} = 6,65 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$$



H – тонкая нить

L – двухметровый стержень

m – свинцовые шары (диаметром 5 см и массой 775 г)

M – свинцовые шары (диаметром 20 см и массой 49,5 кг)

r – расстояния между большими и малыми шарами

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

$$G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$$

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

**Закон всемирного тяготения имеет
определенные границы
применимости; он применим для:**

- 1) материальных точек;**
- 2) тел, имеющих форму шара;**
- 3) шара большого радиуса,
взаимодействующего с телами,
размеры которых много меньше
размеров шара.**

**Спасибо за
внимание.**

Презентацию подготовила Пшеленская С.В.