



СИЛЫ ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ

ТИПЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

Гравитационное

- - между всеми телами.
- Сила тяготения
- Сила тяжести

Только притяжения

Масса велика



Электромагнитное

- между заряженными частицами.
- F упругости
- F трения
- F тяги
- F архимеда
- N – сила реакции опоры

Притяжения и отталкивания



Ядерное

- - между частицами в атомных ядрах.
- Самые сильные



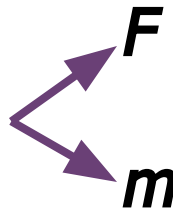
Слабые

- — взаимные превращения элементарных частиц друг в друга, радиоактивный распад ядер, реакции термоядерного синтеза.

*Механика изучает гравитационные и электромагнитные взаимодействия
(F упругости, F трения)*

Силы всемирного тяготения


1. Сила тяжести

$$a = \frac{F}{m}$$


$$\vec{F} = m\vec{g}$$

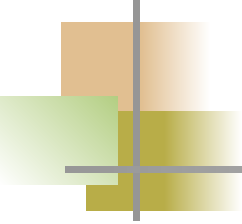
$$a = \frac{mg}{m} = g \quad \text{для всех тел}$$

F тяж - от широты места

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{F_1}{F_2}$$


Массы одинаковы, если одинаковы действующие на тела силы тяжести (весы)

2. Сила всемирного тяготения


$$\frac{g_3}{g_л} = \frac{9,8}{0,0027} = 3600 = 60^2$$

$$\frac{r_{3л}}{R_3} = \frac{384000}{6400} = 60$$


$$\frac{g_3}{g_л} = \frac{r_{3л}^2}{R_3^2}$$

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

$$g = \frac{C_1}{R^2}$$

$$a = \frac{C_2}{R_{пл-с}^2}$$

$$C_2 \neq C_1$$

- 
- сила тяготения в обоих случаях (притяжение к Земле и Солнцу) сообщает всем телам ускорение, не зависящее от массы этих тел, и убывает обратно пропорционально квадрату расстояния между ними.

Закон всемирного тяготения.





1) Гравитационные силы

1667 г. И. Ньютон

↓
астрономические
наблюдения, опыты

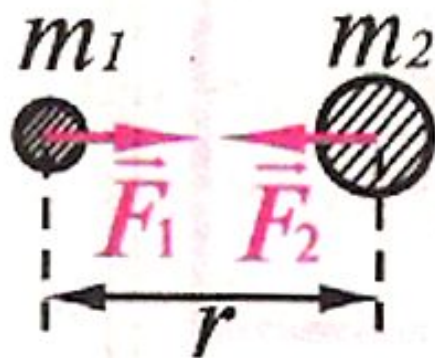
→
Тела, обладающие **массой**,
притягиваются друг к другу силами,
которые называют **гравитационными**

$$\left. \begin{array}{l} F_{\text{гр}} \sim m_1 \\ F_{\text{гр}} \sim m_2 \end{array} \right\} F_{\text{гр}} \sim m_1 \cdot m_2$$

чем больше m тел,
тем больше гравитаци-
онная сила

$$F_{\text{гр}} \sim \frac{1}{r^2}$$

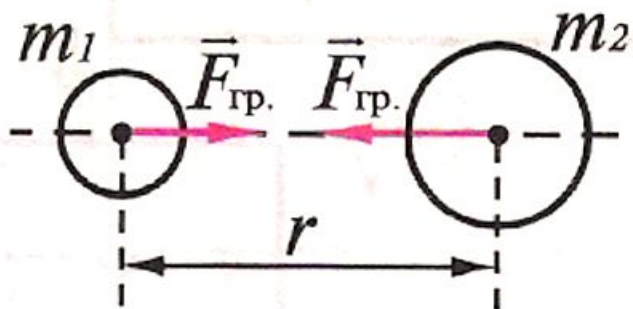
чем больше расстояние между
телами (r), тем гравитационная
сила меньше



$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = F_{\text{гр}}$$

$$F_{\text{гр}} \sim \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

Закон всемирного тяготения

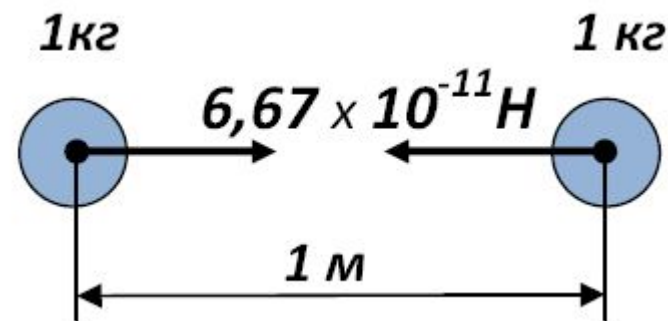


$$F_{\text{гр}} = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

Сила гравитационного притяжения любых двух тел прямо пропорциональна произведению масс этих тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

Гравитационная постоянная

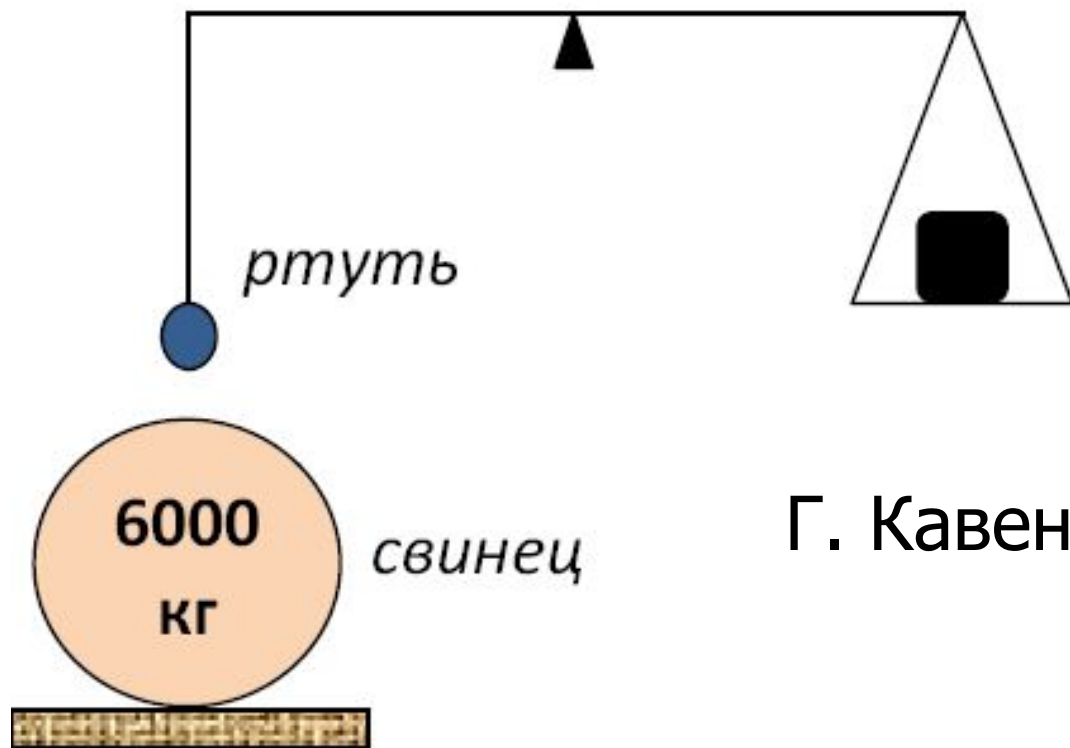
$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$$



Физический смысл

- гравитационная постоянная численно равна силе, с которой притягиваются две материальные точки массой по 1 кг на расстоянии 1 м

Гравитационная постоянная



Г. Кавендиш (англ.), 1798г.

Закон всемирного тяготения можно применять, если:



- - тела являются **материальными точками**
- - тела являются однородными **шарами** или обладают симметричным распределением массы относительно центра тела



Инертная и гравитационная масса

- Масса – мера инертных и гравитационных свойств