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

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

F

m

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

$$a = \frac{mg}{m} = g$$ 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

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

$$\frac{r_{зл}}{R_з} = \frac{384000}{6400} = 60$$

$$\frac{g_з}{g_л} = \frac{r_{зл}^{\ 2}}{R_з^{\ 2}}$$

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

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

$$a = \frac{C_2}{R_{пл-С}^{\ 2}}$$

$$C_2 \neq C_1$$

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

↓

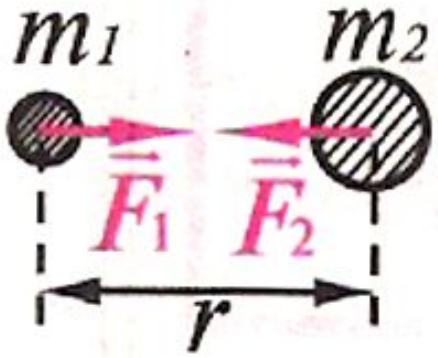
астрономические наблюдения, опыты

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

чем больше m тел, тем больше гравитационная сила

$$F_{гр} \sim \frac{1}{r^2}$$

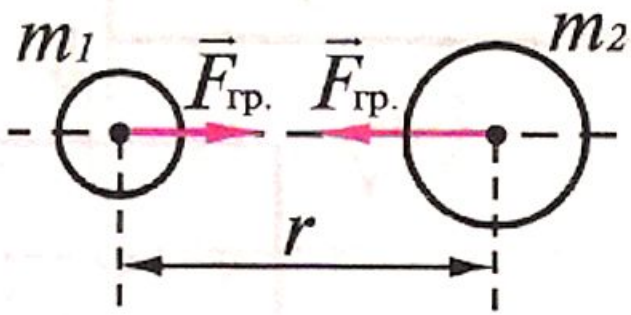
чем больше расстояние между телами (r), тем гравитационная сила меньше



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

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

Закон всемирного тяготения

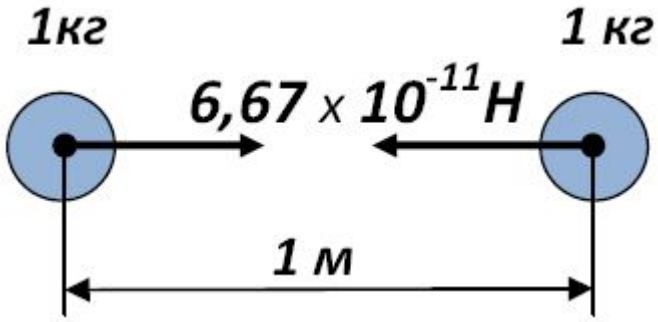


$$F_{гр} = G\frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

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

Гравитационная постоянная

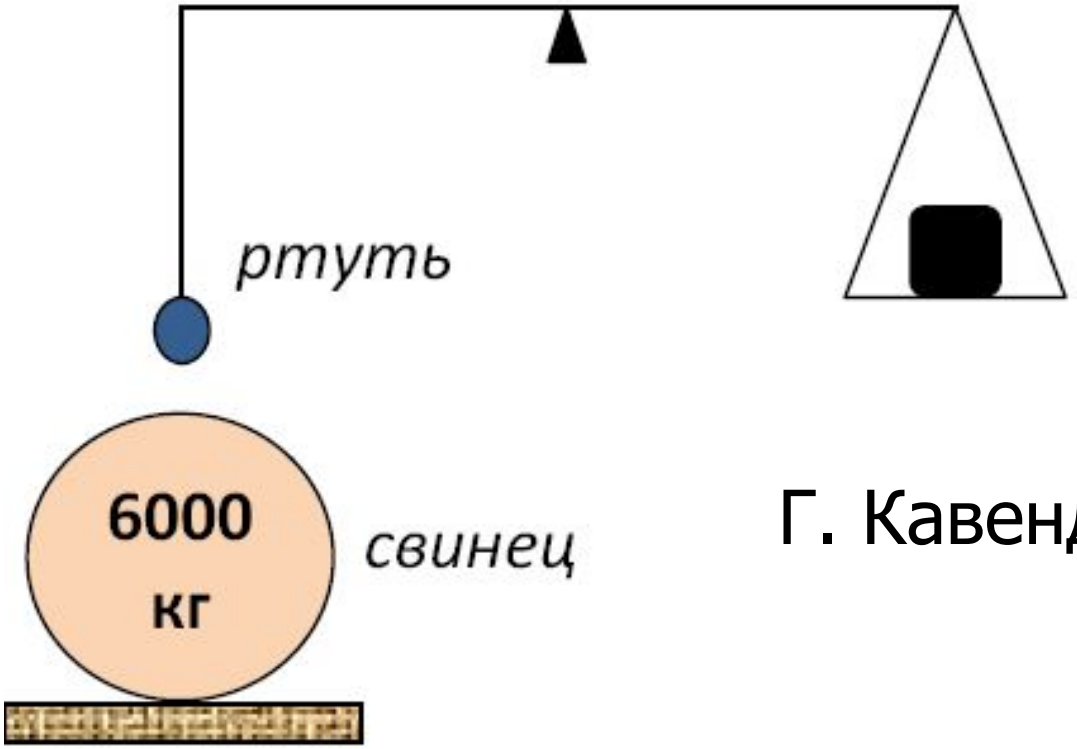
$$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$$



Физический смысл

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

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