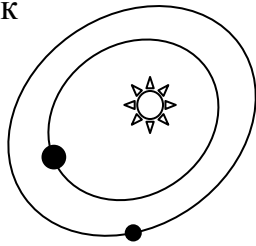


Закон всемирного тяготения

Н. Коперник
Т. Браге



И. Кеплер

П
О
Ч
Е
М
У
???



- падение тел на Землю
- Луна вокруг Земли
- планеты вокруг Солнца
- приливы и отливы

СИЛЫ ТЯГОТЕНИЯ

1) Из второго закона Ньютона:
 $a = F/m$; $a \sim 1/m$. Но $g = F/m = \text{const.}$

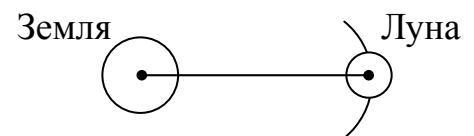
Следовательно, $F \sim m$.

2) По третьему закону Ньютона $F_1 = F_2$.
Если $F_1 \sim m_1$, то $F_2 \sim m_2$.

Следовательно, $F \sim m_1 m_2$.

3) Из астрономических наблюдений известно:

$$\frac{r_{ЛЗ}}{r_3} = \frac{384000}{6400} = 60 \quad \text{и} \quad \frac{g_3}{a_{Л}} = \frac{9,8 \text{ м/с}^2}{0,0027 \text{ м/с}^2} = 3600.$$

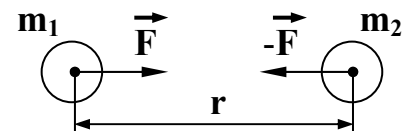


Откуда следует: $\frac{g_3}{a_{Л}} = \frac{r_{ЛЗ}^2}{r_3^2} \Rightarrow g \sim 1/r^2$. Но $F = mg$.

Следовательно, $F \sim 1/r^2$.

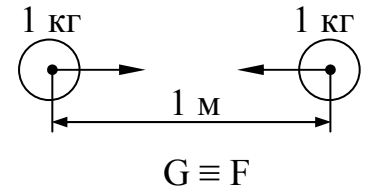
$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

«Все тела притягиваются друг к другу...».



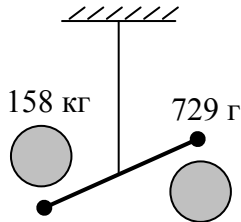
$\vec{F}$ – гравитационная сила

$$G = \frac{Fr^2}{m_1 m_2} \text{ – гравитационная постоянная.}$$



Как измерить силу F?

1798 г. Генри Кавендиш (англ.) – первый!

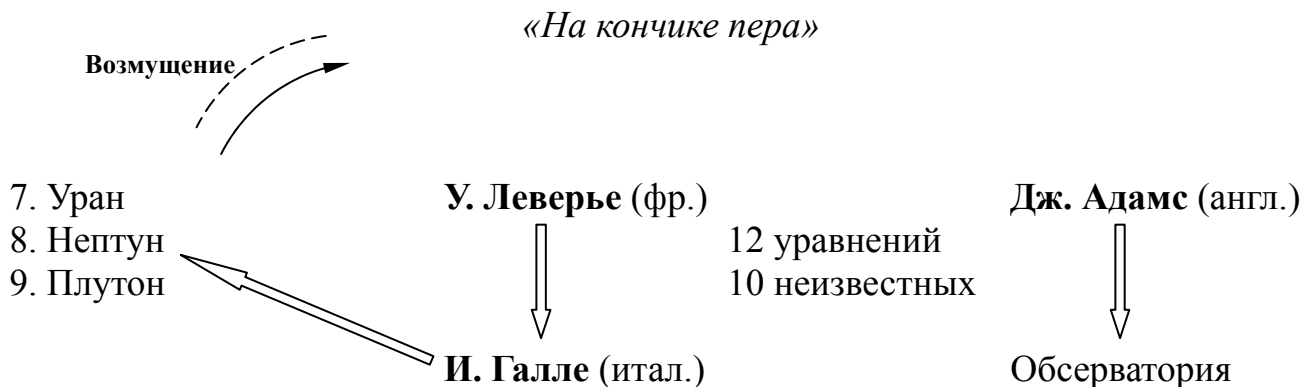


$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$$

ЗАКОН ПРИМЕНИМ:

- материальные точки;
- однородные шарообразные тела;
- одно тело – шар большого радиуса и массы, второе – любое.

Открытие планет



О природе сил тяготения:

«Не знаю, а гипотез измышлять не желаю». (И. Ньютон)