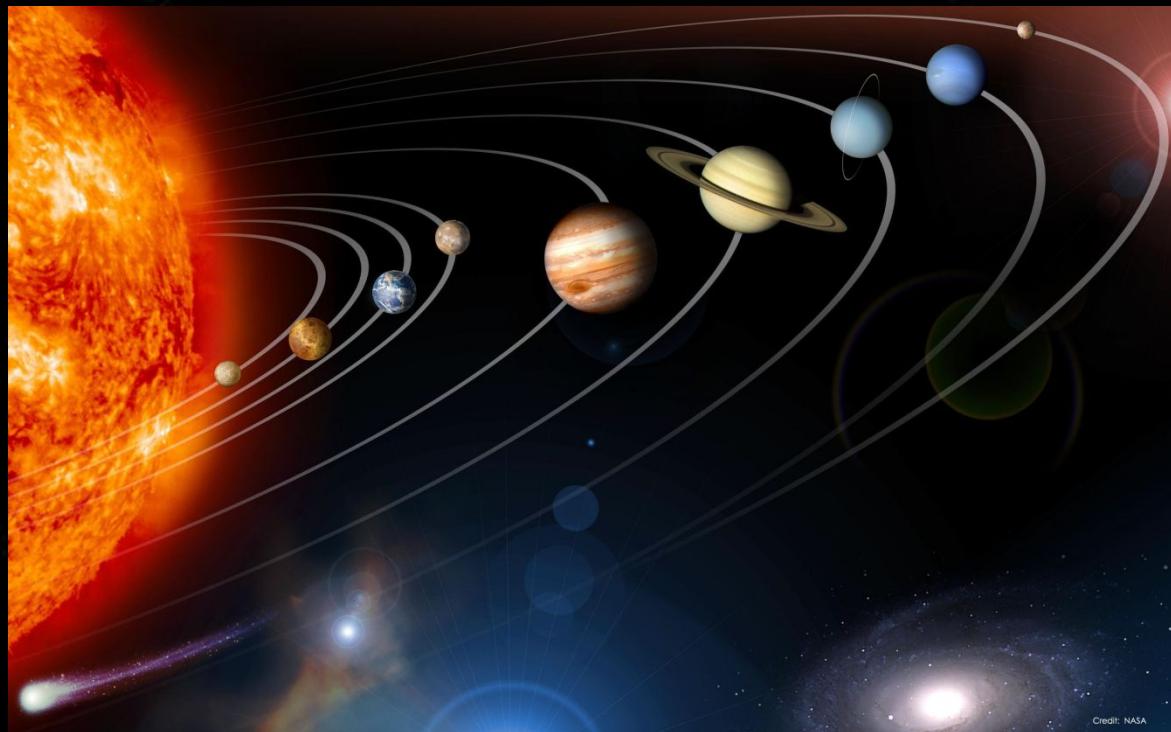


08.01.2017

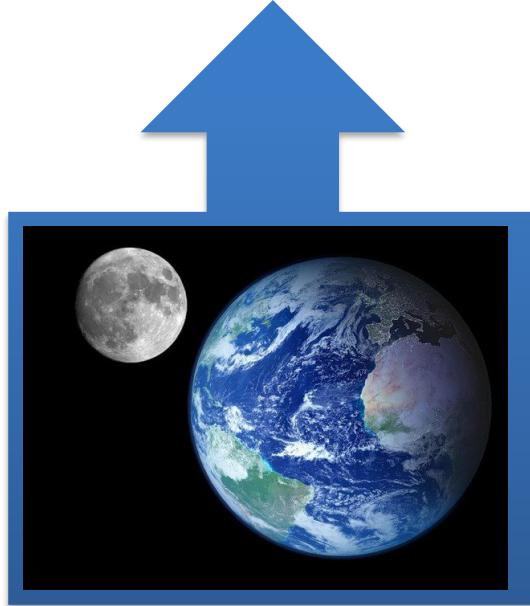
# Закон всемирного тяготения

**Явление всемирного  
заключается в том, что между всеми  
телами во Вселенной действуют  
силы притяжения**



Credit: NASA

# *Гравитационные силы:* 1667г. И.Ньютон



астрономически  
е наблюдения,  
опыты

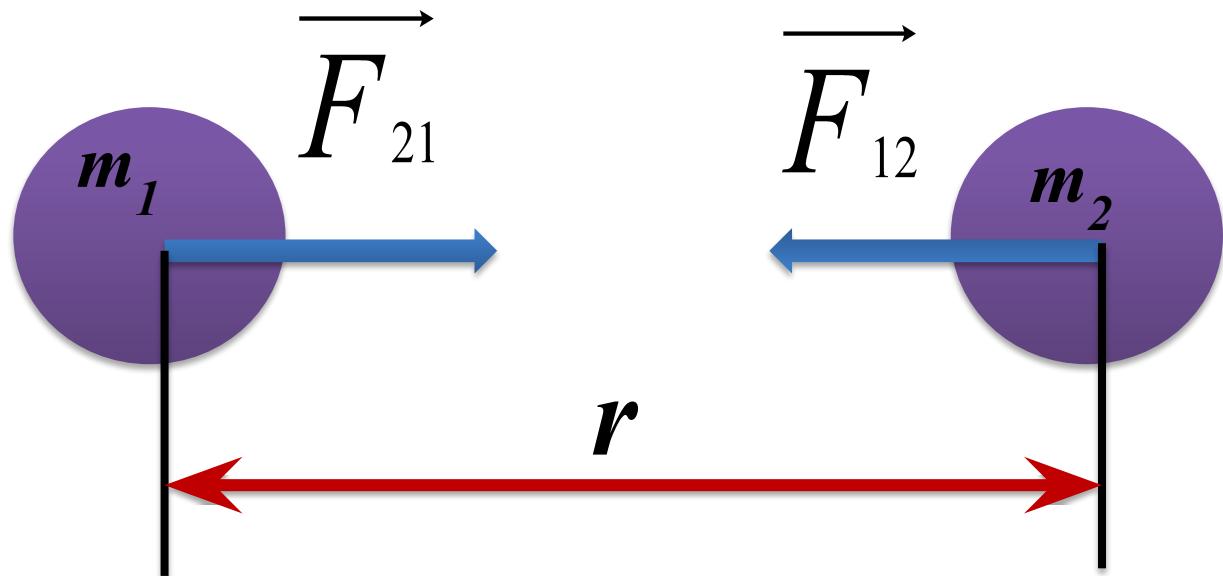


тела, обладающие  
массой,  
притягиваются друг  
к другу силами,  
которые называют  
гравитационными  
(силами всемирного  
тяготения)

# Закон всемирного

Два любых тел притягиваются  
друг к другу с силой, прямо  
пропорциональной массе каждого  
из них и обратно  
пропорциональной квадрату  
расстояния





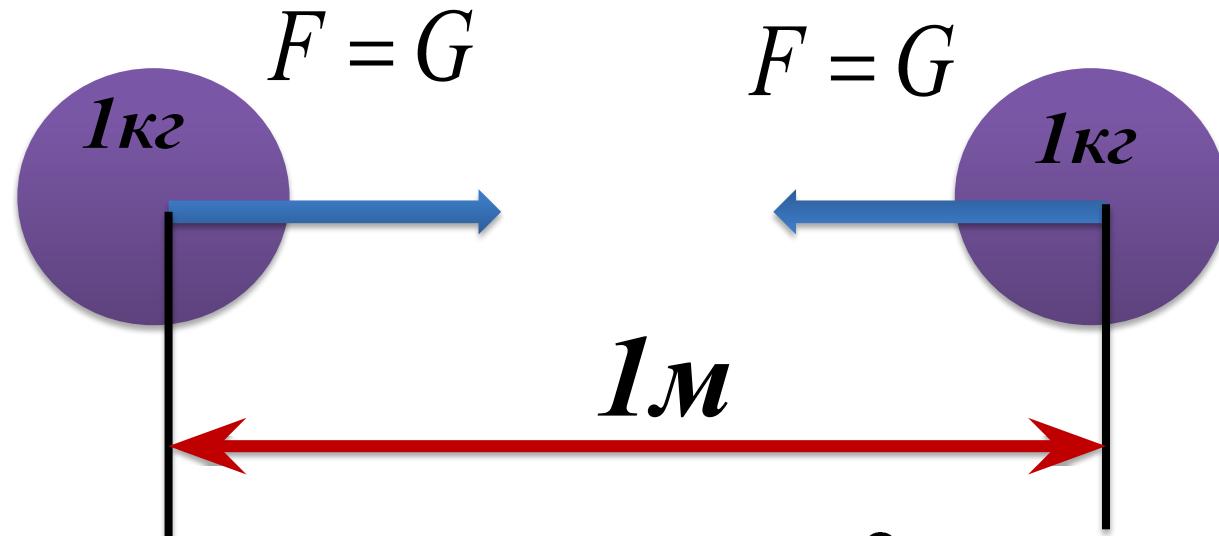
По III закону Ньютона

$$\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12}$$

3В

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

$$F_{21} = F_{12}$$



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

$G$  численно равна силе, с которой притягиваются две материальные точки массой по 1кг на расстоянии 1м.

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

$F$  – сила гравитационного притяжения  
 $m_1, m_2$  – массы взаимодействующих тел, кг

$r$  – расстояние между телами  
(центрами масс тел), м

$G$  – коэффициент (гравитационная  
постоянная)  $\approx 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{кг}^2$

# Закон всемирного

Можно применять, если **тяготения**

- а) Тела являются материальными точками;
- б) Тела являются однородными шарами;
- в) Одно из взаимодействующих тел – шар, размеры и масса которого значительно больше, чем у второго тела.

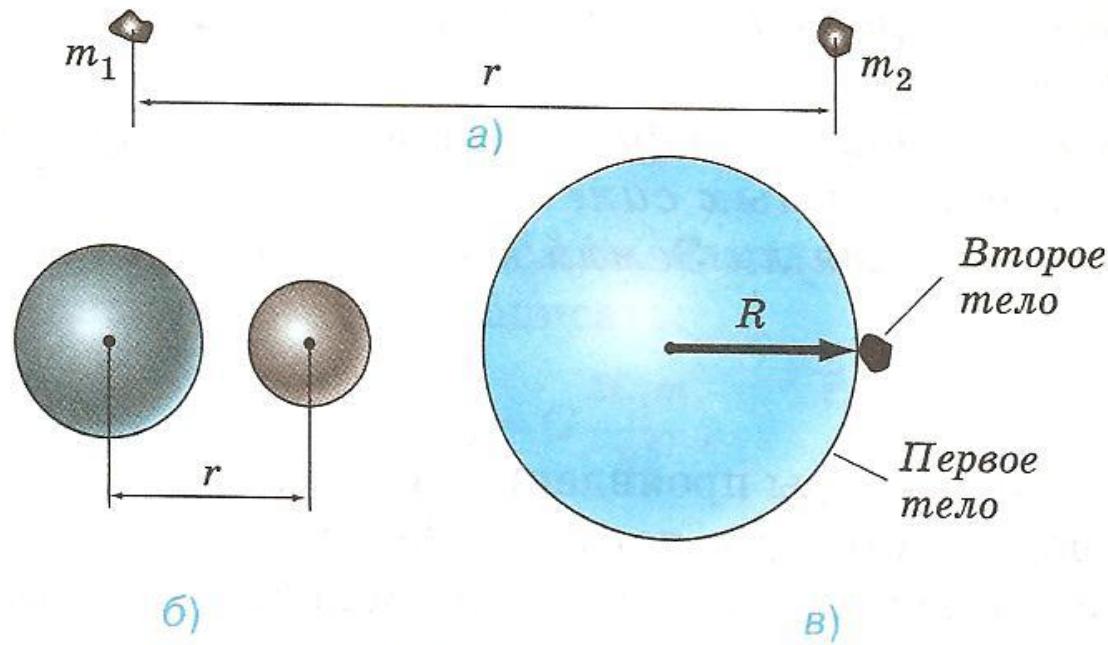


Рис. 31

## Вариант 2

4. Мяч начинает падать на землю с высоты 20 м с начальной скоростью, равной нулю. На какой высоте над поверхностью Земли будет находиться мяч через 1 с после начала падения? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 0 м      2) 5 м      3) 10 м      ✘ 4) 15 м

## Вариант 3

2. Расстояние между центрами двух однородных шаров уменьшили в 2 раза. Сила тяготения между ними

- ✘ 1) увеличилась в 4 раза      3) увеличилась в 2 раза  
2) уменьшилась в 4 раза      4) уменьшилась в 2 раза

[Формула](#)

Демо\_2013 Между двумя небесными телами одинаковой массы, находящимися на расстоянии  $r$  друг от друга, действуют силы притяжения величиной  $F_1$ . Если расстояние между телами уменьшить в 3 раза, то величины сил  $F_2$  и  $F_1$  будут связаны соотношением

- 1)  $F_1 = F_2$
- 2)  $F_1 = 4F_2$
- 3)  $F_2 = 9F_1$
- 4)  $F_2 = 2F_1$

[Формула](#)

Демо\_2013 Между двумя небесными телами одинаковой массы, находящимися на расстоянии  $r$  друг от друга, действуют силы притяжения величиной  $F_1$ . Если расстояние между телами увеличить в 2 раза, то величины сил  $F_2$  и  $F_1$  будут связаны соотношением

- 1)  $F_1 = F_2$
- 2)  $F_1 = 4F_2$
- 3)  $F_2 = 9F_1$
- 4)  $F_2 = 2F_1$

[Формула](#)

**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!**