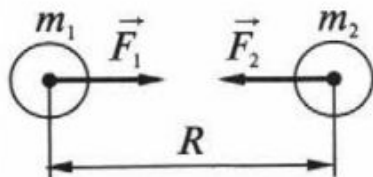


# ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ

*два любых тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной массе каждого из них и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними*

(И. Ньютон – 1667 г.)



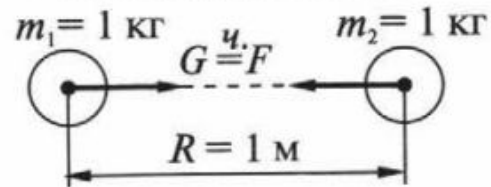
$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$$

Применим для:  
 – материальных точек,  
 – шаров,  
 – шара большого R и тела

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

гравитационная постоянная

Физический смысл



$$F_{\text{тяж}} = mg$$

$$F_{\text{тяж}} = G \frac{M_3 m}{R_3^2}$$

$$g = G \frac{M_3}{R_3^2}$$

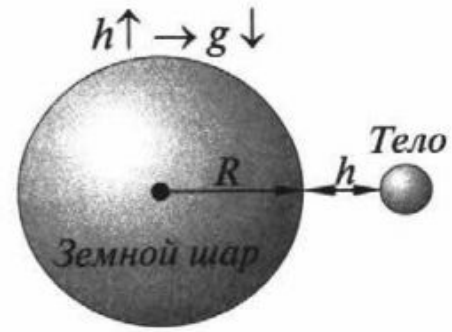
$$g_h = G \frac{M_3}{(R_3 + h)^2}$$

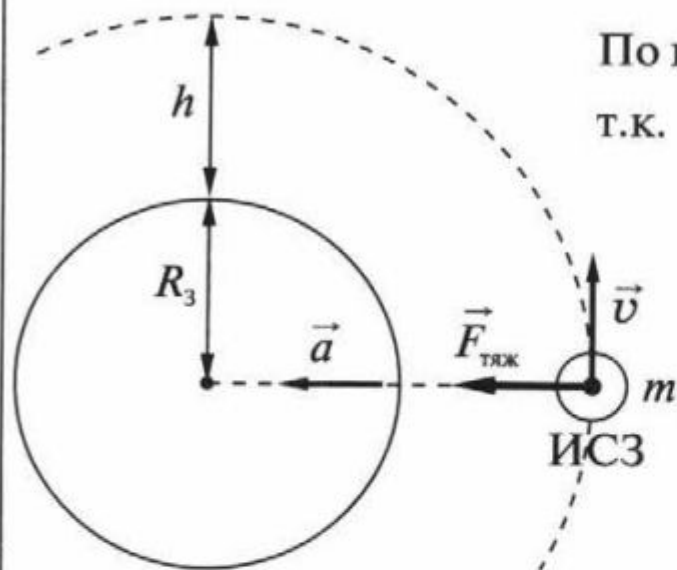


$$g_s \approx 9,78 \text{ м/с}^2$$

$$g_n \approx 9,83 \text{ м/с}^2$$

$(R_s > R_n)$





По второму закону Ньютона:  $ma = F_{\text{ТЯЖ}}$

$$\text{т.к. } a = \frac{v^2}{R_3+h} \quad F_{\text{ТЯЖ}} = G \frac{M_3 m}{(R_3+h)^2}$$

$$\frac{mv^2}{R_3+h} = G \frac{M_3 m}{(R_3+h)^2}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM_3}{R_3+h}}$$

Если  $h \rightarrow 0$ , то  $v = \sqrt{\frac{GM_3}{R_3}}$

$$v_1 \approx 8 \text{ км/с}$$

**Первая космическая скорость** (круговая) — скорость, которую необходимо сообщить телу у поверхности планеты, чтобы оно стало ее спутником, движущимся по круговой орбите.

**Вторая космическая скорость** (11,2 км/с) — тело преодолевает притяжение Земли и уходит в космическое пространство.

1

Какие из представленных систем отсчёта можно считать инерциальными?  
(Баллов: 1)

- Система отсчёта связанная с автобусом движущимся равномерно и прямолинейно относительно земли.
- Система отсчета связанная с автомобилем, движущемся равномерно по выпуклому мосту.
- Система отсчета связанная с поездом, равноускоренно отходящим от станции.
- Система отсчета связанная со свободно падающим телом.



9

Тело массой 200 г скользит по шероховатой поверхности. Определите сколько времени пройдет до остановки тела, если его начальная скорость 20 м/с, а модуль действующей силы трения 0,5 Н. Ответ дайте в секундах. Вводим только число.

(Баллов: 1)

Введите ответ

Правильные ответы: 8

10

Шайба скользящая по гладкой горизонтальной поверхности, попадает на шероховатый участок длиной 50 см. Скорость шайбы при прохождении участка уменьшается в 2 раза. Определите начальную скорость шайбы, если сила трения действующая на нее на данном участке 0,8 Н, а ее масса 200 г. Ответ дать в м/с, предварительно округлив до десятых долей. Вводим только число.  
(Баллов: 1)

Введите ответ

Правильные ответы: 2,3;2.3

Определите ускорение свободного падения на Луне, если масса Луны  $7,3 \cdot 10^{22}$  кг. Радиус Луны принять равным 1700 км.

1,6 м/с<sup>2</sup>

На каком расстоянии от поверхности Земли ускорение свободного падения равно 1 м/с<sup>2</sup>?

13600 км

Найти массу и среднюю плотность Земли. Радиус Земли принять равным 6400 км.

$6 \cdot 10^{24}$  кг,  $5,5 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>

Определите ускорение свободного падения на высоте, равной радиусу Земли.

2,4 м/с<sup>2</sup>