

МЕХАНИКА

ДИНАМИКА

Законы Ньютона

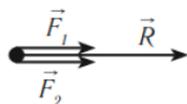
Первый закон Ньютона: существуют такие системы отсчета, называемые инерциальными, в которых движущееся тело сохраняет свою скорость постоянной или покоится, если на него не действуют другие тела или их действие компенсируется.

Второй закон Ньютона: ускорение тела прямо пропорционально равнодействующей сил, приложенных к телу и обратно пропорционально массе тела. При решении задач обычно записывается в виде: равнодействующая сил, приложенных к телу, равна произведению массы тела на сообщаемое ему ускорение:

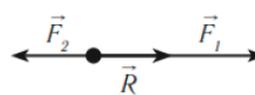
$$\vec{F} = m\vec{a}, \quad \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$$

Правила нахождения равнодействующей

Силы направлены вдоль одной прямой:

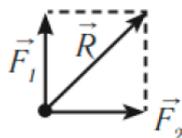


$$R = F_1 + F_2$$



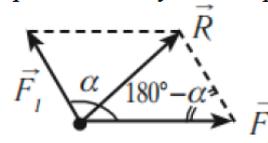
$$R = F_1 - F_2$$

Силы направлены перпендикулярно друг другу



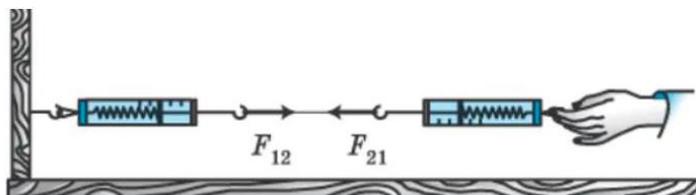
$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

Силы направлены под углом α друг к другу



$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \cos(180^\circ - \alpha)}$$

Третий закон Ньютона: силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по модулю, противоположны по направлению и действуют вдоль прямой, соединяющей центры этих тел

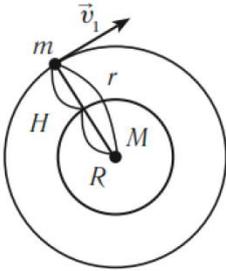


$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}.$$

Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли

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

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



$$v_1 = \sqrt{g(R_3 + H)}, \text{ при } H = 0 \text{ получаем } v_1 = \sqrt{gR_3} \approx 7,9 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{GM_3}{R_3 + H}}$$

Полезные формулы

$M_{\text{П}} = \rho V$ – масса планеты, ρ – плотность планеты, V – объем планеты

$V = \frac{4}{3} \pi R^3$ – объем планеты

$T = 2\pi \sqrt{\frac{(R_{\text{П}}+H)^3}{GM}}$ - период обращения искусственного спутника Земли

Сила тяжести

$$F = mg \quad G \frac{M_3 m}{R_3^2} = mg \Rightarrow g = G \frac{M_3}{R_3^2}$$

Вес тела и невесомость

Вес – это сила, с которой тело вследствие притяжения к Земле давит на опору или растягивает подвес подвес. Обозначение – P .

Тело покоится	Тело движется с ускорением, направленным вертикально вниз	Тело движется с ускорением, направленным вертикально вверх
<p style="text-align: center;">$P = mg$</p>	<p style="text-align: center;">$P = m(g - a)$</p>	<p style="text-align: center;">$P = m(g + a)$</p>

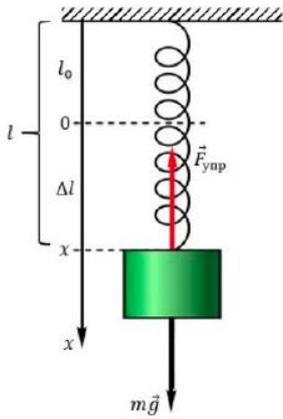
Невесомость – состояние тела, при котором его вес равен нулю, наблюдается, когда тело свободно падает, т.е. движется с ускорением свободного падения.

Перегрузка (n):

$$n = \frac{m(g + a)}{mg} = \frac{g + a}{g} = 1 + \frac{a}{g}$$

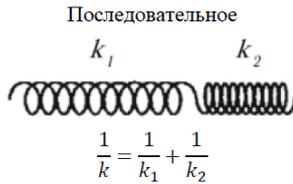
Сила упругости. Закон Гука

Закон Гука: сила упругости, возникающая при деформации тела, прямо пропорциональна удлинению тела и направлена в сторону, противоположную деформации:

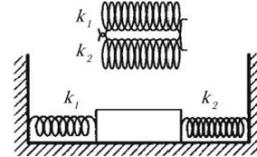


в проекциях: $F_{упр\ x} = -kx$;

в модулях: $F_{упр} = kx$.

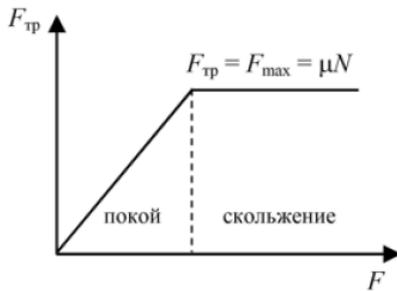


Параллельное
 $k = k_1 + k_2$



Сила трения

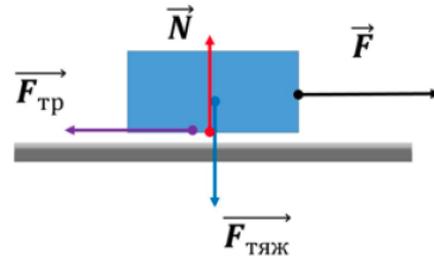
График зависимости силы трения от внешней силы F



$$F_{тр} = \mu N$$

$$F_{тр} = \mu mg$$

μ – коэффициент трения



Давление

Давление – это скалярная физическая величина, равная отношению модуля силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности.

$$p = \frac{F}{S}$$