

Тема 1.2.2.

Гравитационная сила.

В механике рассматривают одну бесконтактную дальнодействующую силу – *силу всемирного тяготения (гравитационную силу)*, которая может действовать на рассматриваемое тело на большом расстоянии (например, Земля притягивает Луну), и две контактные силы: *силу упругости* и *силу реакции*.

Взаимодействие, свойственное всем телам Вселенной и проявляющееся в их взаимном притяжении друг к другу называют гравитационным, а само явление всемирного тяготения - гравитацией.

Закон всемирного тяготения.

Сила взаимного притяжения, действующая между любыми телами, прямо пропорциональна произведению масс этих тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}; \quad G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \text{ - гравитационная постоянная.}$$

Сила тяжести. Вес и невесомость.

Сила тяжести - сила, с которой все тела вследствие всемирного тяготения притягиваются к Земле. Сила тяжести, как и все силы в природе, является векторной величиной. Она направлена перпендикулярно к поверхности Земли.

Сила тяжести является частным случаем проявления гравитационного взаимодействия, когда одним из взаимодействующих тел является Земля.

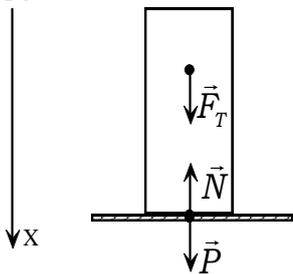
$$\left. \begin{array}{l} G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}; \\ m_1 = 5,976 \cdot 10^{24} \text{ кг} \text{ - масса Земли}; \\ R = 6,371 \cdot 10^6 \text{ м} \text{ - радиус Земли.} \end{array} \right\} \Rightarrow G \frac{m_1}{R^2} = g \approx 9,8 \frac{\text{М}}{\text{с}^2} \text{ - ускорение свободного падения.}$$

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

g - ускорение свободного падения.
Всегда направлено к центру Земли

Вес тела.

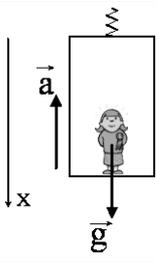
Весом тела (P) называют силу, с которой тело вследствие его притяжения к Земле действует на опору или подвес.



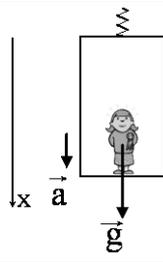
$$\left. \begin{array}{l} \vec{F} = \vec{F}_T + \vec{N}; \\ \vec{F} = \vec{m}\vec{a} \text{ (2 закон);} \\ \vec{N} = -\vec{P} \text{ (3 закон);} \\ \vec{F} = m\vec{g}. \end{array} \right\} \Rightarrow m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{P} \Rightarrow \vec{P} = m(\vec{g} - \vec{a})$$

1. Для неподвижной или движущейся равномерно и прямолинейно опоры. $\vec{P}_0 = m\vec{g}$
2. Для опоры движущейся с ускорением

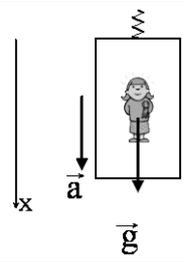
Ускорение направлено вверх	Ускорение направлено вниз
$\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{g} \Rightarrow P = m(g + a) \Rightarrow P > P_0$ перегрузка	$\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{g} \Rightarrow P = m(g - a) \Rightarrow P < P_0$; при $g = a$ $P = 0$ – невесомость



$$P > F_{\text{тяжести}}$$



$$a < g \Rightarrow P < F_{\text{тяжести}}$$



$$a = g \Rightarrow P = 0$$