



Силы в природе





Что такое сила?

Сила – это векторная физическая величина, характеризующая действие одного тела на другое.

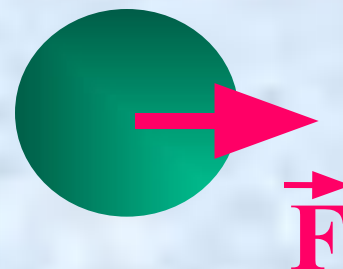
\vec{F} - сила

СИ: 1Н(ньютон)

направление

числовое значение

точка приложения





Виды сил

сила тяжести

сила Архимеда

вес тела

сила трения

сила упругости

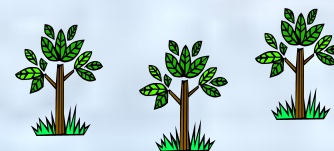
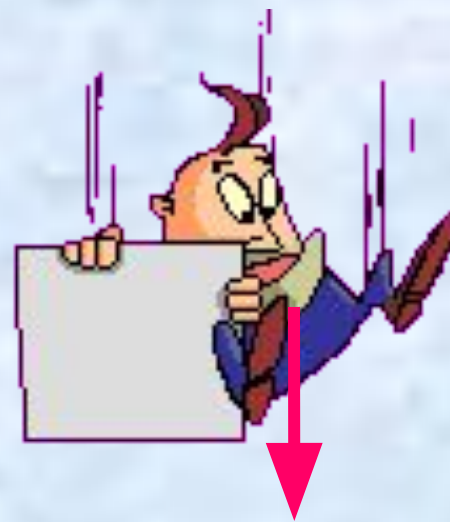
сила всемирного тяготения

ВЫХОД

Сила всемирного тяготения.

Все тела во Вселенной взаимно притягивают друг друга.

Взаимное притяжение всех тел называют всемирным тяготением, а силы притяжения – гравитационными.



Закон всемирного тяготения.

(открыт И. Ньютоном)

Два любых тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними:

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

- m_1, m_2 – массы тел
- R - расстояние между телами
- G - гравитационная постоянная.

$$G = 6.67 \cdot 10^{-11}$$

$$\text{Нм}^2/\text{кг}^2$$



Сила трения



покоя

скольжения

качения

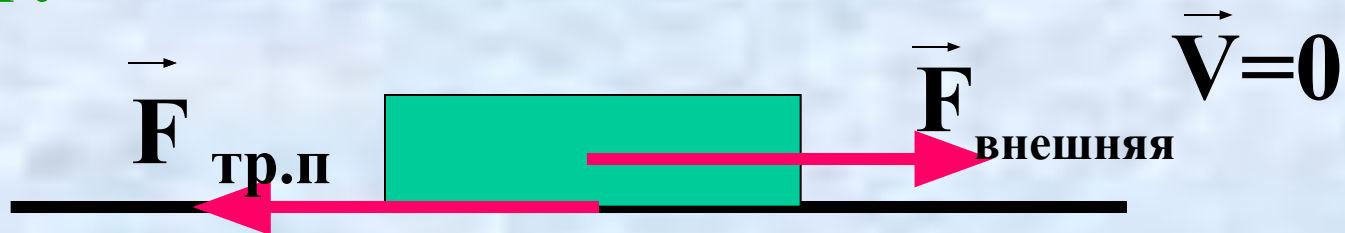
Сила трения - это электромагнитная сила.





Сила трения покоя

- сила, препятствующая возникновению движения одного тела по поверхности другого.



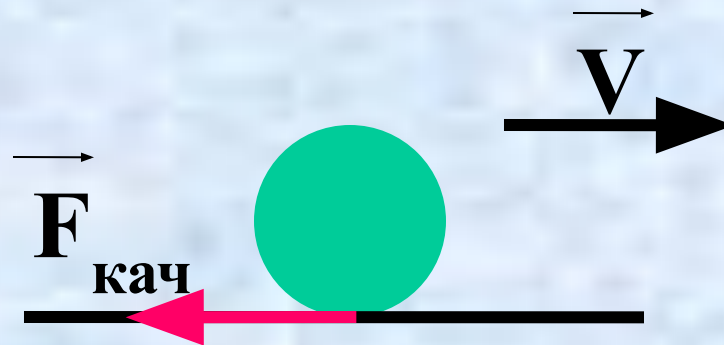
$$\vec{F}_{\text{тр. п}} = -\vec{F}_{\text{внешняя}}$$



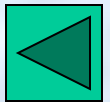


Сила трения качения

- сила, возникающая при качении тела по поверхности без проскальзывания.



$$F_{\text{кач}} = \mu N$$



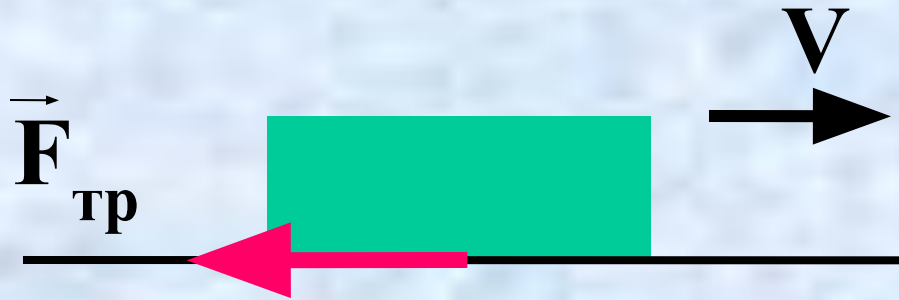
μ - коэффициент трения качения

N — сила реакции опоры

Сила трения скольжения



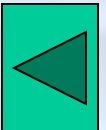
- сила, препятствующая относительному перемещению тел.



$$F_{\text{тр}} = \mu N$$

μ - коэффициент трения
скольжения

N - сила реакции опоры



Сила тяжести

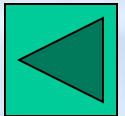


Сила тяжести – это сила, с которой тела притягиваются к Земле.

$$F_{\text{тяж}} = gm$$

$g = 9,8 \text{ м/с}^2$ –
ускорение свободного
падения
 m – масса тела

Сила тяжести – это гравитационная сила.



Сила упругости

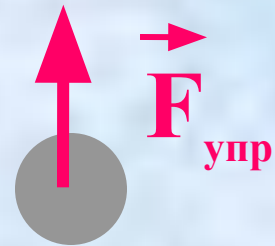
Сила упругости возникает при деформации тела.

Закон Гука: Сила упругости, возникающая при деформации, пропорциональна удлинению.

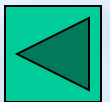
$$\vec{F}_{\text{упр}} = -kx$$

k - жесткость тела

$x = l - l_0$ - удлинение тела



Сила упругости – это электромагнитная сила.



Вес тела

- это сила, с которой тело действует на опору или подвес вследствие притяжения к Земле.

Вес – это электромагнитная сила, т.к. возникает из-за деформации тела и опоры.



- P** $=mg$, если тело находится в равновесии.
- P** $=0$, если тело свободно падает.
- P** $>mg$ или $<mg$, если тело движется с ускорением.



Архимедова сила

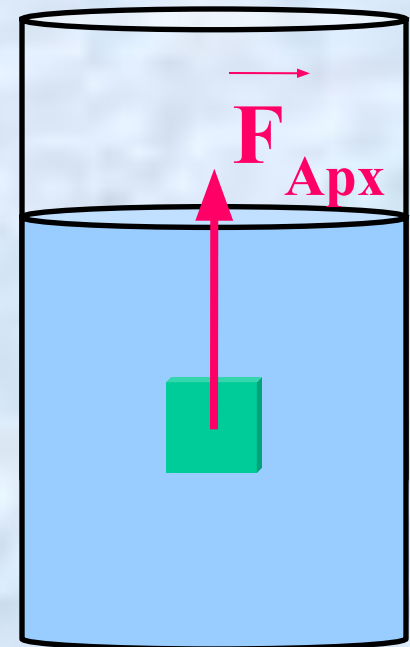
– ЭТО СИЛА, ВЫТАЛКИВАЮЩАЯ ТЕЛО ИЗ ЖИДКОСТИ
ИЛИ ГАЗА.

$$F_{\text{Арх.}} = g \rho_{\text{ж}} V_{\text{Т}}$$

g – ускорение свободного падения

$\rho_{\text{ж}}$ – плотность жидкости

$V_{\text{Т}}$ – объем погруженной части тела



Движение тела под действием нескольких сил в горизонтальном направлении

271. Автобус, масса которого с полной нагрузкой равна 15 т, трогается с места с ускорением $0,7 \text{ м/с}^2$. Найти силу тяги, если коэффициент сопротивления движению равен 0,03.

272. Электровоз, трогаясь с места, развивает максимальную силу тяги 650 кН. Какое ускорение он сообщит железнодорожному составу массой 3250 т, если коэффициент сопротивления равен 0,005?