



# Силы в природе

Выполни:

Лобозкий Максим Михайлович

Ученик МБОУ СОШ №90

10 класса



# Что такое сила?

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

$\vec{F}$  - сила

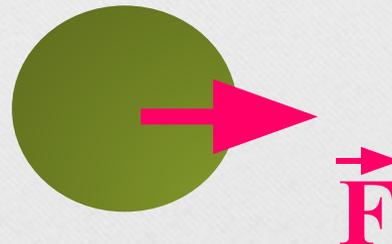


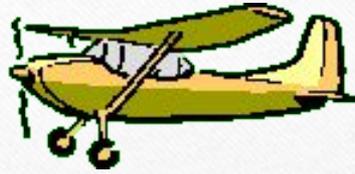
СИ: 1Н (НЬЮТОН)

направление

числовое значение

точка приложения





сила  
тяжести

сила Архимеда

## Виды сил

вес тела

сила трения

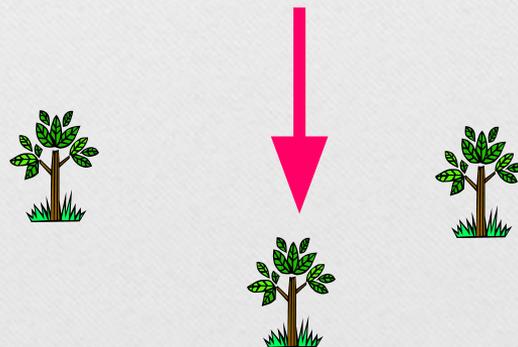
сила упругости

сила всемирного  
тяготения

# 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

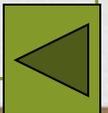
---

ПОКОЯ

КАЧЕНИЯ

СКОЛЬЖЕНИЯ

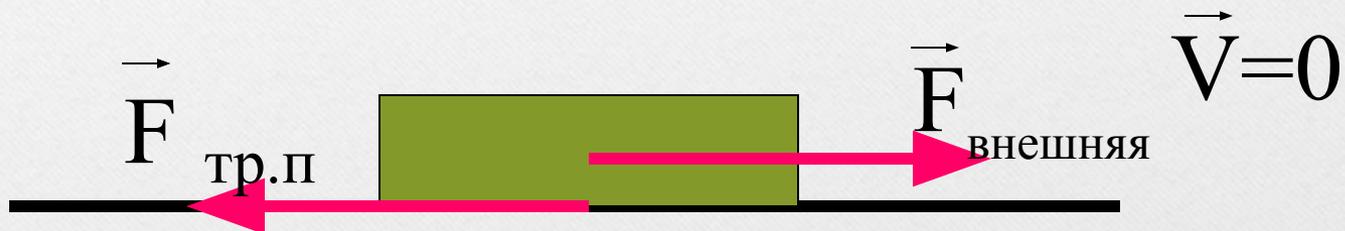
Сила трения - это электромагнитная сила.





# Сила трения покоя

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



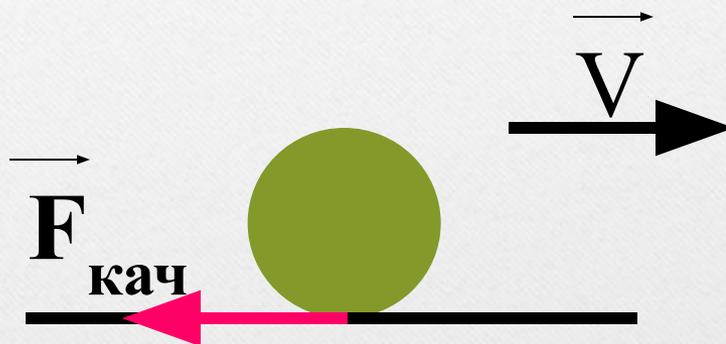
$$\vec{F}_{\text{тр. п}} = -\vec{F}_{\text{внешняя}}$$





# Сила трения качения

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



$$F_{\text{кач}} = \mu N$$

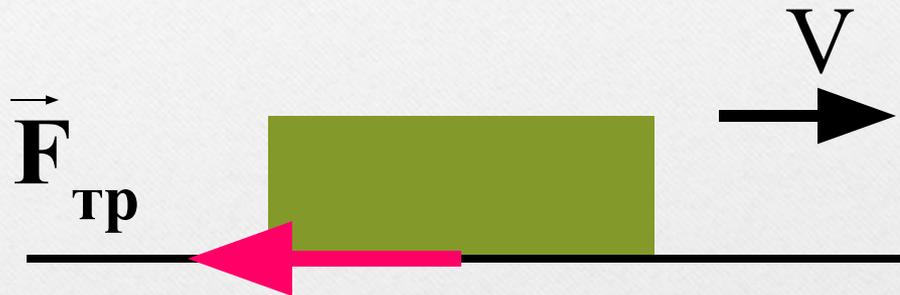
$\mu$  - коэффициент трения качения

$N$  — сила реакции опоры



# Сила трения скольжения

- сила, препятствующая относительному перемещению тел.



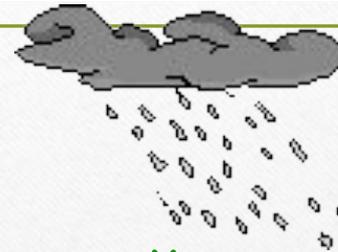
$$F_{\text{тр}} = \mu N$$

$\mu$  - коэффициент трения  
скольжения

$N$  - сила реакции опоры



# Сила тяжести



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

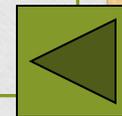
---

$$F_{\text{тяж}} = gm$$

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

$m$  – масса тела

Сила тяжести – это гравитационная сила.



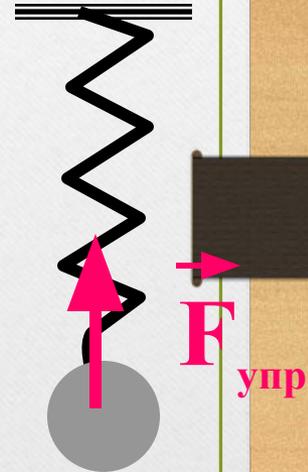
# Сила упругости

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

$$F_{\text{упр}} = -kx$$

$k$  - жесткость тела

$x = l - l_0$  - удлинение тела



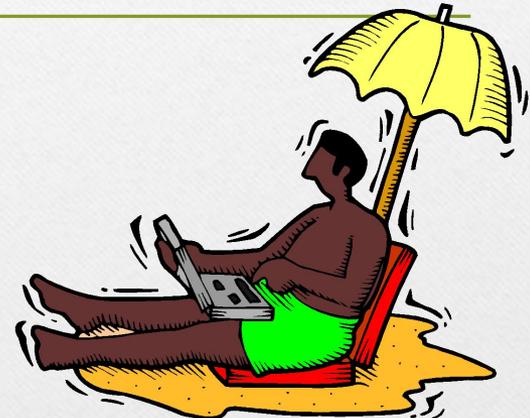
Сила упругости – это электромагнитная сила.



# 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.



$=mg$ , если тело находится в равновесии.

$P$   $\rightarrow$   $=0$ , если тело свободно падает.

$\rightarrow$   $>mg$  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

