

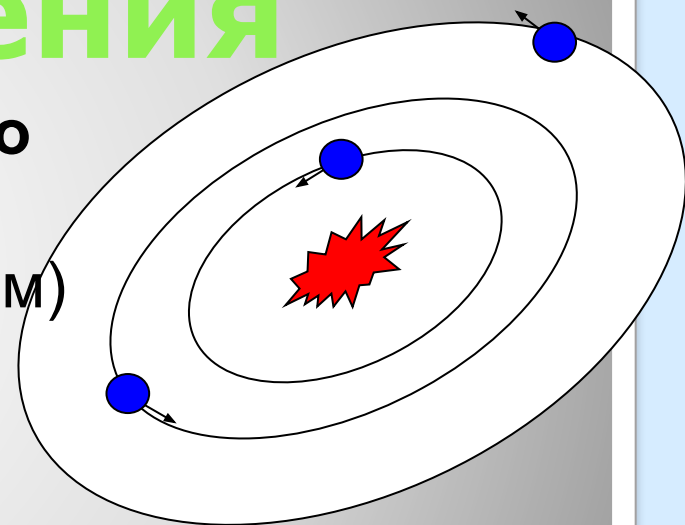
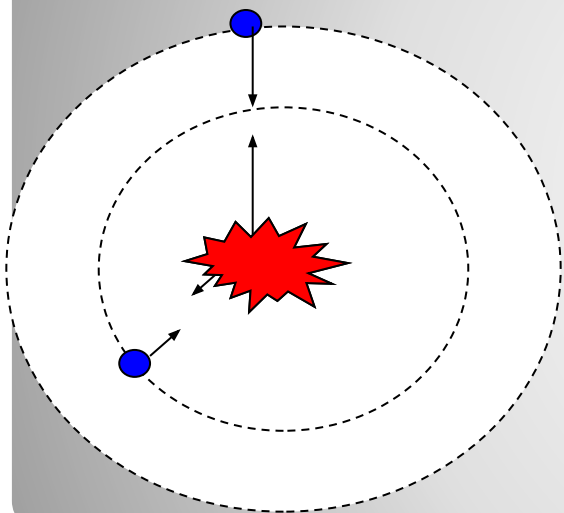
# Силы в механики

9 класс

# Сила тяготения

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:

$$F = G \frac{m M}{R^2}$$

$$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Нм}^2/\text{кг}^2$$

Кавендиш



## 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

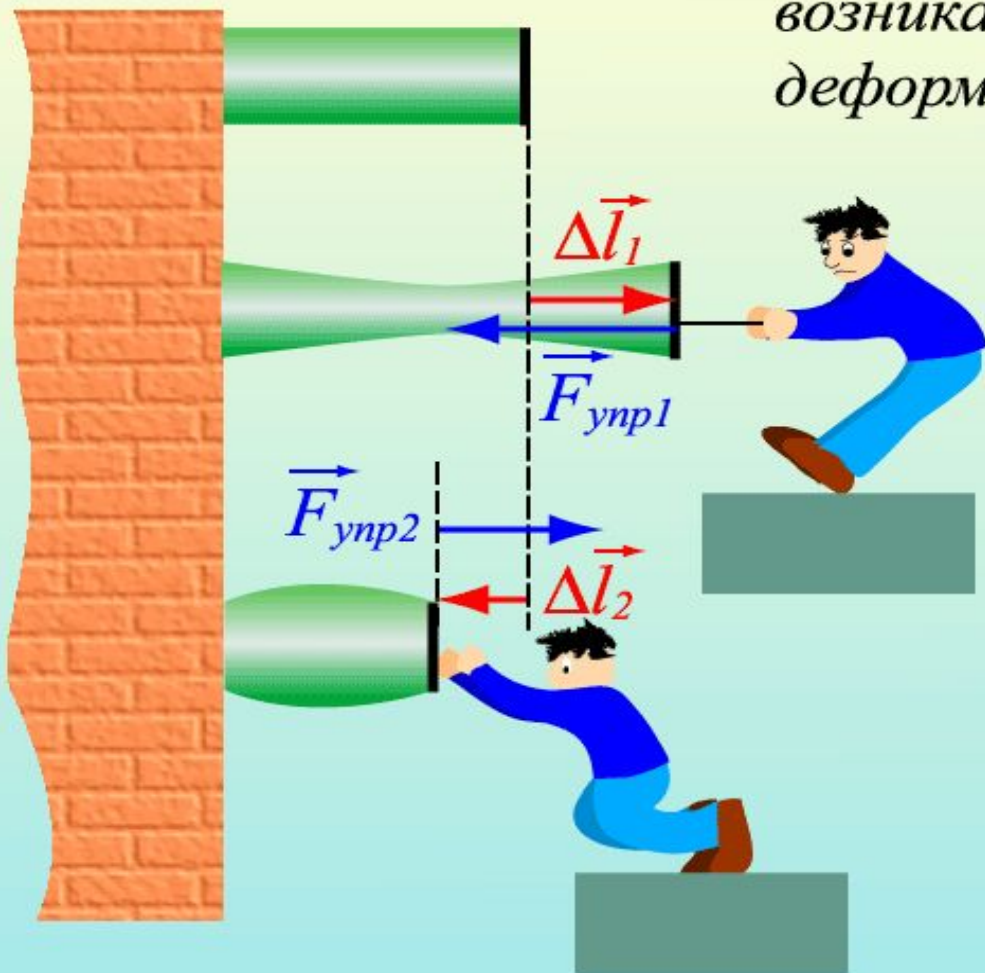
$m$  – масса тела

$$g = G \frac{M}{R^2}$$

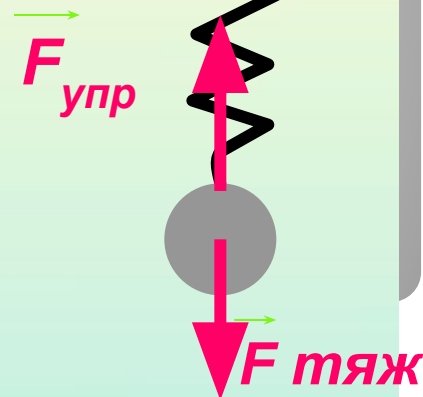
Сила тяжести – это гравитационная сила.

# Сила упругости – это электромагнитная сила.

## Сила упругости



Упругие силы – силы, возникающие при упругой деформации тел



Закон Гука

$$\vec{F}_{упр} = -k\Delta\vec{l}$$

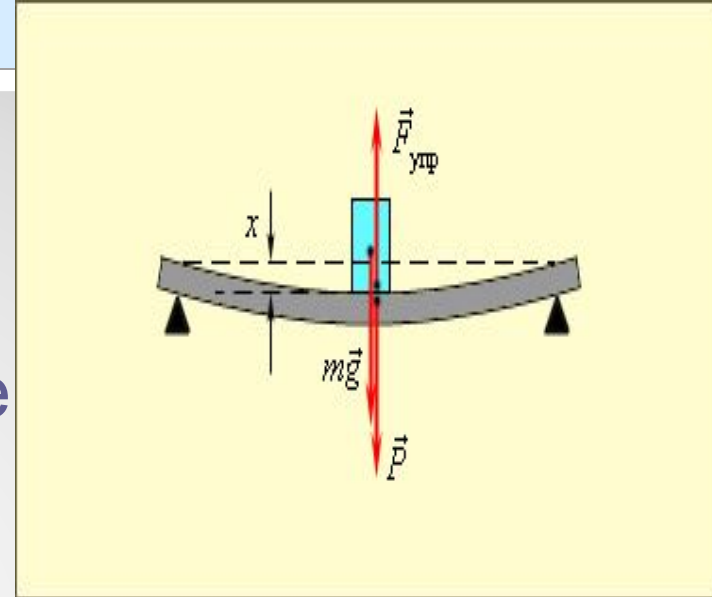
$$E_p = \frac{kx^2}{2}$$

Потенциальная энергия упруго деформированного тела

# 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.

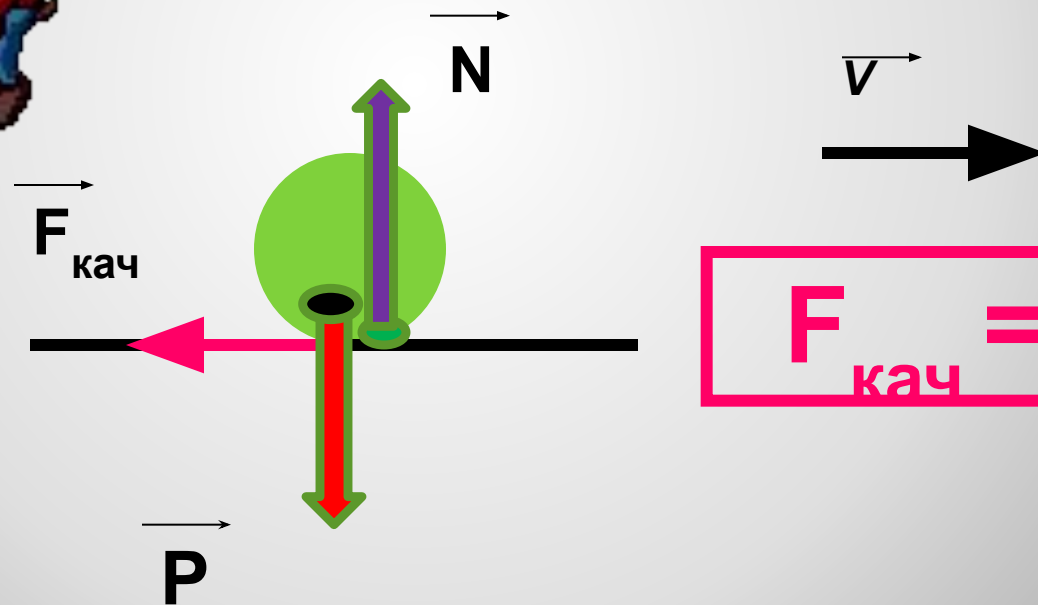
$P = 0$ , если тело свободно падает.

$P > mg$  или  $P < mg$ , если тело движется с ускорением.



# Сила трения качения

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



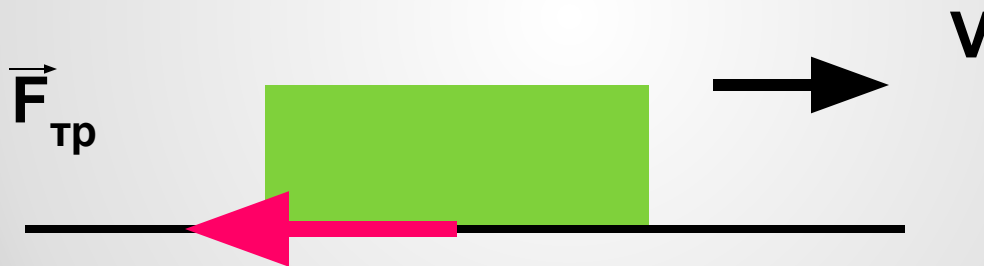
$$F_{\text{кач}} = \mu N$$

$\mu$  - коэффициент трения качения

$N$  – сила реакции опоры

# Сила трения скольжения

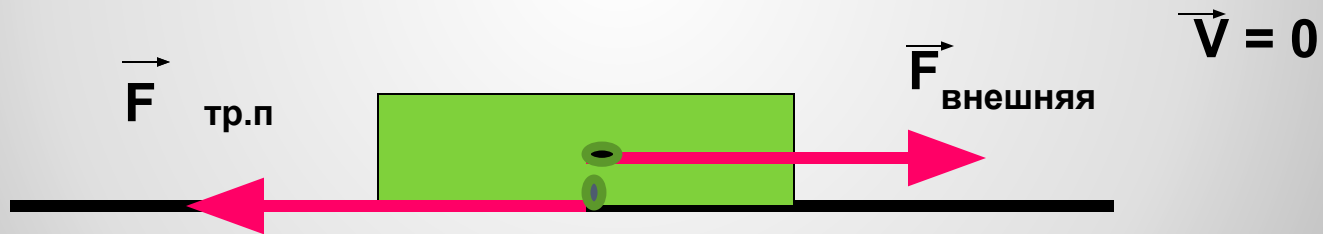
- сила, препятствующая  
относительному  
перемещению тел.



$$F_{\text{тр}} = \mu N$$

# Сила трения покоя

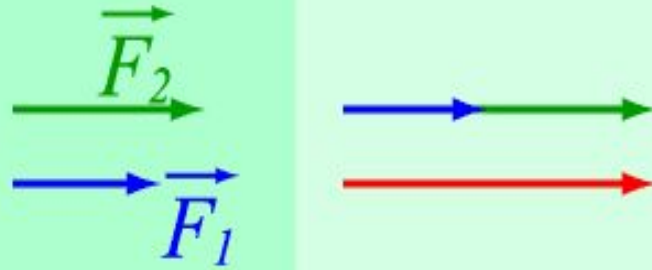
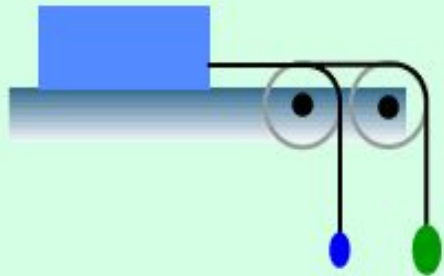
- сила, препятствующая возникновению движения одного тела по поверхности другого.



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

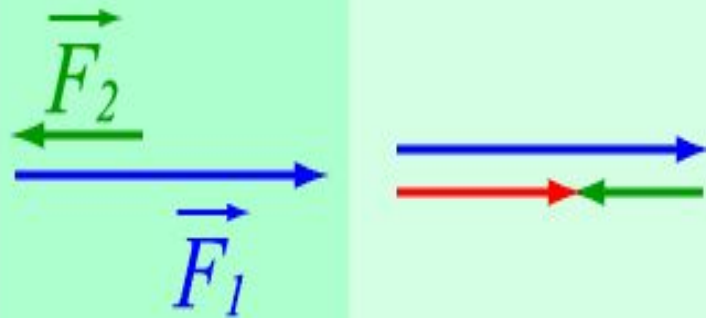
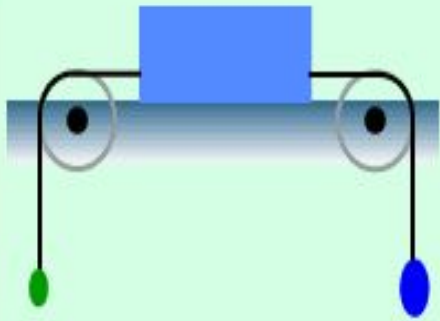


# РАВНОДЕЙСТВУЮЩАЯ СИЛА



$$R = F_1 + F_2$$

Силы направлены в одну сторону



$$R = F_1 - F_2$$

Силы направлены в противоположные стороны