

03.10.2016 г.

ТЕМА:

ЗАКОНЫ ДИНАМИКИ НЬЮТОНА

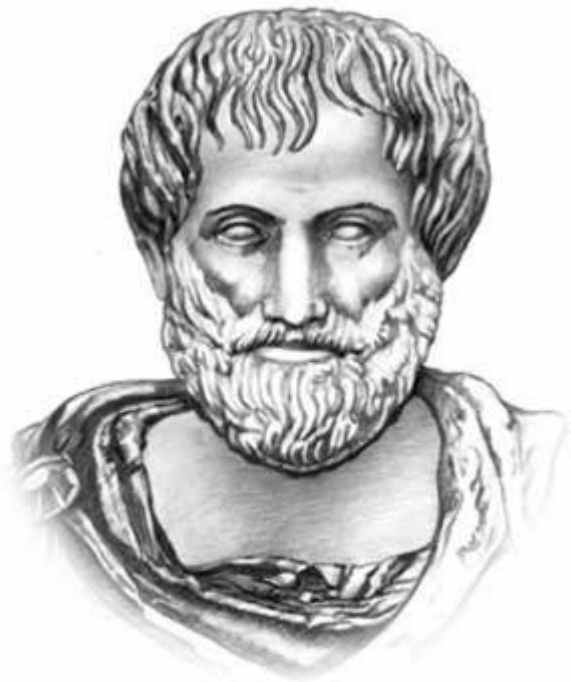
ВОПРОСЫ:

Силы в природе. Закон Всемирного тяготения.

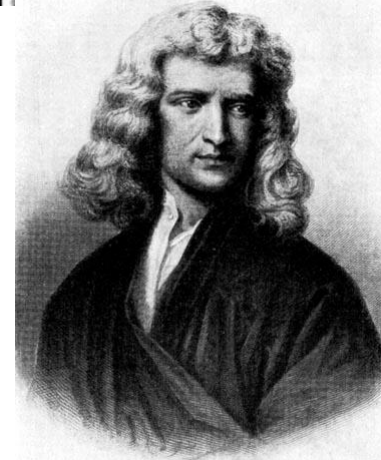
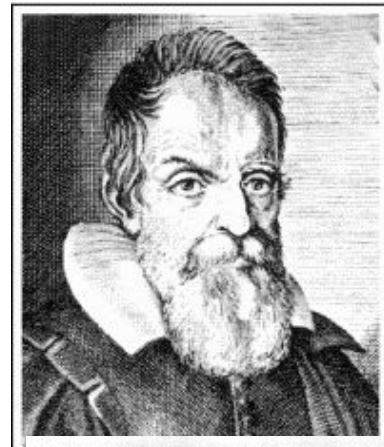
Сила тяжести. Вес тела. Сила упругости. Сила трения.

Законы динамики Ньютона.

Динамика — раздел механики, в основе которого лежит количественное описание взаимодействия тел, определяющего характер их движения.



АРИСТОТЕЛЬ
384-322 до н. э.



Сила — векторная физическая величина, являющаяся мерой механического воздействия на тело со стороны других тел, в результате которого тело приобретает ускорение или изменяет форму и размеры.

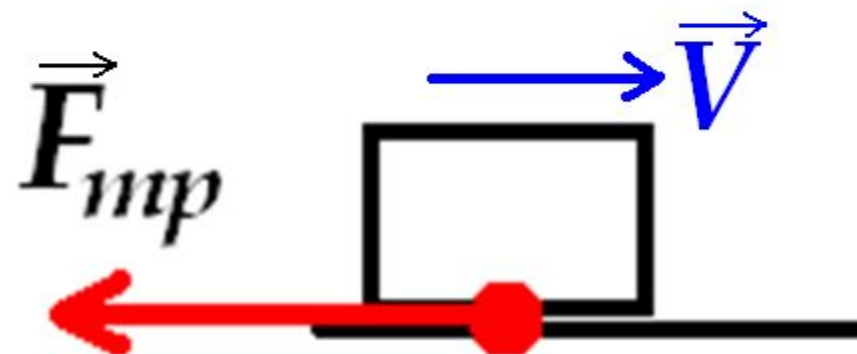
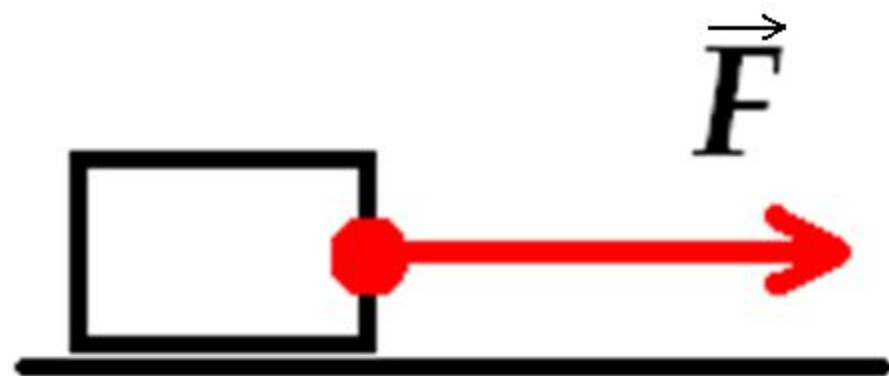
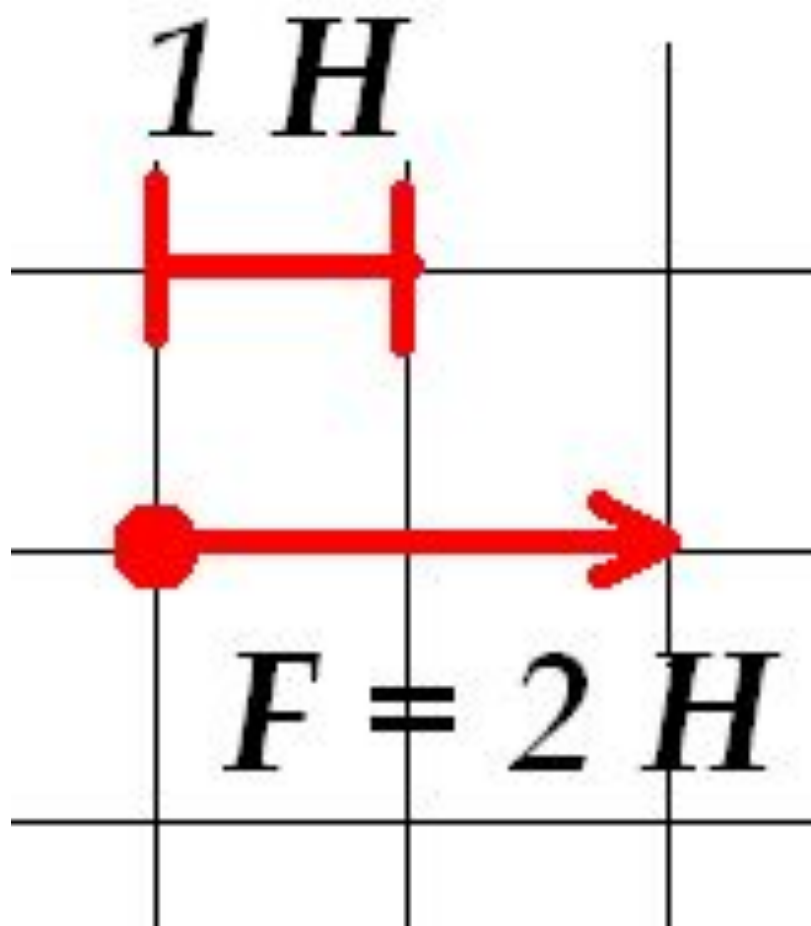
Сила характеризуется:

- 1) Точкой приложения
- 2) Направлением
- 3) Численным значением

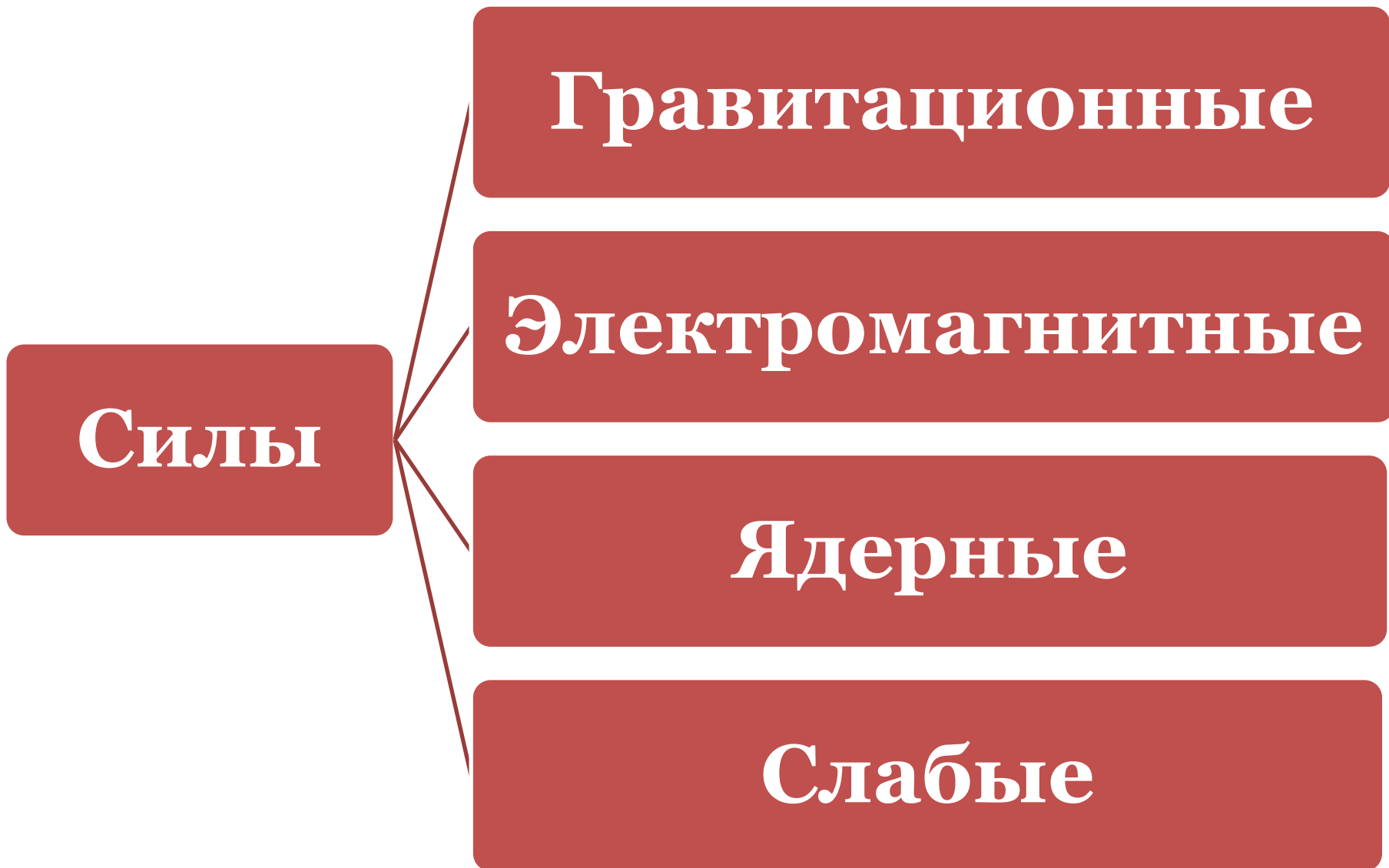
F — обозначение силы

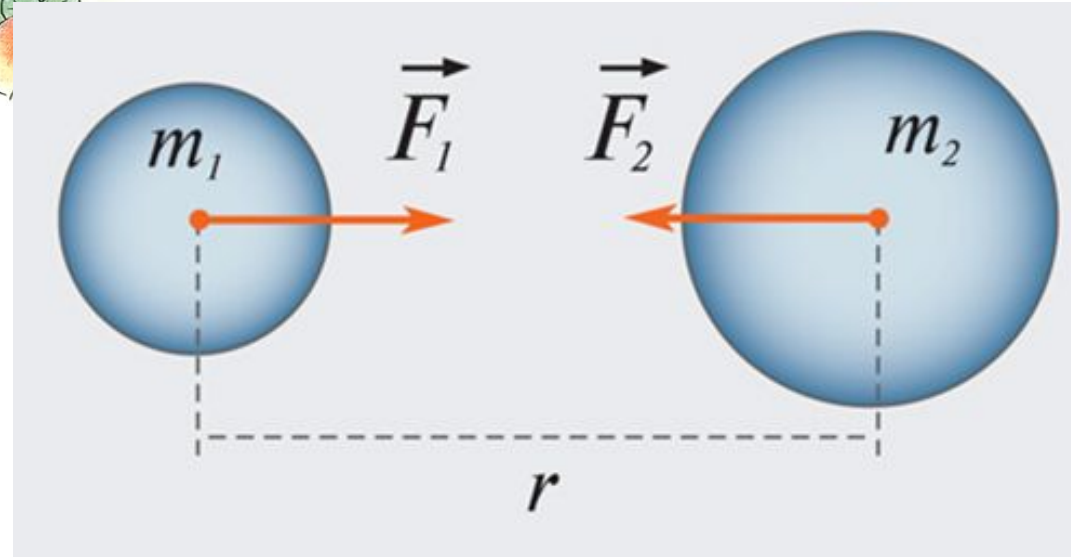
$[F] = [Н]$, Н - ньютон

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!!!



Классификация сил (по природе)





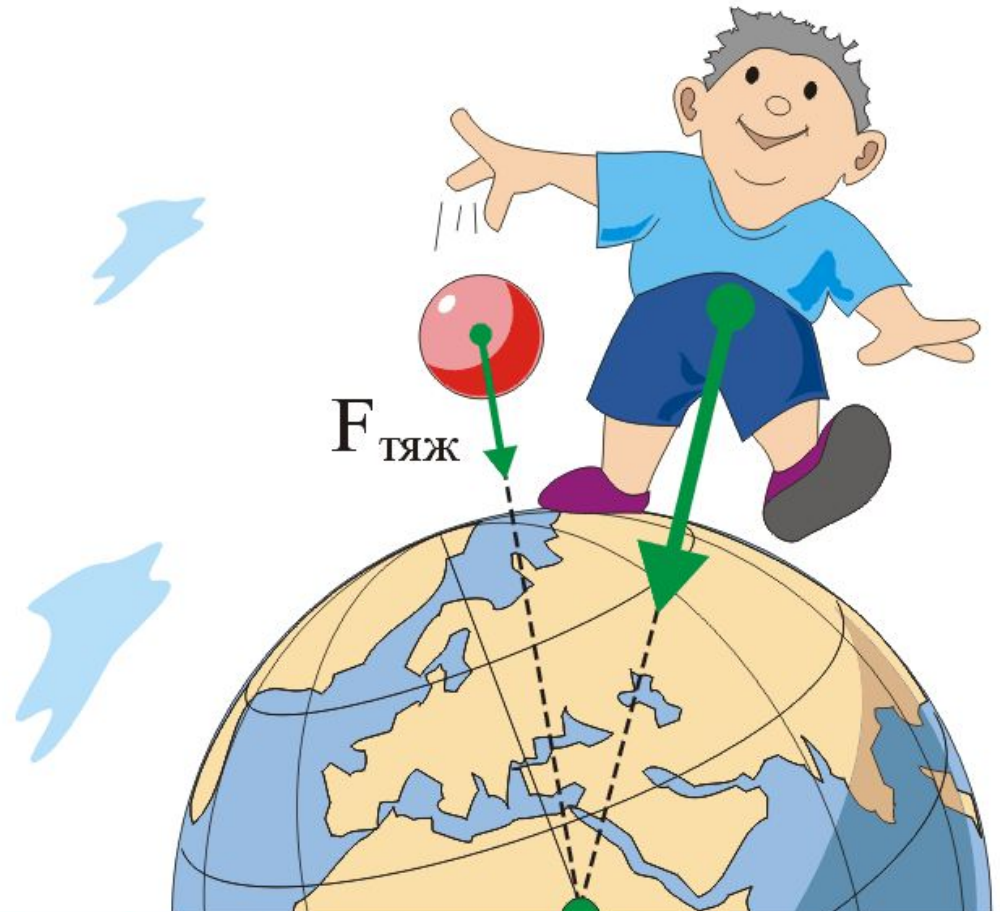
$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

- закон Всемирного тяготения

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \quad - \text{ гравитационная постоянная}$$

Сила тяжести

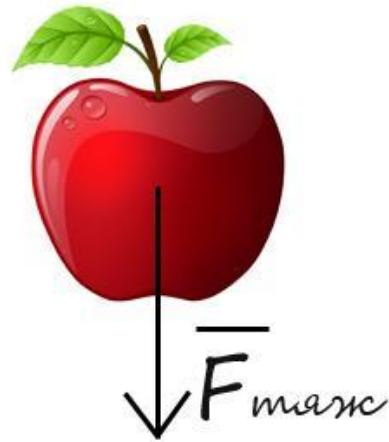
$$F_{\text{тяж}} = mg$$



Сила тяжести — гравитационная сила, действующая на тело.

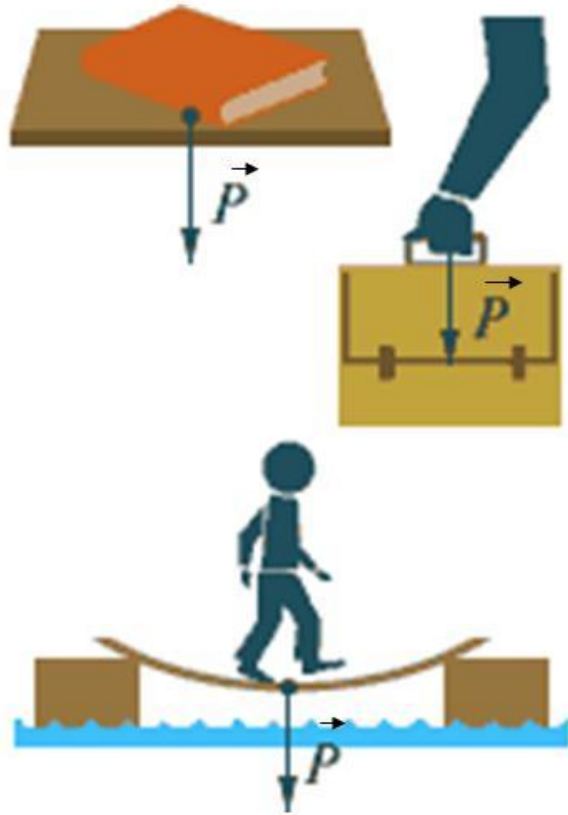
Ускорение свободного падения (гравитационное ускорение) — ускорение, приобретаемое телом под действием гравитационной силы вблизи поверхности небесных тел (планет, звезд).

Планета	Гравитационное ускорение, м/с ²
Меркурий	3,7
Венера	8,9
Земля	9,8
Луна	1,6
Марс	3,7
Юпитер	26
Сатурн	12
Уран	11
Нептун	12
Плутон	2



$$g = \frac{F_g}{m} = G \frac{M_{\oplus}}{R_{\oplus}^2} = 9,8 \text{ м/с}^2$$

Вес тела



$$P = mg$$



Вес тела — суммарная сила упругости тела, действующая при наличии силы тяжести на все связи (опоры, подвесы).

Невесомость — состояние, при котором тело движется только под действием силы тяжести.

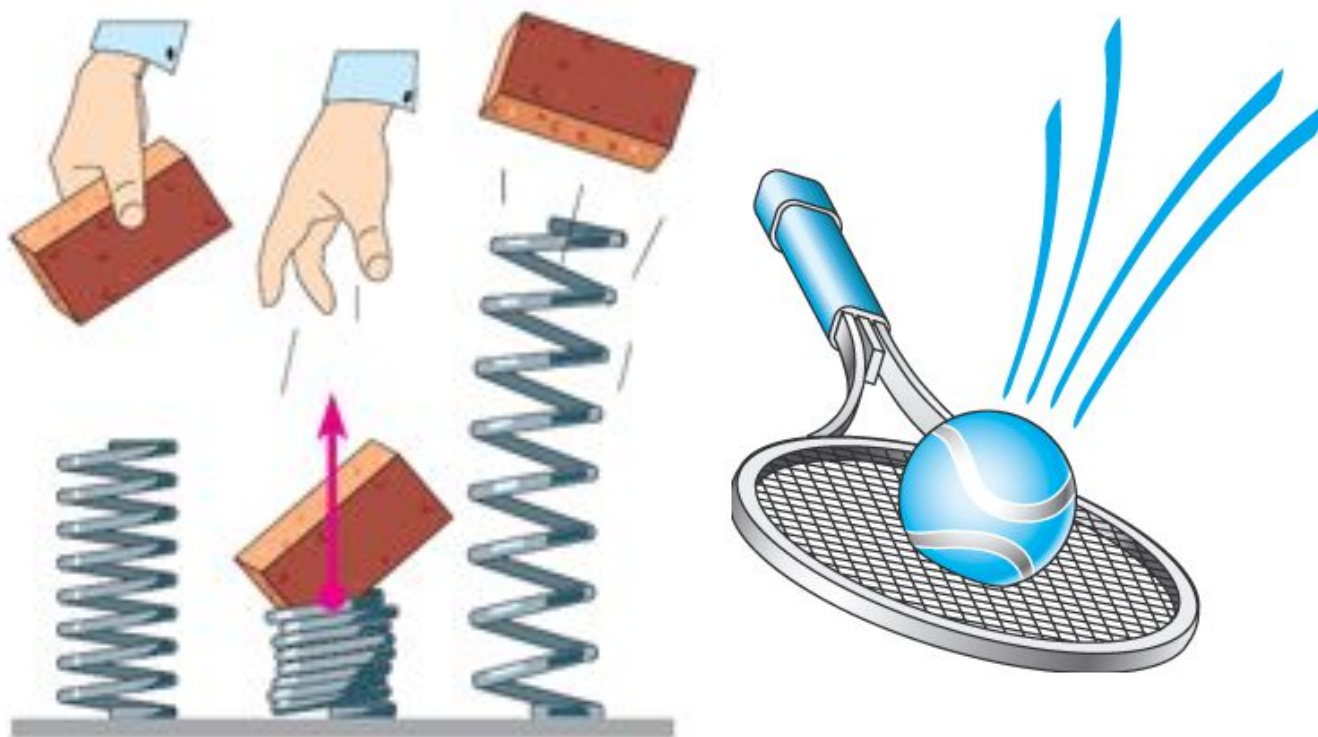


Виды упругих деформаций



Закон Гука

Сила упругости — сила, возникающая при деформации тела и направленная противоположно направлению смещения частиц при деформации.

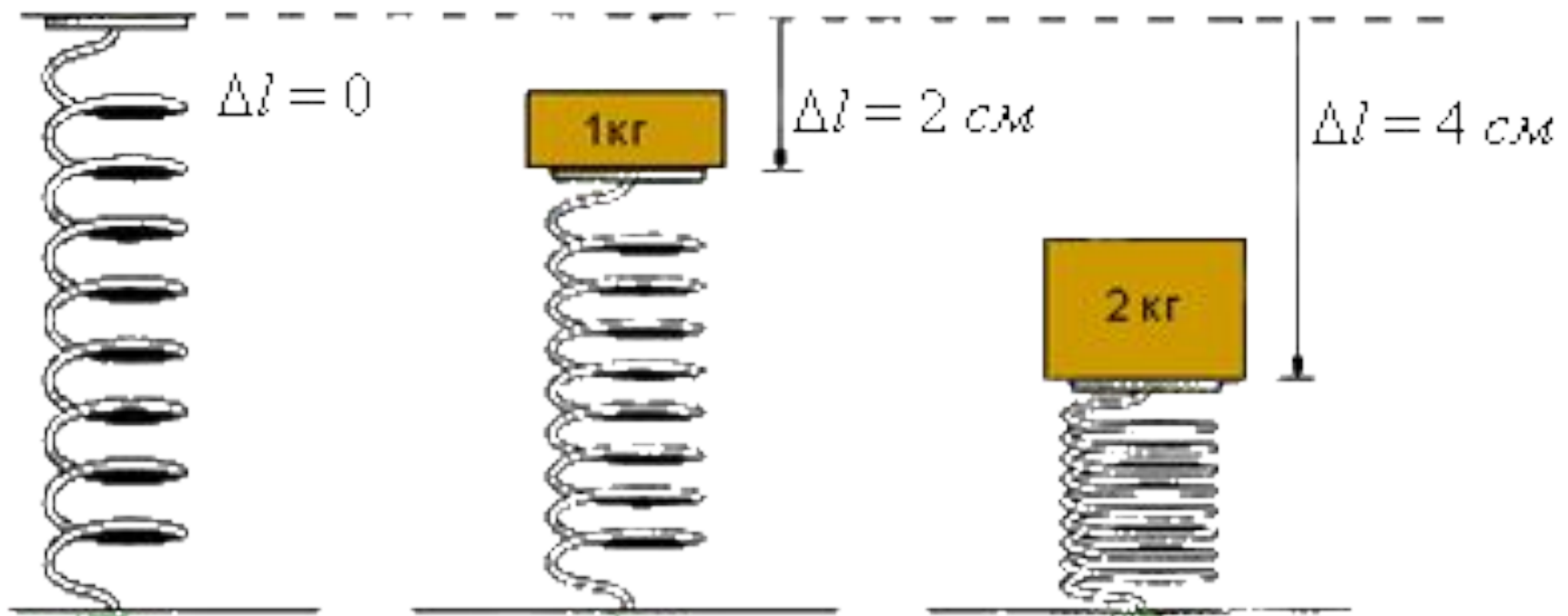


Закон Гука

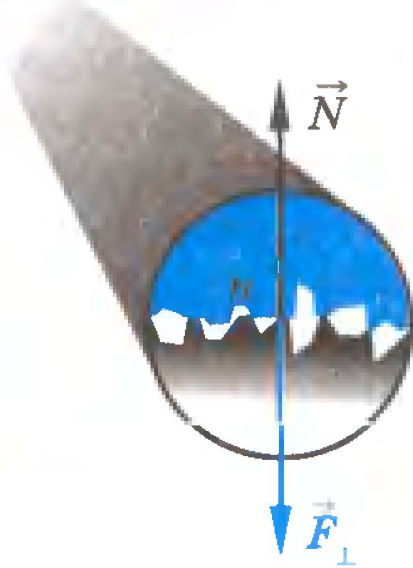
Модуль силы упругости $F_{\text{упр}}$, возникающей при деформации тела, пропорционален его удлинению Δl :

$$F_{\text{упр}} = k \Delta l.$$

положение равновесия



Сила трения

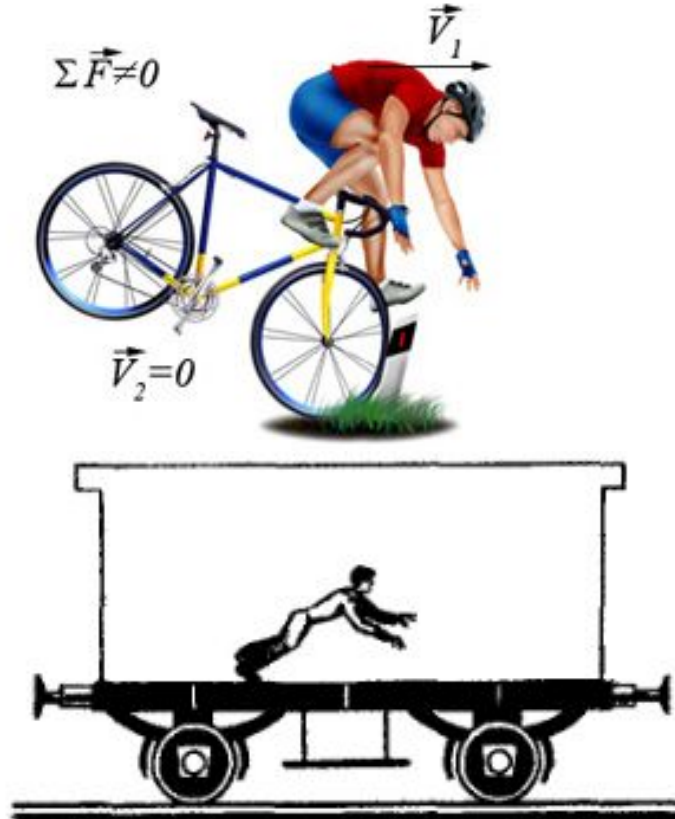
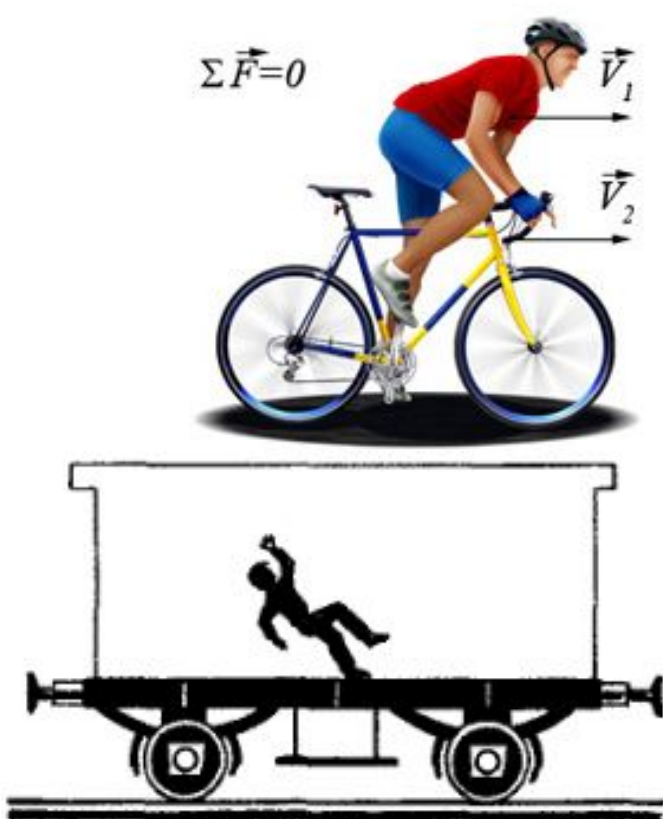


Сила трения — сила, возникающая при соприкосновении поверхностей тел, препятствующая их относительному перемещению, направленная вдоль поверхности соприкосновения.

$$F_{\text{тр}} = \mu N,$$

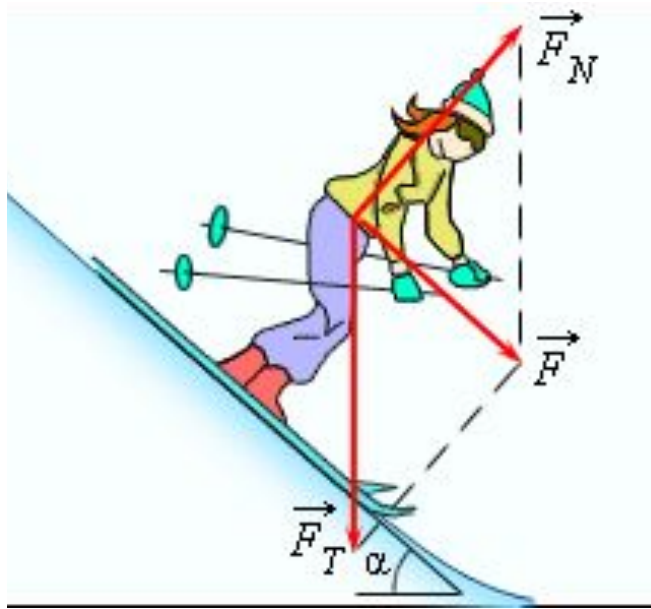
где μ — коэффициент трения скольжения, зависящий от свойств соприкасающихся поверхностей.

<i>Материал</i>	μ
Лед — лед	0,02
Кожаная обувь — лед	0,05
Сталь — лед	0,05
Автошина — лед	0,02
Кожаная обувь — дерево	0,2
Дерево — дерево	0,5
Резина — асфальт	0,4



Первый закон Ньютона

Материальная точка (тело) сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока воздействие со стороны других тел не заставит ее (его) изменить это состояние.



Второй закон Ньютона

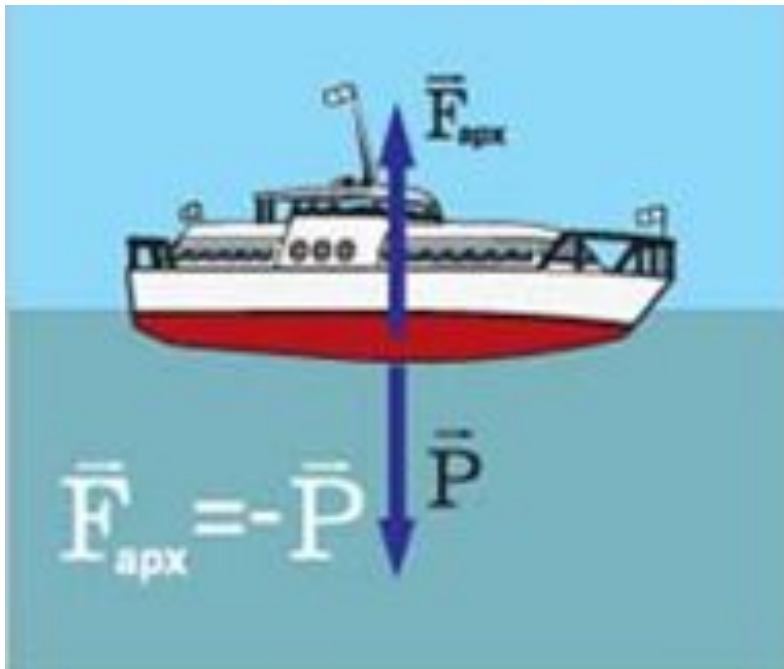
В инерциальной системе отсчета ускорение тела прямо пропорционально векторной сумме всех действующих на тело сил и обратно пропорционально массе тела:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}.$$

Третий закон Ньютона

Силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по модулю, противоположны по направлению и действуют вдоль прямой, соединяющей эти тела:

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



***Спасибо за
внимание!***