

03.10.2016 г.

**ТЕМА:**

**ЗАКОНЫ ДИНАМИКИ НЬЮТОНА**

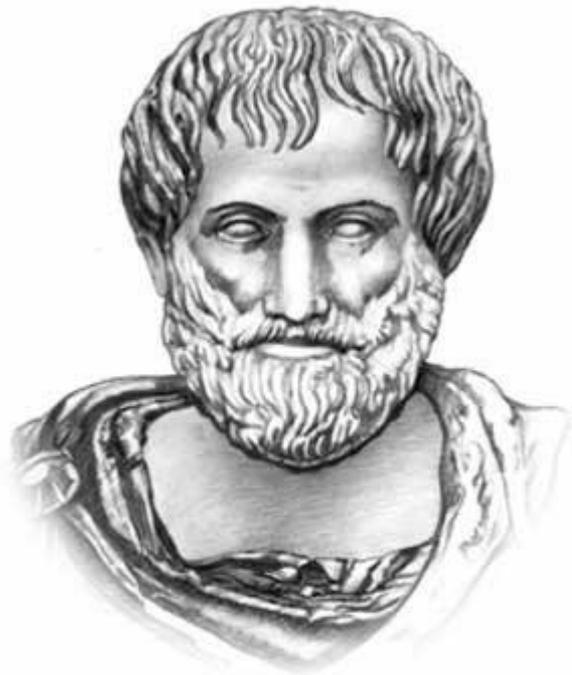
**ВОПРОСЫ:**

*Силы в природе. Закон Всемирного тяготения.*

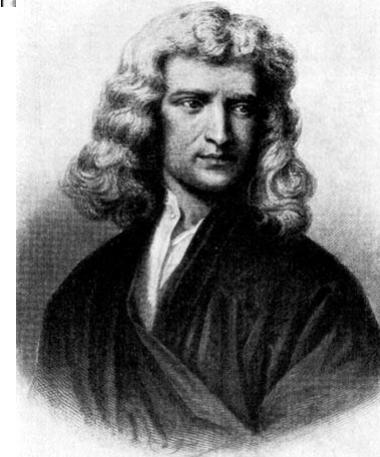
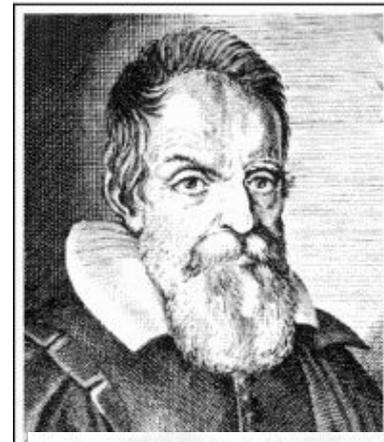
*Сила тяжести. Вес тела. Сила упругости. Сила трения.*

*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.*

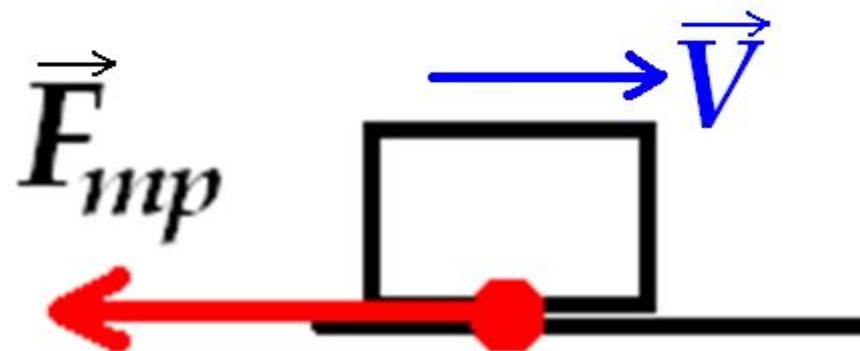
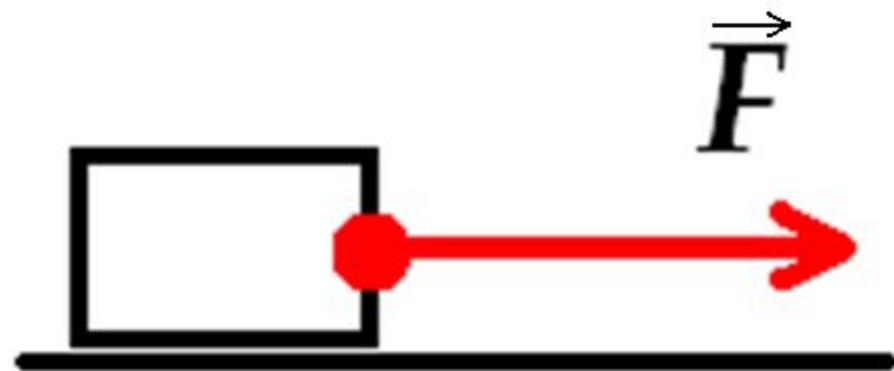
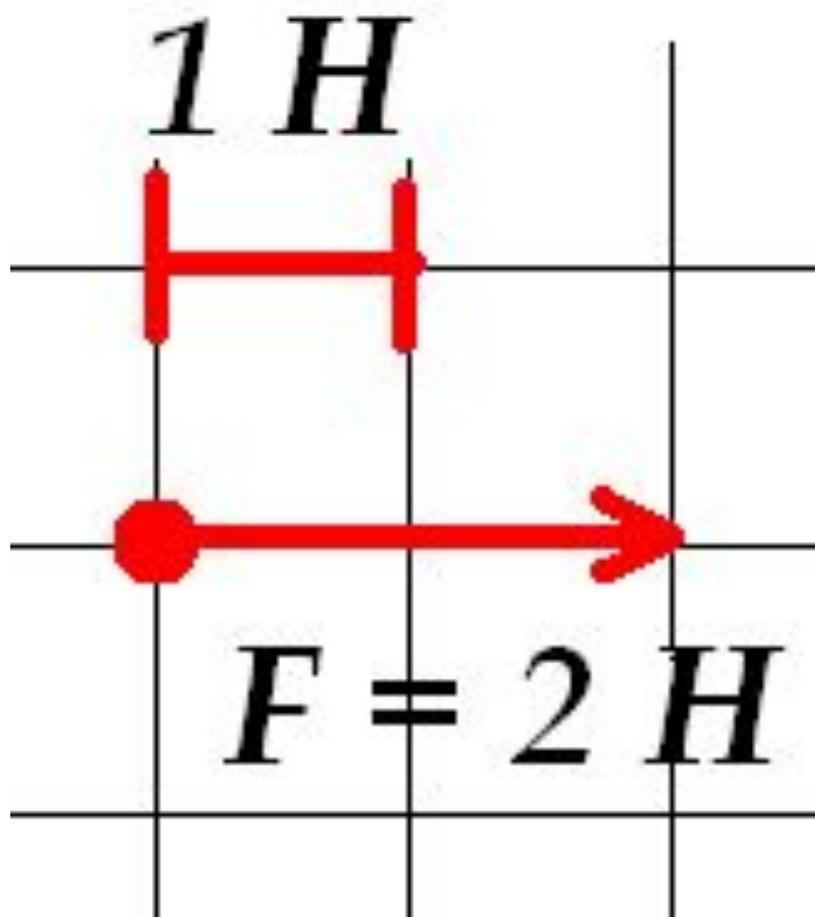
**Сила характеризуется:**

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

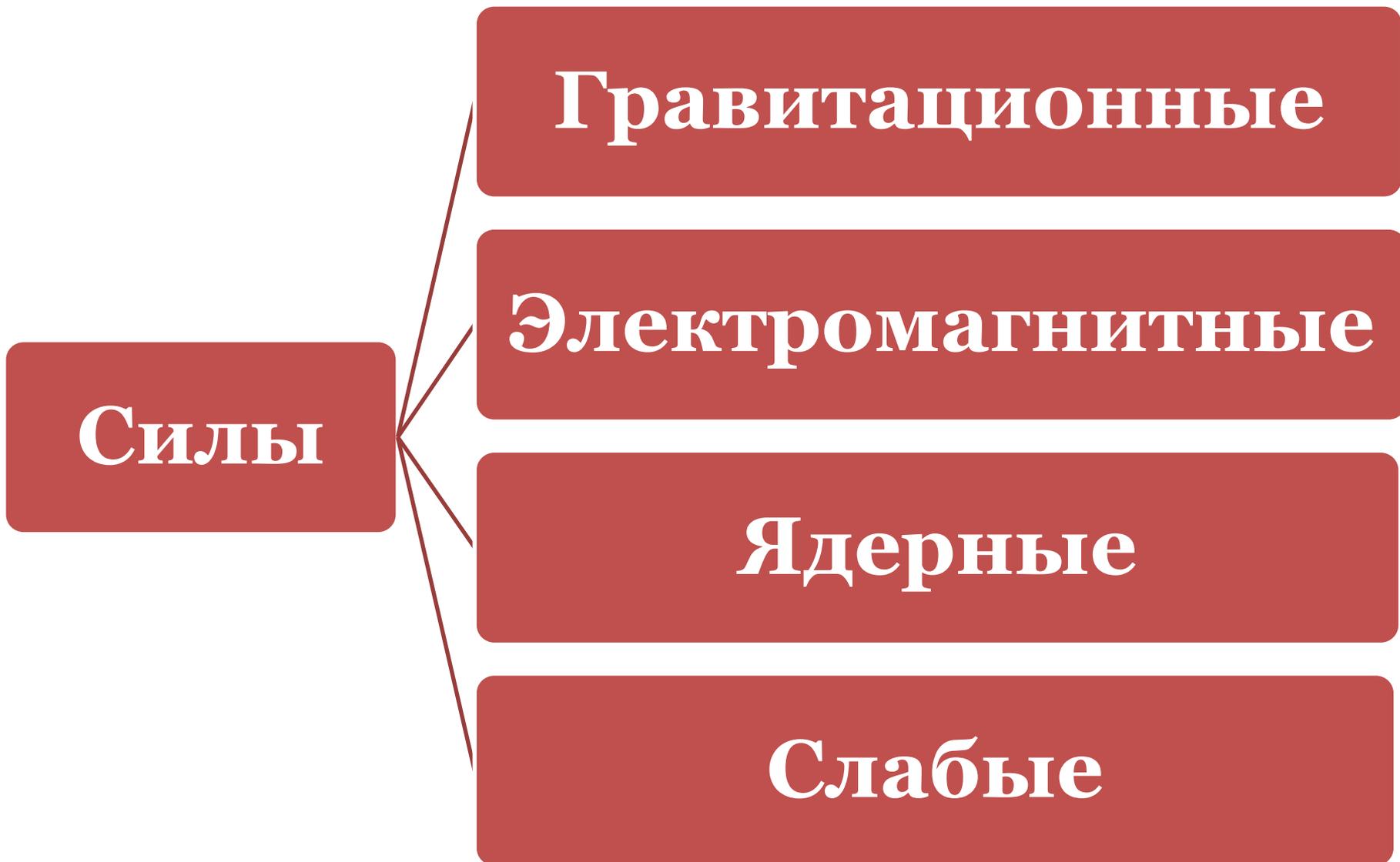
$F$  — обозначение силы

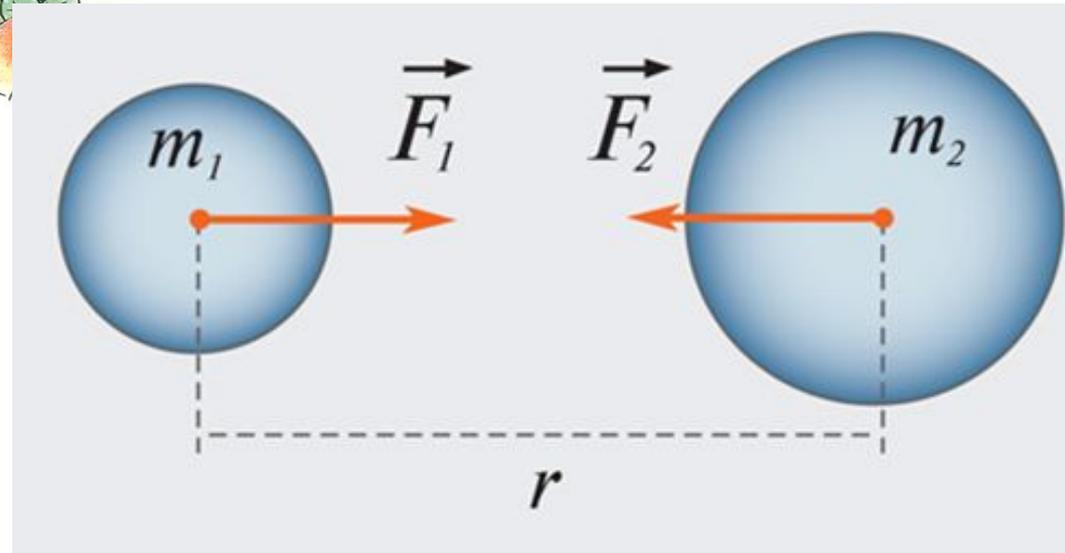
$[F] = [Н]$ , Н - ньютон

# ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!!!



# *Классификация сил (по природе)*





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

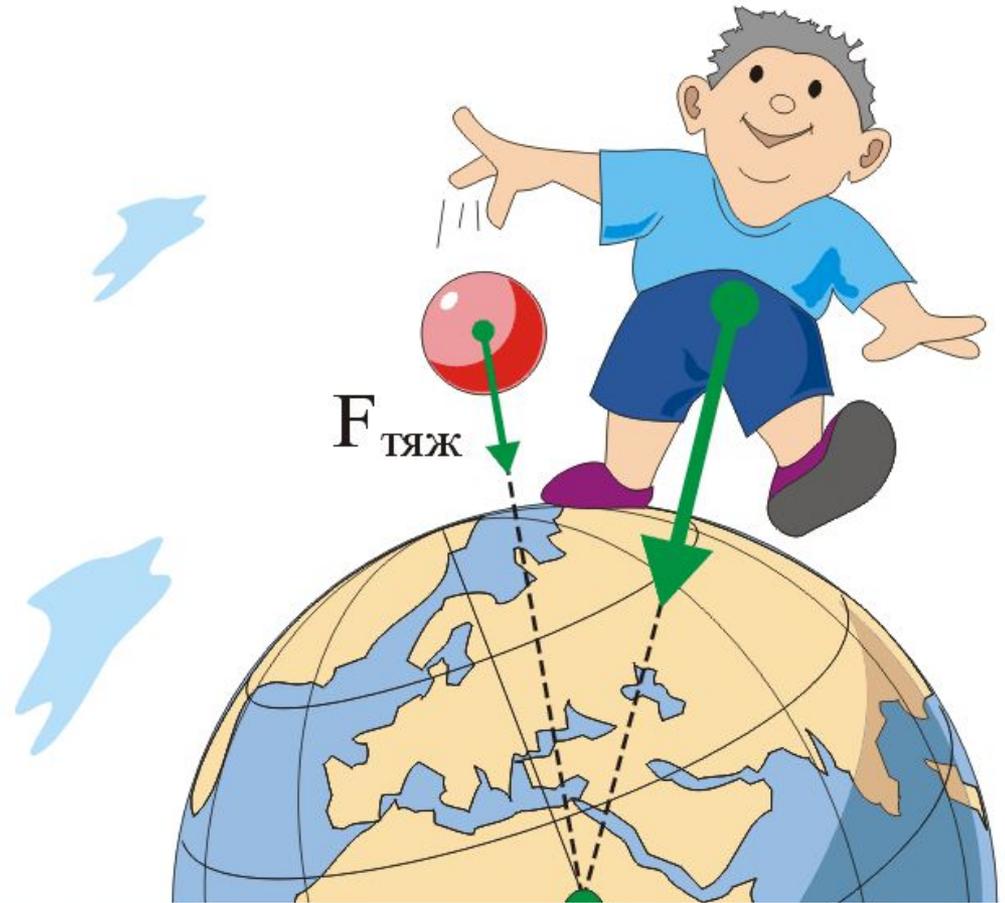
- закон Всемирного тяготения

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

- гравитационная  
постоянная

# Сила тяжести

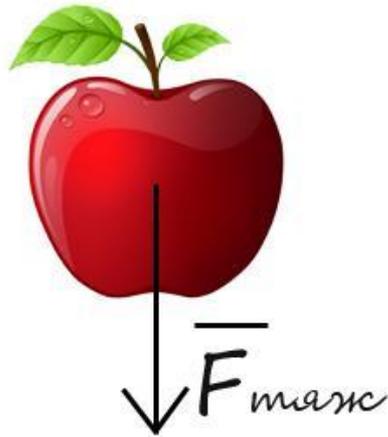
$$F_{\text{тяж}} = mg$$



Сила тяжести — гравитационная сила, действующая на тело.

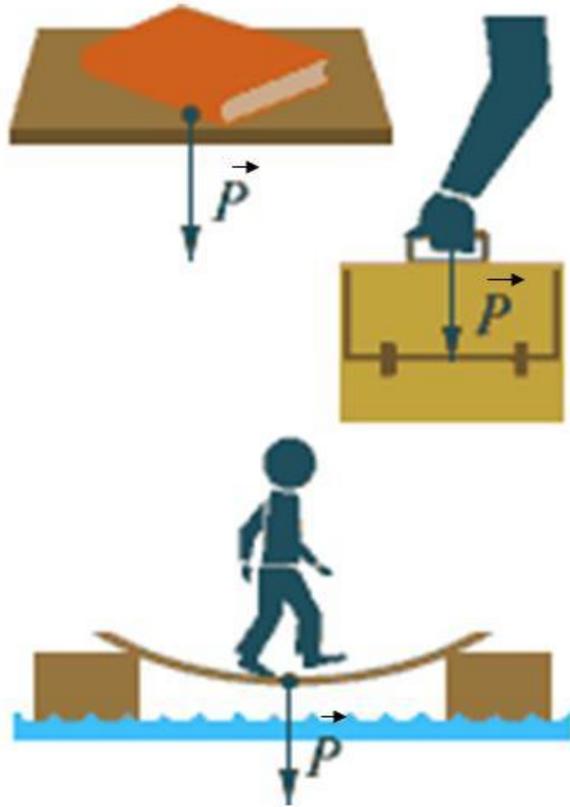
Ускорение свободного падения (гравитационное ускорение) — ускорение, приобретаемое телом под действием гравитационной силы вблизи поверхности небесных тел (планет, звезд).

Планета	Гравитационное ускорение, м/с <sup>2</sup>
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.*

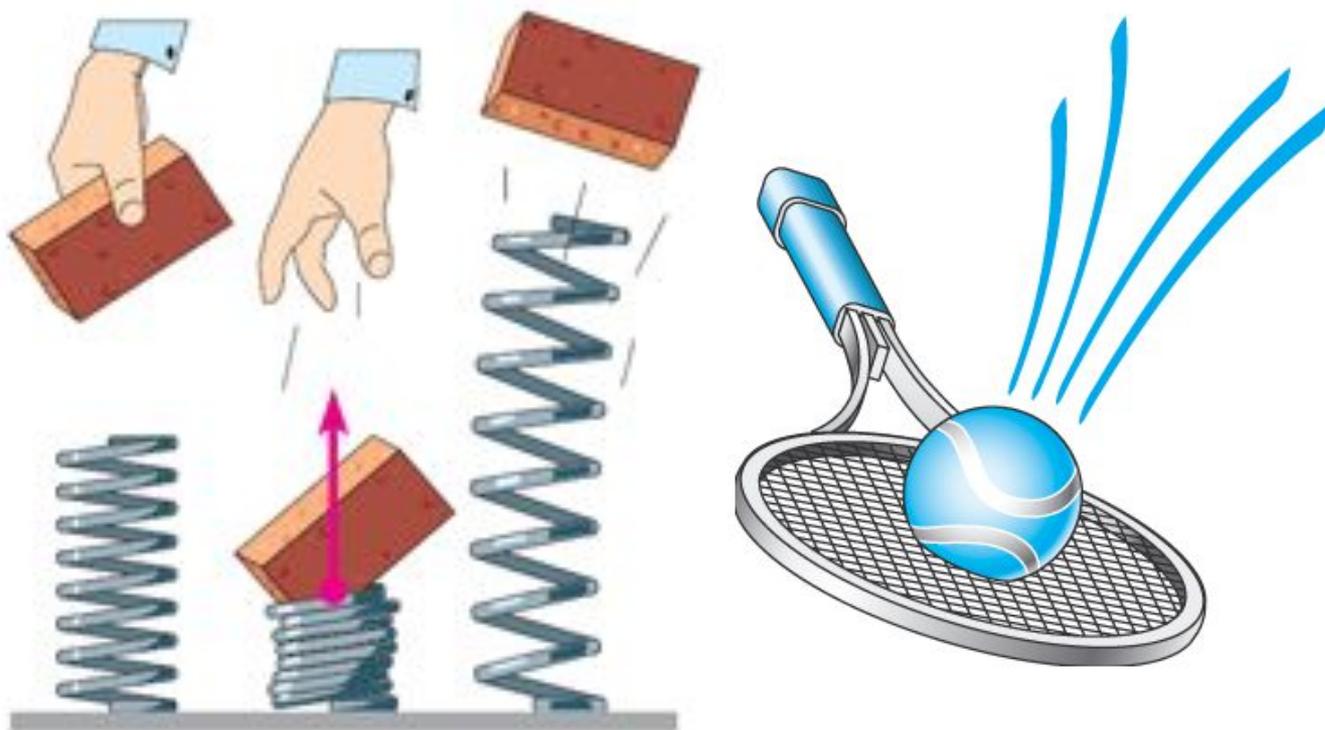


# Виды упругих деформаций



# Закон Гука

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

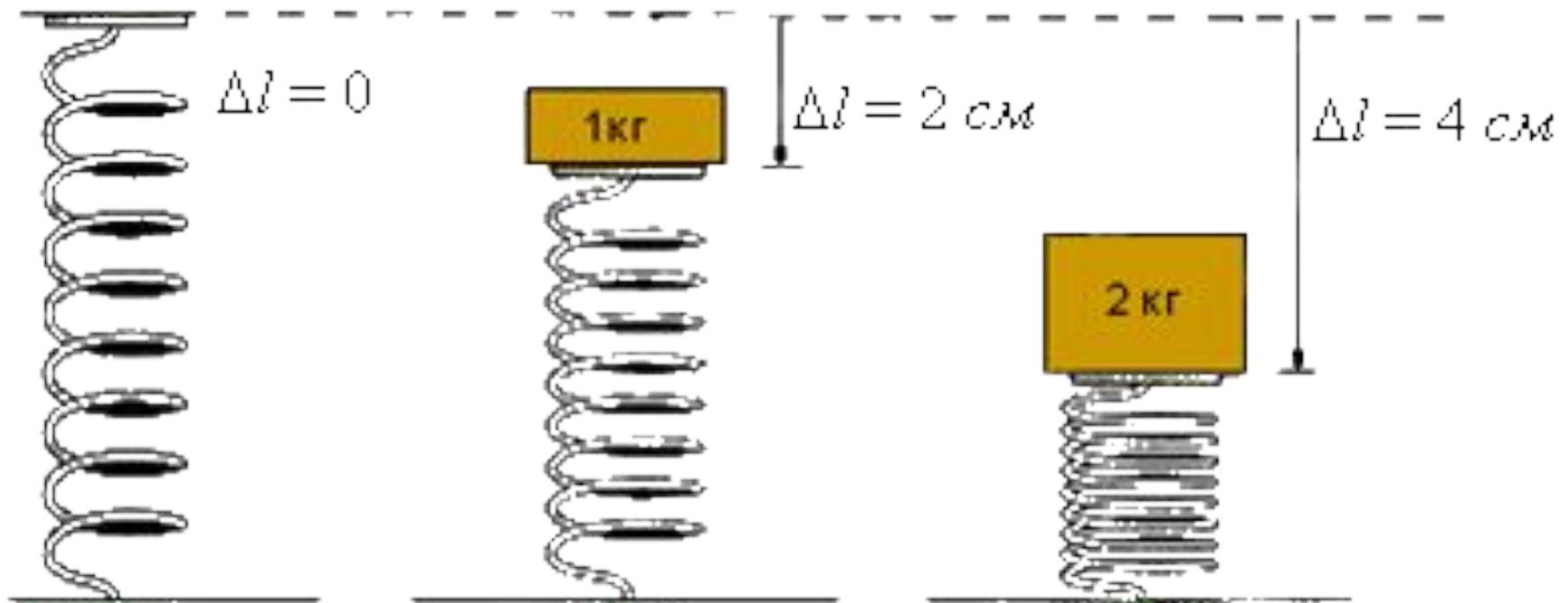


# Закон Гука

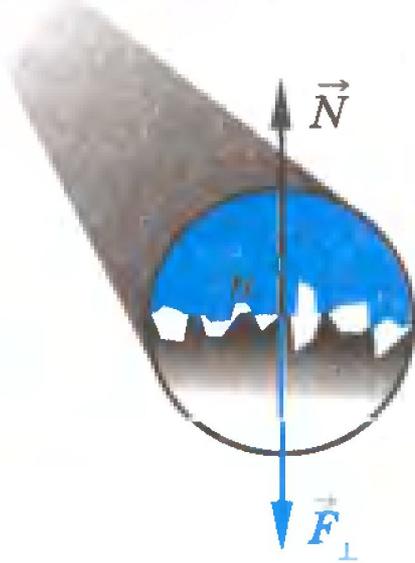
Модуль силы упругости  $F_{\text{упр}}$ , возникающей при деформации тела, пропорционален его удлинению  $\Delta l$ :

$$F_{\text{упр}} = k \Delta l.$$

положение равновесия



# Сила трения

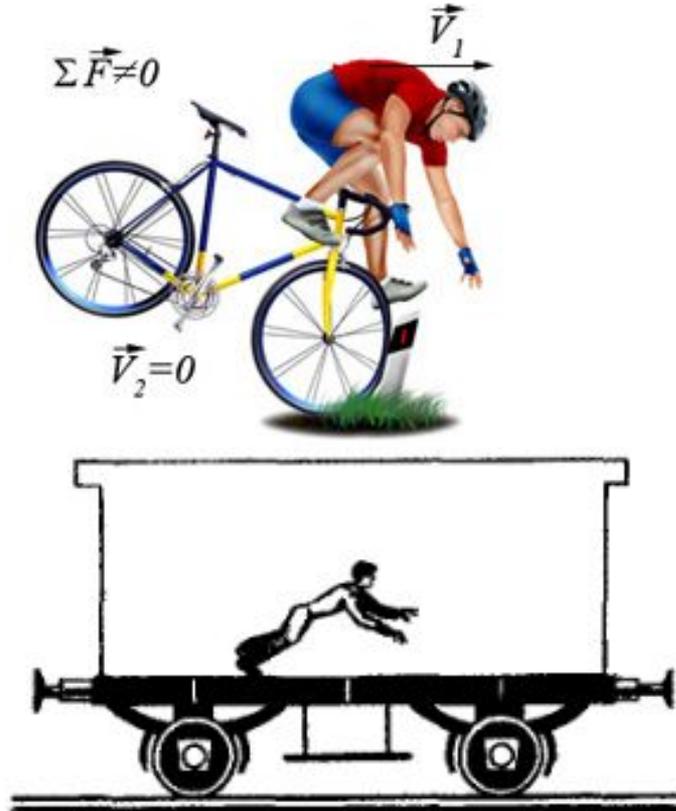
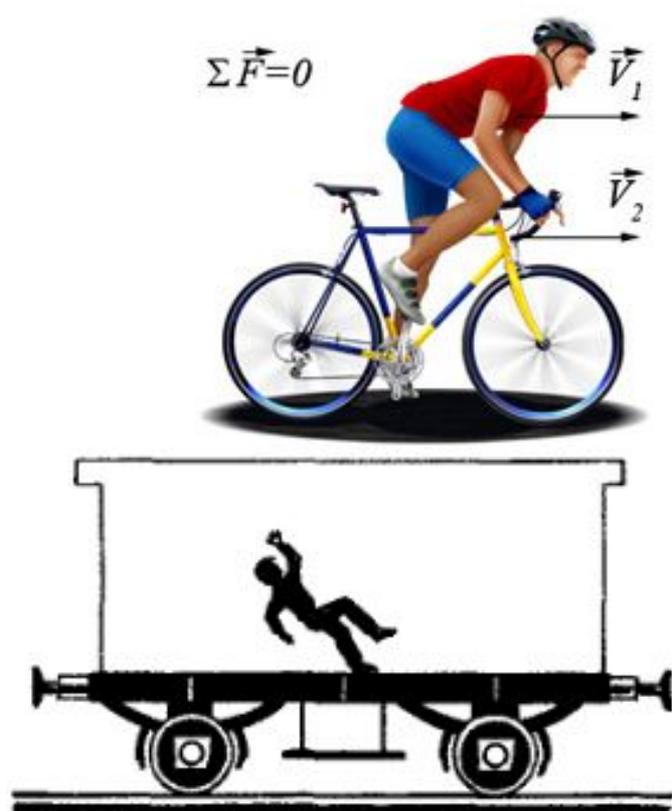


Сила трения — сила, возникающая при соприкосновении поверхностей тел, препятствующая их относительному перемещению, направленная вдоль поверхности соприкосновения.

$$F_{\text{тр}} = \mu N,$$

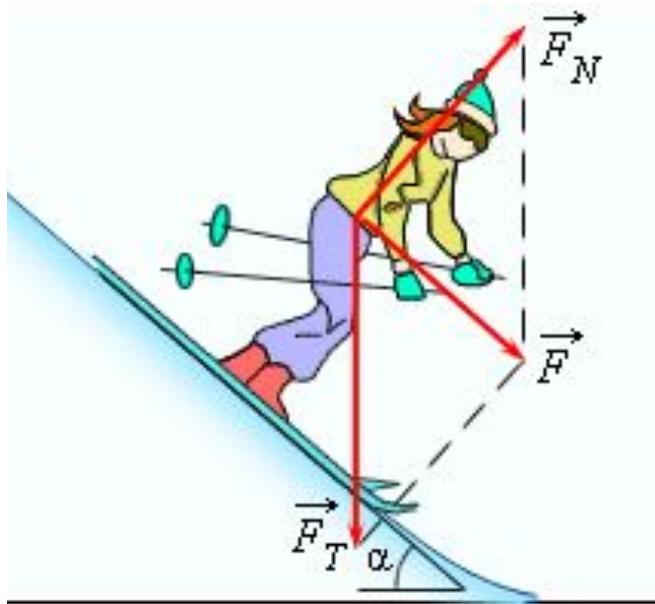
где  $\mu$  — коэффициент трения скольжения, зависящий от свойств соприкасающихся поверхностей.

<i>Материал</i>	$\mu$
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

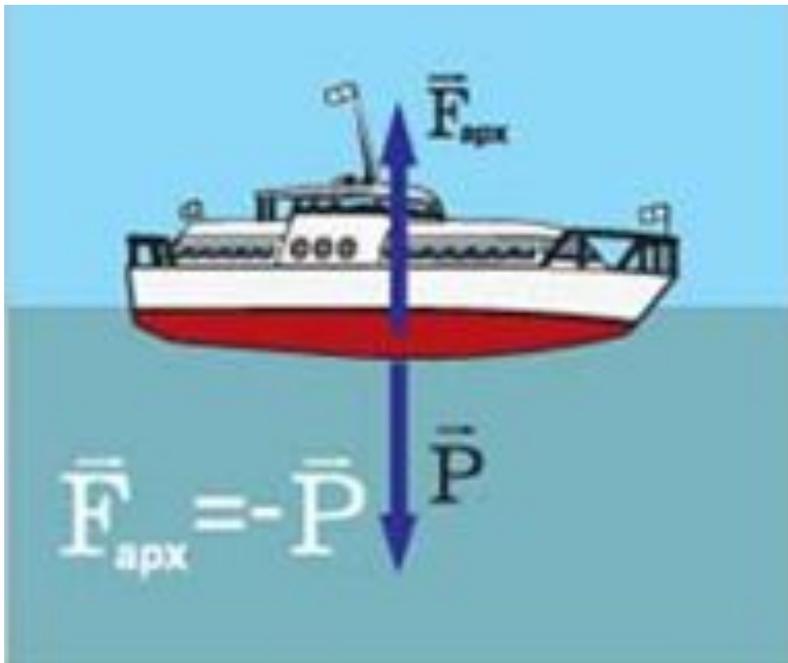
*В инерциальной системе отсчета ускорение тела прямо пропорционально векторной сумме всех действующих на тело сил и обратно пропорционально массе тела:*

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

## 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!***