

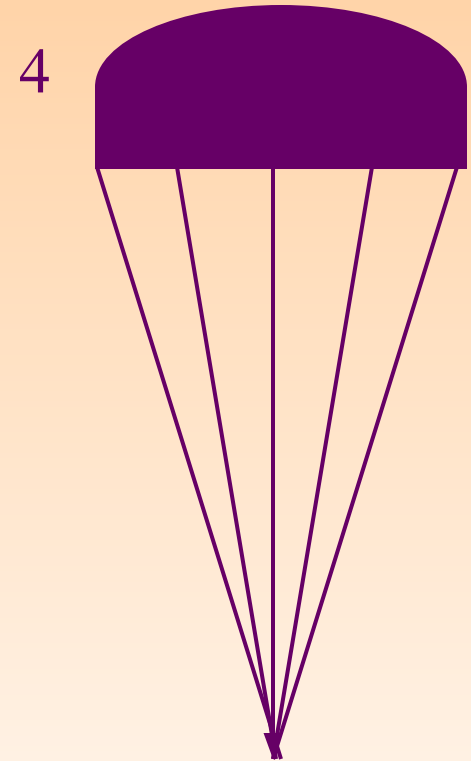
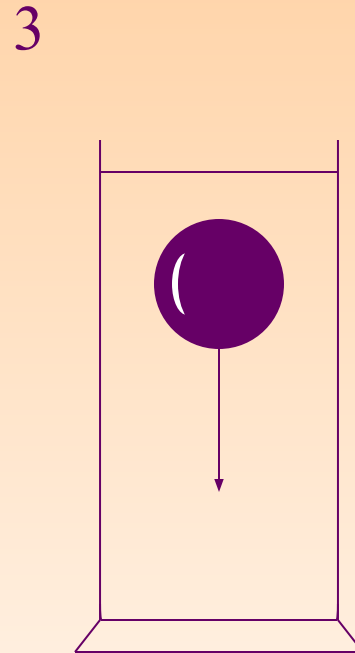
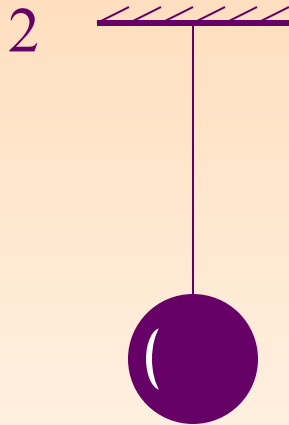


# Законы Ньютона

*Гимназия №399*

*Бурцева Н.М.*

# Тела и их окружение



1. Земля - опора

2. Земля - нить

Действия  
скомпенсированы  
- покой  $v = 0$

3. Земля - жидкость

4. Земля - воздух

Действия скомпенсированы  
- движение равномерное  
прямолинейное  $v = \text{const}$

# Первый закон Ньютона

## Явление инерции

*Если действия нет или все действия  
скомпенсированы ( $R = 0$ ), тело покоится  
или движется равномерно прямолинейно*

$$(v = const; a = 0)$$

Относительно чего?

*Инерциальные СО*

*Неинерциальные СО*

# Первый закон Ньютона

*Существуют такие системы отсчета, относительно которых поступательно движущееся тело сохраняет свою скорость постоянной, если на него не действуют другие тела (или действия других тел компенсируются).*

Те СО, в которых I закон Ньютона (закон инерции) выполняется, называются *инерциальными СО*.

## Ответьте на следующие вопросы

1. В чем состоит явление инерции?
2. При каких условиях тело может двигаться прямолинейно и равномерно?
3. Гребцы, пытающиеся заставить лодку двигаться против течения, и лодка остаются в покое относительно берега. Действие каких тел при этом компенсируется?
4. Яблоко, лежащее на столике равномерно движущегося поезда, скатывается при резком торможении поезда. Укажите СО, в которых I закон Ньютона: а) выполняется; б) нарушается?

## Второй закон Ньютона

- это фундаментальный закон природы;
- является обобщением опытных фактов, которые можно разделить на две категории:

1. Если на тела разной массы подействовать одинаковой силой, то ускорения, приобретаемые телами, оказываются обратно пропорциональны массам:

$$a \sim \frac{1}{m} \text{ при } F = \text{const.}$$

2. Если силами разной величины подействовать на одно и то же тело, то ускорения тела оказываются прямо пропорциональными приложенным силам:

$$\vec{a} \sim \vec{F} \text{ при } m = \text{const.}$$

## Второй закон Ньютона

*Ускорение, полученное телом, прямо пропорционально действующей на него силе, и обратно пропорционально массе тела.*

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

## Особенности 2 закона Ньютона

- справедлив для любых сил;
- $\vec{F}$  –причина ускорения;
- $\vec{F}$  –определяет ускорение;
- если на тело действует несколько сил, то берется равнодействующая сил

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

- если равнодействующая сил равна нулю, то и ускорение равно нулю (1 закон Ньютона)

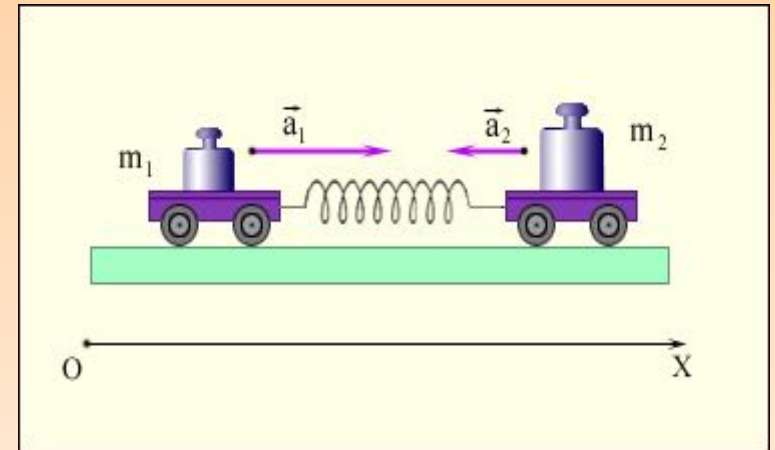


# Взаимодействие тел

Из опыта:

$$|a_1 m_1| = |a_2 m_2|$$

$$m_1 \overset{\sphericalangle}{a}_1 = -m_2 \overset{\sphericalangle}{a}_2$$

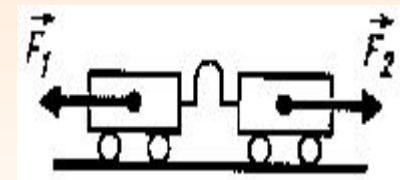
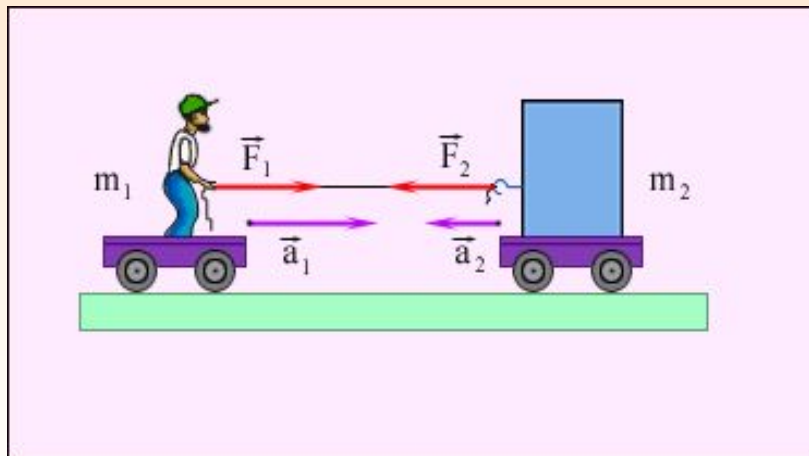
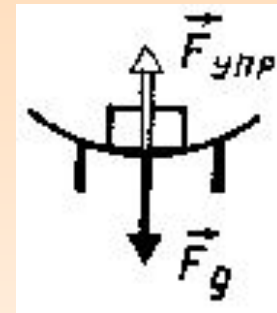


Ускорения взаимодействующих тел направлены по одной прямой в противоположных направлениях.

# Третий закон Ньютона

*Тела действуют друг на друга с силами, равными по модулю и противоположными по направлению*

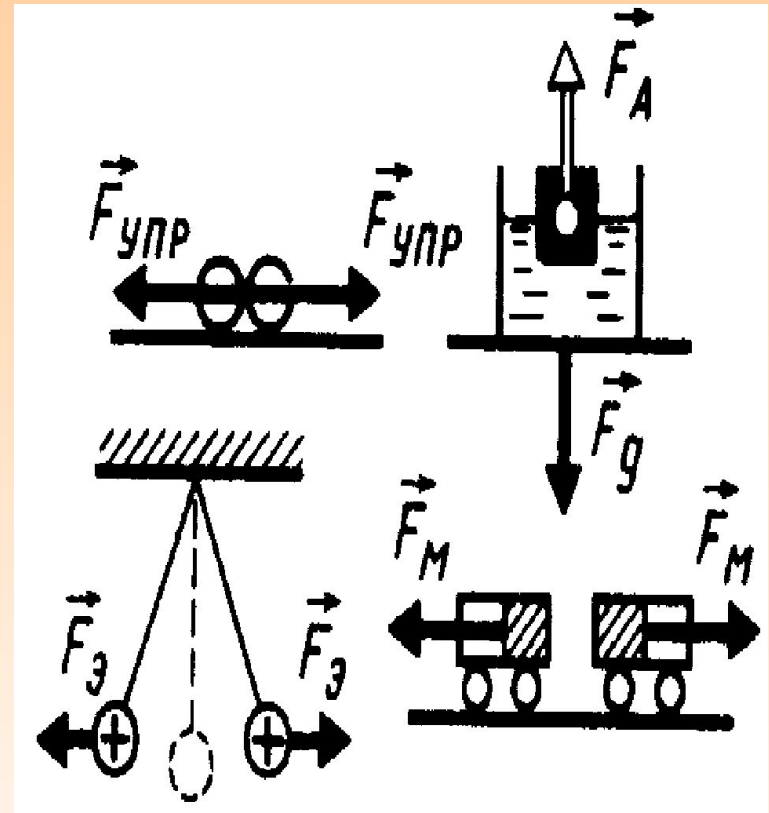
$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$



# Третий закон Ньютона

## Особенности сил:

1. Возникают только парами.
2. Всегда одной природы.
3. Не компенсируют друг друга, т.к. приложены к разным телам.



**Все законы Ньютона выполняются в ИСО.**