

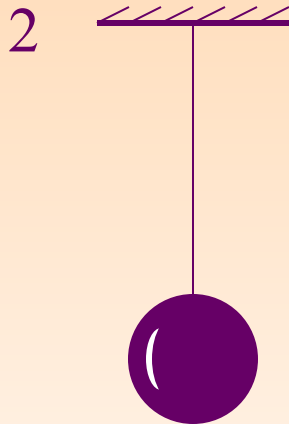


Законы Ньютона

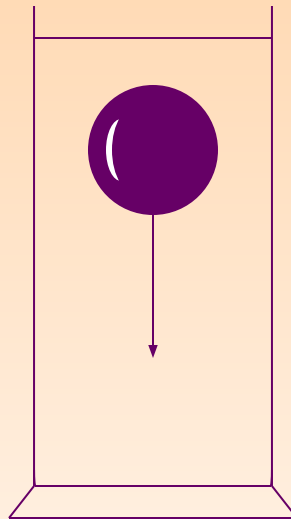
Гимназия №399

Бурцева Н.М.

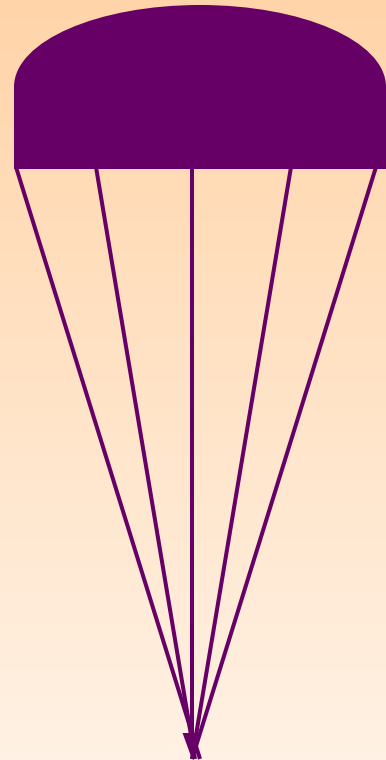
Тела и их окружение



3



4



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

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

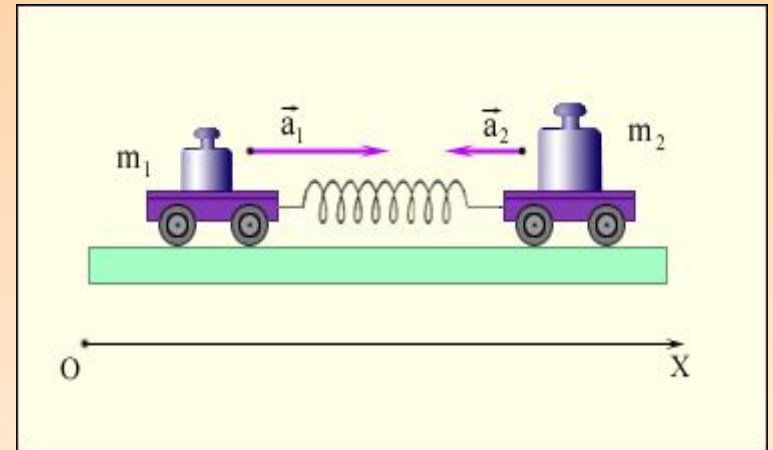
- если равнодействующая сил равна нулю, то и ускорение равно нулю (1 закон Ньютона)

Взаимодействие тел

Из опыта:

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

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

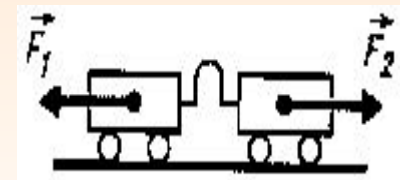
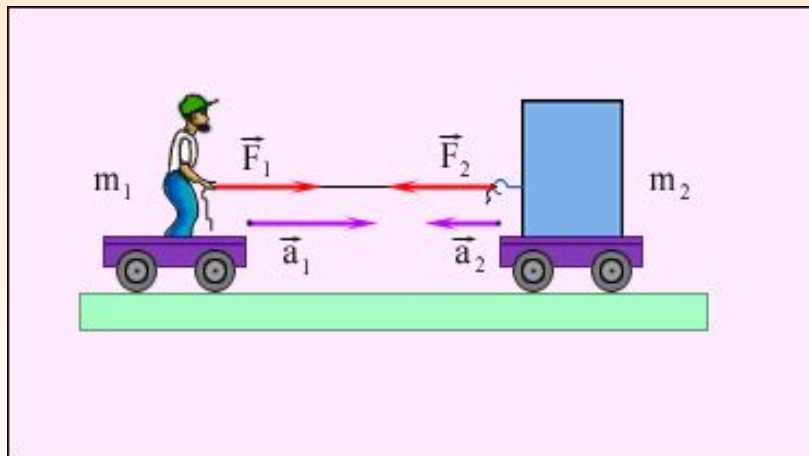
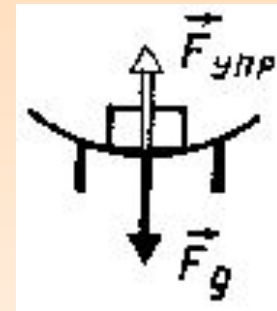


Ускорения взаимодействующих тел направлены по одной прямой в противоположных направлениях.

Третий закон Ньютона

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

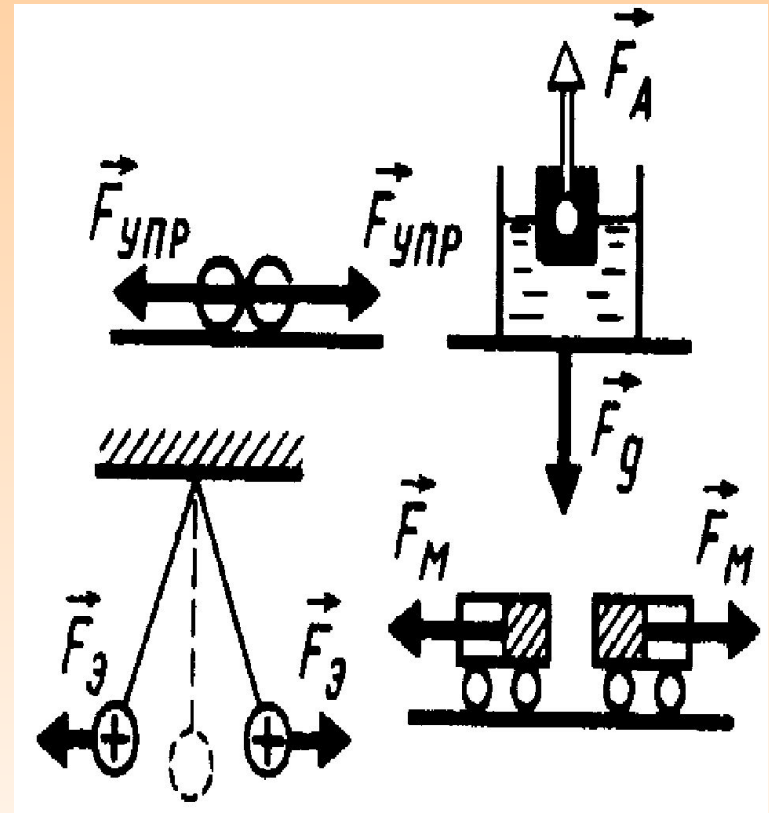
$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$



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.