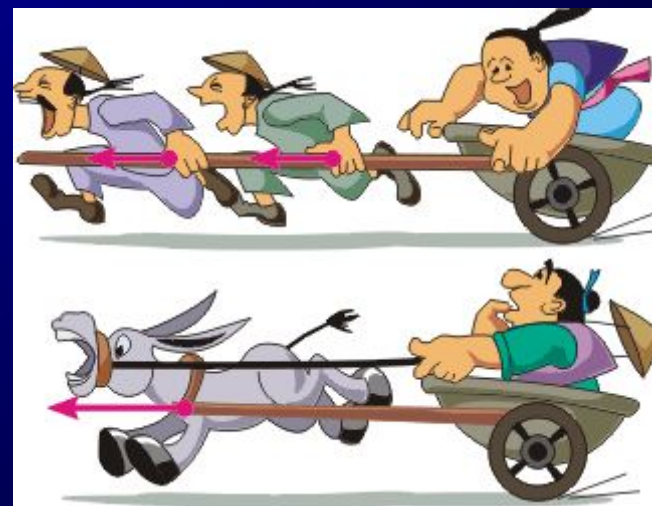
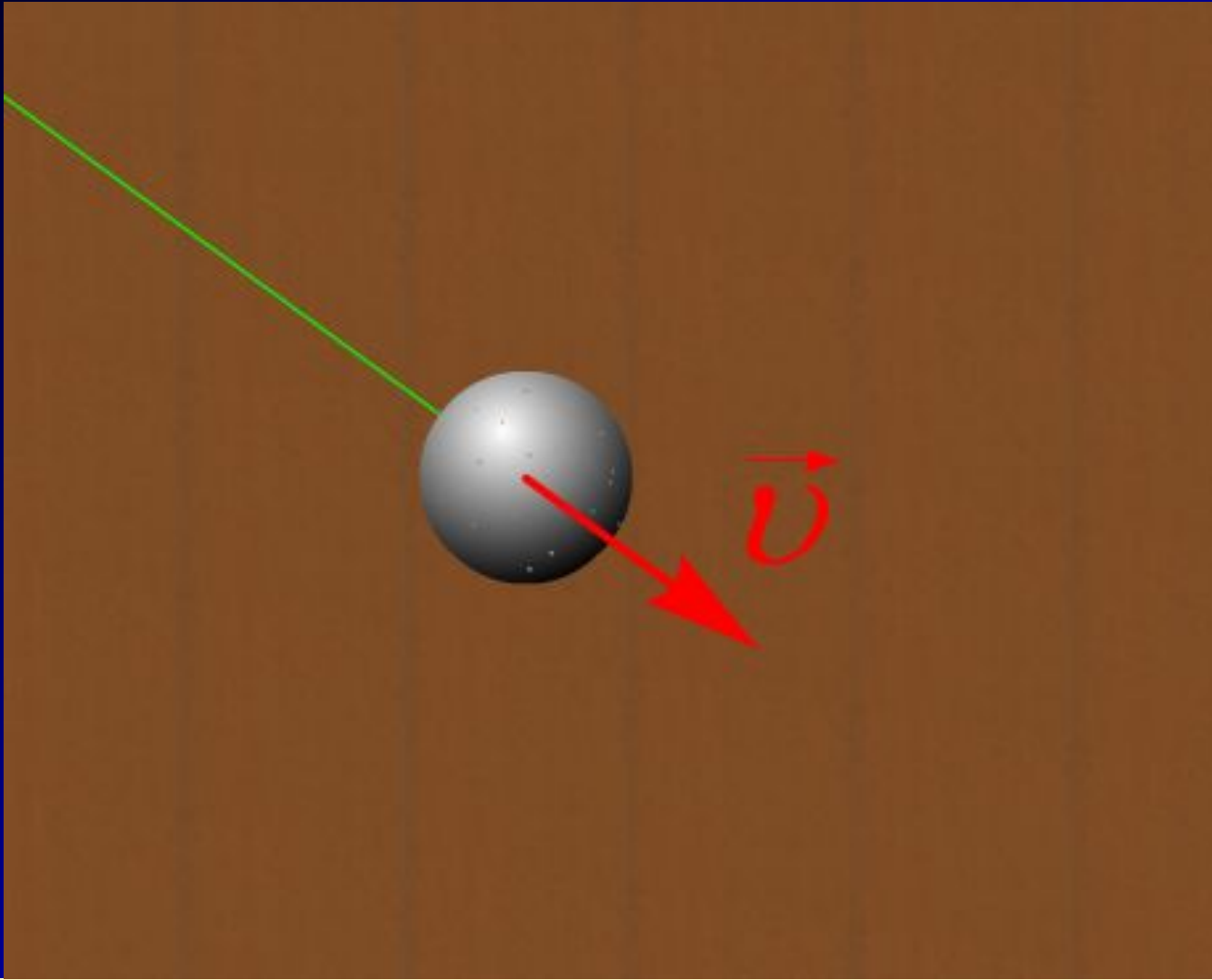


Сила. Масса. Законы Ньютона.





- Воздействие одного тела на другое проявляется в изменении формы каждого из них (деформация) или характера движения, например, в *изменении скорости*



Сила.

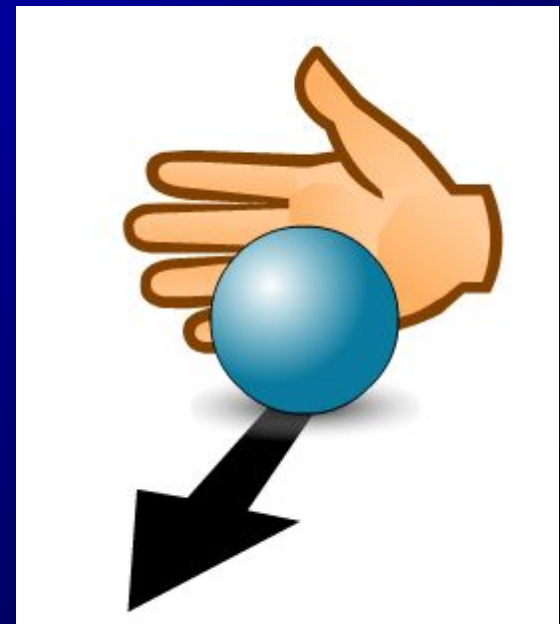
- Сила – векторная величина, характеризующая взаимодействие тел.

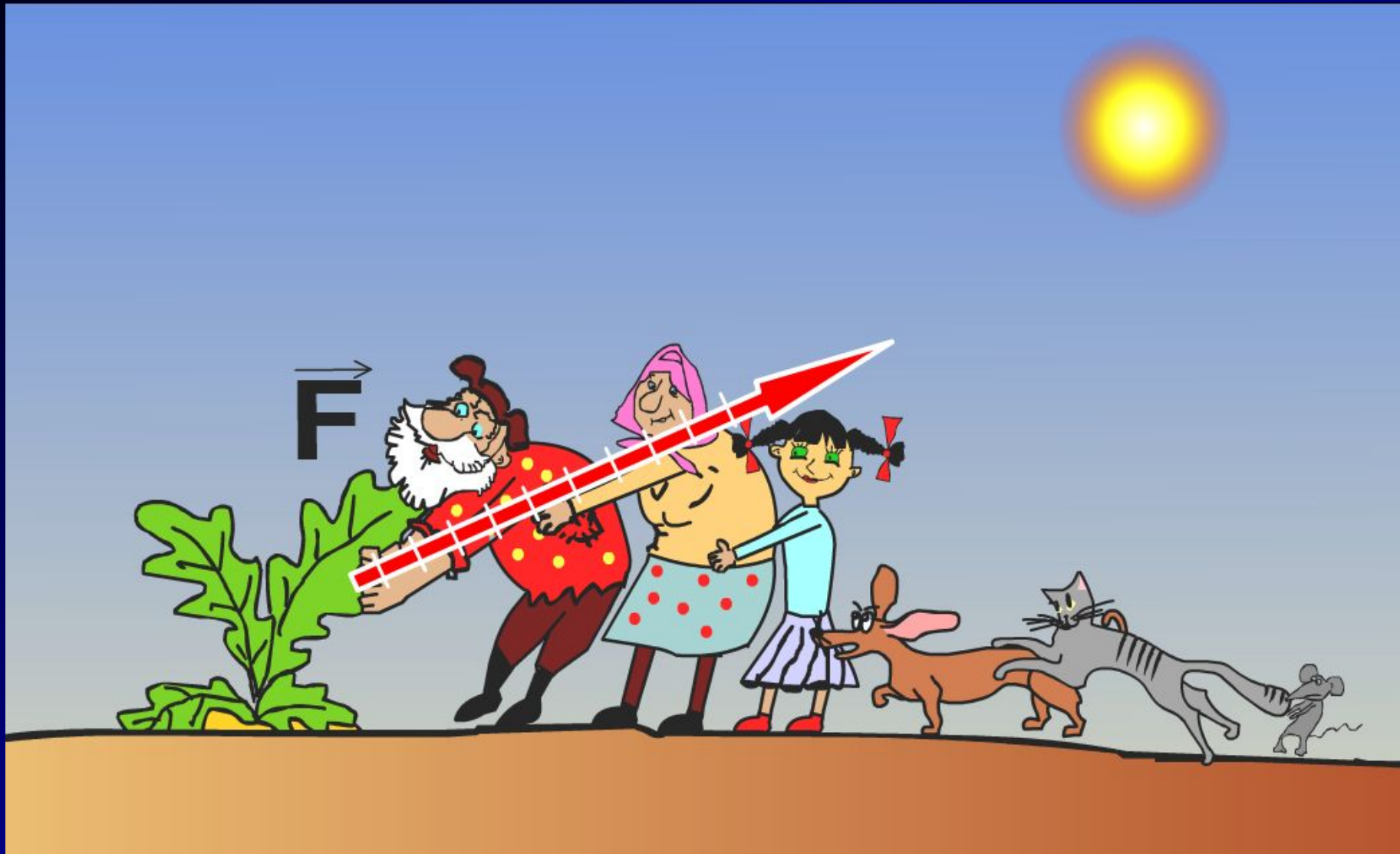
$$[\vec{F}] = H$$



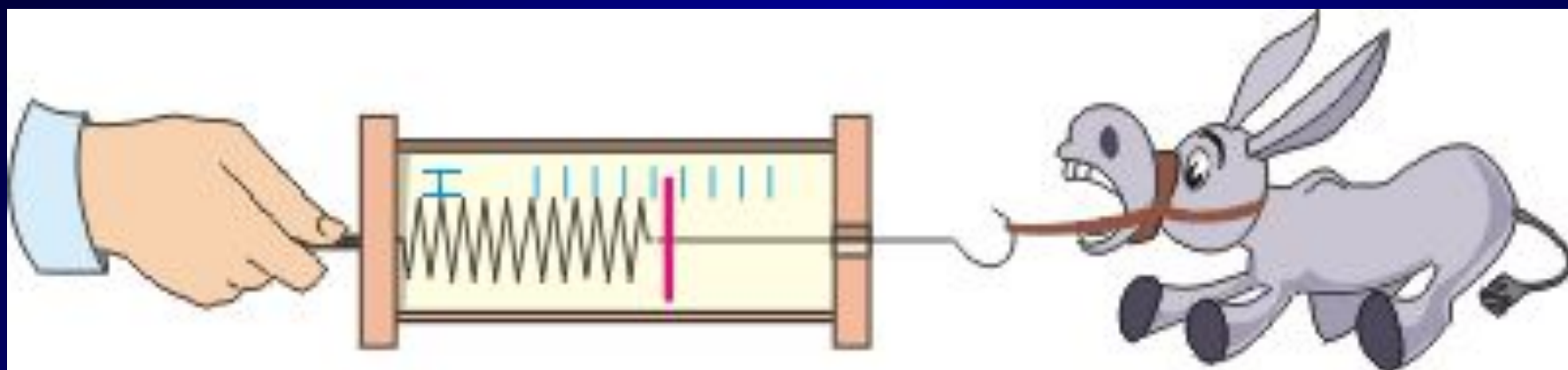
■ Характеристики силы:

1. Величина (модуль).
2. Направление.
3. Точка приложения.





- Для измерения силы используют динамометры.



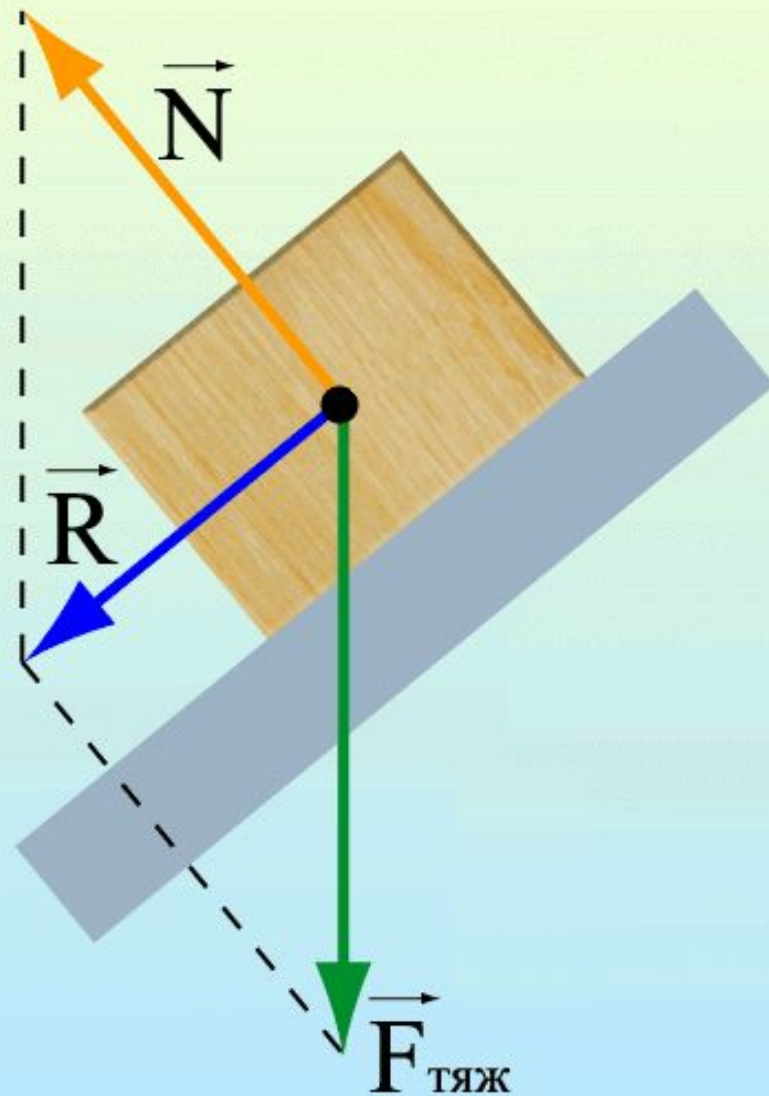
Принцип суперпозиции.

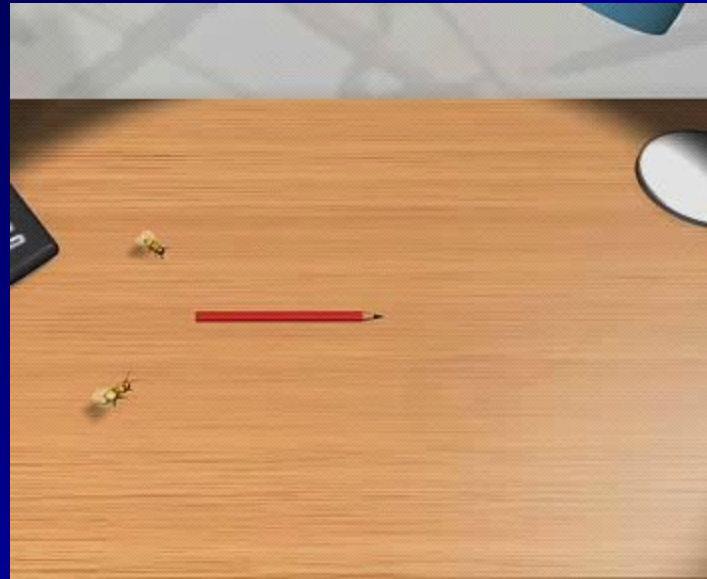
- Сила, с которой несколько тел действуют на данное тело, равна сумме сил, с которой действует каждое тело в отдельности.

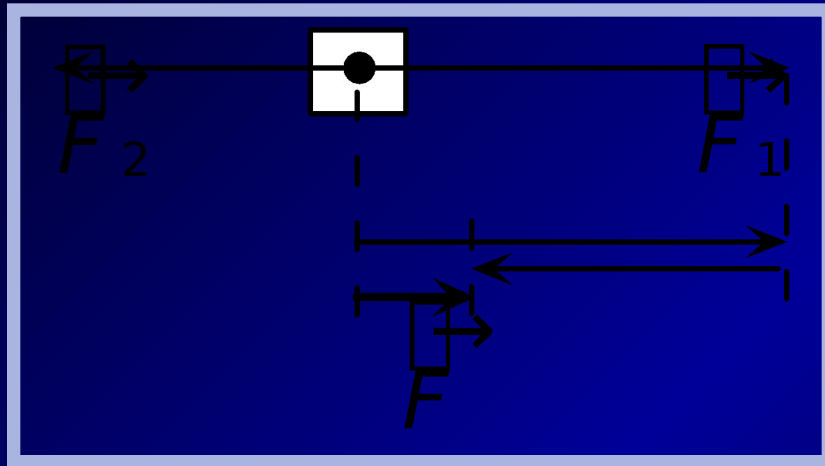
$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_N \quad \Leftrightarrow \quad \vec{F} = \sum_{i=1}^N \vec{F}_i$$

- Эту силу называют равнодействующей.

- Эту силу называют равнодействующей



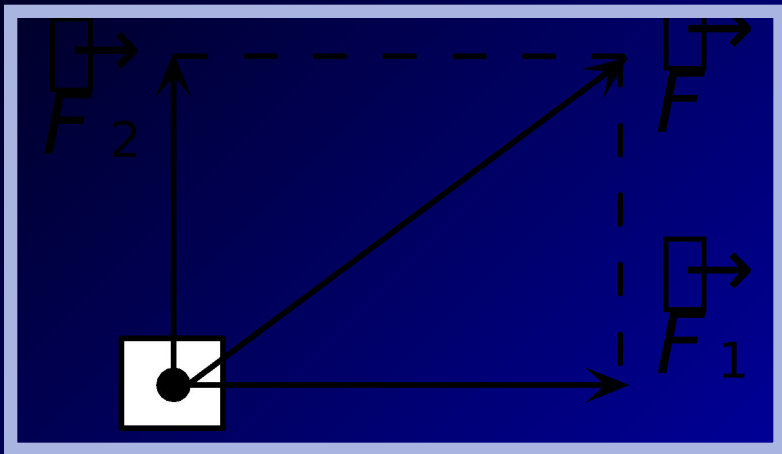




$$F_1 = 4 \text{ í } ; F_2 = 3 \text{ í } .$$

$$F = F_1 - F_2 = 4 - 3 = 1(\text{í })$$

- Силы перпендикулярны друг другу. Найти равнодействующую.



$$F_1 = 4 \text{ í } ; F_2 = 3 \text{ í } .$$

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{16 + 9} = 5 (\text{í })$$

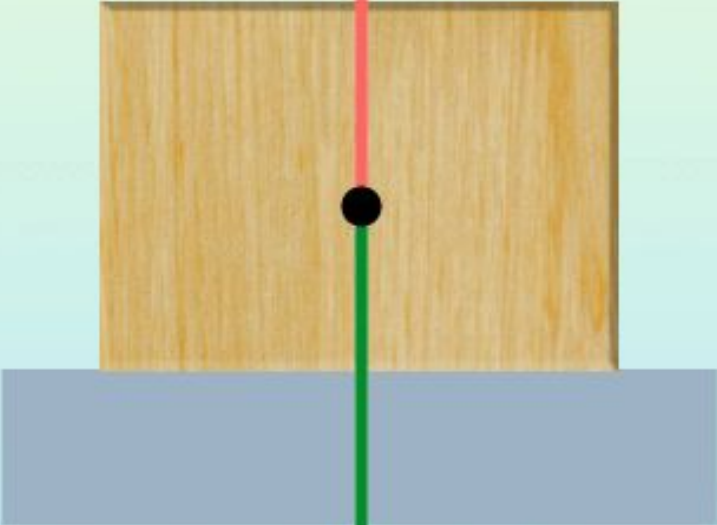
Законы Ньютона.



- 1 закон Ньютона.
 - ***Тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, если на него не действуют силы или действие всех сил скомпенсировано.***
-

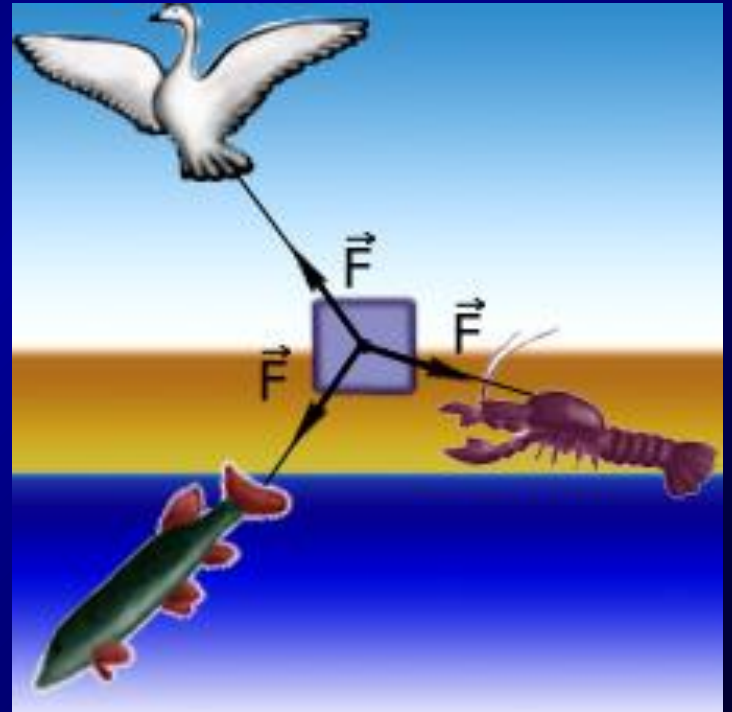
$$F = F_{\text{тяж}}$$

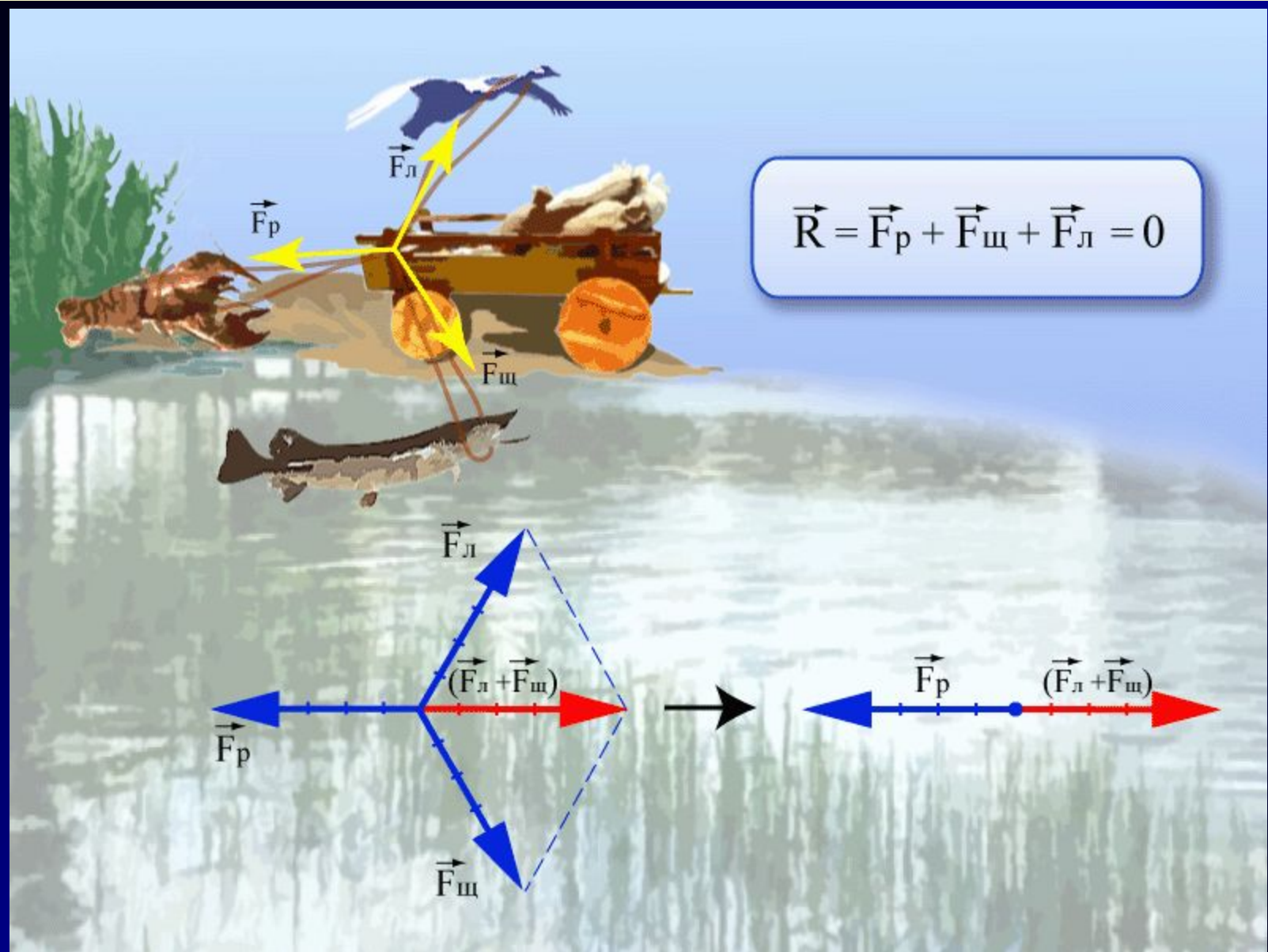
\vec{F}



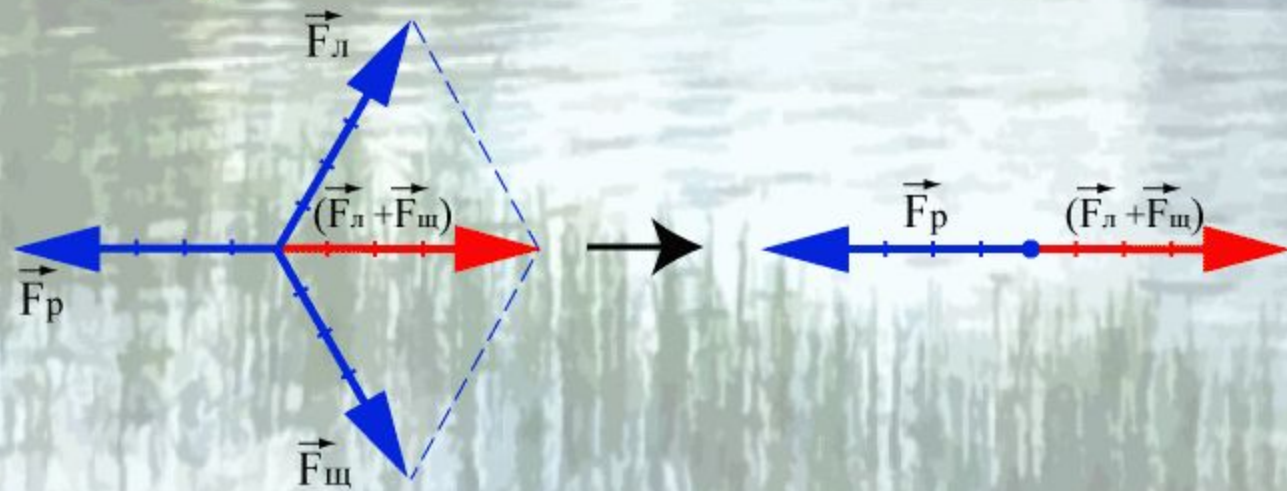
$\vec{F}_{\text{тяж}}$

- Помните басню Крылова о том, как лебедь, рак и щука тянут воз. Чему равна равнодействующая сила, если «воз и ныне там»?





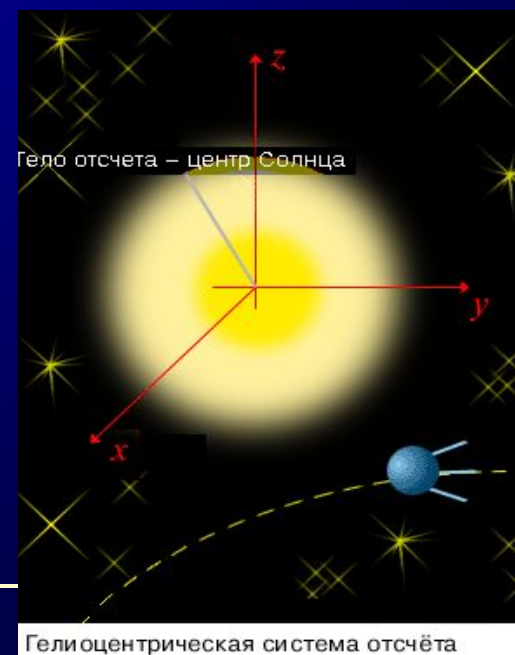
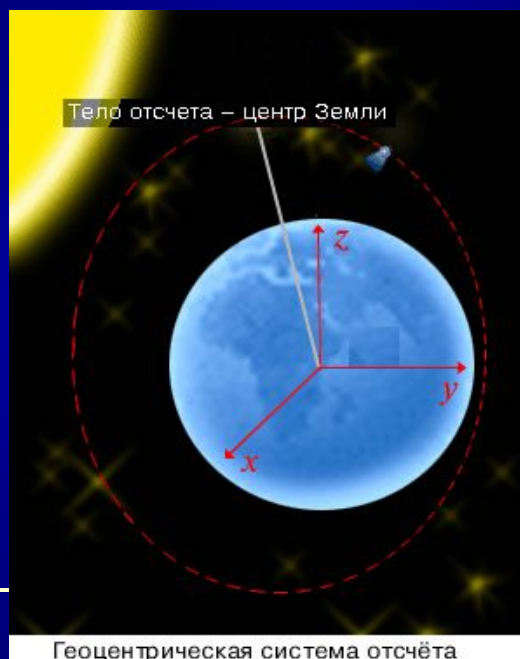
$$\vec{R} = \vec{F}_p + \vec{F}_m + \vec{F}_l = 0$$



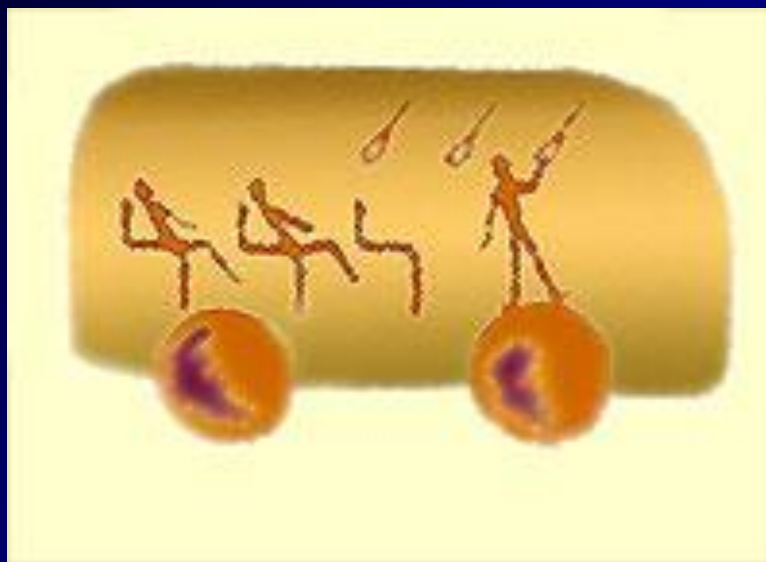


Замечания:

1). Системы отсчета, в которых выполняется 1 закон Ньютона, называются инерциальными системами отсчета.

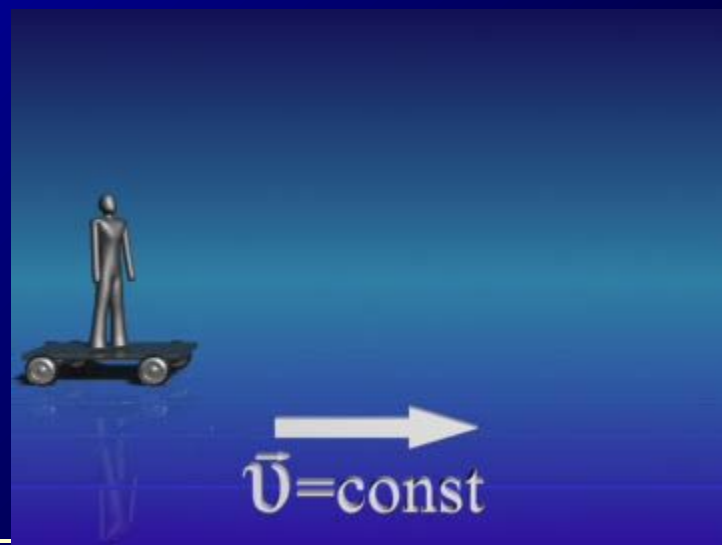
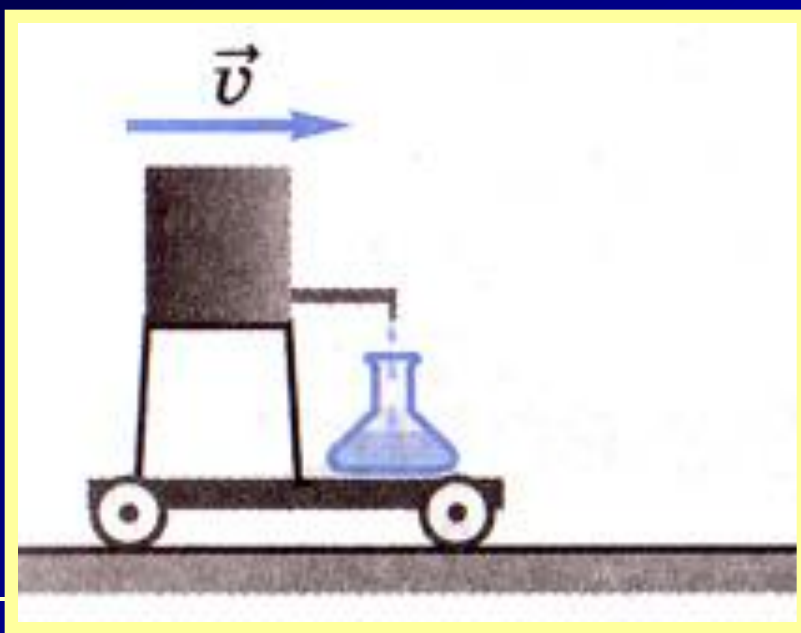


2). Неинерциальные системы отсчета - такие системы отсчета, в которых не выполняется 1 закон Ньютона.



- Система отсчета, связанная с автобусом - неинерциальная.

3). Любая система отсчета, покоящаяся или движущаяся равномерно и прямолинейно относительно инерциальной системы отсчета, также является инерциальной.

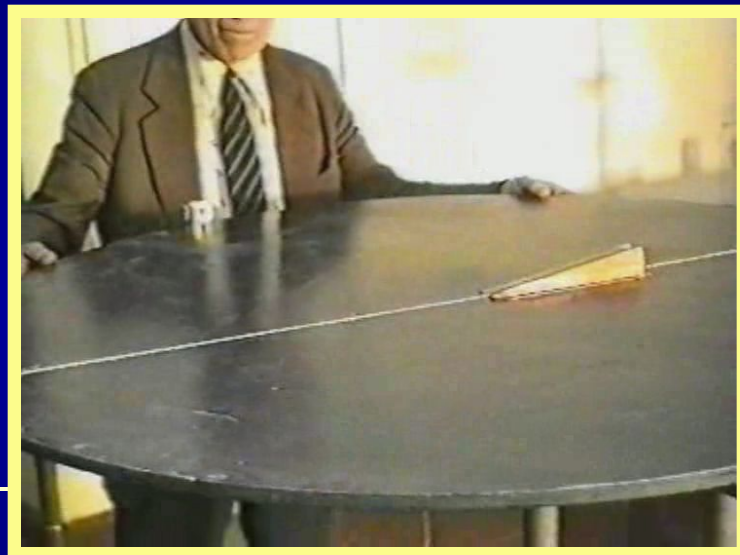




4). Принцип относительности Галилея - во всех инерциальных системах отсчета законы классической динамики имеют один и тот же вид.

- 5). Движение тела, не поддерживаемое никаким воздействием, называется движением по инерции.



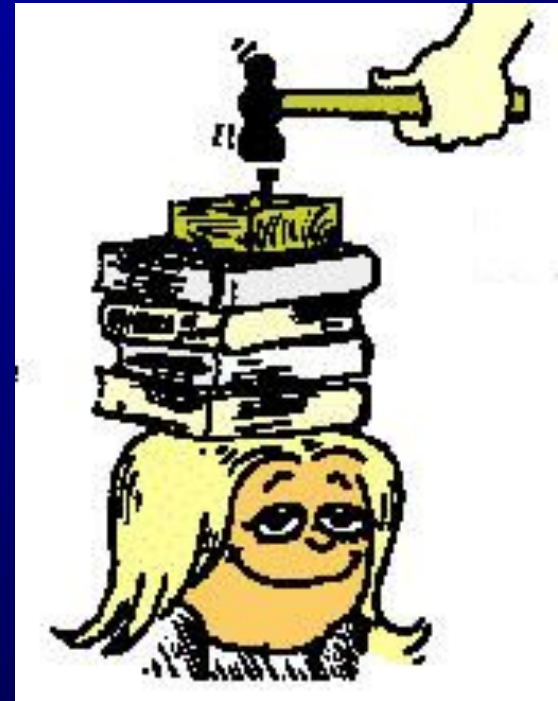


6). Способность тела двигаться по инерции называется инертностью.

- Чем большее время требуется телу для изменения скорости на заданную величину при данной силе, тем больше инертность тела.
-

- Масса (m) – скалярная величина, характеризующая инертность тел.

$$[m] =$$



Инертность тел

– свойство тел не мгновенно изменять свою скорость. Из двух тел более инертно то, масса которого больше



тянут медленно

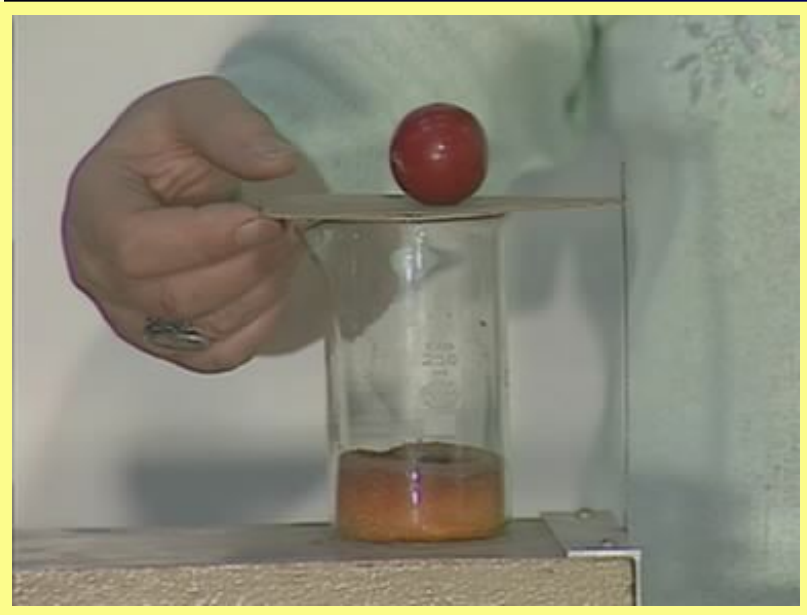


резко дергают



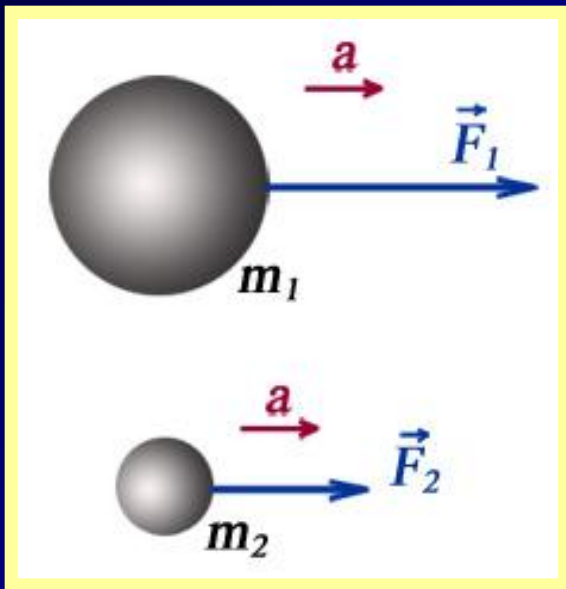
*нити одинаковые,
тело – массивное*

*инертность тела больше
инертности нити*

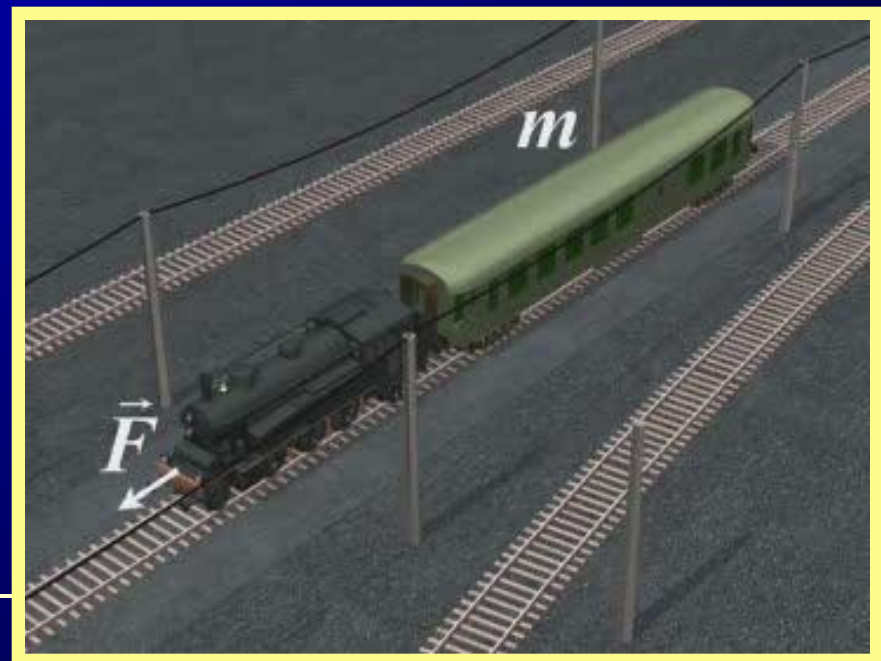
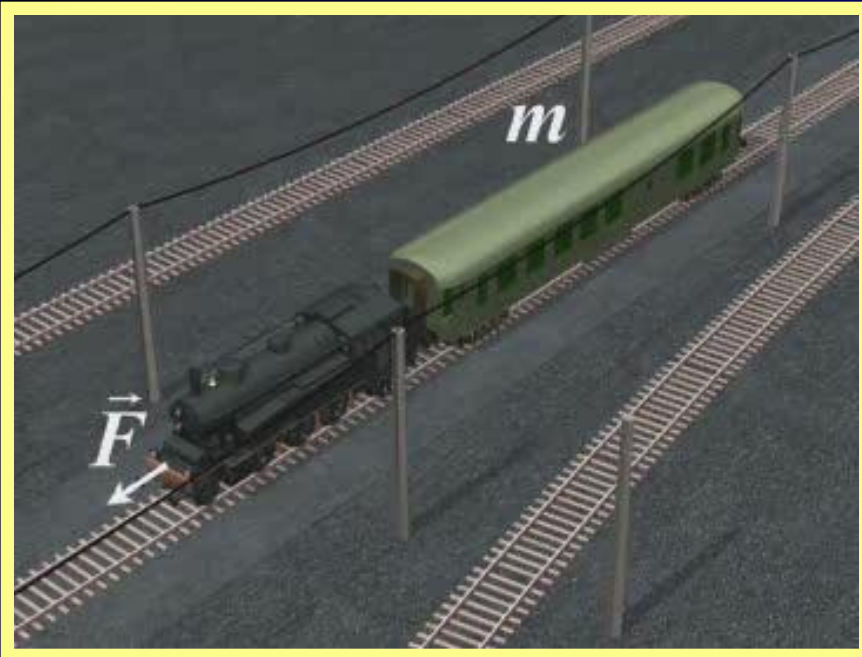


2 закон Ньютона.

- Ускорение, приобретаемое телом прямо пропорционально, действующей на него силе и обратно пропорционально его массе.

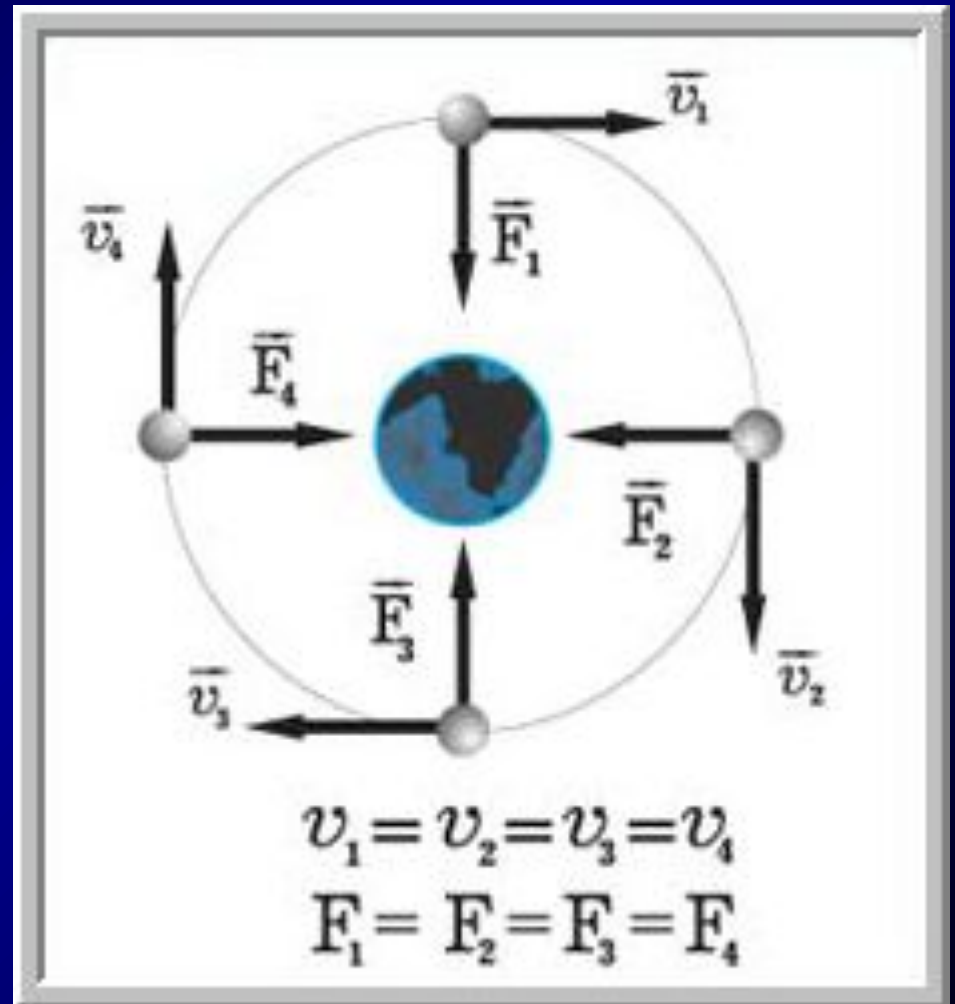


$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$



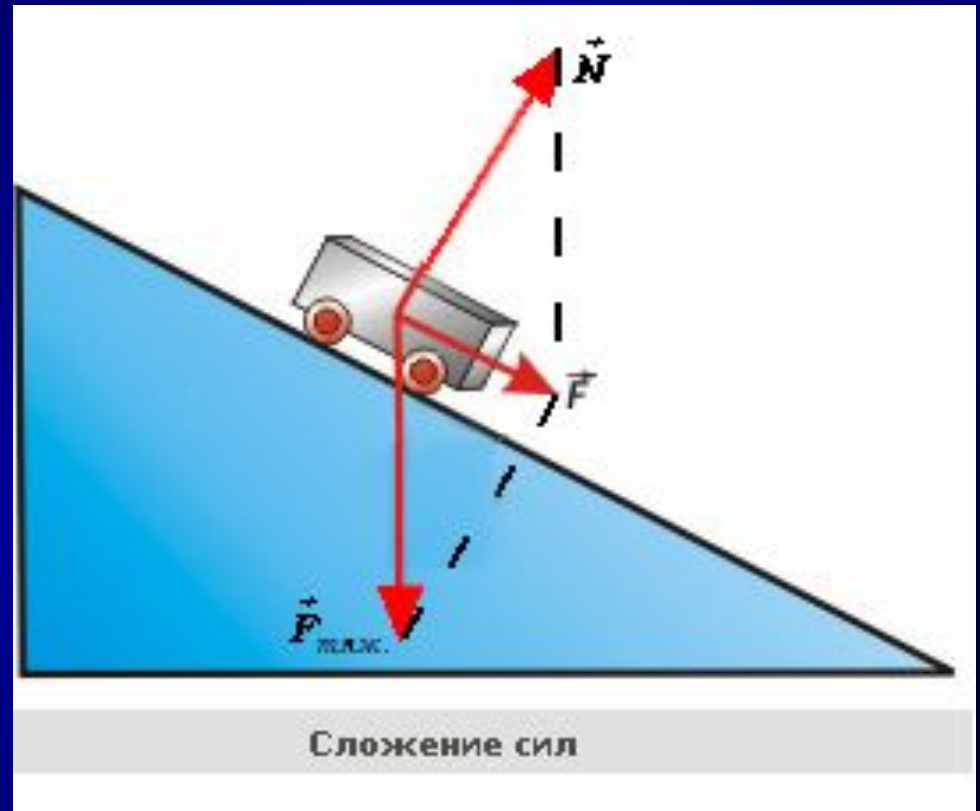


- Причиной изменения скорости тела всегда является действующая на него сила



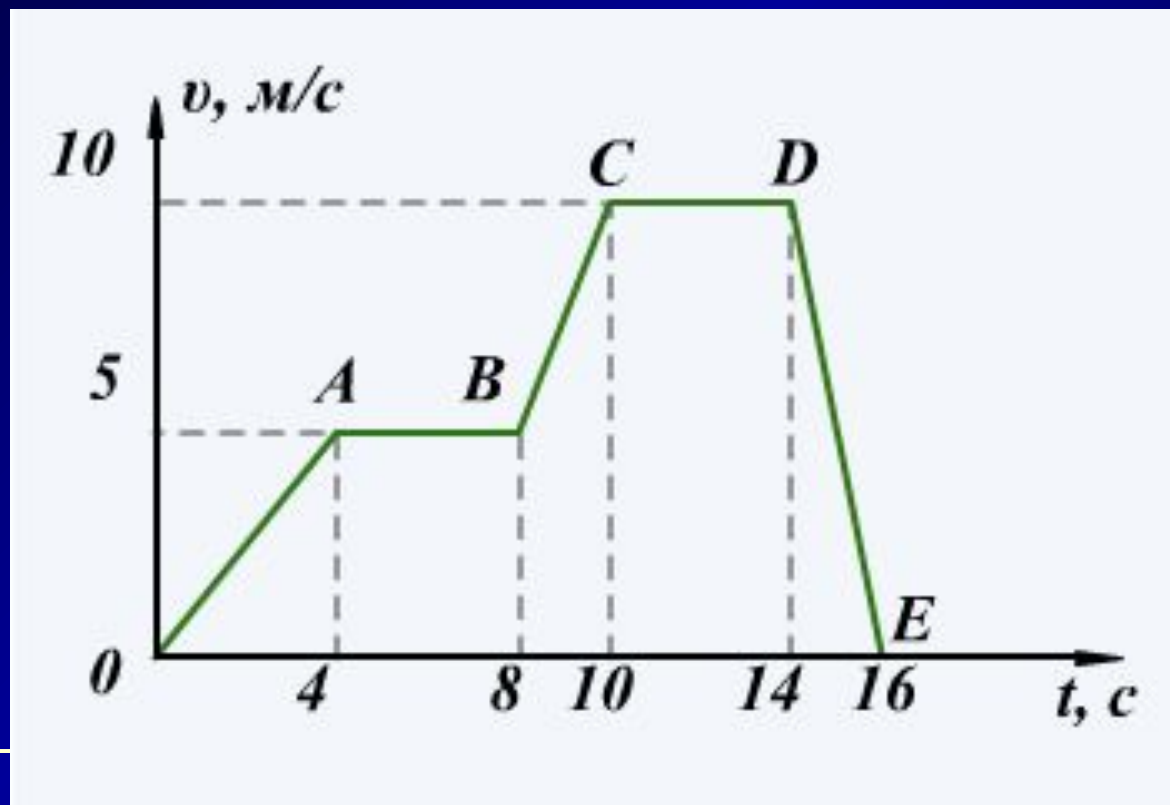
- Замечание: если на тело действует несколько сил, то

$$\sum_{i=1}^N \vec{F}_i = m\vec{a}$$





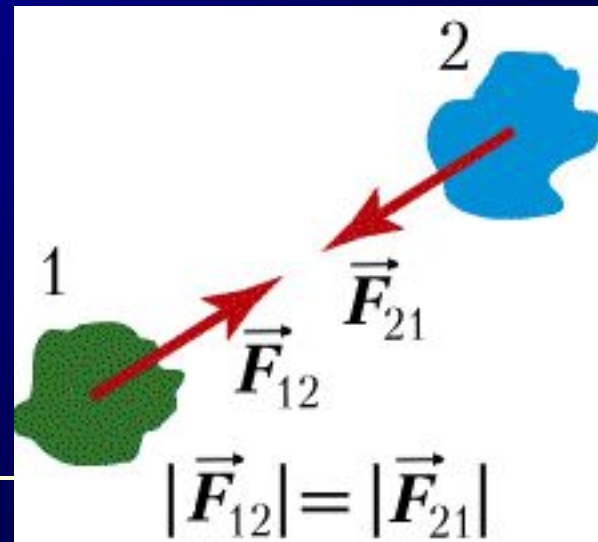
- На рисунке изображен график скорости. Определите, на каком участке на тело действовала наименьшая по модулю сила, на каком наибольшая?



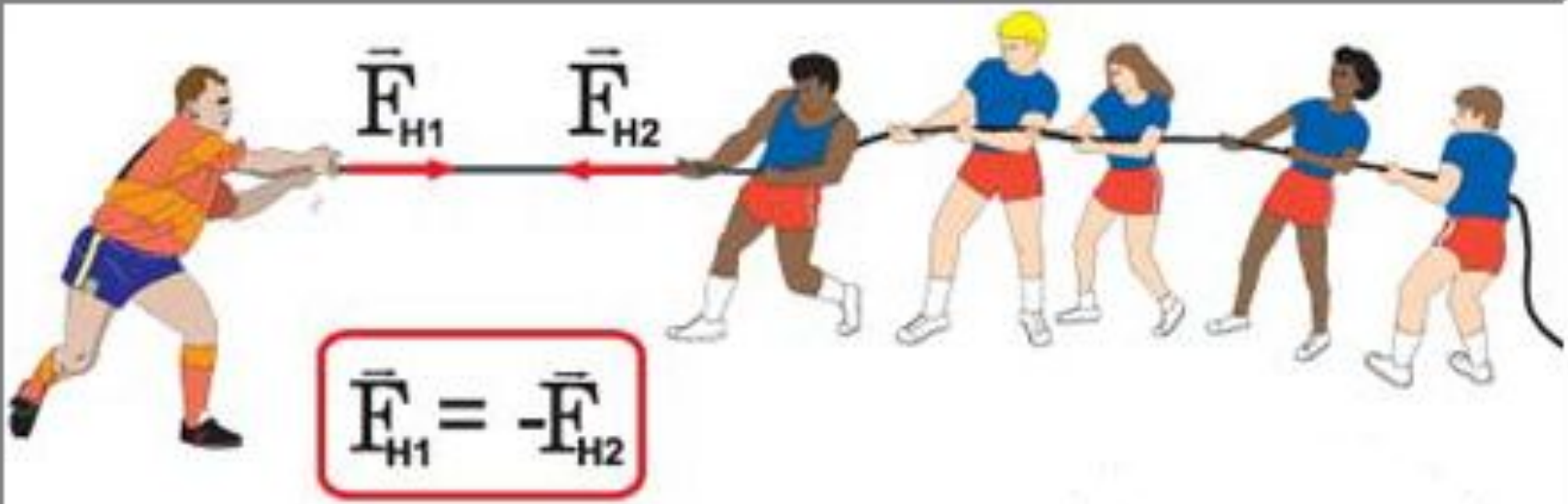
3 закон Ньютона.

- **Силы взаимодействия двух тел направлены вдоль одной прямой в противоположные стороны и равны по величине.**

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



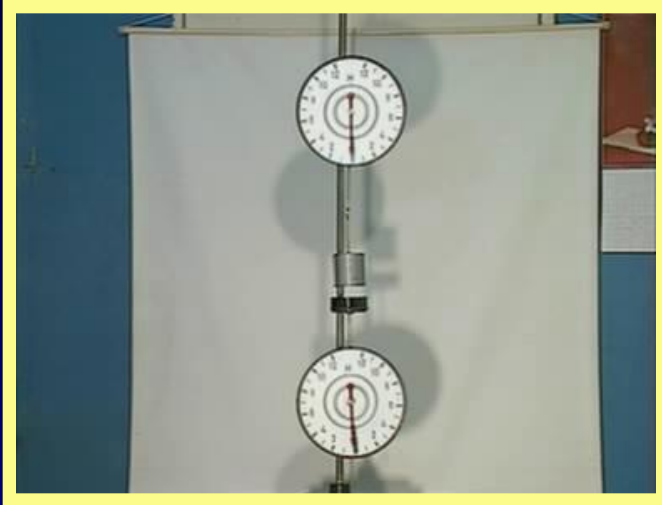




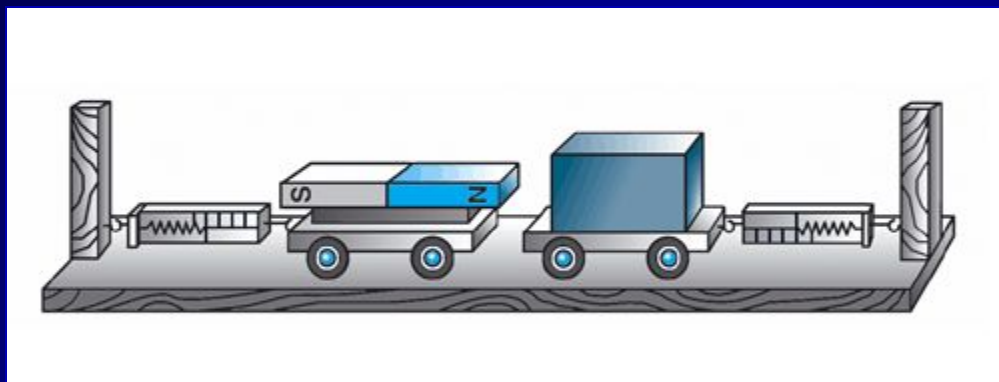
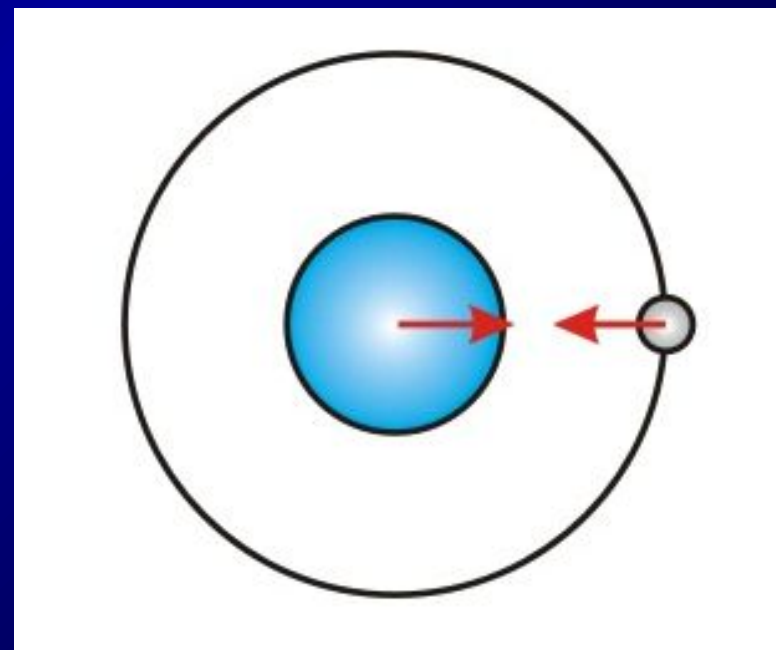
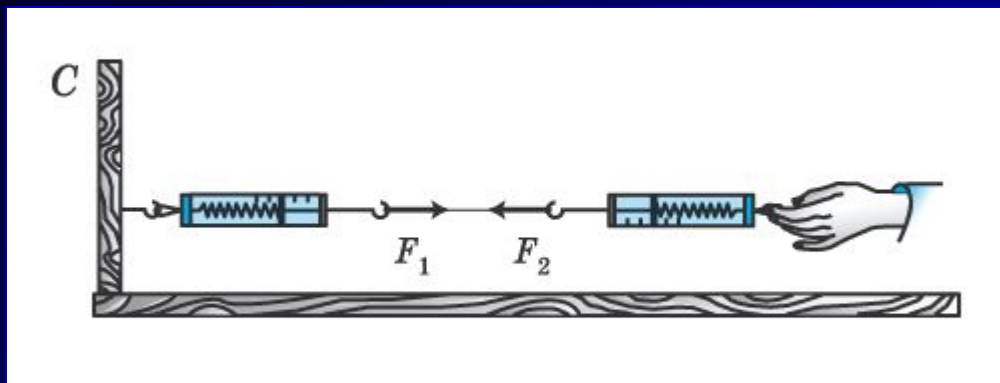
$$\vec{F}_{H1} = -\vec{F}_{H2}$$

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

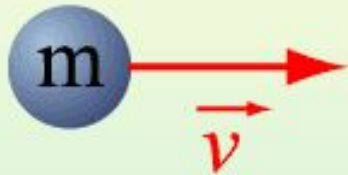




- Силы, возникающие при взаимодействии двух тел, всегда имеют одну природу.



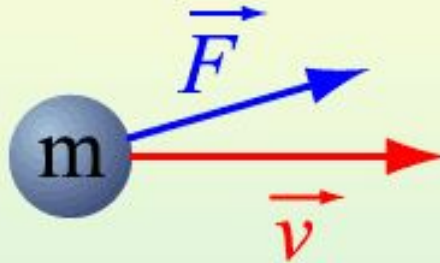
Законы Ньютона



$$\vec{v} = \text{const}$$

I закон

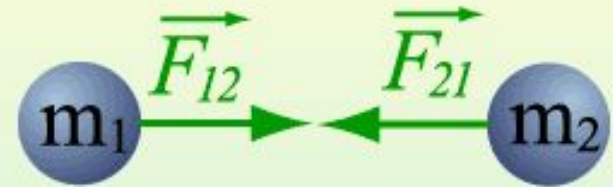
Существуют такие системы отсчета, в которых всякое тело будет сохранять первоначальное состояние покоя или равномерного и прямолинейного движения до тех пор, пока действие других тел не заставит его изменить это состояние.



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

II закон

Под действием силы тело приобретает такое ускорение, что его произведение на массу тела равно действующей силе.

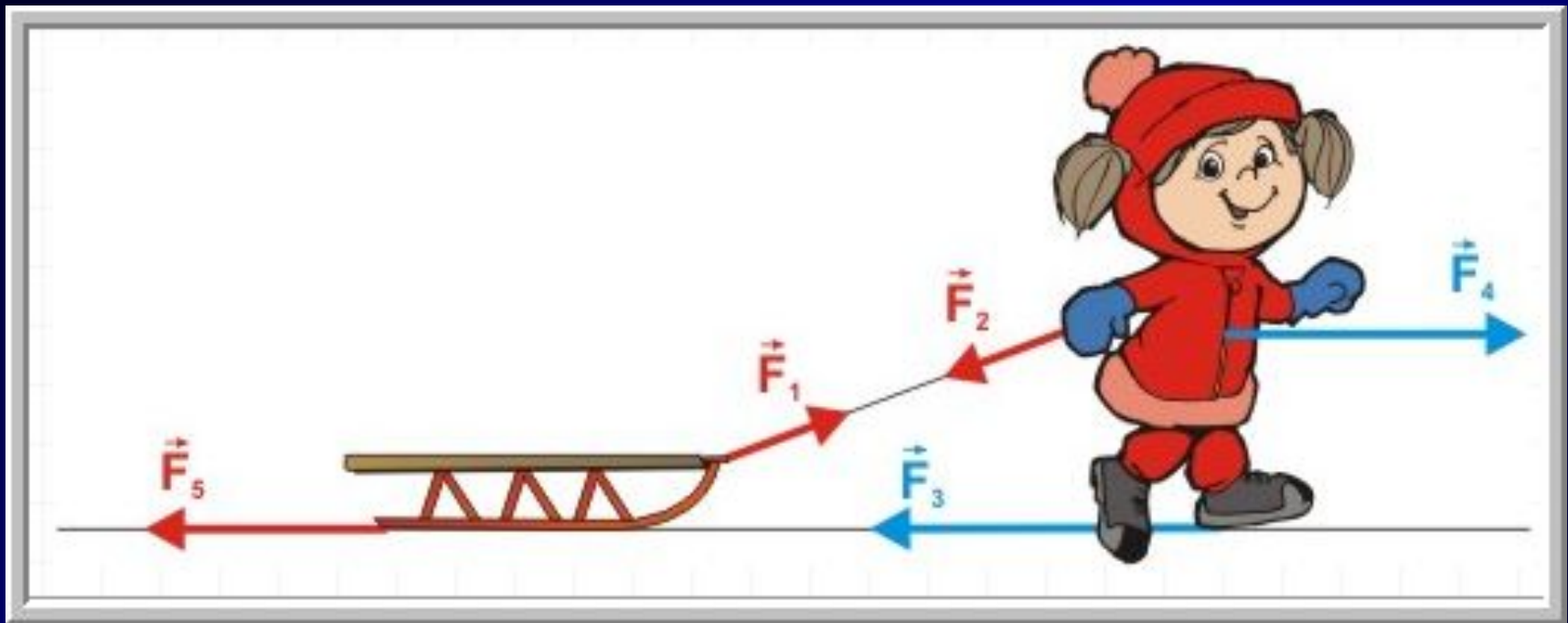


$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

III закон

Силы, с которыми взаимодействующие тела действуют друг на друга, равны по модулю и направлены по одной прямой в противоположные стороны.

Почему санки движутся за человеком, а не наоборот?



Человек, сидя в лодке, тянет к себе с помощью веревки вторую лодку. Какое перемещение совершит каждая лодка за 10 с, если они имеют массы 200 кг каждая? Масса человека 80 кг, а веревку он тянет с силой 200 Н.

