



Законы Ньютона

Учитель МОУ «Борчанская СОШ»

Иванова С.В.

Исаак Ньютон

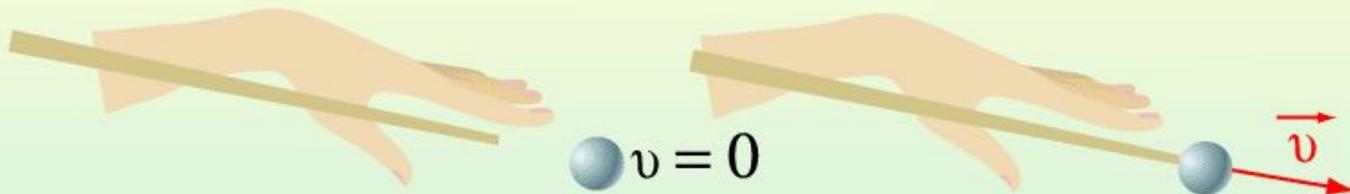


Исаак Ньютон (1643-1727)

Величайший ученый,
завершивший
научную революцию
XVII в. и создавший
основу современной
математики и физики

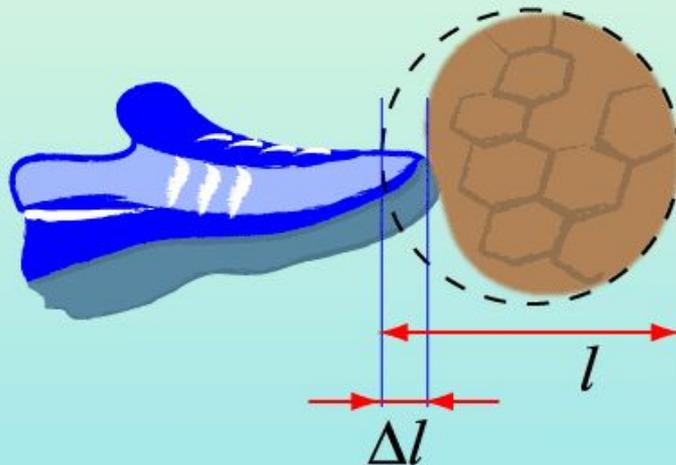
Действия тел друг на друга

Результат взаимодействия тел



тела получают ускорение

$$a \sim F$$



тела деформируются

$$\Delta l \sim F$$

Отсутствие взаимодействия



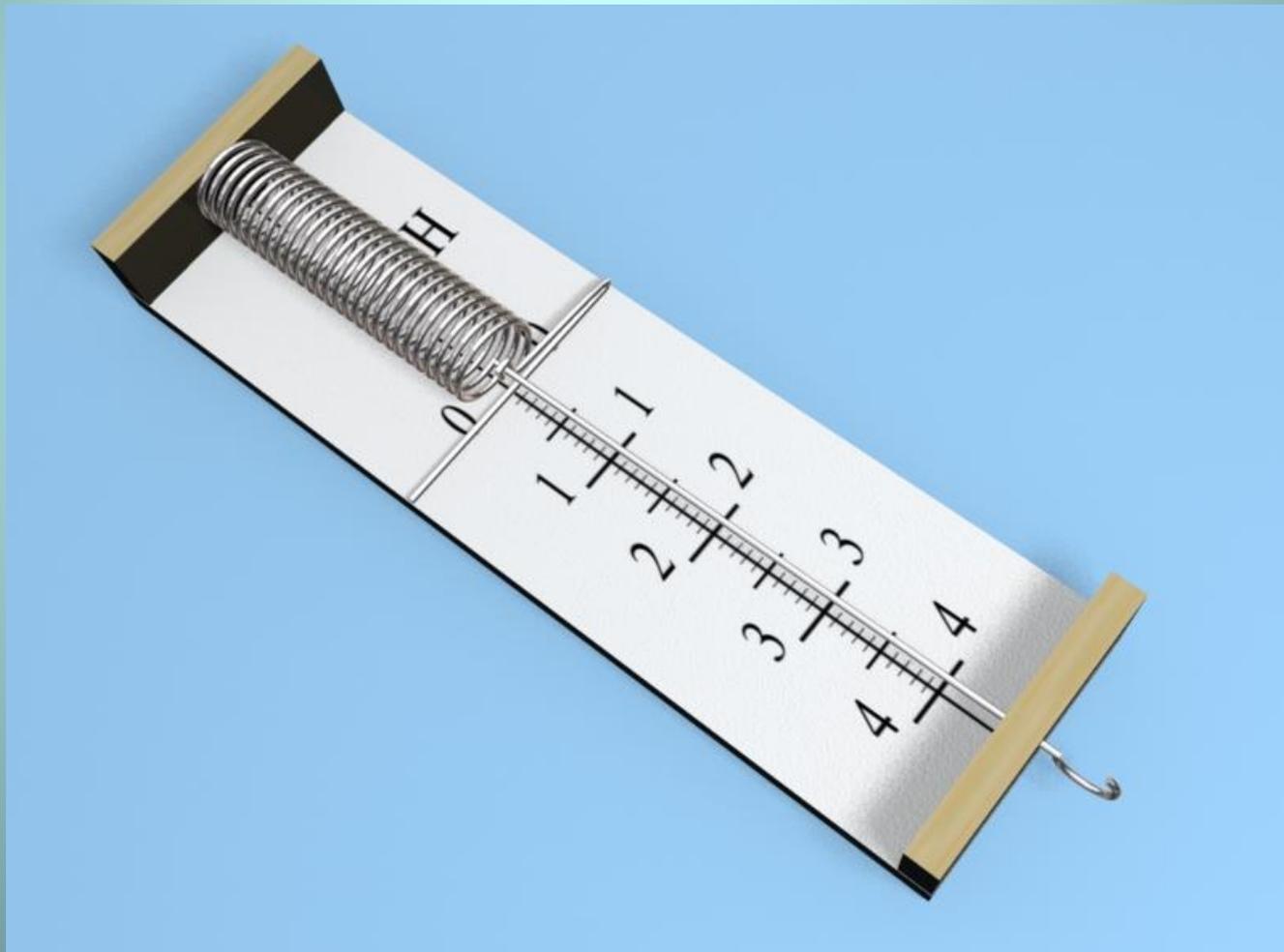




Сила

- При изучении взаимодействия двух тел часто действие одного тела на другое заменяют силой.
- Сила - физическая величина, которая характеризует меру такого взаимодействия.

Динамометр- прибор для измерения силы

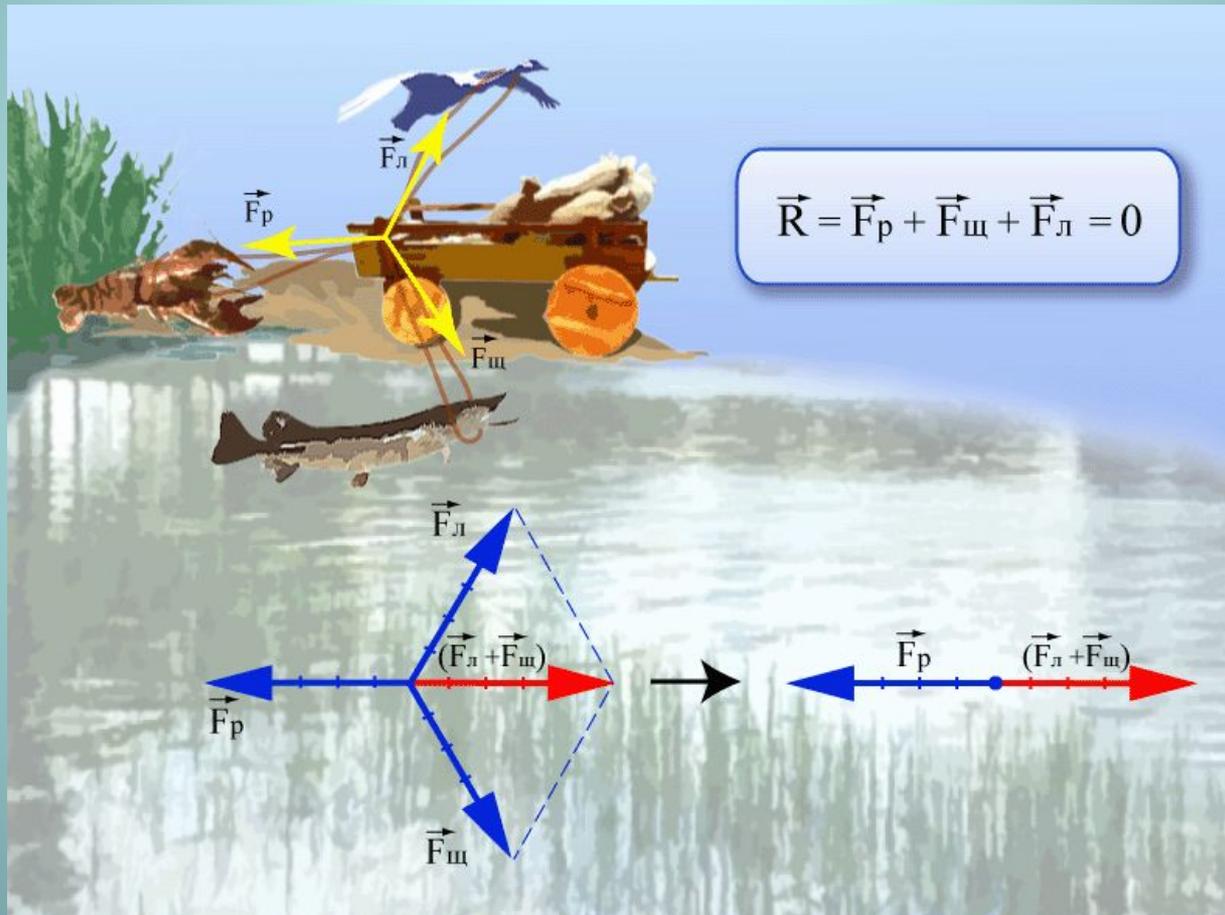


происходит изменение скорости тел

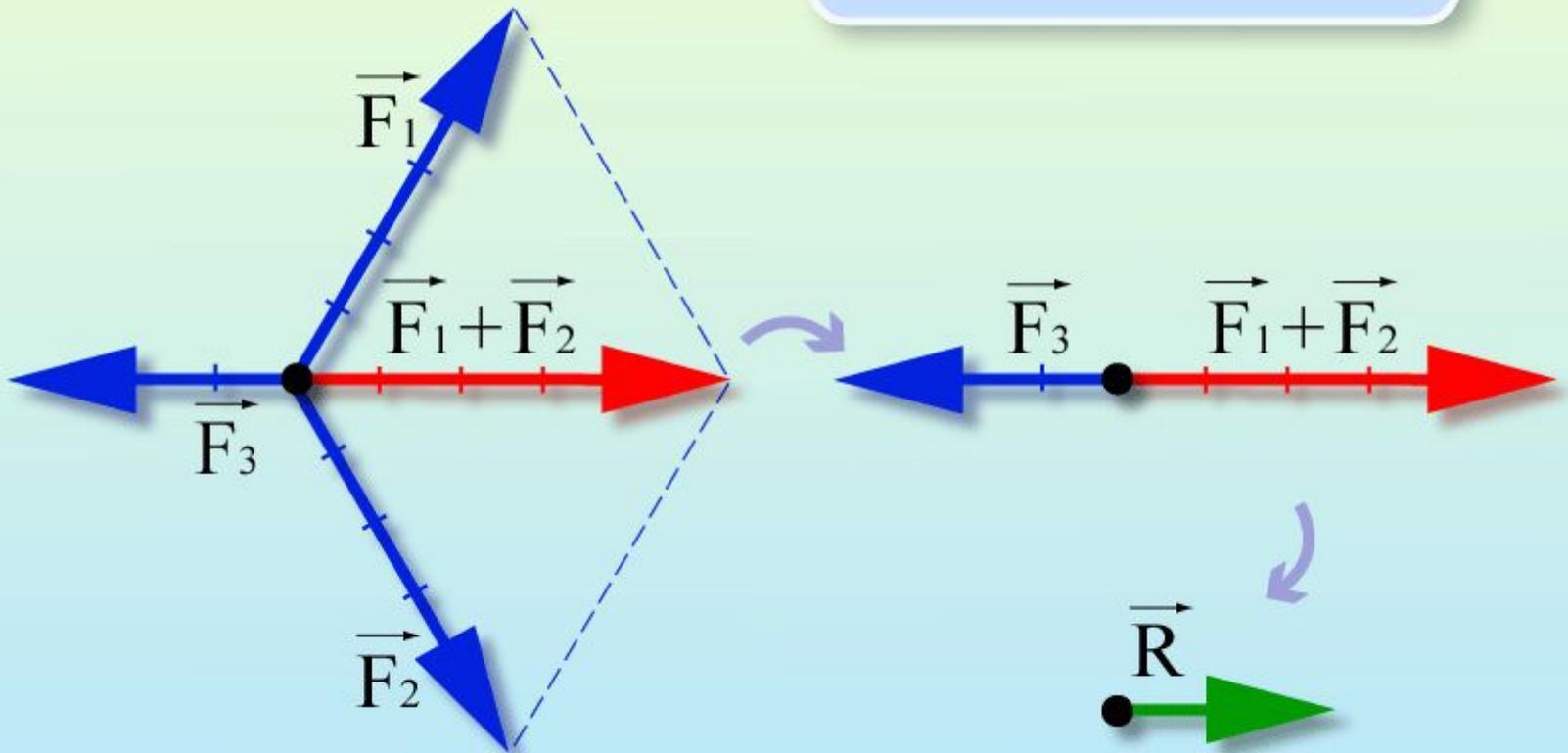


Изменение скорости тела
под действием силы

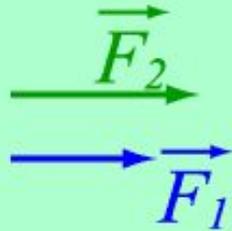
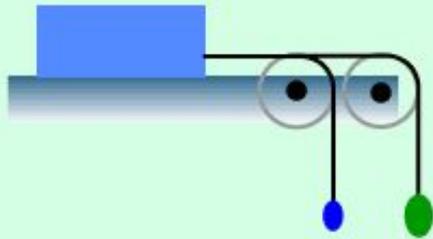
Сложение сил



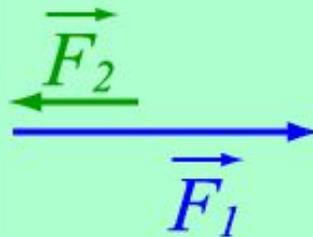
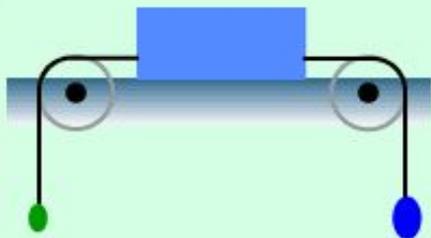
$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$$



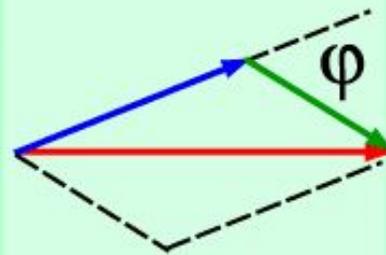
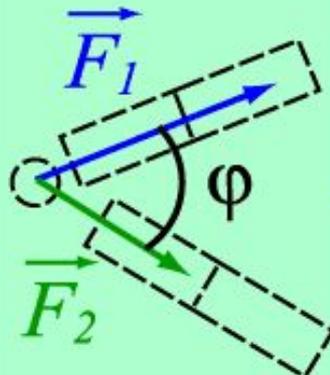
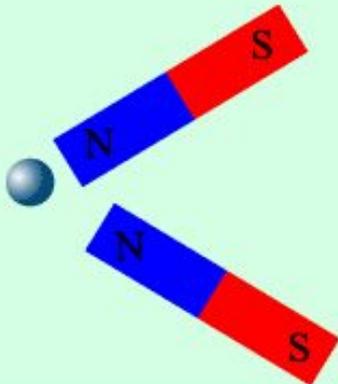
Сложение сил



$$F_p = F_1 + F_2$$



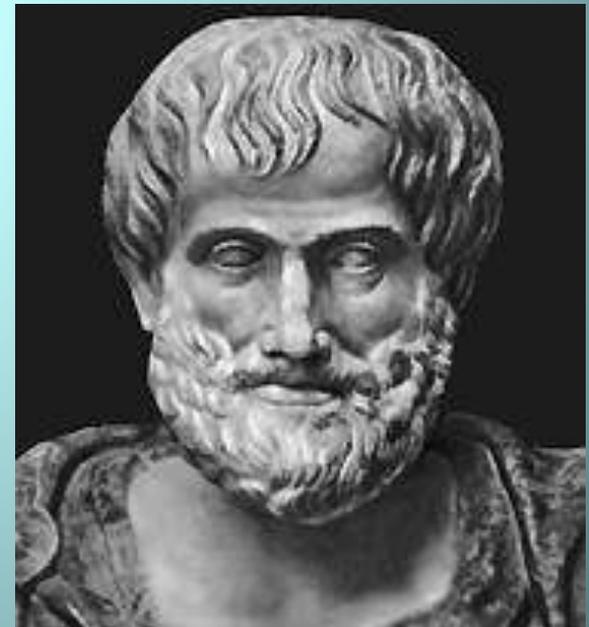
$$F_p = F_1 - F_2$$



$$F_p^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \varphi$$

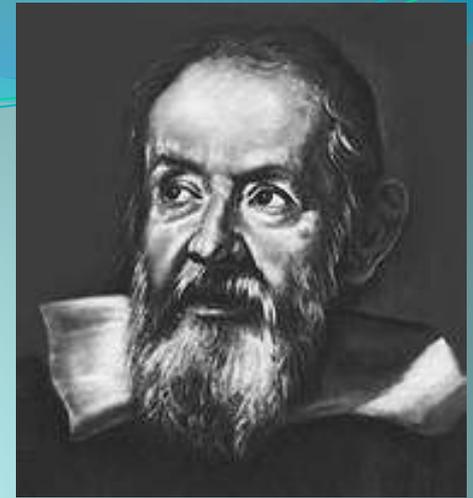
Аристотель:

- при отсутствии внешнего воздействия тело может только покоиться. Чтобы тело двигалось с постоянной скоростью, на него постоянно должна действовать сила.
- **Инерция** - свойство тел сохранять свою скорость неизменной до тех пор, пока на него не подействуют другие тела.



Галилей

- при отсутствии внешних воздействий тело может не только покоиться, но и двигаться прямолинейно и равномерно, а сила, которая к нему прикладывается необходима только для компенсации других сил (трения, тяжести и т.д.).

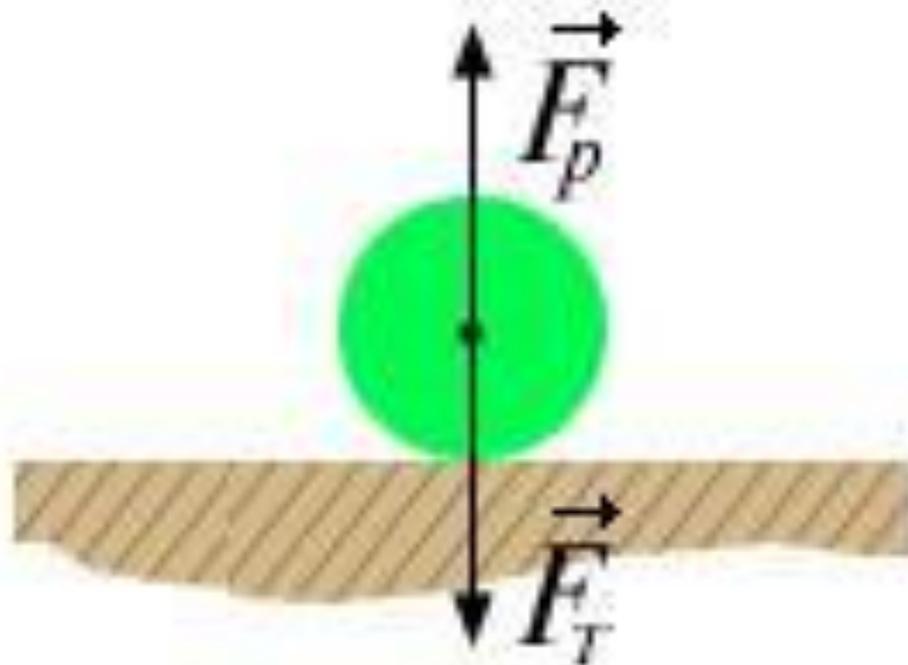


НЬЮТОН

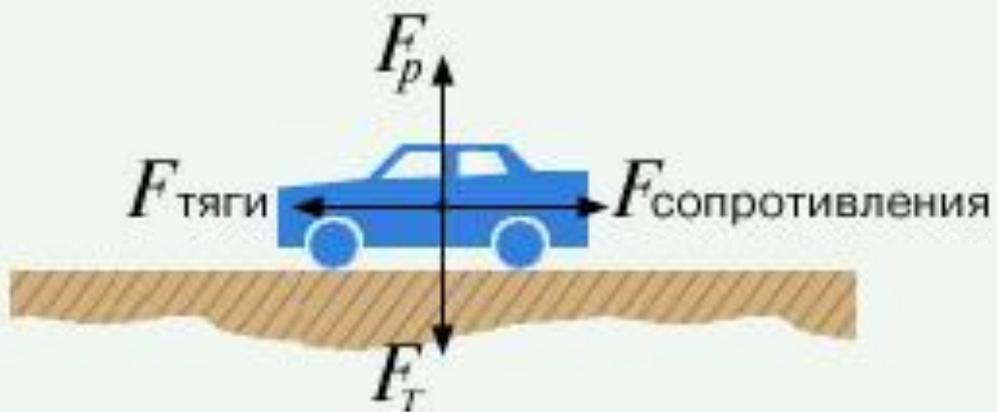
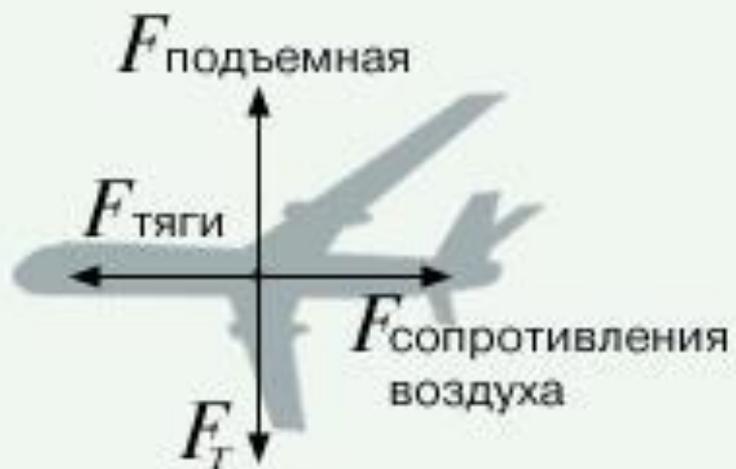
- обобщил выводы Галилея, сформулировал закон инерции (I закон Ньютона).
- Если сумма всех негравитационных сил, действующих на тело, равна нулю, то существует такая система отсчета, относительно которой поступательно движущееся тело сохраняет свою скорость неизменной.
- Такая система отсчета называется инерциальной системой отсчета (ИСО). Иногда первый закон Ньютона называют законом инерции, а равномерное движение тела относительно ИСО называют движением по инерции.

Инерциальная система отсчёта

- Любая система отсчета, движущаяся относительно ИСО равномерно и прямолинейно, также является инерциальной. Таким образом, существует бесконечно много ИСО, которые движутся относительно друг друга с неизменными по величине и направлению скоростями.



Покой по инерции



Движение по инерции

Второй закон Ньютона

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

\vec{a} – ускорение тела, м/с²

\vec{F} – сила, действующая на тело, Н

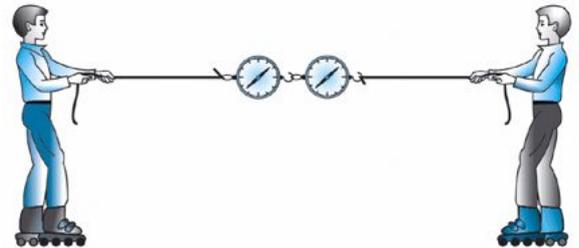
m – масса тела, кг

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

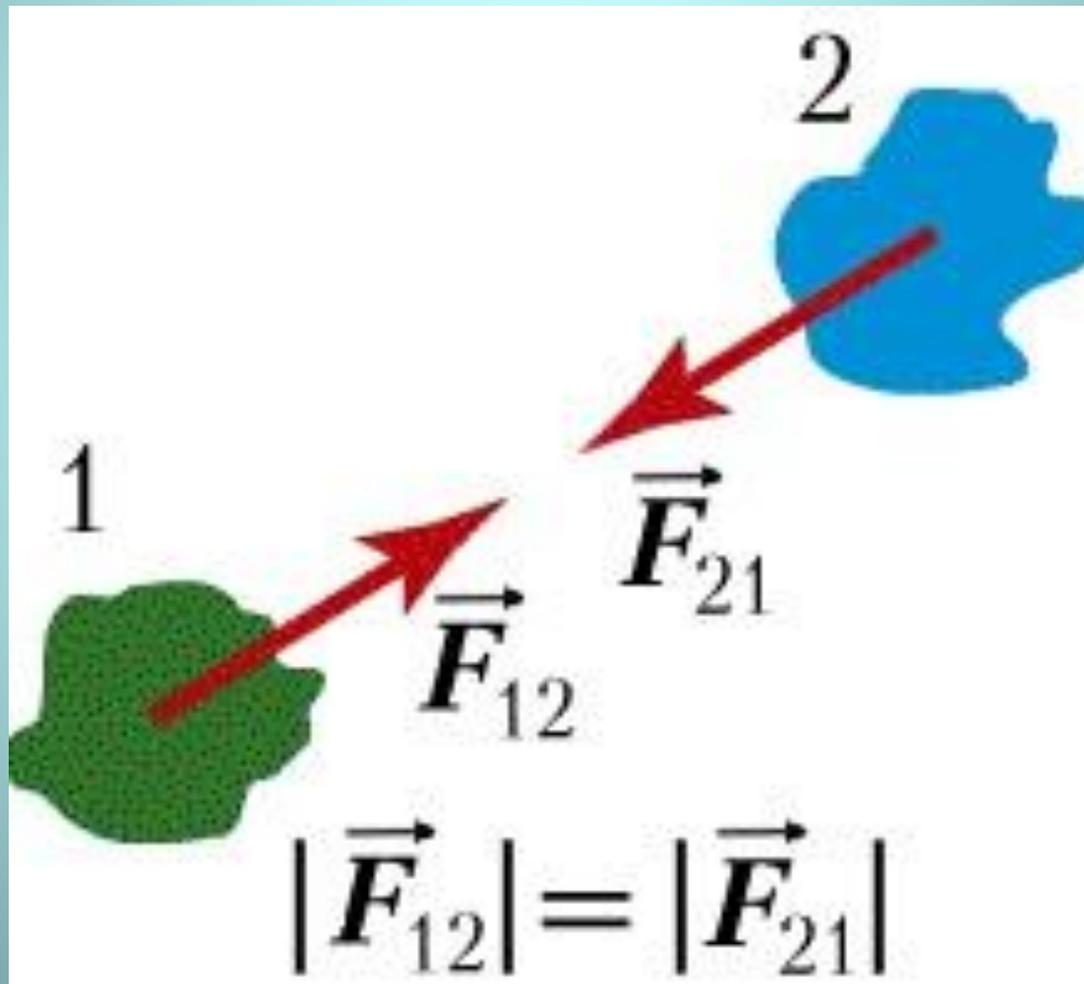
Третий закон Ньютона

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

F_{12} – сила действия первого тела на второе
 F_{21} – сила действия второго тела на первое



Третий закон Ньютона

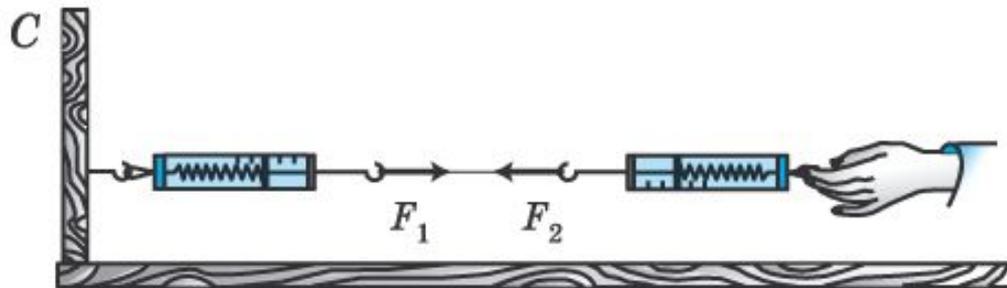


Какой закон иллюстрирует
рисунок?

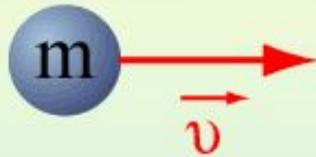




Сравните силы F_1 и F_2



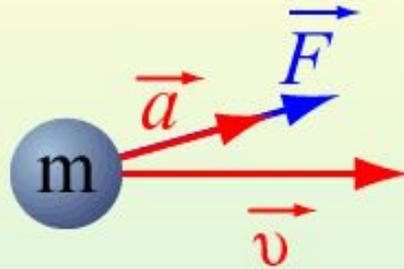
Законы Ньютона



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

I закон

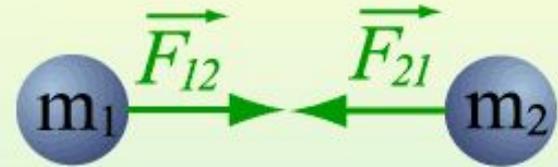
Существуют такие системы отсчета, в которых всякое тело будет сохранять состояние покоя или равномерного и прямолинейного движения до тех пор, пока действие других тел не заставит его изменить это состояние.



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

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.