

## Второй закон Ньютона

«произведение массы тела на его ускорение равно действующей на тело силе»  
можно записать в иной  
форме.

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

Если на тело (материальную точку) действует постоянная сила,  
то постоянным будет и ускорение тела, которое равно отношению изменения скорости к промежутку времени, в течение которого это изменение произошло.

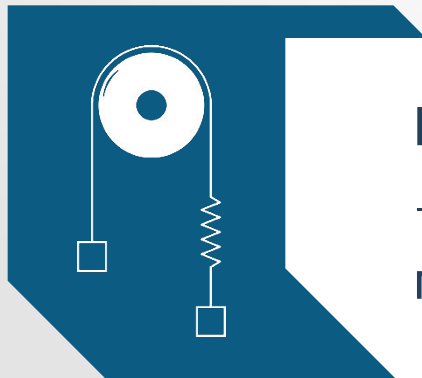
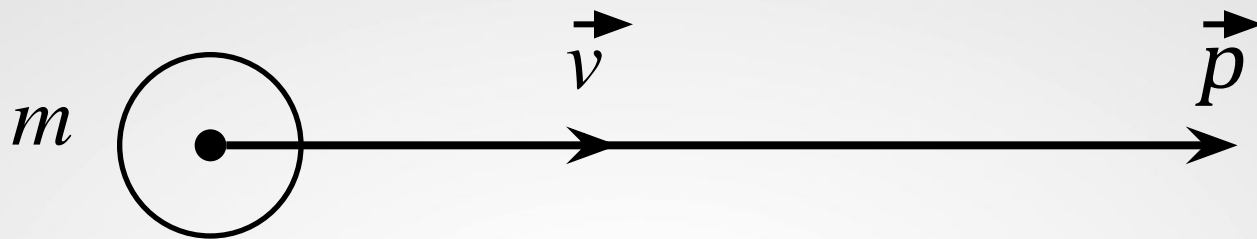
$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t}$$

Произведение массы тела и изменения скорости, делённое на промежуток времени, в течение которого это изменение произошло, равно силе, действующей на тело.

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t}$$

Разность между произведением массы тела и конечной скорости и произведением массы и начальной скорости равна произведению силы, действующей на тело, и промежутка времени, в течение которого произошло изменение скорости.

$$\vec{a} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$$



**Импульс тела (материальной точки)**

— величина, равная произведению массы тела на его скорость.

**Импульс** — векторная величина.  
Так как масса тела всегда  
положительная величина,  
то импульс имеет такое  
же направление, как и скорость.

$$\vec{a} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$$

Обозначим через  $p_1$  импульс тела в начальный момент времени, а через  $p_2$  — его импульс в конечный момент времени.

$$\vec{a} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$$

$$\vec{a} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$$

$\Delta p$  есть изменение  
импульса тела за время  
 $\Delta t$ .

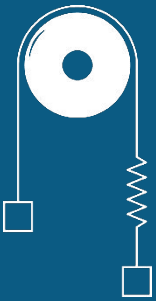
$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t}$$



**Изменение импульса** тела равно произведению действующей на тело силы и промежутка времени, в течение которого произошло это изменение.

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t}$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t}$$



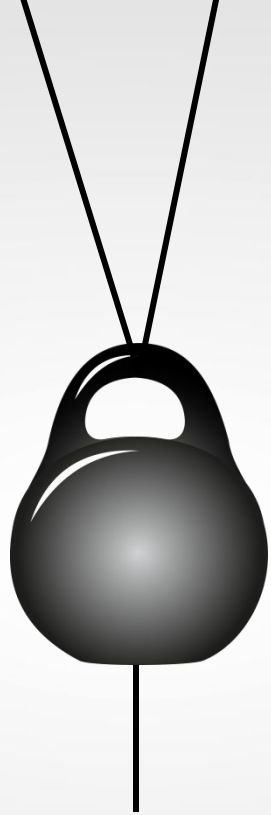
**Импульс силы** – произведение силы на время её действия.

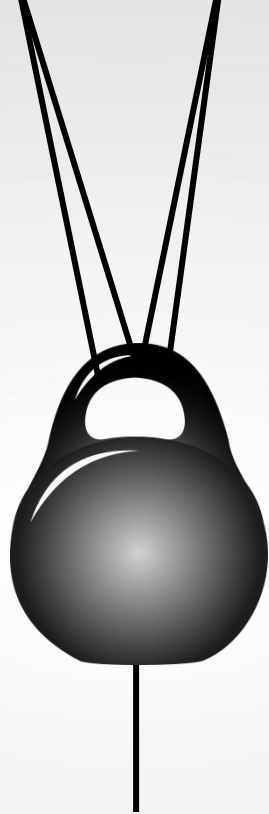
$$1 \text{ ед. импульса} = 1 \text{ кг} \cdot 1 \text{ м/с} = 1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$$

Единица импульса силы не имеет особого названия, а её наименование получается из определения этой величины.

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t}$$

**Изменение импульса тела равно импульсу действующей на него силы.**

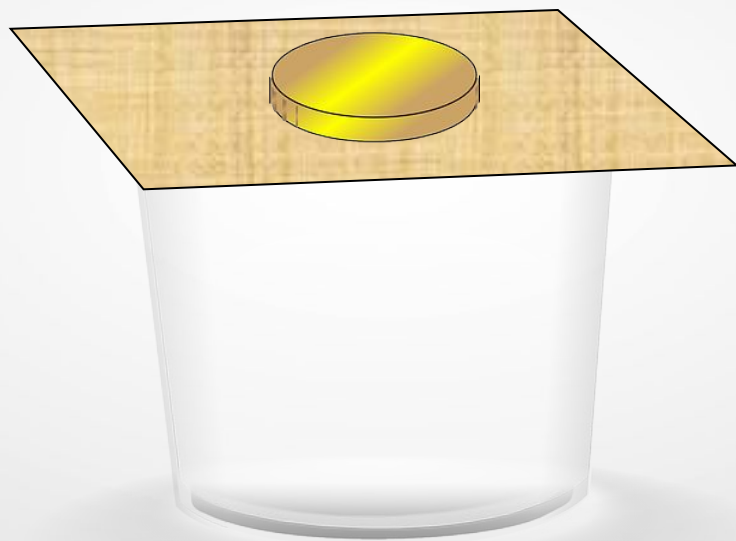




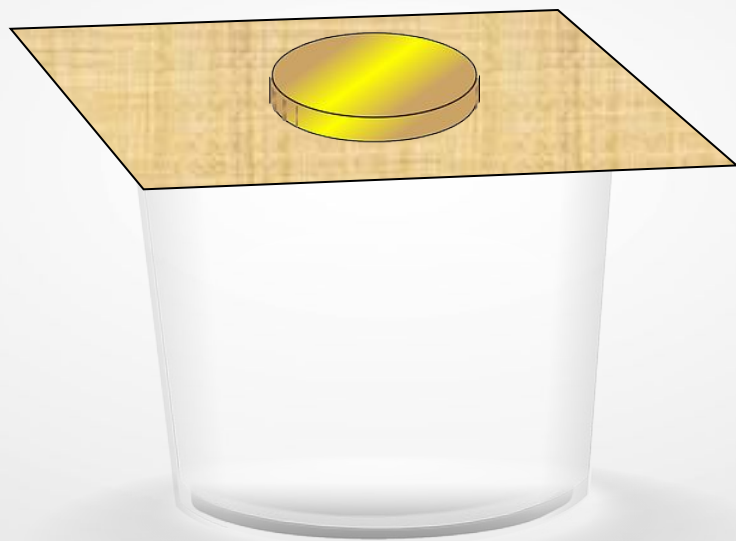
Если дёрнуть за нижнюю нить резко, то время действия силы будет малым и импульса силы будет не достаточно для существенного изменения импульса гири. Если же за нижнюю нить тянуть медленно, то время действия силы увеличится, а значит, увеличится и её импульс.

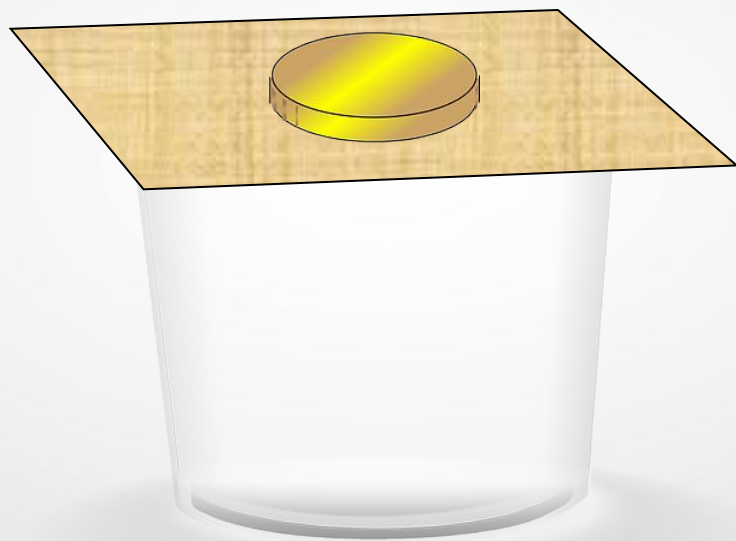
В этом случае импульс силы может существенно изменить импульс гири.



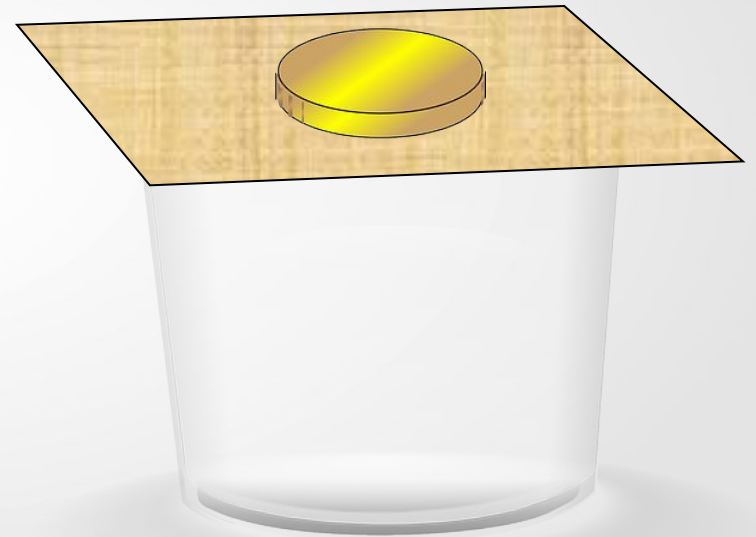








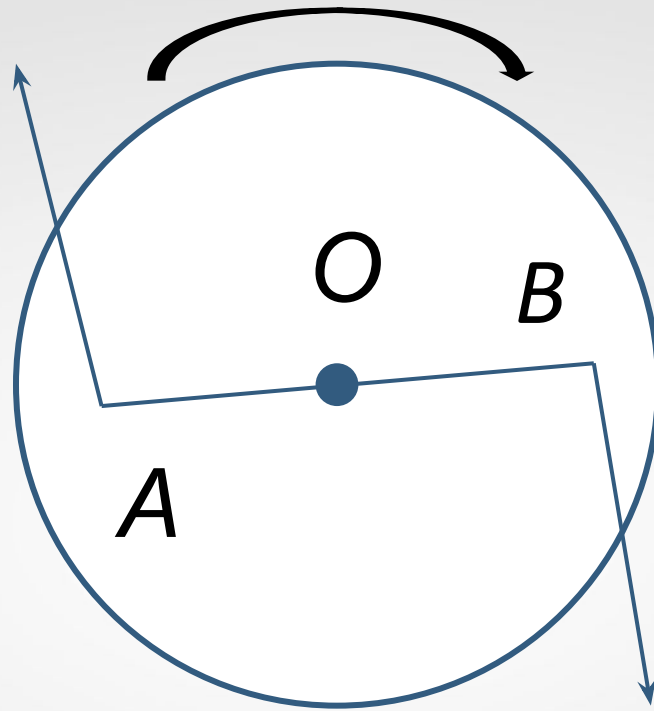
Когда картонка движется медленно, время действия силы трения на монету достаточно для изменения импульса монеты, и монета приходит в движение вместе с картонкой. Если же картонка резко выбивается, то время действия силы трения оказывается крайне малым, и импульса силы недостаточно для того, чтобы сдвинуть монетку: она остаётся на месте. Но после того как картонка выбита, лишённая опоры монетка падает в стакан.



Для того чтобы найти импульс тела мысленно разбивают тело на материальные точки, находят импульсы полученных элементов, а потом суммируют их как векторы.



$$\vec{a} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \quad a = \frac{v}{t} \quad \rightarrow$$



$$\vec{a} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \quad a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = 0$$

Импульс тела может быть равен нулю даже в том случае, когда это тело движется.