

**Импульс материальной точки.  
Другая формулировка второго  
закона Ньютона**

$$\vec{F}_p = m\vec{a} \qquad \vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t} \qquad \vec{F}_p \Delta t = m\vec{v} - m\vec{v}_0$$

**Импульс тела** — это физическая величина, равная произведению массы и скорости этого тела:

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

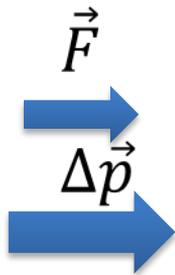
Сила, приложенная к телу равна отношению **изменения импульса** к промежутку времени, за который это изменение произошло:

$$\vec{F}_p = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$

# Импульс

**Импульс тела** — это физическая величина, равная произведению массы и скорости этого тела:

$$\vec{F}_p = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$

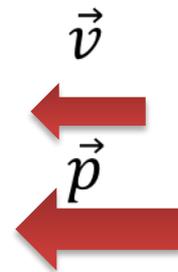


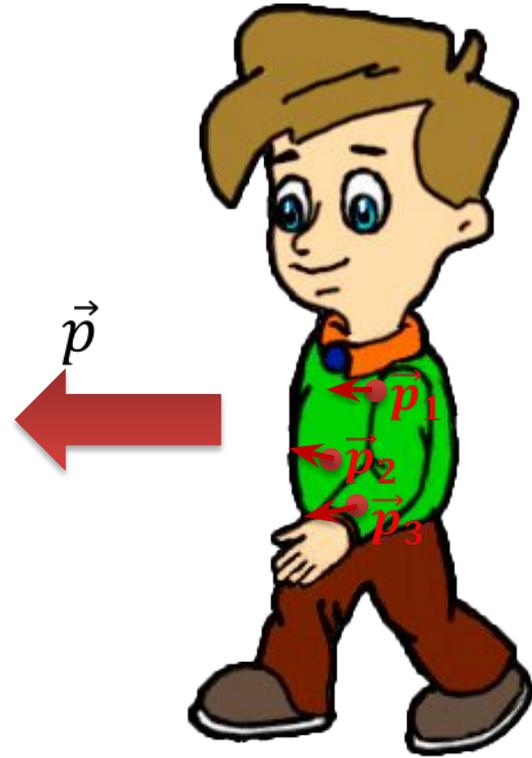
$$\vec{p} = m\vec{v}$$



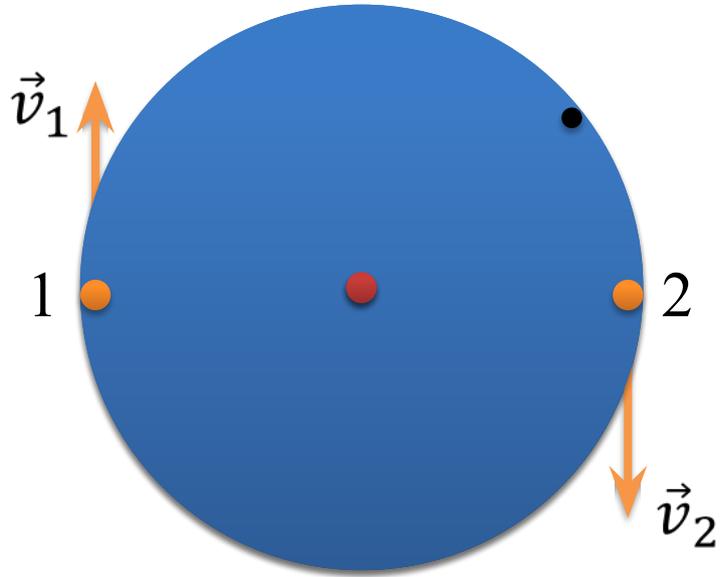
$m$

$$[p] = \left[ \frac{\text{кг} \times \text{м}}{\text{с}} \right]$$





$$\vec{p} = 0$$

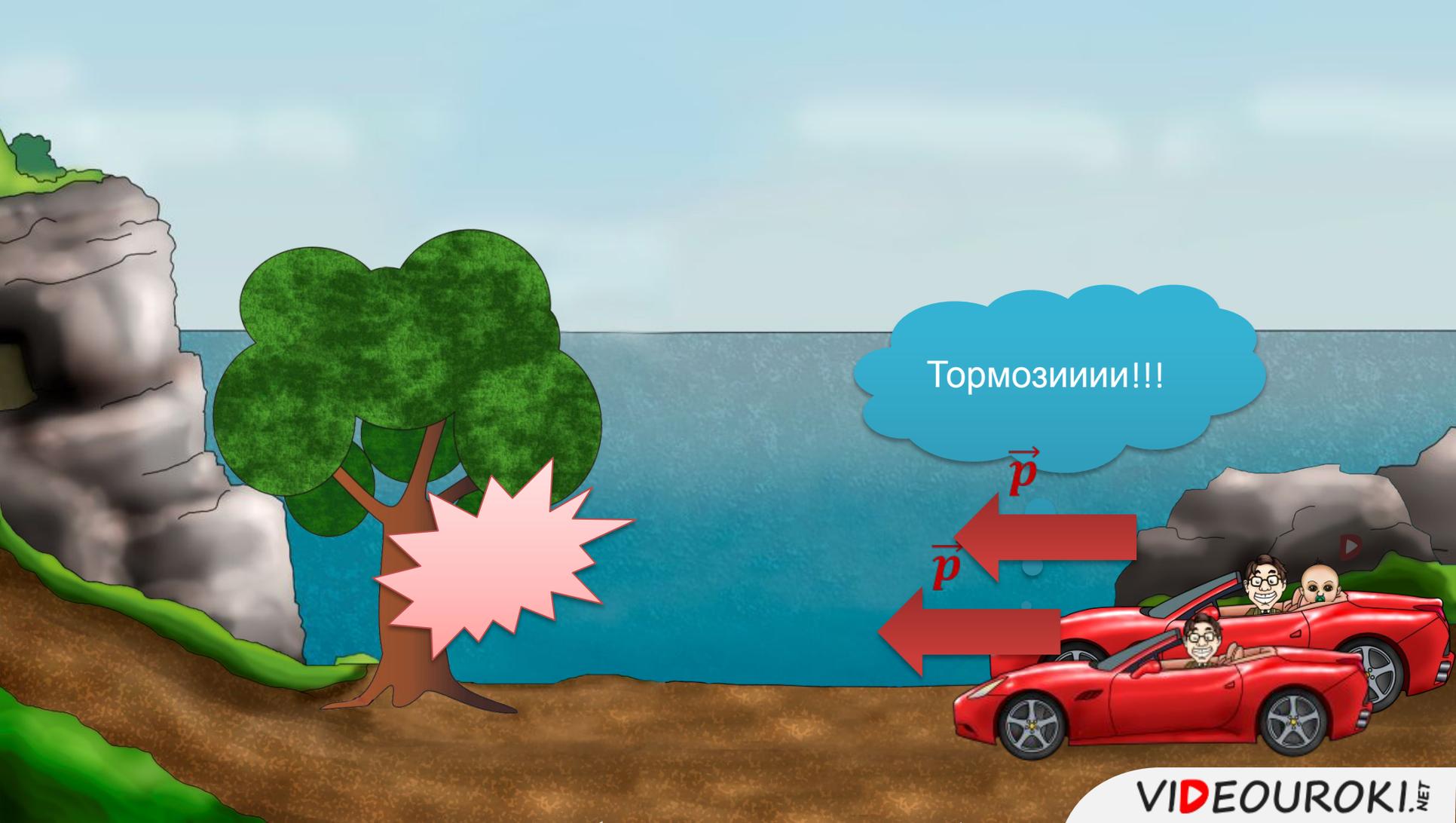


$$\vec{v}_1 = -\vec{v}_2$$

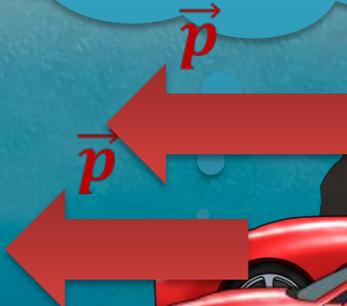
$$m_1 = m_2$$

$$\vec{p}_1 = -\vec{p}_2 \Rightarrow$$

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = 0$$



Тормозииии!!!



Определите импульс автомобиля массой  $2\text{ т}$ , который едет со скоростью  $54\text{ км/ч}$

Дано:	СИ
$m = 2\text{ т}$	$2000\text{ кг}$
$v = 54\text{ км/ч}$	$15\text{ м/с}$
<hr/>	
$p - ?$	



$$\vec{p} = m\vec{v}$$

$$p = 2000 \times 15 = 30000 \frac{\text{кг} \times \text{м}}{\text{с}}$$



Автомобиль едет по дороге со скоростью  $65 \text{ км/ч}$  сзади него едет другой автомобиль с той же скоростью. Из-под колеса впереди идущего автомобиля вылетает кусочек грязи под углом  $30^\circ$  к направлению движения обеих машин. С какой силой этот кусочек массой  $50 \text{ г}$  потлетит в лобовое стекло идущего сзади автомобиля? Время удара грязи о стекло составляет  $0,2 \text{ с}$ . Изменением скорости кусочка грязи в процессе полета можно пренебречь.

Дано:	СИ
$m = 50 \text{ г}$	$0,05 \text{ кг}$
$v_1 = 65 \text{ км/ч}$	$18 \text{ м/с}$
$v_2 = 65 \text{ км/ч}$	$18 \text{ м/с}$
$\Delta t = 0,2 \text{ с}$	
$\alpha = 30^\circ$	
$ F  - ?$	



$$v_{\Gamma} = v_1 \quad v = v_{\Gamma x} + v_2 \quad v_{\Gamma x} = v_{\Gamma} \cos \alpha$$

$$|\vec{F}_{\Gamma}| = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{m \cdot v - 18}{0,2} = \frac{0,05 \times 18 + 18 \cos 30^\circ - 18}{0,2} = \frac{m \cdot v_{\Gamma} \cos \alpha}{\Delta t} = 8,4 \text{ Н}$$

# Основные выводы

- Импульс тела равен произведению массы тела и его скорости:

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

- Импульс тела равен векторной сумме импульсов всех частей тела:

$$\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots + \vec{p}_n$$

- Другая формулировка второго закона Ньютона: равнодействующая сила равна отношению **изменения импульса тела** к промежутку времени, за который это изменение произошло:

$$\vec{F}_p = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$$