



# Импульс.

# Закон сохранения импульса.



Выполнила учитель физики высшей категории МОУ СОШ села Неверкино  
Кашаева О.В.



# Рене Декарт.

(1596-1650) — французский философ, математик, физик и физиолог, основатель новоевропейского рационализма и один из влиятельнейших метафизиков Нового времени.

*Ввел понятие импульса.*

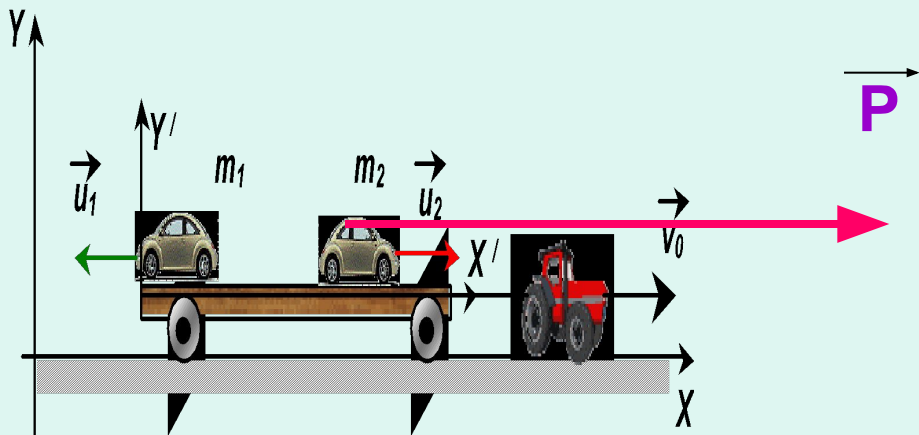
- **Импульсом материальной точки** называется величина, равная произведению массы точки на ее скорость.

*Из определения:  $\vec{p} = m \vec{v} \Rightarrow$*   
$$\vec{p} = mv = 0,1 \text{ кг} \cdot 5 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 0,5 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$$

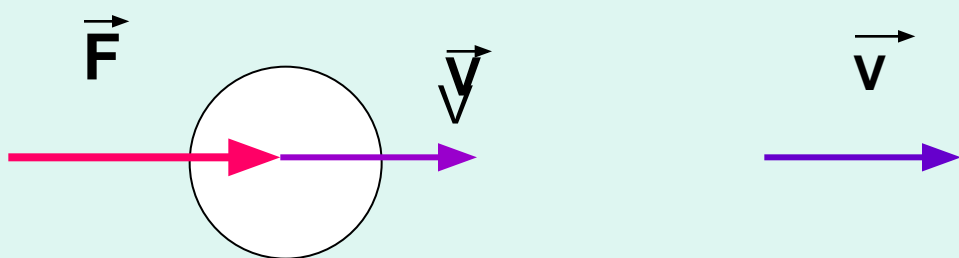
*Импульс тела имеет направление скорости*

$$[ P ] = \text{кг} \cdot \text{м} / \text{с}$$

Направление импульса тела совпадает с направлением скорости.

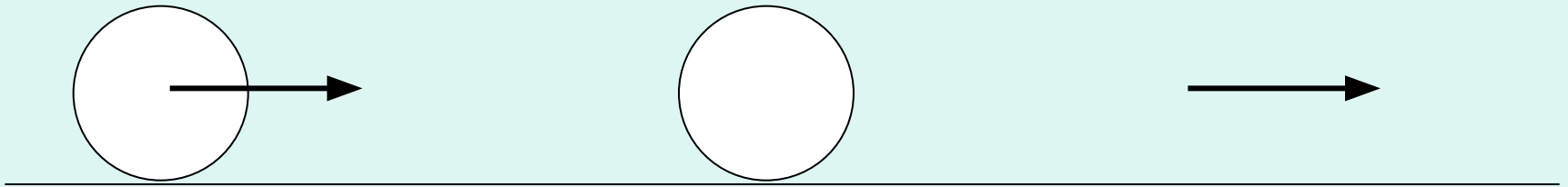


Изменение импульса материальной точки пропорционально приложенной к ней силе и имеет такое же направление как сила.



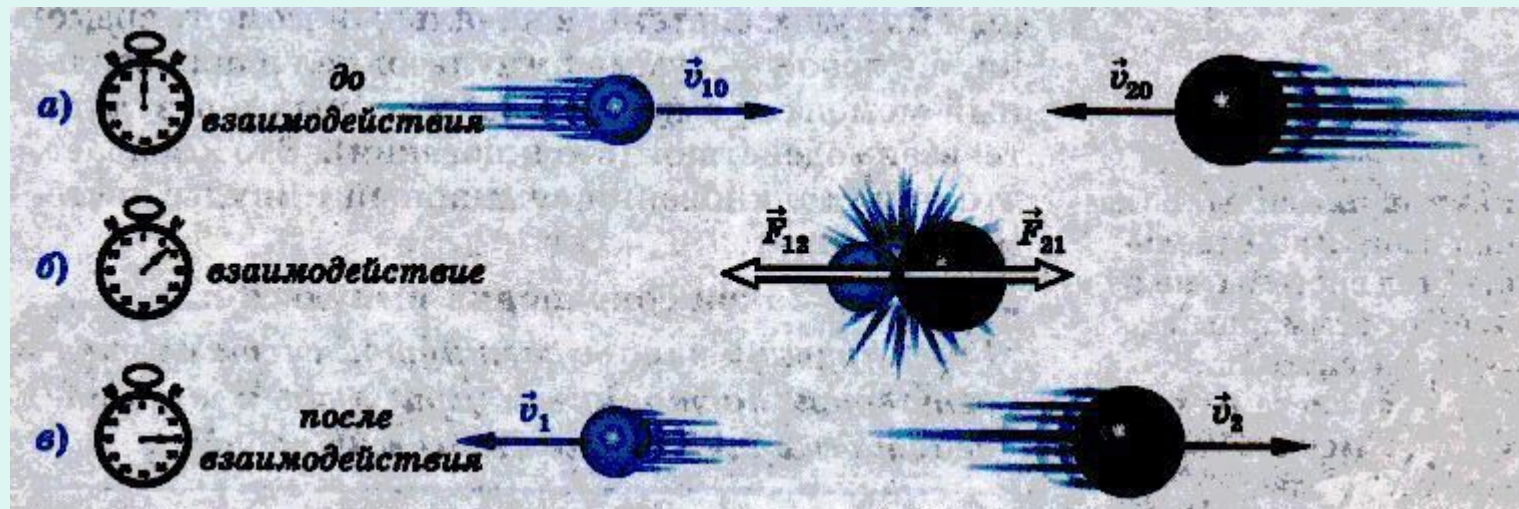
$$\Delta \vec{P} = \vec{F} \Delta t$$

При взаимодействии двух тел их общий импульс остается неизменным.



$$\mathbf{P}_1 = \mathbf{P}_2'$$

Силы с которыми тела системы взаимодействуют между собой, являются внутренними силами системы.



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

Если сумма внешних сил равна нулю, то импульс системы сохраняется.

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

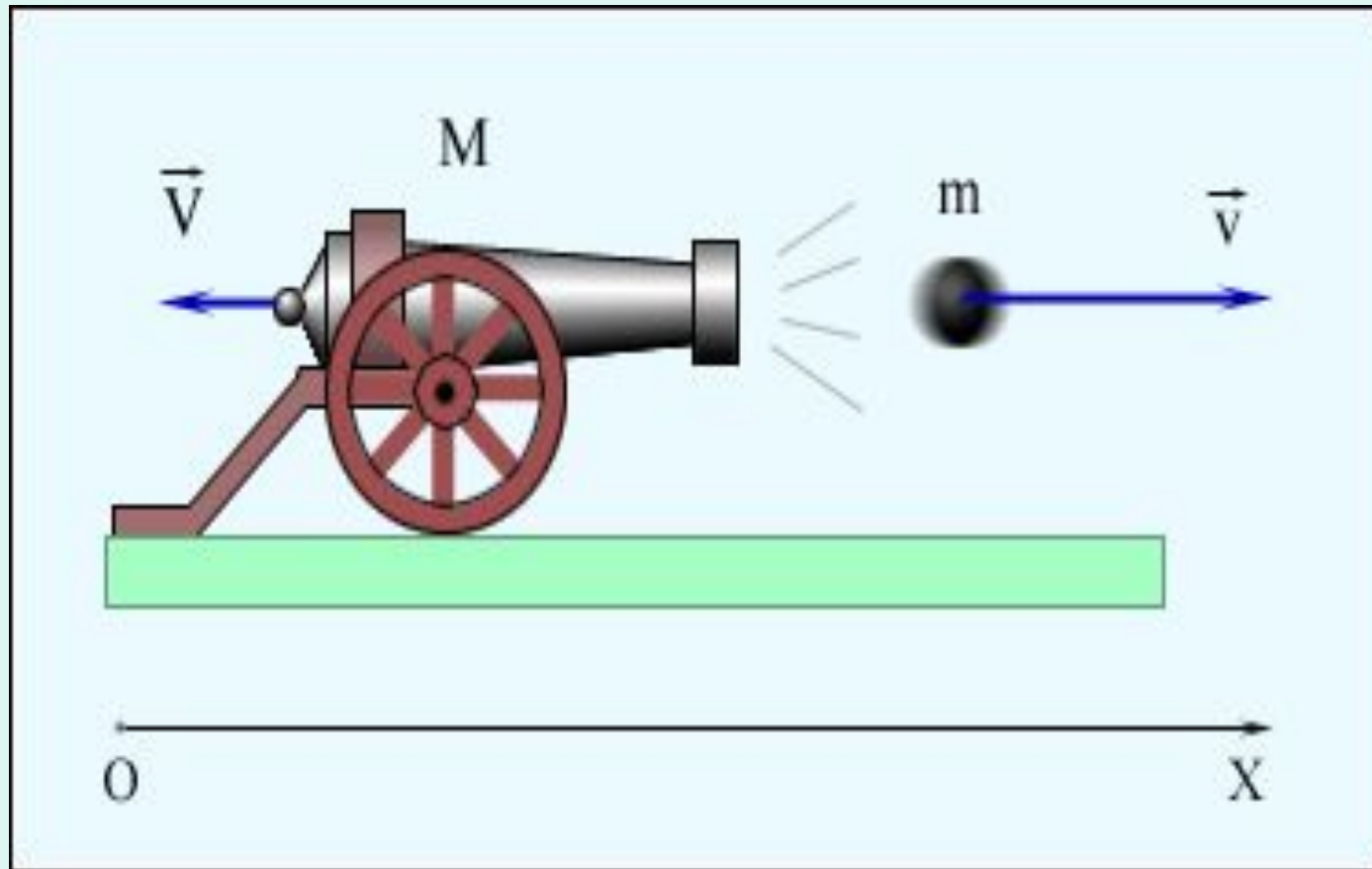
$$m_1 \vec{a}_1 = -m_2 \vec{a}_2$$

$$m_1 \frac{\vec{v}_1 - \vec{v}_{1_0}}{\Delta t} = -m_2 \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_{2_0}}{\Delta t}$$

$$m_1 \Delta t \neq 0 \Rightarrow m_1 \vec{v}_1 - m_1 \vec{v}_{1_0} = -m_2 \vec{v}_2 + m_2 \vec{v}_{2_0}$$

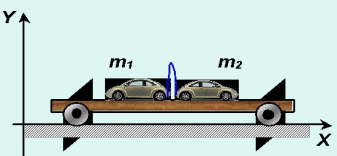
$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_{1_0} + m_2 \vec{v}_{2_0}$$

Чему равны импульс пушки и ядра?

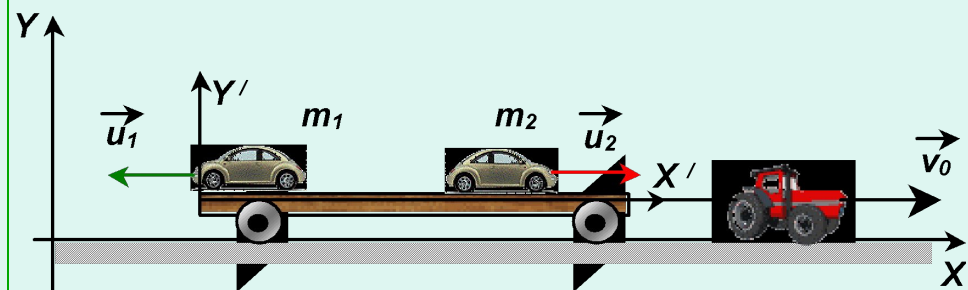
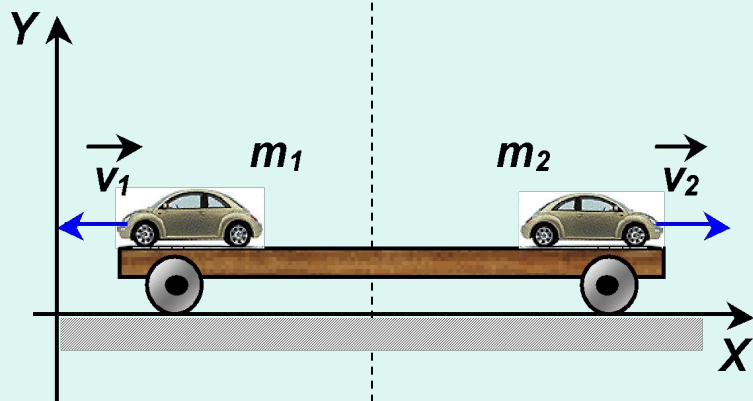
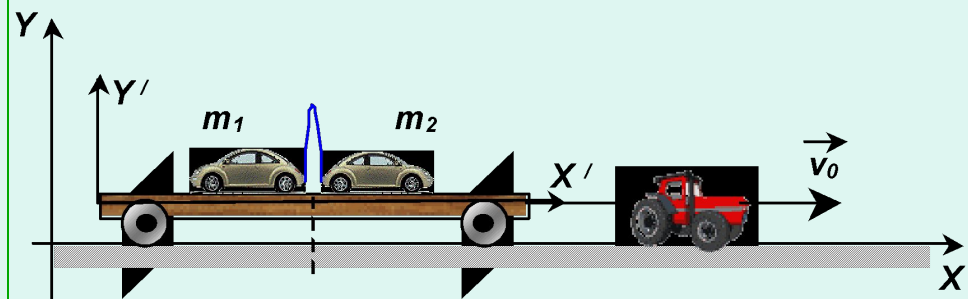




Движение тел в СО «Земля»



Движение тел на платформе, движущейся относительно Земли

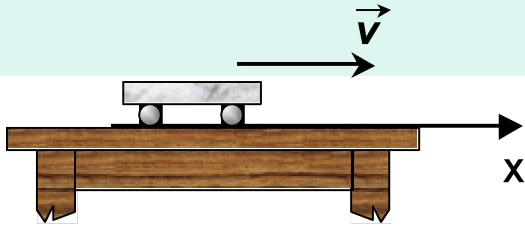




**Что  
общего  
у кальмара,  
личинки  
стрекозы,  
медузы  
современного  
самолета и  
космического  
корабля?**



## Вопрос №1



Тележка массой  $0,1 \text{ кг}$  движется равномерно по столу со скоростью  $5 \text{ м/с}$ , так как изображено на рисунке. Чему равен её импульс и как направлен вектор импульса?

- 1)  $0,5 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ , вправо
- 2)  $0,5 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ , влево
- 3)  $5,0 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ , вправо
- 4)  $50 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ , влево
- 5)  $50 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ , вправо

## Вопрос №2

Автомобиль массой  $1 \text{ тонна}$ , движется прямолинейно со скоростью  $20 \text{ м/с}$ . Импульс автомобиля равен...

- 1)  $0,5 \cdot 10^3 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 2)  $1 \cdot 10^4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 3)  $2 \cdot 10^4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 4)  $20 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 5)  $50 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$



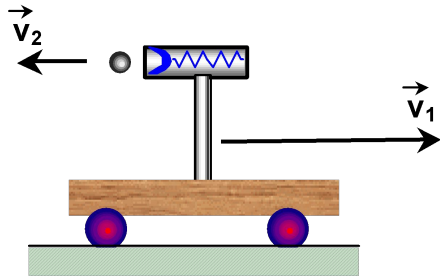
### Вопрос №3

Материальная точка массой  $1 \text{ кг}$  двигалась по прямой и под действием силы в  $20 \text{ Н}$  изменила свою скорость на  $40 \text{ м/с}$ . За какое время это произошло?

- 1)  $0,5 \text{ с}$
- 2)  $5 \text{ с}$
- 3)  $2 \text{ с}$
- 4)  $0,2 \text{ с}$
- 5)  $20 \text{ с}$



## Вопрос №4



С массивной тележки, движущейся со скоростью  $v_1 = 1$  м/с, производится «выстрел» из баллистического пистолета. Масса «снаряда»  $0,1$  кг, а скорость его вылета относительно тележки  $v_2 = 5$  м/с. Чему равен модуль импульса «снаряда» относительно Земли?

- 1)  $5$  кг·м/с
- 2)  $1$  кг·м/с
- 3)  $0,6$  кг·м/с
- 4)  $0,5$  кг·м/с
- 5)  $0,4$  кг·м/с

