



# Импульс материальной точки

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

**Импульс материальной точки – векторная физическая величина, равная произведению массы тела на её скорость и имеющая направление скорости.**

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

$\vec{p}$  – импульс тела, кг·м/с

$m$  – масса тела, кг

$\vec{v}$  – скорость тела, м/с

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

**Импульс тела** – векторная величина.

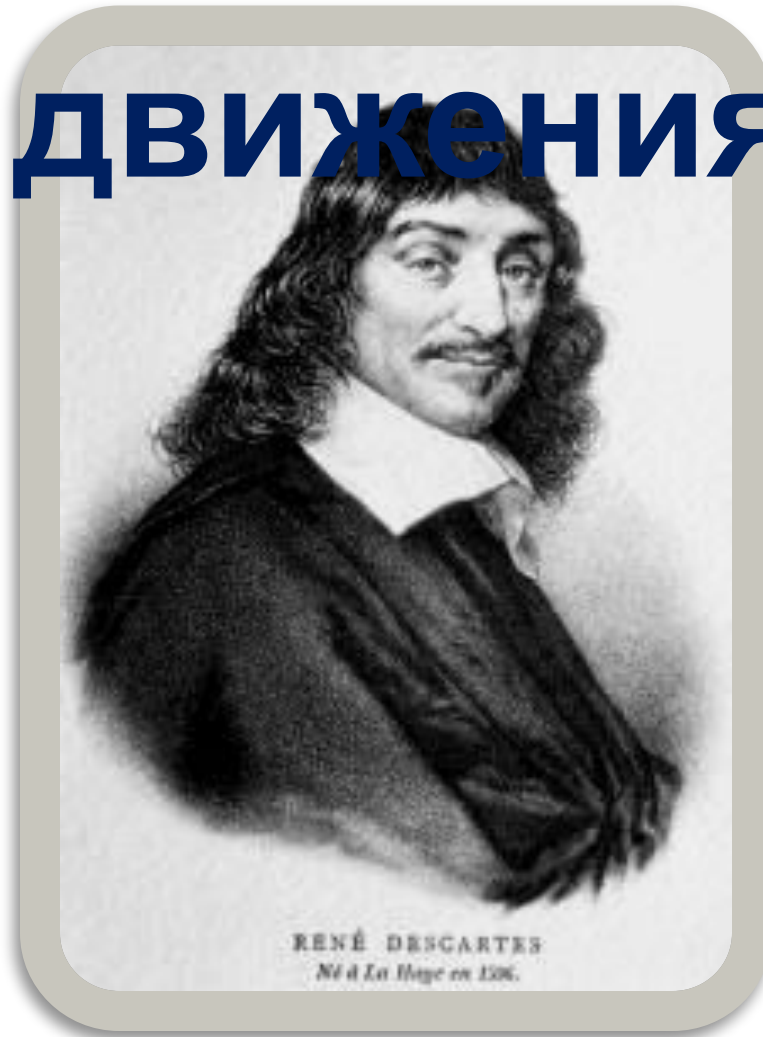
$$\vec{p} \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \vec{v}$$

**Основная единица:**  $[p] = [1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}]$

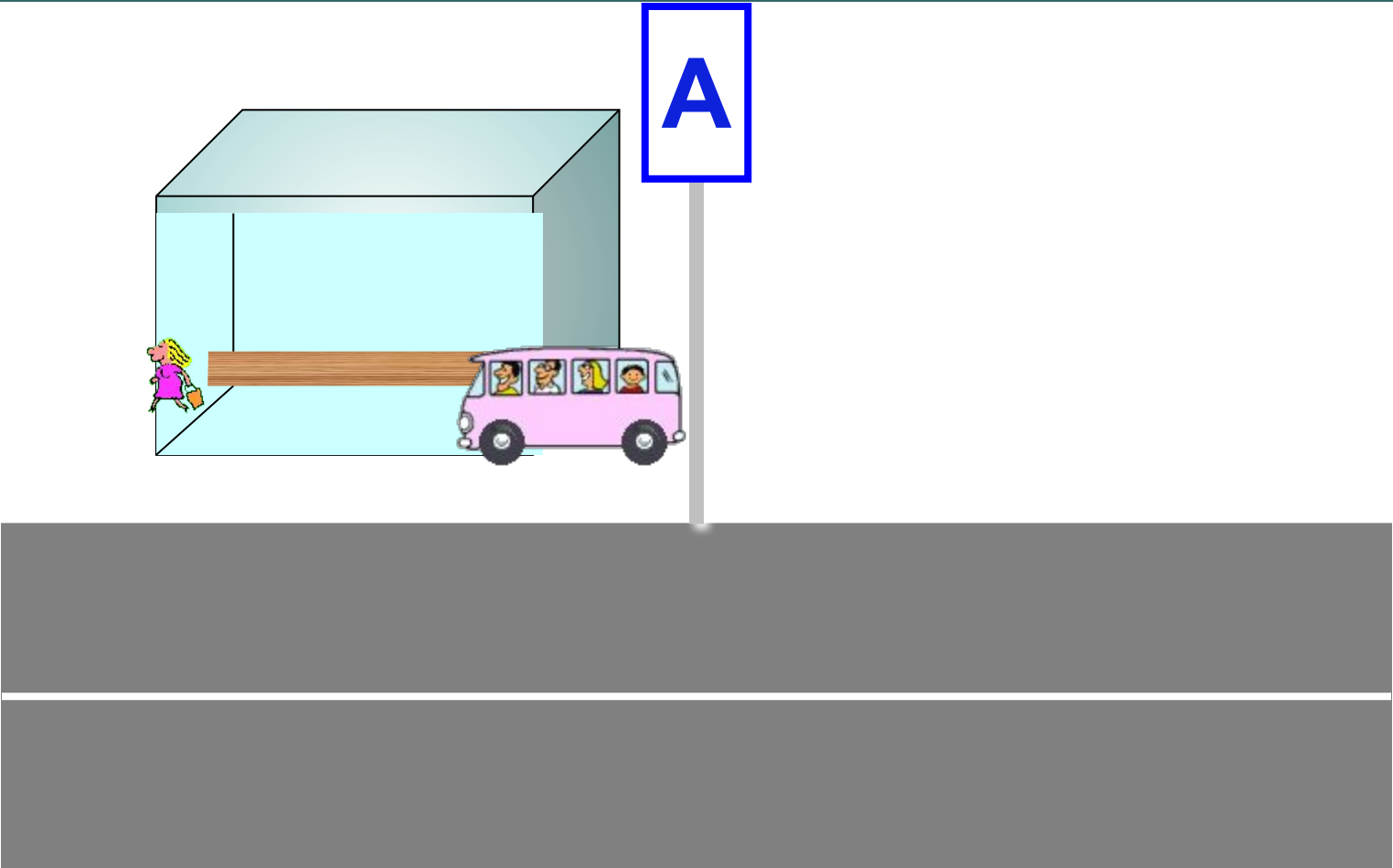


$$\underset{\times}{p} = mv \underset{\times}{}$$

# «Количество движения»



Рене Декарт



# Второй закон Ньютона в импульсной форме

Если  $\vec{F} = \text{const}$ , то  $\vec{a} = \text{const}$ ,  
 $\vec{a} = (\vec{v} - \vec{v}_0)/\Delta t$ .

Подставим во II закон Ньютона:

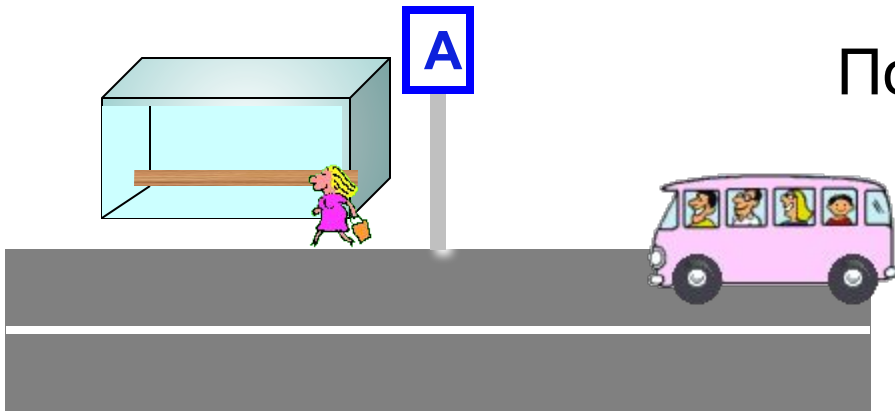
$$m \cdot (\vec{v} - \vec{v}_0)/\Delta t = \vec{F} \text{ или}$$

$$m \cdot \vec{v} - m \cdot \vec{v}_0 = \vec{F} \cdot \Delta t$$

$$(m \cdot \Delta \vec{v}) = \vec{F} \cdot \Delta t$$

**ЗАПОМНИТЕ!** →

$$\Delta p = \vec{F} \cdot \Delta t$$





## II закон Ньютона (другая формулировка)

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

$$\Delta \vec{p} = \vec{F} \cdot \Delta t$$

Изменение импульса тела равно импульсу силы, действующей на него

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

# Импульс силы

---

$\vec{F} \cdot \Delta t$  называется **импульсом силы**.

**Импульс силы** – величина, равная произведению силы на длительность ее действия.

**Основная единица:**

$$[F \cdot \Delta t] = [1 \text{ Н} \cdot \text{с}]$$

# Проверь себя

1. Импульс силы измеряется в СИ:

- A. 1Н;      B. 1м;      C. 1 Дж;      D. 1кг ·м/ с

2. Что называют импульсом тела:

- A. величину, равную произведению массы тела на силу;  
B. величину, равную отношению массы тела к его скорости;  
C. величину, равную произведению массы тела на его скорость.

3. Что можно сказать о направлении вектора скорости и вектора импульса тела?

- A. направлены в противоположные стороны;  
B. перпендикулярны друг другу;  
C. их направления совпадают.



## Решите задачу ...

---

**Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы 5 Н импульс тела уменьшился от 25 кг·м/с до 15 кг·м/с. Для этого потребовалось**

- 1) 1 с      2) 2с      3) 3с      4) 4с**

## Решите задачу ...

---

**Тело движется по прямой. Начальный импульс тела равен  $50 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ . Под действием постоянной силы  $10\text{Н}$  за  $2 \text{ с}$  импульс тела уменьшился и стал равным**

**1)  $10\text{кг}\cdot\text{м/с}$ ; 2)  $20 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ ; 3)  $30 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ ; 4)  $45\text{кг}\cdot\text{м/с}$**

## Решите задачу ...

---

**Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы 4Н за 2 с импульс тела увеличился и стал равным 20 кг·м/с. Первоначальный импульс тела был равен**

**1) 4кг·м/с; 2) 8кг·м/с; 3) 12кг·м/с; 4) 28кг·м/с**

## Решите задачу ...

---

**Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы  $2\text{Н}$  за  $3\text{с}$  импульс тела увеличился и стал равным  $15\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}$ . Первоначальный импульс тела был равен**

**1)  $9\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}$ ; 2)  $10\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}$ ; 3)  $12\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}$ ; 4)  $13\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}$**

## Решите задачу ...

---

**Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы за 3 с импульс тела изменился на 6 кг·м/с. Каков модуль силы?**

- 1) 0,5Н    2) 2Н    3) 9Н    4) 18Н**



## Решите задачу ...

---

**Отношение массы грузовика к массе легкового автомобиля  $m_1/m_2=3$ . Каково отношение их скоростей  $v_1/v_2$ , если отношение импульса грузовика к импульсу автомобиля равно 3?**

- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 5**

## Решите задачу ...

---

**Легковой автомобиль и грузовик движутся со скоростями  $v_1=108$  км/ч и  $v_2=54$  км/ч. Масса автомобиля  $m=1000$  кг. Какова масса грузовика, если отношение импульса грузовика к импульсу автомобиля равно 1,5?**

- 1) 4500 кг    2) 3000 кг    3) 1500 кг    4) 1000 кг**