

Импульс тела. Закон сохранения импульса

Импульс тела

- Векторная физическая величина, являющаяся мерой механического движения (количество движения).

$$\vec{P} = m \cdot \vec{V}$$

- Единицей импульса в СИ является
 $1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$.



Импульс тела

- Импульсом системы тел называют сумму импульсов всех тел этой системы.

ИМПУЛЬС СИЛЫ

- Векторная физическая величина, являющаяся мерой действия силы за некоторый промежуток времени.

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot t$$

Проблемный вопрос?

- Какая величина больше импульс силы или импульс тела?

ЗАПОМНИТЕ!

- Изменение импульса тела равно изменению импульса силы.

Второй закон Ньютона

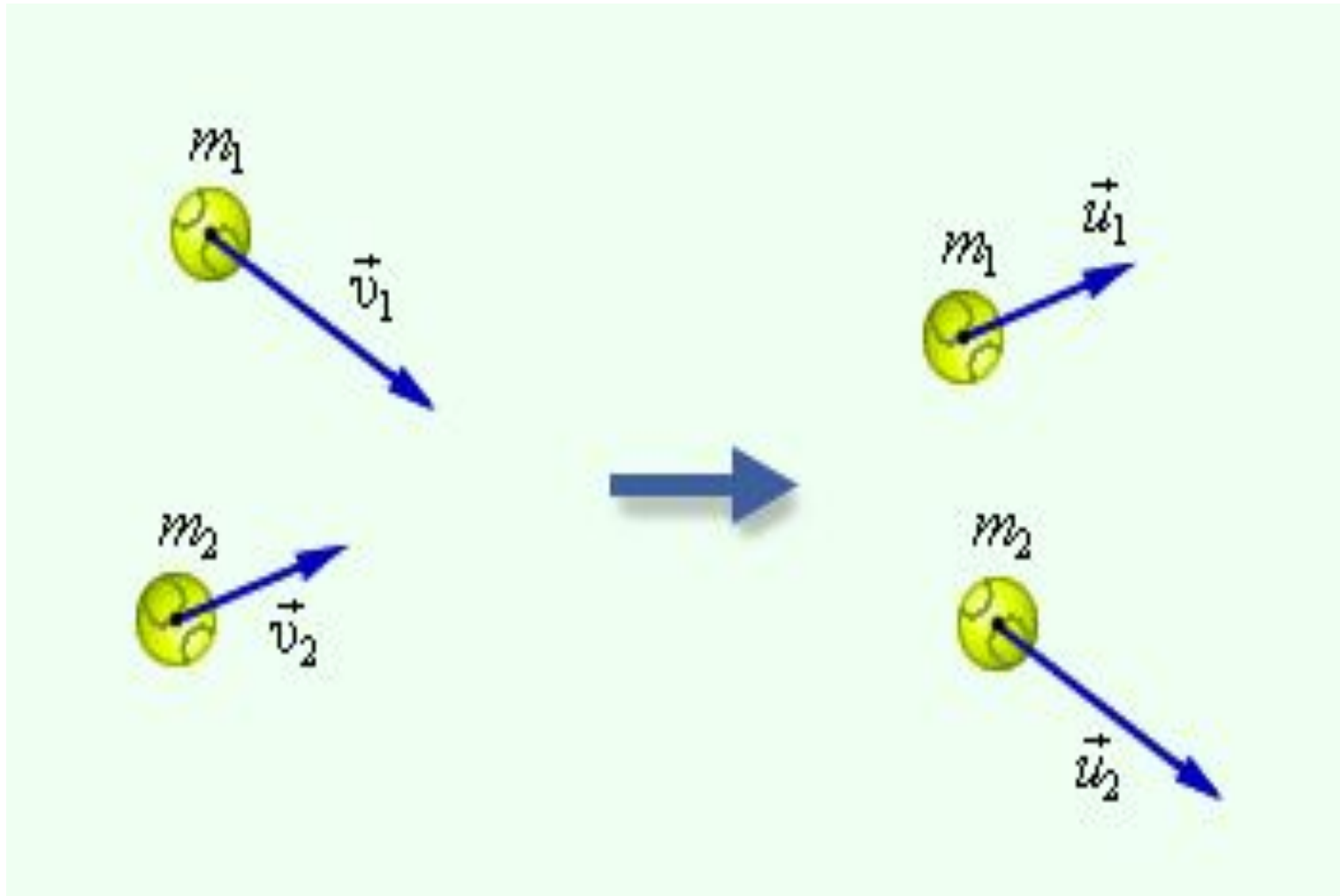
$$\begin{aligned} p &= m \cdot v = \\ &= m \cdot (a \cdot t) = \\ &= (m \cdot a) \cdot t = \\ &= F \cdot t = I \end{aligned}$$

$$F = \frac{p}{t}$$

Закон сохранения импульса

- В замкнутой системе, в которой на тела действуют только внутренние силы, векторная сумма импульсов всех тел, входящих в систему остается постоянной при любых взаимодействиях тел этой системы между собой.

Закон сохранения импульса



Формула, выражающая закон сохранения импульса

$$m_1 V_1 + m_2 V_2 = m_1 U_1 + m_2 U_2$$

Задача № 1

- На сколько изменится (по модулю) импульс автомобиля массой 1 000 кг при изменении его скорости от 15 м/с до 20 м/с?

Задача № 2

- Железнодорожный вагон массой 35000 кг подъезжает к стоящему на том же пути неподвижному вагону массой 28000 кг и автоматически сцепляется с ним. После сцепки вагоны движутся прямолинейно со скоростью 0,5 м/с. Какова была скорость вагона массой 35000 кг перед сцепкой?

Задача 1

Дано:

$$m = 1000 \text{ кг};$$

$$V_1 = 15 \text{ м/с};$$

$$V_2 = 20 \text{ м/с}.$$

Найти:

Δp - ?

Решение:

$$\Delta p = mV_2 - mV_1$$

$$\Delta p = m(V_2 - V_1)$$

$$\Delta p = 1000 \cdot (20 - 15) =$$

$$= 1000 \cdot 5 =$$

$$= 5\,000 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$$

$$\text{Ответ: } \Delta p = 5\,000 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$$



Задача 2

Дано:

$$m_1 = 35000 \text{ кг}$$

$$U = 0,5 \text{ м/с}$$

$$V_2 = 0$$

$$m_2 = 28000 \text{ кг}$$

Найти:

$$V_1 - ?$$

Решение:

$$m_1 V_1 + m_2 V_2 = MU,$$

$$\text{где } M = m_1 + m_2,$$

$$V_2 = 0 \Rightarrow m_1 V_1 = (m_1 + m_2) \cdot U,$$

$$V_1 = (m_1 + m_2) \cdot U / m_1$$

$$V_1 = (35000 + 28000) \cdot 0,5 / 35000$$

$$V_1 = 0,9 \text{ м/с}$$

$$\text{Ответ: } V_1 = 0,9 \text{ м/с}$$

