

ИМПУЛЬС ТЕЛА. ИМПУЛЬС СИЛЫ. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА

Выполнила преподаватель

физики

ГБОУ СПО ЛНР

«ККТСПИ»

Бондарчук Н. Н

- Импульсом тела называется- физическая величина, равная произведению массы тела на скорость его движения.
- **Импульс тела**- векторная величина.
- Вектор импульса тела сонаправлен с вектором скорости.

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

$$\left[\frac{\text{КГ} \cdot \text{М}}{\text{С}} \right]$$

это импульс тела массой **1кг**, движущегося со скоростью **1 м/с** .

ИМПУЛЬС СИЛЫ – ВЕКТОРНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА, РАВНАЯ ПРОИЗВЕДЕНИЮ СИЛЫ НА ВРЕМЯ ЕЕ ДЕЙСТВИЯ.

НАПРАВЛЕНИЕ ВЕКТОРА ИМПУЛЬСА
СОВПАДАЕТ С НАПРАВЛЕНИЕМ ВЕКТОРА
СИЛЫ.

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

За единицу импульса принят такой импульс, при котором сила в

1 ньютон действует в течение **1 секунды**.

$$[I] = [F] * [t] = \text{Ньютон} * \text{секунда} = \text{Н} * \text{с}$$

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА:

векторная сумма импульсов тел, составляющих замкнутую систему, не меняется с течением времени при любых движениях и взаимодействиях этих тел.

$$m_1 \cdot \vec{v}_{01} + m_2 \cdot \vec{v}_{02} = m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2$$

ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА «ВЫВОД СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ИМПУЛЬСОМ СИЛЫ И ИМПУЛЬСОМ ТЕЛА»

1. Из второго закона Ньютона

$$\vec{F} = m\vec{a} \quad (1)$$

2. Используем формулу ускорения

$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t} \quad (2)$$

3. Подставляем формулу (1) в формулу (2)

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

4. Раскрываем скобки и переносим время t в левую часть уравнения

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

5. Получаем соотношение между импульсом силы и импульсом тела

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

(3)

Импульс силы равен изменению импульса тела.

Уравнение (3) является уравнением второго закона Ньютона в импульсной форме.

ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА «ВЫВОД ЗАКОНА СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА»



1. По третьему закону Ньютона два тела взаимодействуют друг с другом с силами, равными по модулю и противоположными по направлению

2. По второму закону Ньютона

$$\begin{aligned}\vec{F}_{12} &= m_1 \vec{a}_1 \\ \vec{F}_{21} &= m_2 \vec{a}_2 \\ m_1 \vec{a}_1 &= -m_2 \vec{a}_2\end{aligned}$$

1

3. Используем формулу ускорения

$$\begin{aligned}\vec{a}_1 &= \frac{\vec{v}_1 - \vec{v}_{10}}{t} \\ \vec{a}_2 &= \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_{20}}{t}\end{aligned}$$

4. Подставляем формулу ускорения в формулу (1)

$$m_1 \frac{\vec{v}_1 - \vec{v}_{10}}{t} = -m_2 \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_{20}}{t}$$

5. После сокращения на время t и раскрытия скобок получаем
6. Перенесем в левую часть уравнения векторы импульсов тел до взаимодействия, а в правую часть – векторы импульсов тел после взаимодействия.

$$m_1 \vec{v}_1 - m_1 \vec{v}_{10} = -(m_2 \vec{v}_2 - m_2 \vec{v}_{20})$$

$$m_1 \vec{v}_{10} + m_2 \vec{v}_{20} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2$$

Это уравнение называется законом сохранения импульса тел.

ЗАДАЧА

Из ружья массой 5 кг вылетает пуля массой 5г со скоростью 600 м/с. Найти скорость отдачи ружья.

Дано:

$$m_2 = 5 \text{ кг}$$

$$m_1 = 5 \text{ г}$$

$$V_1 = 600 \text{ м/с}$$

$$V_2 = ?$$

СИ

$$0,005 \text{ кг}$$

Решение :

Отдача при выстреле из ружья.



$$m_1 \vec{V}_{01} + m_2 \vec{V}_{02} = m_1 \vec{V}_1 + m_2 \vec{V}_2$$

$$0 = m_1 V_1 - m_2 V_2$$

$$m_1 V_1 = m_2 V_2$$

$$V_2 = \frac{m_1 V_1}{m_2}$$

$$V_2 = \frac{0,005 \text{ кг} \cdot 600 \text{ м/с}}{5 \text{ кг}} = 0,6 \text{ м/с}$$

Ответ: 0,6 м/с.