

Импульс тела. Закон сохранения импульса

9 класс

Повторение пройденного материала:

Ответьте на вопросы:

1. Какое движение называется прямолинейным?
2. Какое движение называется криволинейным?
3. По какой формуле находится центростремительное ускорение.
4. Что такое центростремительная сила и по какой формуле она находится?

Импульсом тела $\vec{p}$

Называется величина, равная произведению массы тела на его скорость:

$$\vec{P} = m * \vec{v}$$

Из определения видно, что тело массой m будет иметь разную величину импульса при разных скоростях.

Импульс – векторная величина.

Направление импульса всегда совпадает с направлением вектора скорости движения.

За единицу импульса в СИ принимают импульс тела массой 1 кг, движущегося со скоростью 1 м/с.

Значит, за единицу импульса тела в СИ является **1 кг*м/с**.

- Проекция импульса:

Закон сохранения импульса



Если два или несколько тел взаимодействуют только между собой (т.е. не подвергаются воздействию внешних сил), то эти тела образуют замкнутую систему.

Векторная сумма импульсов
взаимодействующих тел,
составляющих замкнутую систему,
остается неизменной.

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots = \text{const}$$



Согласно 3 закону Ньютона: $F_1 = -F_2$,
следовательно:

$$m_1 \vec{v}_1 - m_1 \vec{v}_{01} = -(m_2 \vec{v}_2 - m_2 \vec{v}_{02}) \Rightarrow$$

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

Это и называется
законом сохранения импульса.

Решение задач:

- **Задача №1**

Человек, бегущий со скоростью 7 м/с, догоняет тележку, движущуюся со скоростью 2 м/с, и вскакивает на нее. С какой скоростью станет двигаться тележка после этого? Масса человека 70 кг, тележки – 30 кг.

- | | |
|-----------------------|--|
| Дано: | Решение: |
| $m_1 = 70 \text{ кг}$ | $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_3 v_3$ |
| $v_1 = 7 \text{ м/с}$ | $m_3 = m_1 + m_2$, тогда |
| $m_2 = 30 \text{ кг}$ | $v_3 = m_1 v_1 + m_2 v_2 / m_3$ |
| $v_2 = 2 \text{ м/с}$ | $v_3 = (70 \text{ кг} \cdot 7 \text{ м/с} + 30 \text{ кг} \cdot 2 \text{ м/с}) / 100 \text{ кг} = 5,5 \text{ м/с}$ |
| <hr/> $v_3 = ?$ | Ответ: 5,5 м/с. |

ОГЭ. Два шара, массы которых равны m и $3m$, движутся по одной прямой навстречу друг другу со скоростями, модули которых равны $2v$ и v соответственно. Полный импульс системы шаров равен по модулю.

- 1) $5mv$
- 2) $3mv$
- 3) $2mv$
- 4) mv

- Задача №2

При формировании железнодорожного состава три сцепленных вагона, движущихся со скоростью 0,4 м/с, сталкиваются с неподвижным вагоном, после чего все вагоны продолжают двигаться в ту же сторону. Найдите скорость вагонов, если масса всех вагонов одинаковая.

- Дано:

$$m_1 = 3m$$

$$v_1 = 0,4 \text{ м/с}$$

$$m_2 = m$$

$$v_2 = 0$$

$$m_3 = 4m$$

Решение:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_3 v_3$$

$$m_1 v_1 = m_3 v_3, \text{ так как } v_2 = 0 \quad v_3 = m_1 v_1 / m_3$$

$$v_3 = (3m \cdot 0,4 \text{ м/с}) / 4m = 0,3 \text{ м/с}$$

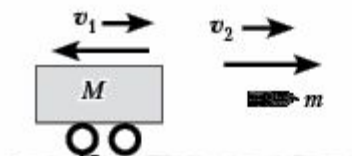
Ответ : 0,3 м/с.

$$v_3 = ?$$



ДЗ. Составить задачи по рисунку и решить .

1. До – 0, после – ?



$M = 600 \text{ кг},$
 $v_1 = ?$
 $m = 10 \text{ кг},$
 $v_2 = 20 \text{ м/с}.$

Рис. 1

2. До – 0, после – ?

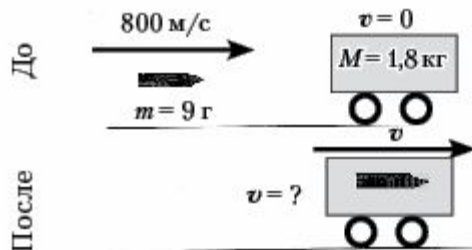


Рис. 2

3.

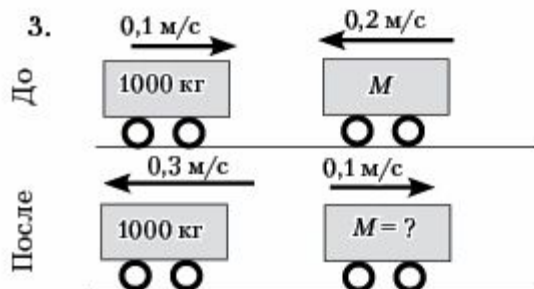


Рис. 3