

Импульс тела. Закон сохранения импульса

9 класс

- **Цели урока для учителя:**
 - Обосновать необходимость введения новой физической величины – импульса;
 - Сформировать понятие о замкнутых системах, вывести закон сохранения импульса
- **Задачи:**
 - **Образовательные:**
 - ввести понятие реактивного движения;
 - распространить применение закона сохранения способствовать развитию навыков учащихся в самостоятельном приобретении информации, в умении выделять главную мысль.
 - **Воспитательные:**
 - способствовать развитию интеллектуальных способностей учащихся;
 - активизировать деятельность учащихся на уроке.
 - **Развивающие:**
 - дать возможность почувствовать свой потенциал каждому учащемуся, чтобы показать значимость полученных знаний;
 - побудить к активной работе;
 - воспитывать эстетическое восприятие мира через демонстрацию и наглядность;
 - формировать научное мировоззрение, представления о роли физики в жизни общества и его технических достижений.
- **Тип урока:** урок изучения нового материала.

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?

Простые наблюдения и опыты доказывают, что покой и движение относительны, скорость тела зависит от выбора системы отсчета; по второму закону Ньютона независимо от того, находилось ли тело в покое или двигалось, изменение скорости его движения может происходить только под действием силы, т. е. в результате взаимодействия с другими телами. Однако существуют величины, которые могут сохраняться при взаимодействии тел. Такими величинами являются энергия и импульс.

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.

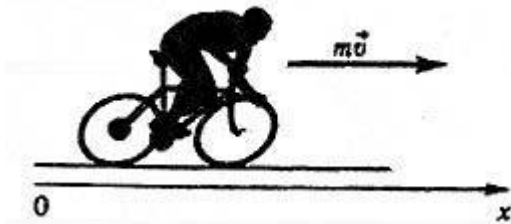
Слово импульс в переводе с латинского означает «толчок».

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 $1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$.



\vec{p} — импульс тела
(количество движений) кг · м/с
 m — масса тела кг
 \vec{v} — скорость тела м/с

На примере велосипедиста можно разбирать, вектор импульса тела направленный так же как и вектор скорости этого тела.

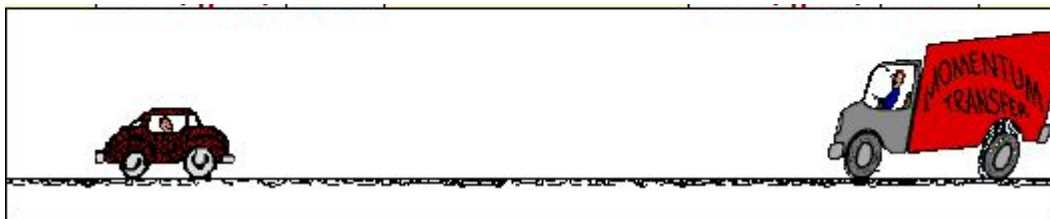
Закон сохранения импульса



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,
остаётся 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:
 $m_1 = 70 \text{ кг}$
 $v_1 = 7 \text{ м/с}$
 $m_2 = 30 \text{ кг}$
 $v_2 = 2 \text{ м/с}$

$v_3 = ?$

Решение:
 $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_3 v_3$
 $m_3 = m_1 + m_2$, тогда $v_3 = (m_1 v_1 + m_2 v_2) / m_3$
 $v_3 = (70 \text{ кг} \cdot 7 \text{ м/с} + 30 \text{ кг} \cdot 2 \text{ м/с}) / 100 \text{ кг} = 5,5 \text{ м/с}$

Ответ: 5,5 м/с.

- 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:

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

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

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

Ответ : 0,3 м/с.

$$v_3 = ?$$



Домашнее задание

П. 21, упр. 20 стр. 83

Задача:

Снаряд массой 40 кг, летящий горизонтально со скоростью 400 м/с, попадает в неподвижную платформу с песком массой 10 т и застревает в песке. С какой скоростью стала двигаться платформа?