

**Импульс тела (или количество движения) – физическая векторная величина, равная произведению массы тела  $m$  на вектор скорости тела  $\vec{v}$ :**

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

Единицы измерения импульса в СИ:  $[P] = 1\text{кг} \cdot 1\text{м}/1\text{с}$

• Используя второй закон Ньютона можно показать, что изменение импульса тела равно произведению силы на время ее действия:

•  $\vec{F} = m\vec{a} = m \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t}$  - второй з-н Ньютона

• Умножая на время правую и левую части, получим:

•  $\vec{F} \cdot t = m(\vec{v}_2 - \vec{v}_1)$

• Или:

•  $m \cdot \vec{v}_2 - m \cdot \vec{v}_1 = \vec{F} \cdot t$  – импульс силы

**Замкнутой называется  
система тел, которые  
взаимодействуют только  
между собой и не  
взаимодействуют с  
внешними телами.**

**Закон сохранения импульса:**  
**Суммарный импульс замкнутой системы тел остается постоянным во времени при любых взаимодействиях тел, входящих в эту систему, между собой:**

- $$m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 + \dots + m_n \cdot \vec{v}_n =$$
$$= m_1 \cdot \vec{v}'_1 + m \cdot \vec{v}'_2 + \dots + m_n \cdot \vec{v}'_n$$

Или: 
$$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \dots + \vec{P}_n = \vec{P}'_1 + \vec{P}'_2 + \dots + \vec{P}'_n$$

**Реактивным называют движение, при котором от тела отделяется его часть и движется с некоторой скоростью. При этом тело получает импульс и скорость в противоположном направлении.**

Реактивное движение совершают космические ракеты, реактивные самолеты, торпеды. Сгорающее топливо вытекает из ракеты с высокой скоростью, при этом ракете сообщается импульс .

Принцип реактивного движения используют некоторые морские животные: кальмары, медузы, моллюски морские гребешки.

- 1) Снаряд летит горизонтально и разрывается на два осколка. Первый осколок продолжает движение в первоначальном направлении. Может ли второй осколок при своем движении отклониться от горизонтального направления? Ответ обосновать.
- 2) Снаряд массой 80 кг летит горизонтально со скоростью 400 м/с и разрывается на два одинаковых осколка. Первый осколок продолжает движение в первоначальном направлении со скоростью 500 м/с. Найти скорость и направление движения второго осколка сразу после разрыва снаряда.
- 3) Человек массой 70 кг, бегущий со скоростью 7 м/с, догоняет тележку массой 30 кг, движущуюся со скоростью 2 м/с, и вскакивает на нее. С какой скоростью станет двигаться тележка после этого?

- 4) При формировании железнодорожного состава три сцепленных между собой вагона, движущиеся со скоростью  $0,4 \text{ м/с}$ , сталкиваются с неподвижным вагоном, после чего все вагоны продолжают двигаться в ту же сторону с одинаковой скоростью. Определить эту скорость, если массы всех вагонов одинаковы.
- 5) Орудие находится на платформе на рельсах без начальной скорости и выстреливает горизонтально вдоль рельсов. Найти скорость орудия с платформой после выстрела, если масса снаряда  $100 \text{ кг}$ , скорость снаряда  $500 \text{ м/с}$ , масса орудия с платформой  $10$

6) Снаряд массой 80кг летит горизонтально со скоростью 400м/с и разбивается на два осколка массами 30кг и 50кг. Первый осколок массой 30кг движется в направлении противоположном первоначальному со скоростью 600м/с. Найти скорость и направление движения второго осколка сразу после разрыва снаряда.

- 7) Снаряд массой 100кг летит горизонтально со скоростью 400м/с и разбивается на два одинаковых осколка. Первый осколок движется вертикально вверх со скоростью 600м/с. изобразить графически (с помощью векторного рисунка) направление движения второго осколка сразу после разрыва снаряда и вычислить величину его скорости.



- 8) На вагонетку массой 50 кг, катящуюся по горизонтальному пути со скоростью 0,2 м/с, насыпали сверху 200 кг щебня. На сколько при этом уменьшилась скорость вагонетки?
- 9) Снаряд массой 10 кг вылетает из ствола орудия со скоростью 600 м/с. Зная, что время движения снаряда внутри ствола 0,008 с, определить среднюю силу давления пороховых азотов.
- 10) Металлический шарик движется со скоростью 5 м/с ударяется о стальную плиту и отскакивает в противоположном направлении с такой же по величине скоростью. Найти среднюю силу удара, если время удара 0,1 с.