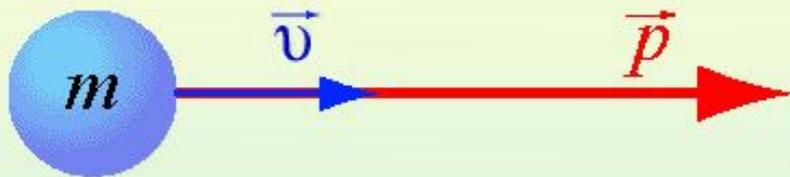


# **Импульс тела. Закон сохранения импульса.**

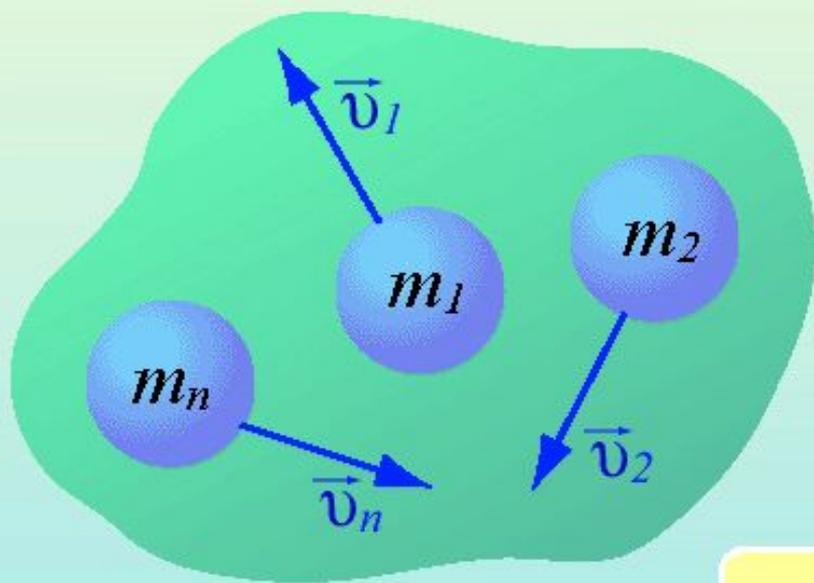
**Слово «импульс»( impulsus) в переводе с латинского означает «толчок». В некоторых книгах вместо термина «импульс» используется термин «количество движения»**

**Эта величина была введена в науку примерно в тот же период времени, когда Ньютоном были открыты законы движения ( т.е. в конце XVII века)**

Импульс тела – мера механического движения



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



$$\vec{p}_{\text{сист}} = \sum_{i=1}^N \vec{p}_i$$

$$\vec{p}_{\text{сист}} = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 + \dots + m_n\vec{v}_n$$

**Импульсом тела называется-  
физическая величина, равная  
произведению массы тела на  
скорость его движения. Импульс  
тела- векторная величина.**

$$\mathbf{p} = m \mathbf{v}$$

**$p$  – импульс;  $v$ - скорость;  $m$ -  
масса**       $p_x = m v_x$        $[p] = \text{кг} \cdot (\text{м/с})$

**Импульс- векторная величина.**

**Направление вектора импульса тела всегда совпадает с направлением вектора скорости движения.**

**Поскольку  $p = mv$ , то за единицу импульса в СИ принимают импульс тела массой 1 кг, движущегося со скоростью 1 м/с . Значит единицей импульса тела в СИ является (1 кг \* м/с)**

# Импульс тела

- Векторная величина, равная произведению массы тела на его скорость

- Обозначение  $\vec{p}$

- Формула  $\vec{p} = m\vec{v}$

- Единица измерения  $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$

- $M_1 > M_2, \vec{v}_1 = \vec{v}_2$  то ...?  $P_1 > P_2$   


$$F_1 = -F_2$$
$$m_1 a_1 = -m_2 a_2$$



# Закон сохранения импульса

- Система называется замкнутой, если на тела системы не действуют внешние силы.
- Векторная сумма импульсов тел, составляющих замкнутую систему, не меняется с течением времени при любых движениях и взаимодействиях этих тел

$$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P}'_1 + \vec{P}'_2$$

- Границы и условия применения закона:
  - Система не замкнута, но импульс сохраняется, когда равнодействующая внешних сил равна нулю.
  - Система не замкнута, но импульс сохраняется, потому что время взаимодействия пренебрежимо мало или внешние силы много меньше внутренних сил в системе.

# Учёт и использование закона на практике

- Растительный мир: «Бешенный» огурец
- Животный мир: осьминоги, кальмары, каракатицы, медузы и моллюск – гребешок
- Техника - реактивное движение: боевые ракеты – реактивные двигатели.

$$\vec{V}_r = \frac{m_e}{m_r} \vec{V}_e$$

# Реши задачу: Человек массой 60 кг,

бегущий со скоростью 9 км\ч, догоняет

тележку массой 80 кг, движущуюся со

скоростью 3,6 км\ч, и вскакивает на неё. С

какой скоростью станет двигаться тележка с человеком?

Дано:	СИ
$m_1 = 60 \text{ кг}$	
$m_2 = 80 \text{ кг}$	
$v_1 = 9 \text{ км} \backslash \text{ч}$	$2,5 \text{ м} \backslash \text{с}$
$v_2 = 3,6 \text{ км} / \text{ч}$	$1 \text{ м} \backslash \text{с}$
$v' = ?$	

■ Решение

■ Импульс до взаимодействия  $m_1 v_1 + m_2 v_2$

■ Импульс после взаимодействия  $(m_1 + m_2) v'$

■ Закон сохранения импульса  $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$

$$v' = (60 \text{ кг} \cdot 2,5 \text{ м} \backslash \text{с} + 80 \text{ кг} \cdot 1 \text{ м} \backslash \text{с}) / (60 \text{ кг} + 80 \text{ кг})$$

$$v' = 1,6 (\text{м} / \text{с})$$

■ Ответ:  $v' = 1,6 \text{ м} / \text{с}$



## *Задача №1*

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

## *Задача №2*

*На неподвижную тележку  
массой 100 кг прыгает человек  
массой 50кг со скоростью 6 м/с. С  
какой скоростью начнет  
двигаться тележка с человеком?*

