

# Проверка знаний



# Проверка знаний

ВАРИАНТ 1	ВАРИАНТ 2
1. Инерция — это ...	1. Сила — это ...
2. В чем суть второго закона Ньютона?	2. В чем суть третьего закона Ньютона?
3. Сила гравитационного притяжения — это ...	3. Сила тяжести — это ...

## **ЛЕКЦИЯ 4.**

**ТЕМА:** «Импульс. Закон сохранения импульса. Энергия. Закон сохранения механической энергии».

# Импульс

Импульс  $\mathbf{p}$  – векторная величина.

Он всегда совпадает по направлению с вектором скорости тела. Любое тело, которое движется, обладает импульсом. В системе СИ [кг·м/с].



**Импульсом** тела называют векторную величину, равную произведению массы тела на его скорость:

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

$\vec{p}$  – импульс тела, кг·м/с

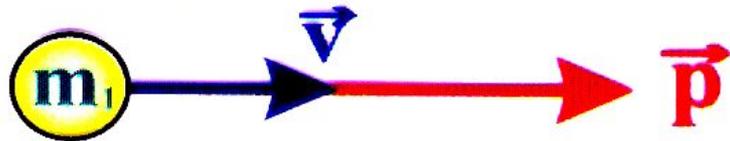
$m$  – масса тела, кг

$\vec{v}$  – скорость тела, м/с



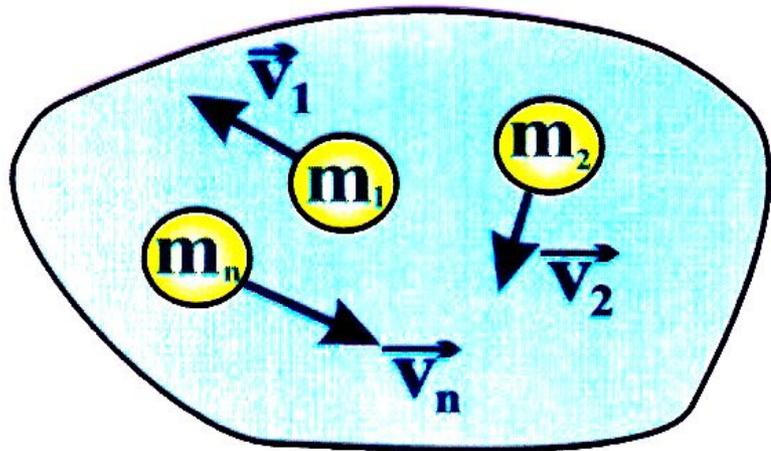
Система тел называется замкнутой, если взаимодействующие между собой тела, не взаимодействуют с другими телами.

а) материальной точки



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

б) системы



$$\begin{aligned}\vec{p}_{\text{сист}} &= \sum_{i=1}^N \vec{p}_i = \\ &= m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + \dots + m_n \vec{v}_n\end{aligned}$$

# ***Закон сохранения импульса***

В замкнутой системе, векторная сумма импульсов всех тел, входящих в систему, остается постоянной при любых взаимодействиях тел этой системы между собой.

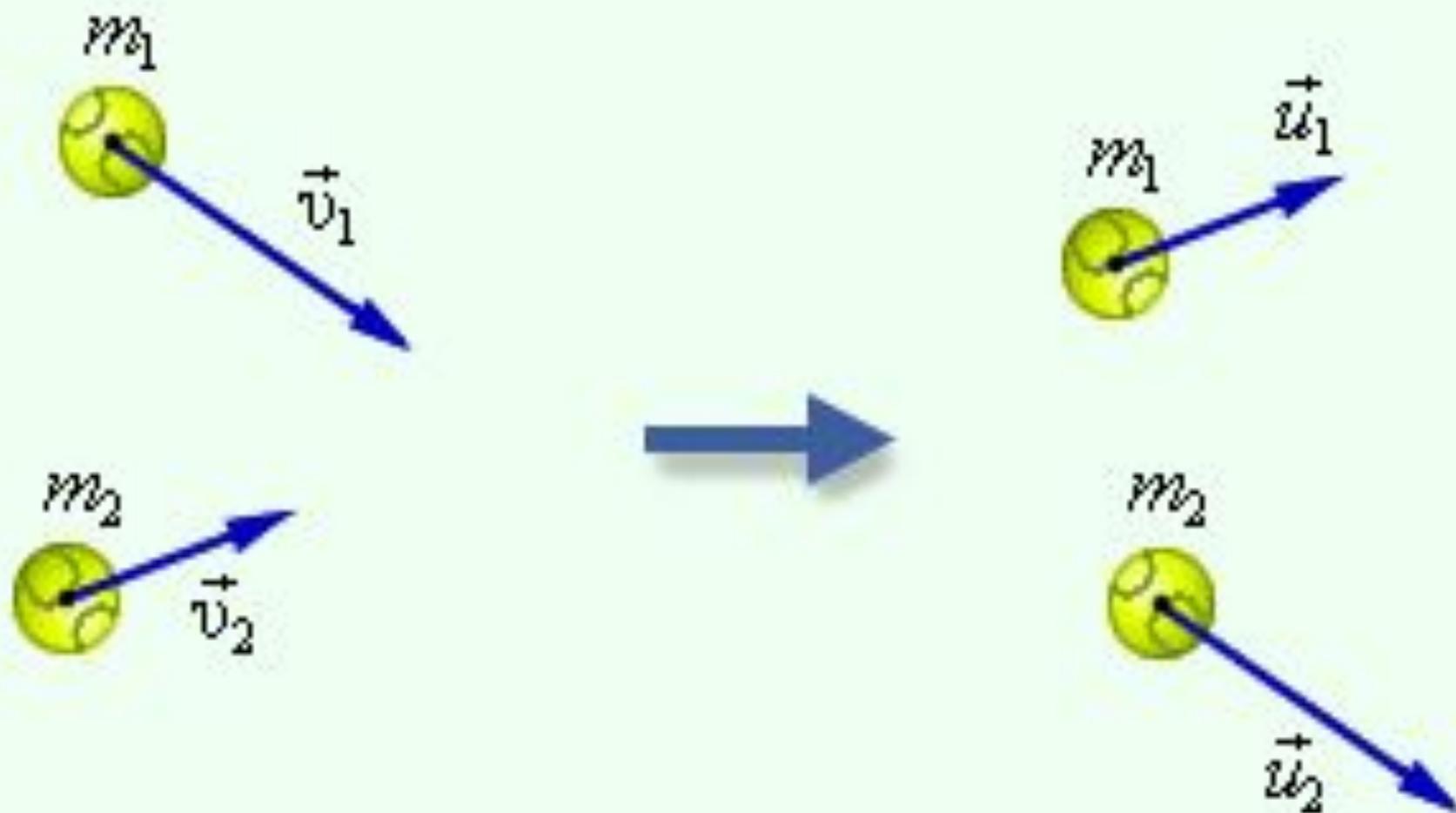
# Проявление импульса





Когда пожарные используют брендспойт, они всегда держат его вдвоем или даже втроем. Так необходимо поступать, чтобы противодействовать импульсу бьющей струи.

# Закон сохранения импульса на примере столкновения шаров.



# Закон сохранения импульса

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$$

$m_1, m_2$  – массы взаимодействующих тел, кг

$\vec{v}_1, \vec{v}_2$  – скорости тел до столкновения, м/с

$\vec{v}_1', \vec{v}_2'$  – скорости тел после столкновения, м/с

## Дайте ответ:

- Что называется импульсом тела?
- Запишите формулу импульса тела.
- Какова единица измерения импульса тела в СИ?
- Что такое замкнутая система тел?
- Приведите примеры проявления закона сохранения импульса.

Решите задачу:

На неподвижную тележку массой 100 кг. Прыгает человек массой 50 кг. Со скоростью 6 м/с.

С какой скоростью начнет двигаться тележка с человеком?

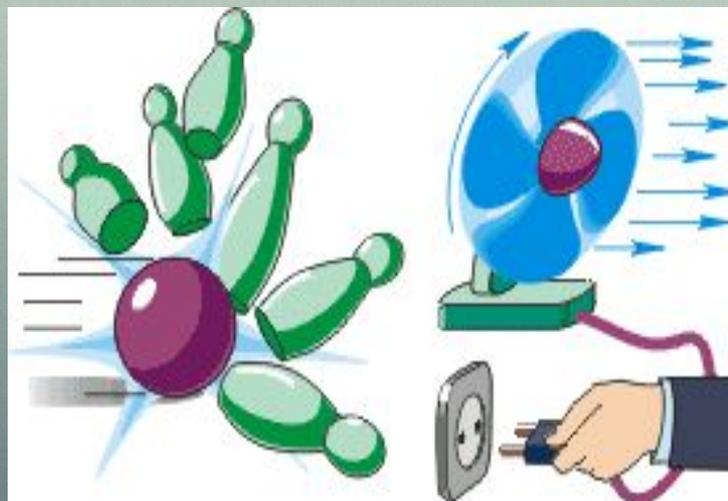
СУЩЕСТВУЕТ ДВА ВИДА МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ:  
**КИНЕТИЧЕСКАЯ И ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ,**  
**КОТОРЫЕ МОГУТ ПРЕВРАЩАТЬСЯ ДРУГ В**  
**ДРУГА.**

**Потенциальная**

**энергия** – это энергия которой обладают предметы в состоянии покоя.

**Кинетическая**

**энергия** – это энергия тела приобретенная при движении.



Потенциальную энергию тела обозначают символом  $E_p$ .

$$E_p = g m h$$

$E_p$  – потенциальная энергия;  $g$  – ускорение свободного падения, равное 9,8 Н/кг;  $m$  – масса тела,  $h$  – высота, на которую поднято тело. Измеряется в Дж.

Кинетическая энергия  
обозначается  $E_k$

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

$E_k$  – кинетическая энергия;  $m$  – масса тела;  $v$   
– скорость движения тела. Измеряется в Дж

# ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ И ПРЕВРАЩЕНИЯ ЭНЕРГИИ

ВО ВСЕХ ЯВЛЕНИЯХ, ПРОИСХОДЯЩИХ В ПРИРОДЕ, ЭНЕРГИЯ НЕ ВОЗНИКАЕТ И НЕ ИСЧЕЗАЕТ, ОНА ТОЛЬКО ПРЕВРАЩАЕТСЯ ИЗ ОДНОГО ВИДА В ДРУГОЙ, ПРИ ЭТОМ ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ СОХРАНЯЕТСЯ.

$$E_k + E_n = \text{const}$$

# Закон сохранения механической энергии

**Сумма кинетической и потенциальной энергии тел, составляющих замкнутую систему и взаимодействующих между собой силами тяготения и силами упругости, остается неизменной.**

Сумму  $E = E_k + E_p$  называют **полной механической энергией**

$$E_{k_1} + E_{p_1} = E_{k_2} + E_{p_2}$$

# Механическая работа

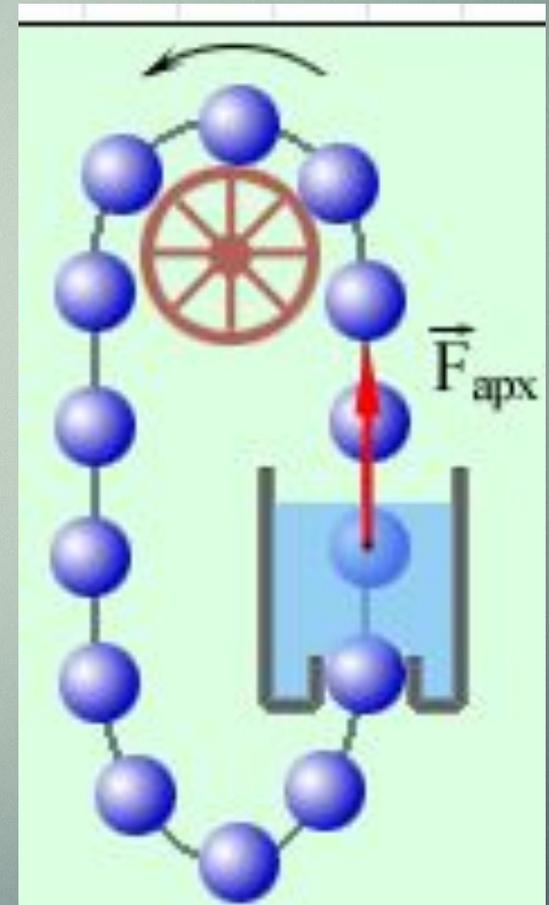
**Механическая работа** - это работа какой-нибудь силы (силы тяжести, упругости, трения и т.д.) над телом, в результате действия которой тело перемещается.

$$A = F \times S$$

A - механическая работа, F — сила, S - пройденный путь.  $[A] = \text{Дж} = \text{Н} \cdot \text{м}$ ;  $1\text{Дж} = 1\text{Н} \cdot 1\text{м}$

# Закон сохранения и превращения механической энергии

Одним из следствий закона сохранения и превращения энергии является утверждение о **невозможности создания «вечного двигателя»** (*perpetuum mobile*) – машины, которая могла бы неопределенно долго совершать работу, не расходуя при этом энергии



# Домашнее задание:

1. Конспект стр. 45-48.
2. Проверка знаний