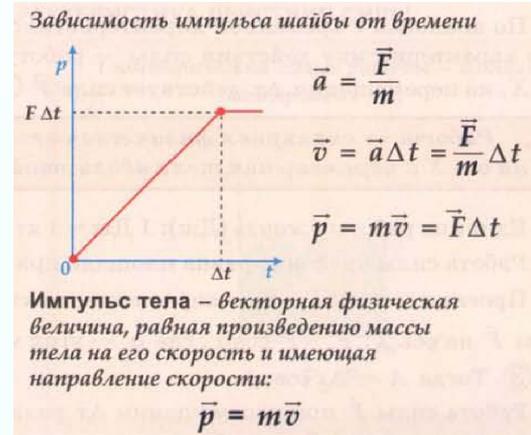
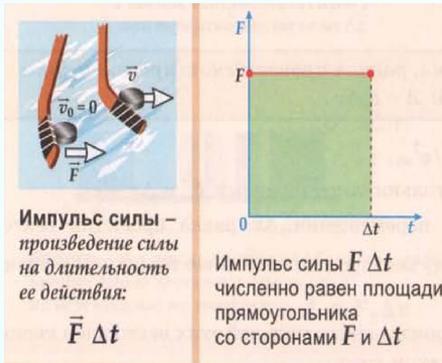




Подготовка к ЕГЭ
**Законы сохранения в
механике** часть 1

*Учитель физики Тычкова Н.А.
МБОУ СОШ № 91
Г. Красноярск*

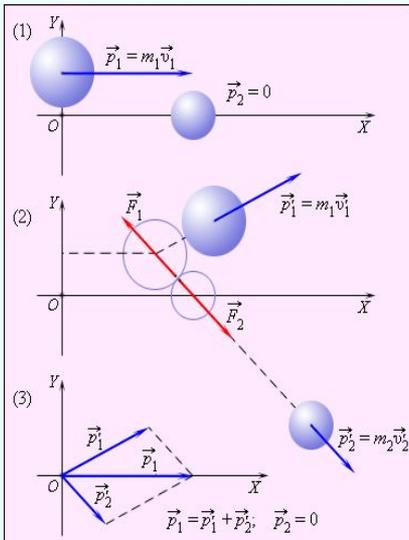
Импульс силы – временная характеристика действия силы



Закон сохранения импульса

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

$$\vec{m}_1 v_1 + \vec{m}_2 v_2 = \vec{m}_1 v_1' + \vec{m}_2 v_2'$$



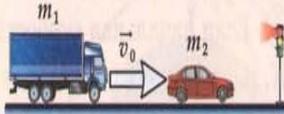
Нецентральное соударение шаров разных масс:

- 1 – импульсы до соударения;
- 2 – импульсы после соударения;
- 3 – диаграмма импульсов

Абсолютно неупругим ударом называют такое ударное взаимодействие, при котором тела соединяются (слипаются) друг с другом и движутся дальше как одно тело.

① *Абсолютно неупругое столкновение грузовика с легковым автомобилем*

а) до столкновения



Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел "автомобиль – грузовик"

$$m_1 \vec{v}_0 = (m_1 + m_2) \vec{v},$$

где v – их общая скорость после удара

$$\vec{v} = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \vec{v}_0$$

б) после столкновения



Перегрузка, испытываемая пассажирами, обратно пропорциональна массе автомобиля

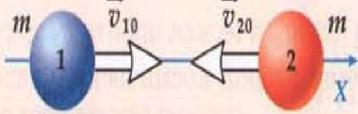
$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

При абсолютно неупругом ударе кинетическая энергия не сохраняется

■ **Абсолютно упругий удар** (тело отскакивает с прежней по величине скоростью).

Упругий удар бильярдных шаров:

а) до столкновения



Закон сохранения импульса в проекции на ось X для замкнутой системы шаров:

$$m v_{10} - m v_{20} = m v_{1x} + m v_{2x}$$

б) после столкновения

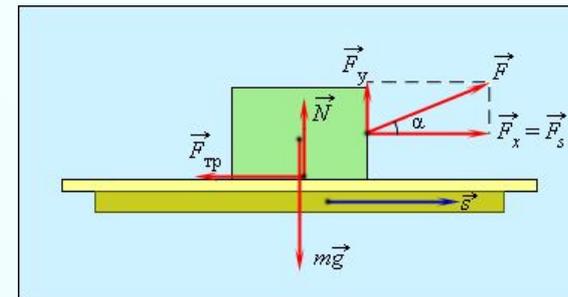
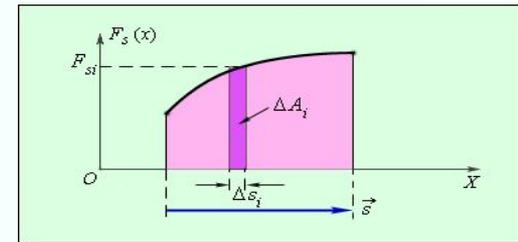
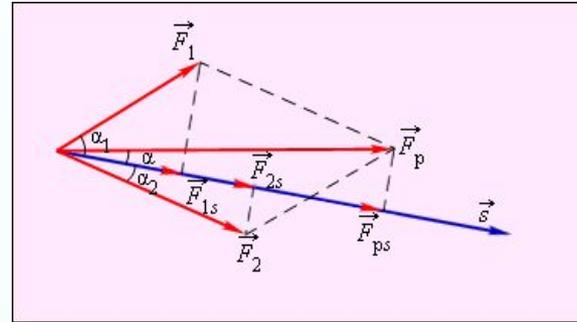


Закон сохранения энергии:

$$\frac{m v_{10}^2}{2} + \frac{m v_{20}^2}{2} = \frac{m v_{1x}^2}{2} + \frac{m v_{2x}^2}{2}$$

Работа силы

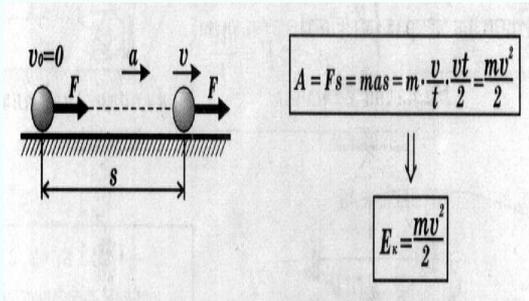
- *Работой A , совершаемой постоянной силой называется физическая величина, равная произведению модулей силы и перемещения, умноженному на косинус угла α между векторами силы и перемещения* **$A = Fs \cos \alpha$**
- Работа является **скалярной** величиной.
- Она может быть **положительной** ($0^\circ \leq \alpha < 90^\circ$), **отрицательной** ($90^\circ < \alpha \leq 180^\circ$).
- При $\alpha = 90^\circ$ работа, совершаемая силой, **равна нулю**.
- В системе СИ работа измеряется в **джоулях (Дж)**;
- Графически работа определяется по **площади криволинейной фигуры под графиком $F_s(x)$**
- Работа всех приложенных сил равна работе равнодействующей силы F .



Кинетическая энергия

Потенциальная энергия

- Кинетическая энергия – это энергия движения.



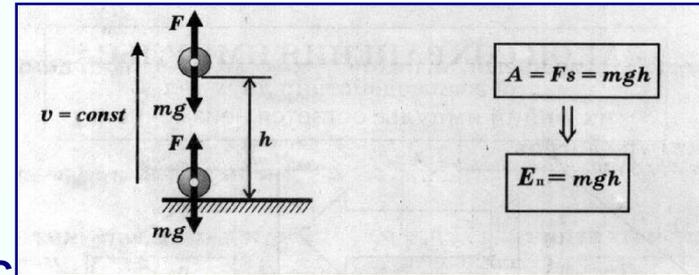
- Теорема о кинетической энергии:** работа приложенной к телу равнодействующей силы равна изменению его кинетической энергии:

$$A = E_{k2} - E_{k1}$$

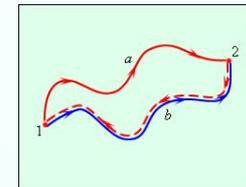
- Кинетическая энергия тела массой m , движущегося со скоростью V , равна работе, которую должна совершить сила, действующая на покоящееся тело, чтобы сообщить ему эту скорость.

$$A = E_{k2} - E_{k1} = \frac{mV^2}{2} - 0 = \frac{mV^2}{2}$$

- Потенциальная энергия - энергии взаимодействия тел
- Потенциальная энергия определяется взаимным положением тел (например, положением тела относительно поверхности Земли).



- Силы, работа которых не зависит от траектории движения тела и определяется только начальным и конечным положениями называются консервативными.
- Работа консервативных сил на замкнутой траектории равна нулю.
 $A = A1a2 + A2b1 = A1a2 - A1b2 = 0$



- Свойством консервативности обладают сила тяжести и сила упругости. Для этих сил можно ввести понятие потенциальной энергии.
- Сила трения не является консервативной. Работа силы трения зависит от длины пути