

Законы сохранения и статика



Учитель ВКК
Гудова Г.Н.
МКОУ Калачеевская
СОШ №1

Основные понятия

- 0 **Работа** – Скалярная физическая величина, равная произведению силы, перемещения и косинуса угла между ними.
- 0 **Мощность** – работа, совершаемая за единицу времени.
- 0 **Консервативные силы** - силы, работа которых на замкнутом участке равна 0 (сила тяжести и сила упругости)

Основные понятия

- 0 **Энергия** – способность тела совершать работу
- 0 **Полная механическая энергия** – сумма потенциальной и кинетической энергий тела.
- 0 **Импульс** – векторная физическая величина, равная произведению массы тела на его скорость.

Работа, мощность, энергия

- 0 **Работа:** $A = F S \cos \alpha$
- 0 Работа не совершается, если нет силы, перемещения или угол $\alpha = 90^\circ$
- 0 Работа силы тяжести:
- 0 Если $S \uparrow$, $A < 0$, $A = - mgh$
- 0 если $S \downarrow$, $A > 0$, $A = mgh$
- 0 Если S перпендикулярна mg , $A = 0$
- 0 Работа на замкнутом участке $= 0$



Работа, мощность, энергия

- Работа силы трения всегда отрицательна, т.к. $\vec{F}_{\text{тр}} \updownarrow \vec{S}$, $A = -\mu N$
- Работа на замкнутом участке $\neq 0$
- Работа силы упругости отрицательна, если пружину растягивают (сжимают) внешние силы, положительна, если деформированная пружина возвращается в исходное положение $A = \frac{kx_1^2}{2} - \frac{kx_2^2}{2}$
- Работа на замкнутом участке $= 0$

Работа, мощность, энергия

⦿ **Мощность:**

⦿ $N = \frac{A}{t}$ (по определению)

⦿ $N = \frac{mgh}{t}$ (мощность, развиваемая при поднятии груза или при его падении)

⦿ $N = F V$

⦿ *При движении, чтобы увеличить силу, надо сбросить скорость.*

Работа, мощность, энергия

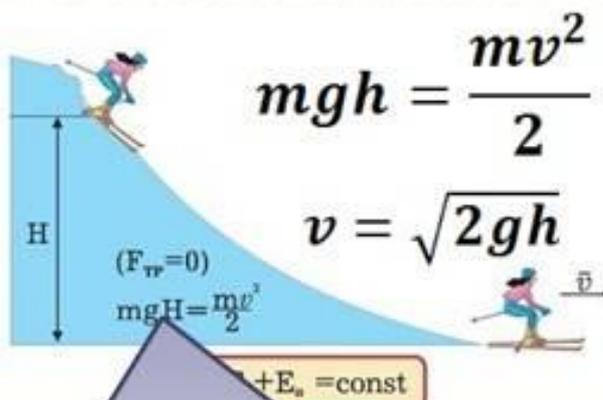
o Энергия:

- o Кинетическая: $E_k = \frac{mv^2}{2}$ (энергия движения)
- o Потенциальная – энергия взаимодействия тел или их частей относительно друг друга, зависит от выбора нулевого уровня
- o $E_k = mgh$ (тела поднятого над Землей)
- o $E_k = \frac{kx^2}{2}$ (упруго деформированного тела)

Работа, мощность, энергия

- 0 Закон сохранения энергии:
- 0 Если в замкнутой системе не действуют силы, трения и силы сопротивления, то сумма кинетической и потенциальной энергии всех тел системы остается величиной постоянной.
- 0 Теорема о кинетической энергии:
Изменение кинетической энергии равно работе, совершенной силой за это время.
- 0 $A = E_{k2} - E_{k1} = \Delta e_k$

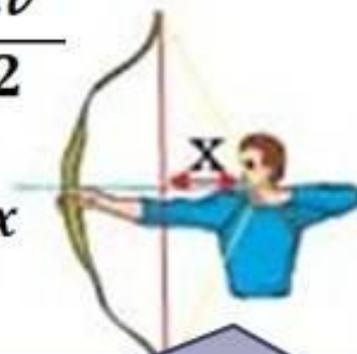
Примеры применения закона сохранения энергии



Потенциальная энергия тела, поднятого над землей переходит в кинетическую

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

$$v = \sqrt{\frac{k}{m}x}$$



Потенциальная энергия деформированного тела переходит в кинетическую

Работа, мощность, энергия

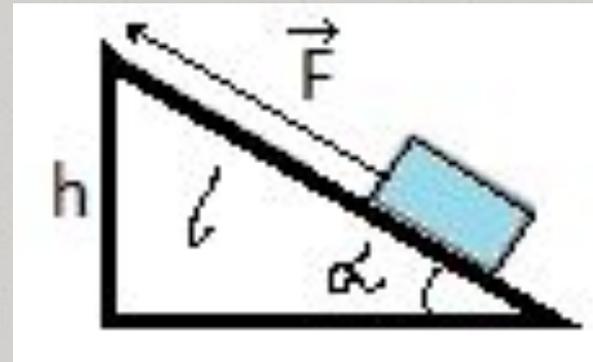
○ КПД:

$$\eta = \frac{A_{\text{полезн.}}}{A_{\text{затрач.}}} \cdot 100\% , \eta = \frac{N_{\text{полезн.}}}{N_{\text{затрач.}}} \cdot 100\%$$

○ КПД наклонной плоскости:

$$\eta = \frac{mgh}{Fl} \cdot 100\%$$

$$\eta = \frac{mg \sin \alpha}{F} \cdot 100\%$$



Импульс

0

o $\vec{p} = m\vec{v}$ – импульс тела

o $\vec{p} = \vec{F}t$ – импульс силы

o Изменение импульса тела равно изменению импульса силы, действующей на него:

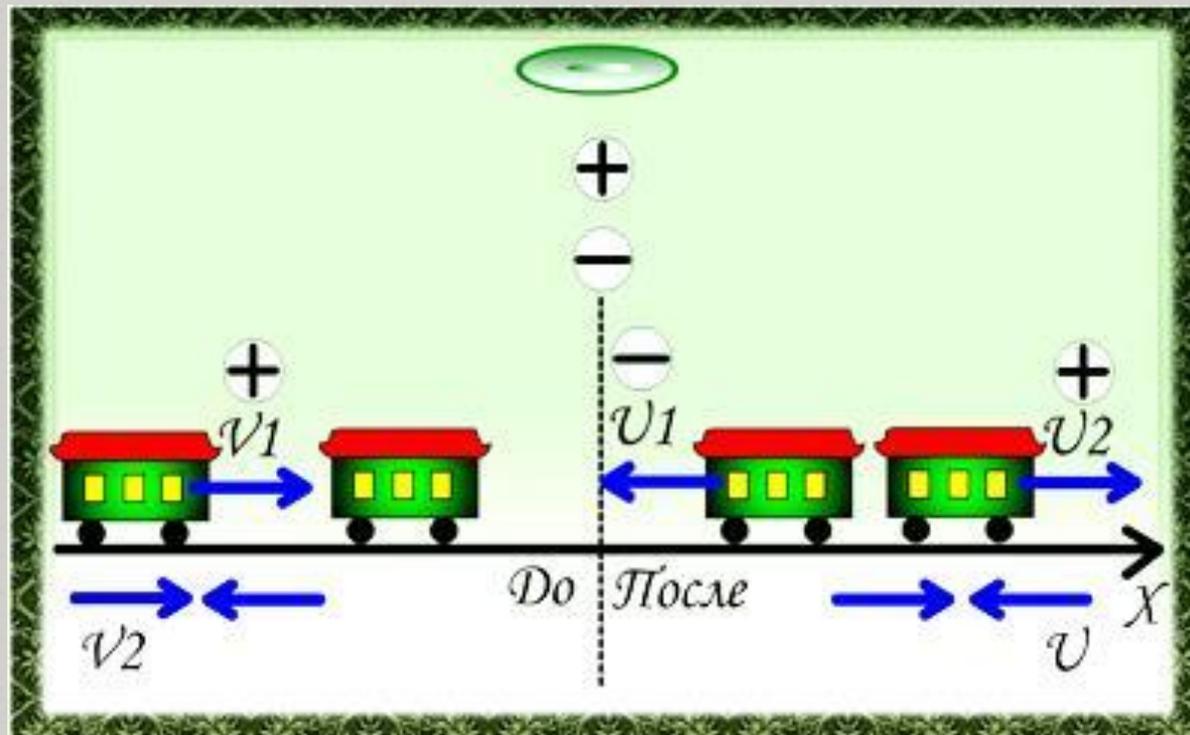
$$m\Delta v = \Delta Ft$$

o Закон сохранения импульса: В замкнутой системе векторная сумма импульсов до взаимодействия равна векторной сумме импульсов после взаимодействия при любых взаимодействиях тел системы между собой.

Импульс

- Закон сохранения импульса для двух тел:

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

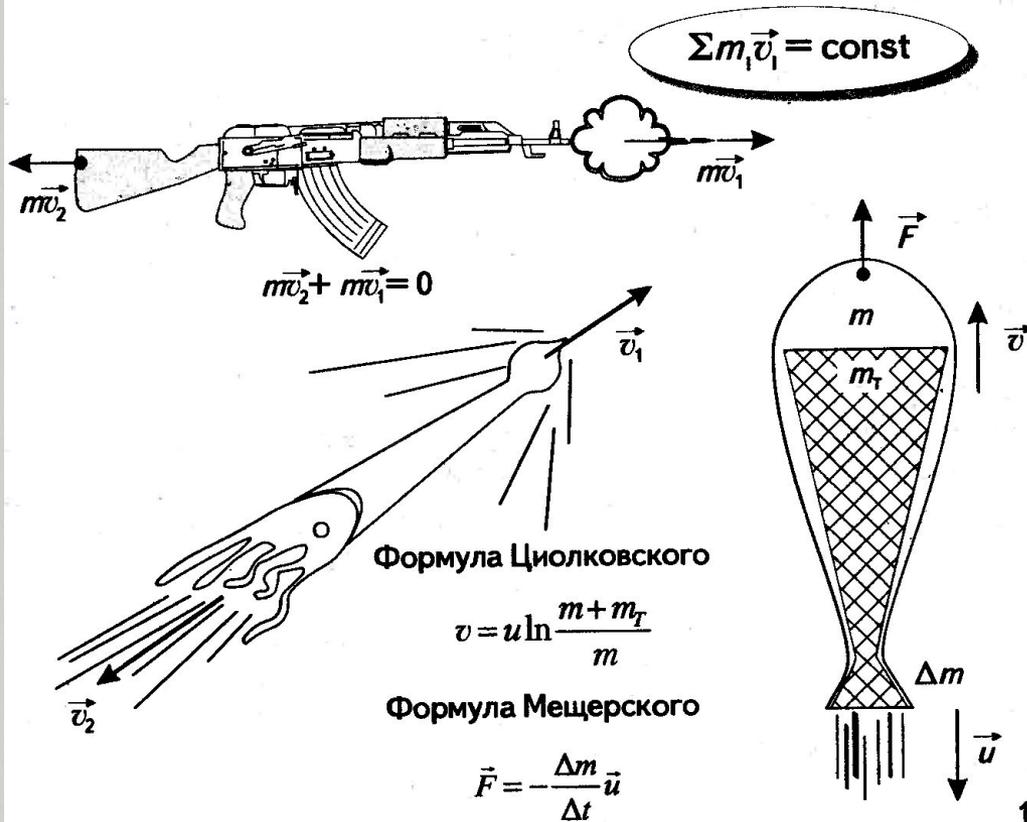


Импульс

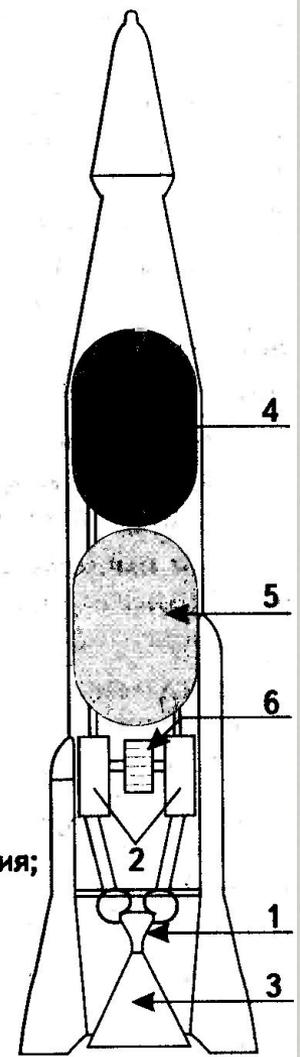
- 0 Реактивное движение – движение тела за счет отделения от него части с некоторой скоростью.
- 0 Из закона сохранения импульса для ракеты:

$$M_p V_p = m_{\text{газ}} V_{\text{газ}}$$

Закон сохранения импульса



Ракета с жидкостным реактивным двигателем



- 1 — камера сгорания;
- 2 — насосы;
- 3 — сопло;
- 4 — горючее;
- 5 — окислитель;
- 6 — турбина.

Рис. 5

Импульс

Алгоритм решения задач
на закон сохранения импульса:

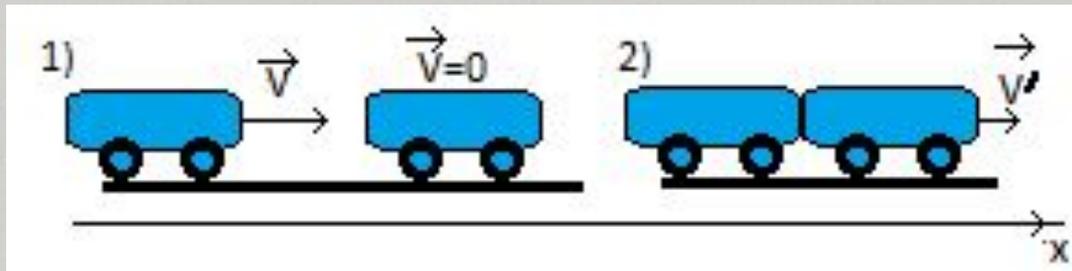
1. Сделать два чертежа (до взаимодействия и после взаимодействия)
2. Написать закон сохранения импульса в векторном виде
3. Выбрать ось (оси) и спроектировать все импульсы.
4. Записать закон сохранения импульса в проекциях и решить полученное уравнение (уравнения)

Импульс

Примеры решения задач

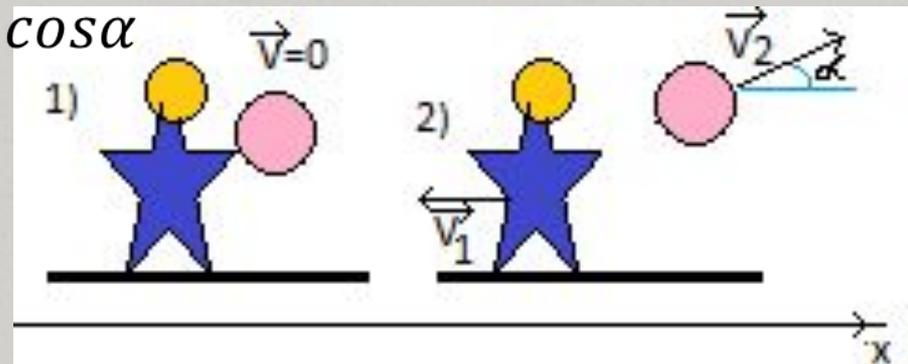
$$m_1 \vec{v} = (m_1 + m_2) \vec{v}'$$

Car		Truck	
mass (kg)	1000	mass (kg)	3000
vel. (m/s)	20.0	vel. (m/s)	0.0
mom. (kg m/s)	20 000	mom. (kg m/s)	0

$$0 = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2$$

$$0 = -m_1 v_1 + m_2 v_2 \cos \alpha$$

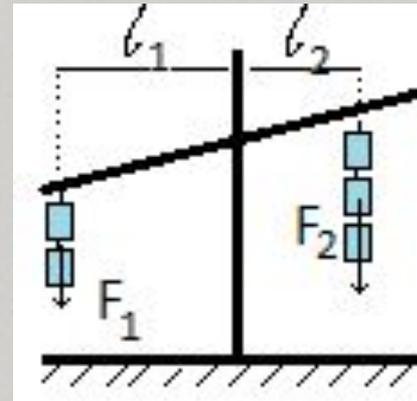
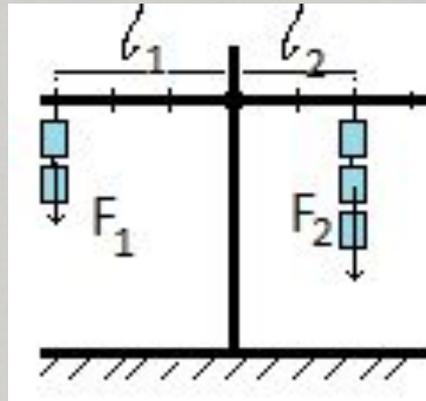


Статика

- $M = F \cdot l$ Момент силы
- l – плечо силы- кратчайшее расстояние от точки опоры до направления действия сил. Сумма моментов сил, вращающих рычаг по часовой стрелке равен сумме моментов сил, вращающих рычаг против часовой стрелки

Статика

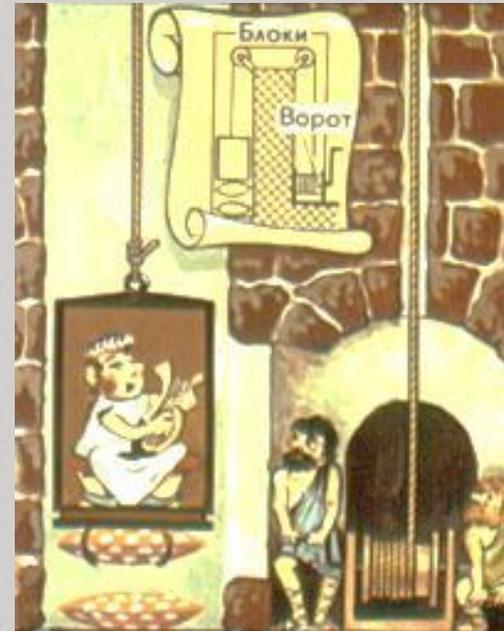
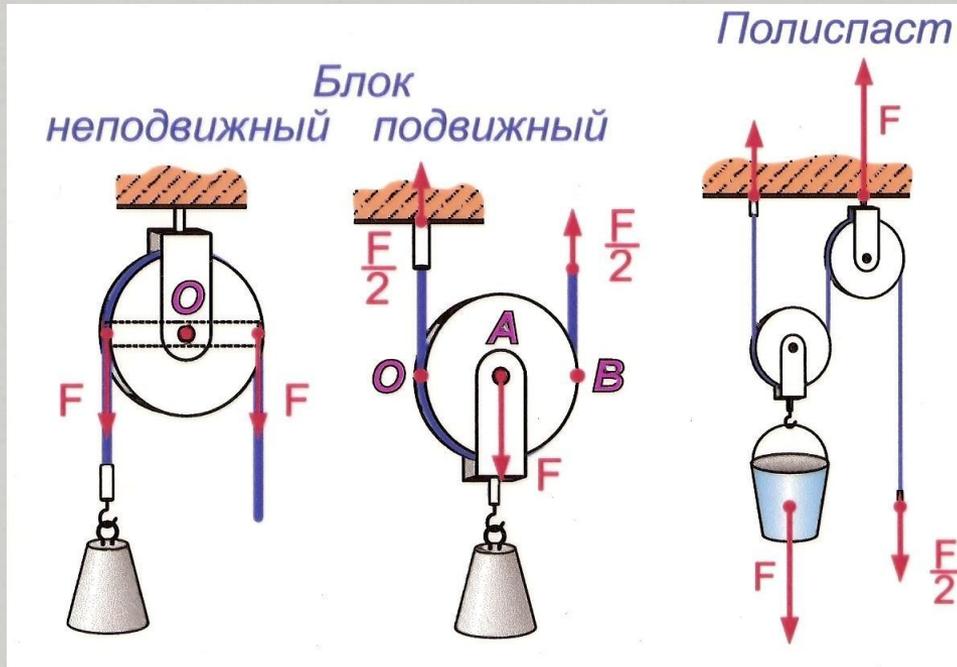
o Рычаг



o $F_1 l_1 = F_2 l_2$

o Золотое правило механики: Ни один простой механизм не дает выигрыша в работе. Выигрывая в силе, проигрываем в расстоянии. Выигрывая в расстоянии, проигрываем в силе.

Статика



- 0 Неподвижный блок не дает выигрыша в силе, подвижный блок дает выигрыш в силе в 2 раза и проигрыш в расстоянии в 2 раза

Статика

○ Давление твердого тела:

$$○ P = \frac{F}{S};$$

$$○ P = \frac{mg}{S};$$

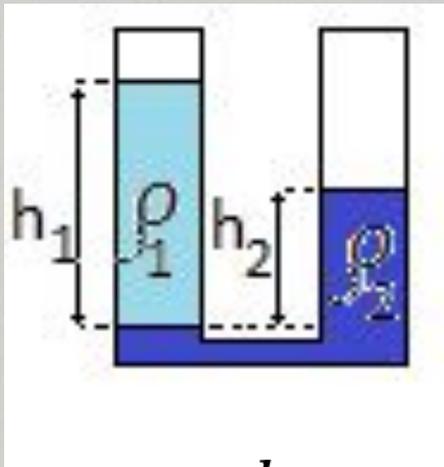
○ Давление жидкости на дно и стенки сосуда:

$$P = \rho gh$$

○ Закон Паскаля: Давление, производимое на жидкость или газ, передается без изменения по всем направлениям.

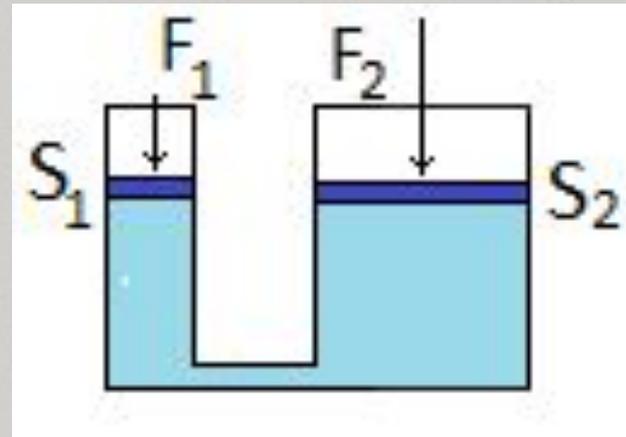
Статика

0 Разнородные
жидкости



$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{h_2}{h_1}$$

Гидравлический
пресс



$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{S_1}{S_2}$$

Спасибо за внимание!

