

# Закон сохранения энергии



# Виды энергии.



Механической энергией называют способность тела совершить механическую работу

$$A = F \cdot S \cdot \cos \alpha$$

Единица измерения механической работы

Дж (Джоуль);  $1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м}$

# Виды энергии



Энергия которой обладает тело вследствие своего движения называется кинетической.

Формула кинетической энергии

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



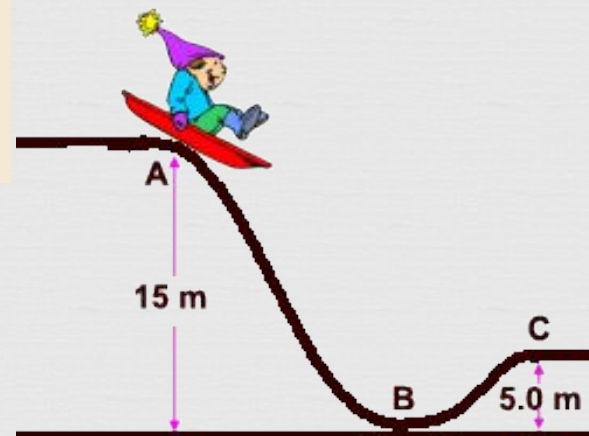
# Виды энергии



Энергия которой обладает тело вследствие своего взаимодействия с другими телами называют потенциальной

Формула потенциальной энергии тела в поле силы

$$E_p = mgh$$

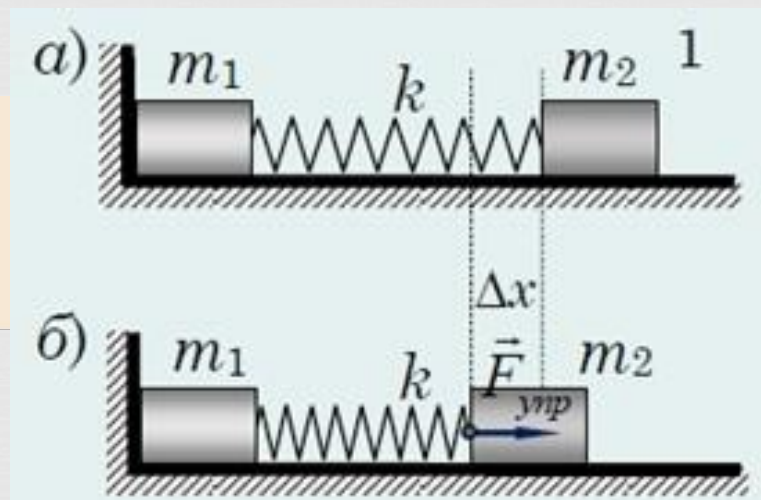


# Виды энергии

Энергия которой обладает тело вследствие своего взаимодействия с другими телами называют потенциальной.

Формула потенциальной энергии упруго деформированного тела

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



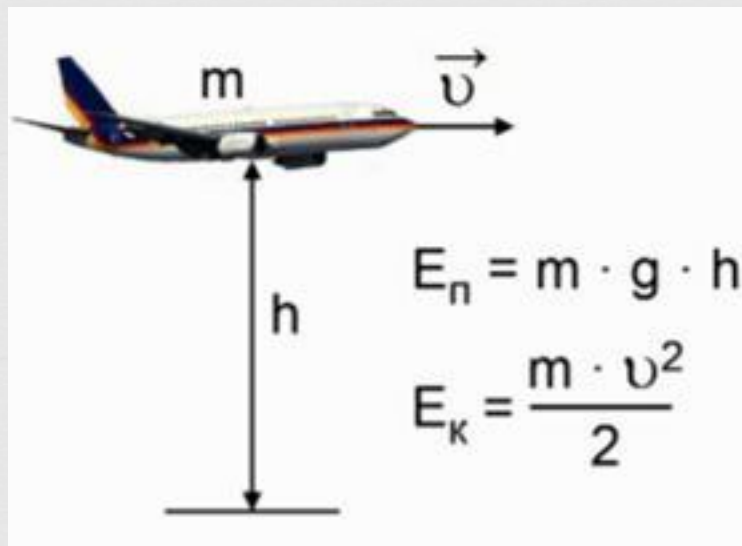


# Полная механическая энергия

## энергия

Сумму кинетической и потенциальной энергий тел системы называют полной механической энергией

$$W = E_k + E_p$$



# Закон сохранения энергии

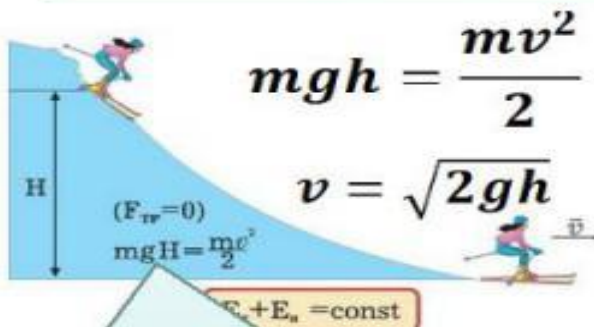
---

Полная механическая энергия, это сумма потенциальной и кинетической энергии тела, остается постоянной, если действуют только силы упругости и тяготения и отсутствуют силы трения.

$$W = E_k + E_p = \text{const}$$

# Закон сохранения энергии

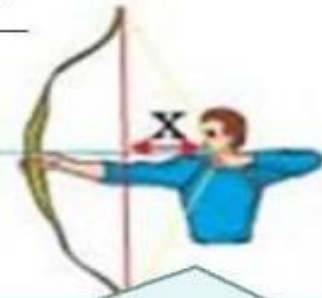
## Примеры применения закона сохранения энергии



**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**



# Законы сохранения

Импульс  
**P**

Энергия  
**E**

Импульс силы  
**P=Ft**

Импульс тела  
**P=mv**

Кинетическая  
**E=mv<sup>2</sup>/2**

Потенциальная  
**E=mgh**

Закон сохранения

импульса

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$$

Закон сохранения  
энергии

$$E_{\text{пол}} = E_k + E_p = \text{const}$$

Упруго  
деформированная

$$E = kx^2/2$$

Поднятое над  
землей

$$E = mgh$$

Мощность  
**N=A/t**

Работа

$$A = -\Delta E_p \quad A = \Delta E_k$$
$$A = F \cos \alpha s$$

Силы трения  
**A=F<sub>тр</sub>s**

Силы упругости  
**A=kx<sub>2</sub><sup>2</sup>/2-kx<sub>1</sub><sup>2</sup>/2**

Силы тяжести  
**A=mgh<sub>1</sub>-mgh<sub>2</sub>**

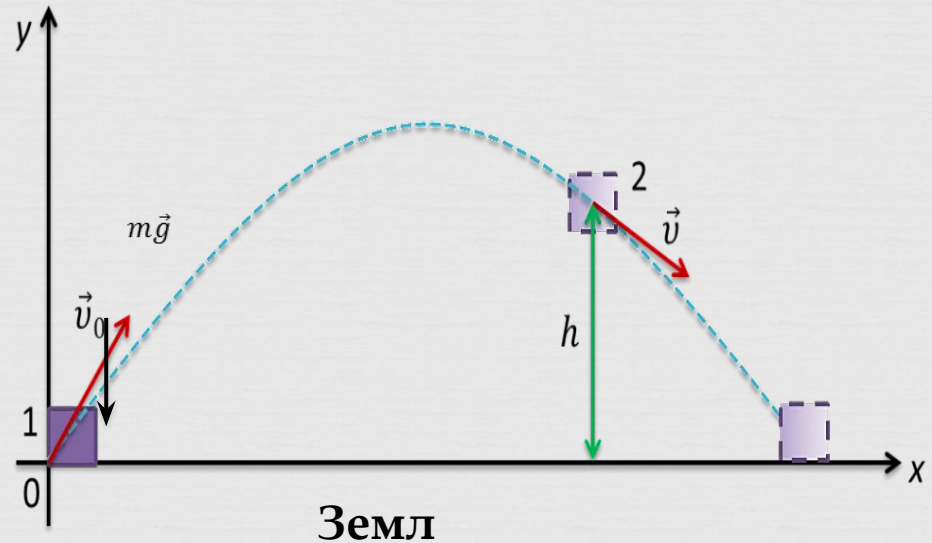
**Задача 1.** Тело брошено с поверхности земли под углом к горизонту с некоторой начальной скоростью  $v_0$ . Найдите скорость тела на некоторой высоте  $h$ , если сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

**Дано:**

**Решение:**

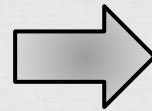
Закон  
сохранения  
энергии:

$$E_1 = E_2.$$



$$E_1 = \frac{mv_0^2}{2}$$

$$E_2 = \frac{mv^2}{2} + mgh$$



$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + mgh;$$

$$v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}.$$

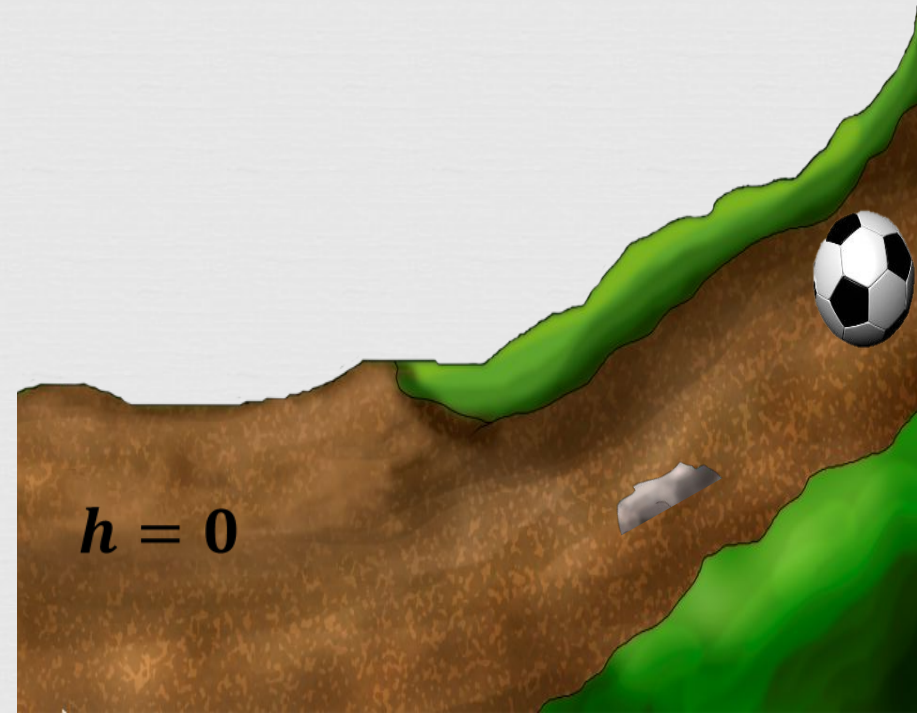
**Задача 2.** Мяч скатывается с холмика высотой 3 м так, как показано на рисунке. Какова его скорость у подножья холма?

**Дано:**

**Решение:**

$$\frac{h = 3 \text{ м}}{v = ?} \quad \left| \quad \frac{mv^2}{2} = mgh \right.$$

$$v = \sqrt{2gh}$$



$$v = \sqrt{2 \times 9,8 \times 3} \approx 7,7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

**Ответ: 7,7 м/с**

# Задача 3



Пуля *массой 6г*, летящая со *скоростью 600м/с* пробила доску толщиной *10см*. После этого *скорость* уменьшилась до *400м/с*.  
Найти *силу* сопротивления доски.

**Дано:**

$$m = 6\text{г}$$

$$v_1 = 600\text{м/с}$$

$$v_2 = 400\text{м/с}$$

$$s = 10\text{см}$$

**F - ?**

**СИ**

$$0,006\text{кг}$$

$$0,1\text{м}$$

**Решение:**

$$A = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$$

$$A = 0,006/2 \times (400^2 - 600^2) = -600\text{Дж}$$

$$A = -Fs \quad F = -A/s$$

$$F = 600:0,1 = 6000\text{Н}$$

**Ответ: 6кН**



# Задача 4



Пружинное ружье выстреливает шариком **массы  $0,02\text{кг}$** . На какую **высоту** поднимется шарик, если пружина сжата на  **$6\text{см}$** , а **жесткость** равна  **$500\text{Н/м}$** ?

**Дано:**

$m = 0,02 \text{ кг}$   
энер.  
 $x = 6 \text{ см}$   
 $k = 500 \text{ Н/м}$

$h - ?$

**СИ**

$0,06 \text{ м}$

**Решение:**

$E_{p1} = E_{p2}$  - закон сохр.

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

$$h = \frac{kx^2}{2mg} \Rightarrow h = \frac{500 \cdot 0,06^2}{2 \cdot 0,02 \cdot 10} = 4,5 \text{ м}$$

**Ответ: 4,5 м**

# Задача 5



С какой начальной **скоростью** надо бросить вниз мяч **массой 400г** с **высоты 2,5м**, чтобы он подпрыгнул на **высоту 4м**?

Считать удар о землю абсолютно упругим.

Дано:

СИ

Решение

$$m = 400\text{Г}$$

$$0,4\text{кг}$$

$$E_K + E_{P1} = E_{P2} \quad (ЗСЭ)$$

$$h_1 = 2,5\text{М}$$

$$\frac{mv^2}{2} + mgh_1 = mgh_2$$

$$h_2 = 4\text{М}$$

$$v - ?$$

$$v^2 = \frac{2}{m} (mgh_2 - mgh_1)$$

$$v = \sqrt{2g(h_2 - h_1)} \Rightarrow v = \sqrt{2 \cdot 10(4 - 2,5)} \approx 5,5\text{м/с}$$

**Ответ: 5,5м/с**