Закон сохранения энергии

Виды энергии.

Механической энергией называют способность тела совершить механическую работу

$$A=F\cdot S\cdot cosa$$

Единица измерения механической работы

Дж (Джоуль); 1Дж=1Н·1м

Виды энергии

Энергия которой обладает тело вследствие своего движения называется кинетической.

Формула кинетической энергии

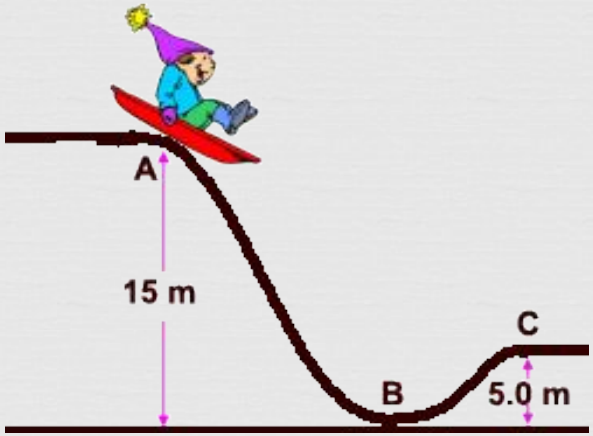
$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

Виды энергии

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

Формула потенциальной энергии тела в поле силы тяжести

$$E_p = mgh$$

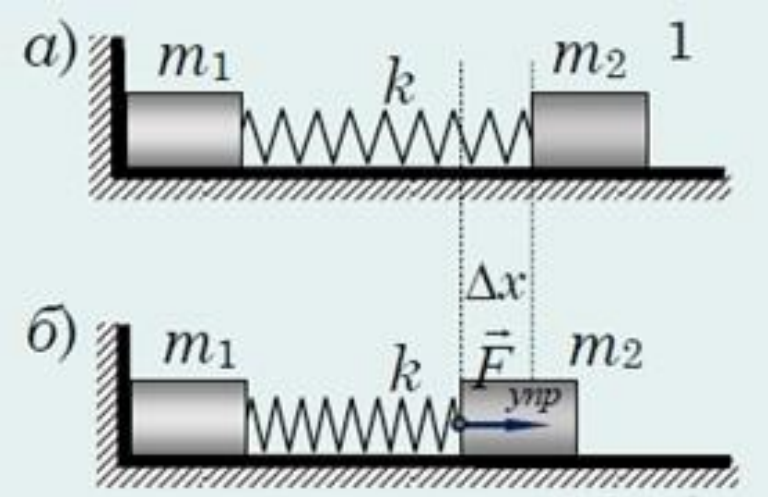


Виды энергии

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

Формула потенциальной энергии упруго деформированного тела

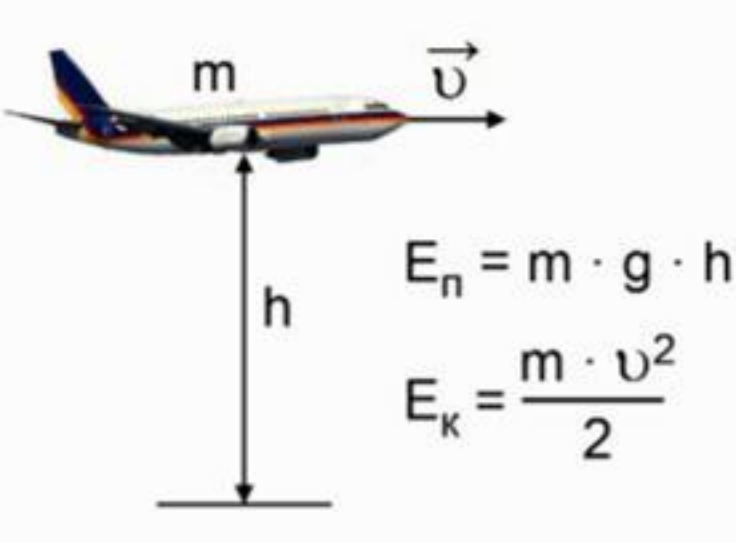
$$E_p = \frac{kx^2}{2}$$



Полная механическая энергия

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.

$$W=E_k+E_p=const$$

Закон сохранения энергии

Законы сохранения

Импульс
P

Энергия
E

Импульс силы
P=Ft

Импульс тела
P=mv

Кинетическая
$E=mv^2/2$

Потенциальная
E=mgh

Закон сохранения импульса
$m_1v_1+m_2v_2=m1v'_1+m_2v'_2$

Закон сохранения энергии
Eпол=Ek+Ep=const

Упруго деформированная
$E=kx^2/2$

Поднятое над землей
E=mgh

Мощность
N=A/t

Работа
A=-ΔEp A=ΔEk
A=Fscosa

Силы трения
$A=F_{тр}s$

Силы упругости
$A=kx_2^2/2-kx_1^2/2$

Силы тяжести
$A=mgh_1-mgh_2$

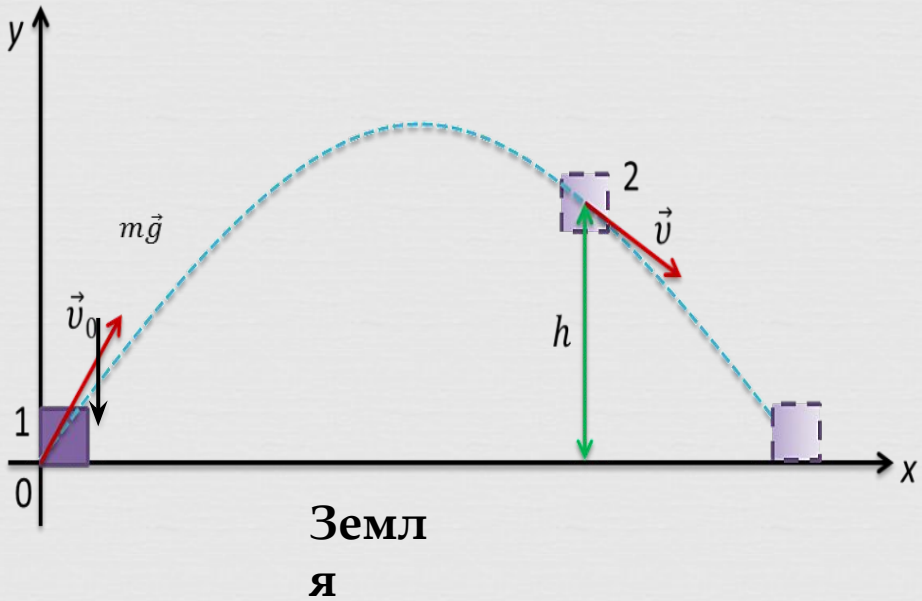
Задача 1. Тело брошено с поверхности земли под углом к горизонту с некоторой начальной скорость υ_0. Найдите скорость тела на некоторой высоте h, если сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Дано:

Решение:

Закон сохранения энергии:

$$E_1 = E_2.$$



$$\left.\begin{aligned} E_1 &= \frac{m\upsilon_0^2}{2} \\ E_2 &= \frac{m\upsilon^2}{2} + mgh \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{m\upsilon_0^2}{2} = \frac{m\upsilon^2}{2} + mgh;$$

$$\upsilon = \sqrt{\upsilon_0^2 - 2gh}.$$

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

Дано:

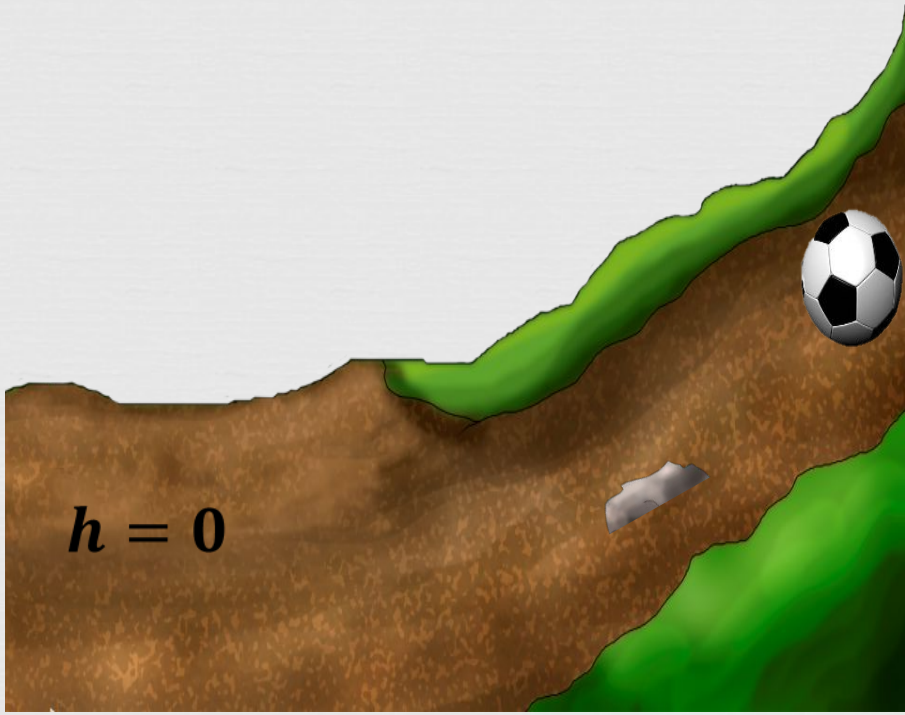
$h = 3$ м

$v - ?$

Решение:

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

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



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

Ответ:7,7м/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:	СИ
m = 6г	0,006кг
v_1 = 600м/с	
v_2 = 400м/с	
s = 10см	0,1м

F - ?

Решение:

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

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

$= -600$ Дж

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

$F = 600:0{,}1 = 6000$ Н

Ответ: 6кН

Задача 4

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

Дано: | **СИ** | **Решение:**

m = 0,02кг | 0,06м

энер.

x = 6см

k = 500Н/м

h - ?

$E_{P1} = E_{P2}$ - закон сохр.

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

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

Ответ: 4,5м

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
$m = 400г$	0,4кг	$E_к + E_{p1} = E_{p2}$ (ЗСЭ)
$h_1 = 2,5м$		$\frac{mv^2}{2} + mgh_1 = mgh_2$
$h_2 = 4м$		$v^2 = \frac{2}{m}(mgh_2 - mgh_1)$
v - ?		

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

Ответ: 5,5м/с