

ПОЛНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ

24 НОЯБРЯ 2020

МОРИНА ЕВ



Закон сохранения механической энергии

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

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

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

Закон сохранения энергии

Полная механическая энергия тела, на которое не действуют силы трения и сопротивления воздуха в процессе движения остается неизменной.

$E_0 = E_{к0} + E_{п0}$ – начальная энергия тела

$E = E_к + E_п$ – конечная энергия тела

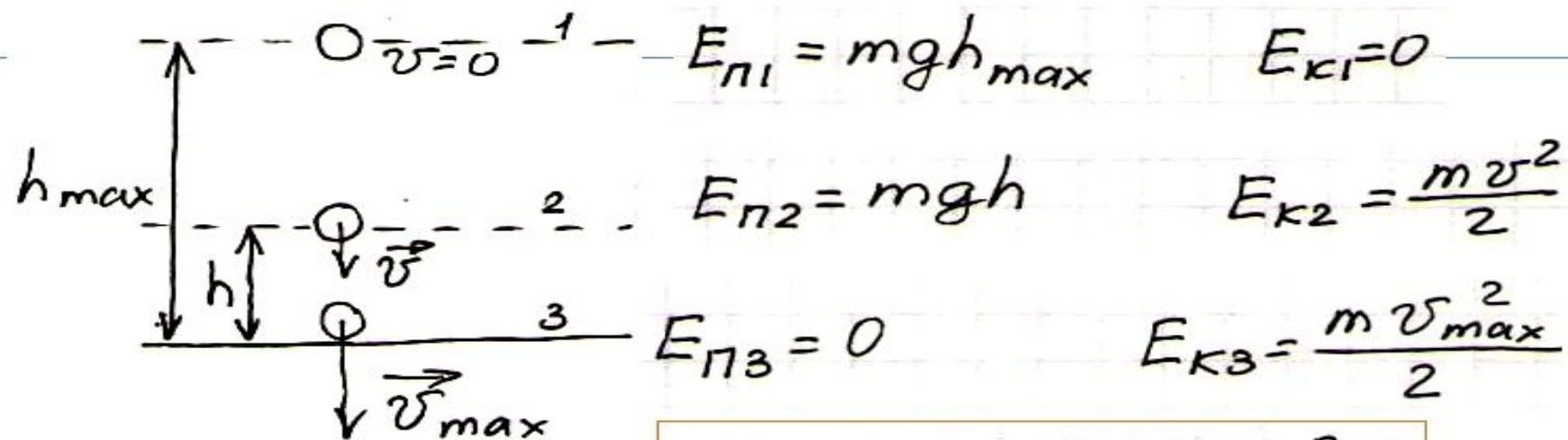
Тогда $E = E_0$ $E_{к0} + E_{п0} = E_к + E_п$

$$\frac{mv_0^2}{2} + mgh_0 = \frac{mv^2}{2} + mgh$$

$E = E_{\text{п}} + E_{\text{к}}$ - полная механическая энергия

Закон сохранения механической энергии:

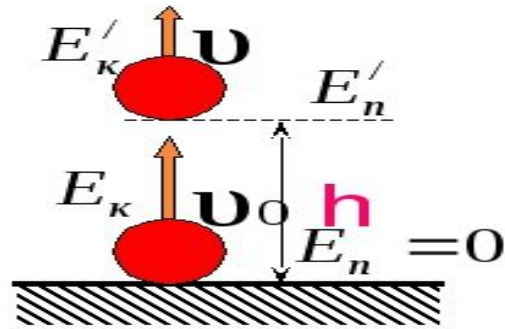
Если пренебречь трением и сопротивлением, полная механическая энергия тела не



$$mgh_{\text{max}} = \frac{mv_{\text{max}}^2}{2}$$

Решение :

Согласно закону сохранения энергии:



$$\frac{mv_0^2}{2} + mgh_0 = \frac{mv^2}{2} + mgh$$

Так как $h_0 = 0$, то

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

$$\frac{v_0^2}{2g} = \frac{v^2}{2g} + h$$

, отсюда

$$h = \frac{v_0^2}{2g} - \frac{v^2}{2g}$$

Дано

$$h_0 = 0$$

$$v = 6 \text{ м/с}$$

$$v_0 = 10 \text{ м/с}$$

h — ?

$$h = \frac{(10 \text{ м/с})^2}{2 \cdot 10 \text{ м/с}^2} - \frac{(6 \text{ м/с})^2}{2 \cdot 10 \text{ м/с}^2} = \frac{100 \text{ м}^2/\text{с}^2}{20 \text{ м/с}^2} - \frac{36 \text{ м}^2/\text{с}^2}{20 \text{ м/с}^2} = 5 \text{ м} - 1,8 \text{ м} = 3,2 \text{ м}$$

Ответ: $h = 3,2 \text{ м}$

РЕШИТЬ ЗАДАЧИ:

① Вспоминаем основные формулы:

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

$$E_{п} = mgh$$

$$E_{п} = \frac{kx^2}{2}$$

$$E_{к1} + E_{п1} = E_{к2} + E_{п2}$$

② Решаем задачи:

531. Лососям, идущим на нерест, приходится преодолевать водопады. С какой скоростью лосось должен выпрыгнуть из воды, чтобы преодолеть водопад высотой $h=2\text{м}$?

534. В джунглях Тарзан разбежался до максимальной скорости $v_{max}=8\text{м/с}$, цеплялся за свешивающуюся вертикально вниз лиану и поднимался вверх. На какую максимальную высоту мог подняться Тарзан на лиане? Зависит ли высота от длины лианы?

538. Для выстрела пружину игрушечного пистолета жесткостью $k=1 \cdot 10^4\text{Н/м}$ сжали на $\Delta l=4\text{см}$. Какую скорость при выстреле приобрела дробишка массой $m=10\text{г}$, если выстрел произведен в горизонтальном направлении?

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:

844. Груз массой $m=1$ кг подвешен к легкой пружине жесткостью $k=200\text{Н/м}$. Груз приподнимают так, что пружина становится недеформированной, и отпускают без начальной скорости. Определите максимальную деформацию пружины.

842. Вагон массой $m=2 \cdot 10^4$ кг, двигаясь со скоростью, модуль которой $v=1\text{ м/с}$, упирается в вертикальную стену, в результате чего сжимаются две параллельные буферные пружины жесткостью $k=1 \cdot 10^6\text{ Н/м}$ каждая. Найдите максимальную деформацию пружин.