

Задача 1.

Абстракт А.

№	1	2	3	4	5	Σ
	10	6	2	8	4	308

Дано:

Решение:

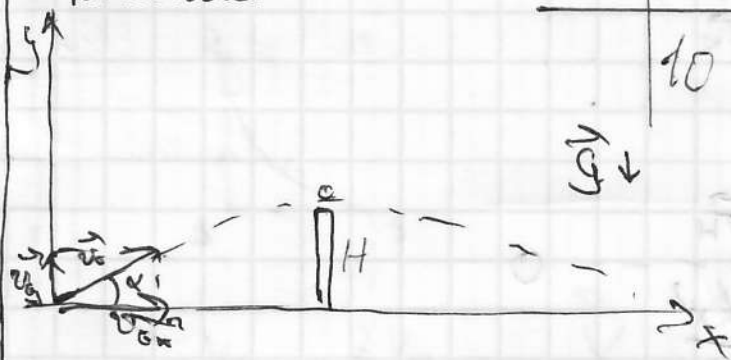
$$L = 10 \text{ м}$$

$$H = 2,5 \text{ м}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$v_{\text{мин}} = ?$



$$Ox: x_0 + v_{0x} t = L$$

$$Oy: y_0 + v_{0y} t - \frac{gt^2}{2} = H \quad (t - \text{время вылета на H})$$

$$\begin{cases} v_0 \cos \alpha t = L \\ v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2} = H \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_0 \sin \alpha t = L \cdot \operatorname{tg} \alpha \\ v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2} = H \end{cases}$$

$$L \operatorname{tg} \alpha - \frac{gt^2}{2} = H$$

$$t = \sqrt{\frac{2(L \operatorname{tg} \alpha - H)}{g}}$$

$$v_{\text{мин}} \cos \alpha t = L$$

$$v_{\text{мин}} = \frac{L}{\sqrt{\frac{2(L \operatorname{tg} \alpha - H)}{g}} \cdot \cos \alpha} = \frac{10}{\frac{\sqrt{2 \cdot (10 \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} - 2,5)}{10}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} =$$

$$= 14,28 \text{ (м/с)}$$

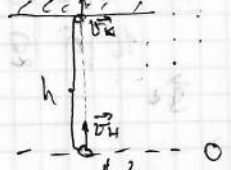
Ответ: $v_{\text{мин}} = 14,28 \text{ м/с}$.

Задача 2.

Дано:
 $m = 0,1 \text{ кг}$
 $A = 0,2 \text{ Дж}$
 $k = 2400 \text{ Н/м}$
 $v = 0,2 \text{ м/с}$
 $g = 10 \text{ м/с}^2$

h = ?

Решение:



$$A_{\text{пр}} = \frac{kx^2}{2}$$

$$E_{\text{ки}} = \frac{mv_0^2}{2} \quad \text{в начале. } E_{\text{п}} = 0$$

$$E_{\text{кз}} = \frac{mv_k^2}{2}$$

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

$$A_{\text{пр}} = E_{\text{кз}} \Rightarrow mv_k^2 = kx^2 \Rightarrow v_k^2 = \frac{kx^2}{m}$$

$$E_{\text{мех}} = \text{const.}$$

$$A_{\text{пр}} + \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv_k^2}{2} + A$$

$$A_{\text{пр}} + \frac{mv_0^2}{2} = -\frac{mv_0^2}{2} + mgh + A$$

$$A_{\text{пр}} + mv_0^2 = mgh + A$$

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

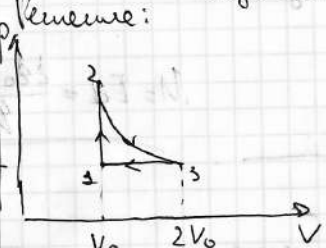
$$\frac{3}{2}kx^2 = mgh + A$$

$$A = h = \frac{\frac{3}{2}kx^2 - A}{mg} = \frac{3}{2} \cdot \frac{2400 \cdot (0,02)^2 - 0,2}{0,1 \cdot 10} = 1,24 \text{ м.}$$

Ответ: 1,24 м

Задача 3.

Дано:
 $A_1; T_0$
 C_v
 $\eta = ?$



$$\eta = \frac{A_{12}}{A_{23} + A_{31}} = \frac{v_0 (p_2 - p_1)}{[p_2 - p_1](2v_0 - v_0) + p_1(2v_0 - v_0)}$$

$$= \frac{(p_2 - p_1) \cdot v_0}{(p_2 - p_1)v_0 + p_1 v_0} = \frac{(p_2 - p_1)v_0}{p_2 v_0} = \frac{p_2 - p_1}{p_2}$$

$$p_2 = p_1 = C_m \nu T \Rightarrow p_1 = p_2 - C_m \nu T_0 = p_2 - C_p \nu T_0$$

$$= p_1 - C_p \nu T_0$$

$$\eta = \frac{p_2 - (p_2 - C_p \nu T_0)}{p_2} = \frac{C_p \nu T_0}{p_2}$$

Ответ: $\eta = \frac{C_p T_0}{p_2}$

Задача 4.

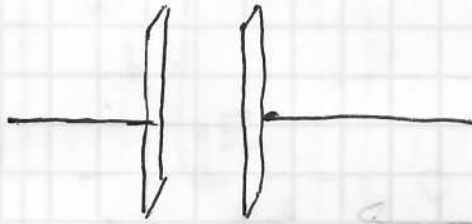
Дано:

$$d_2 = 2d_1$$

$$\frac{E_2}{E_1} = ?$$

$$\frac{U_2}{U_1} = ?$$

Решение:



$$\epsilon, \epsilon_0, S, q - \text{const}$$

$$E_1 = E_2 = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{q}$$

$$\frac{E_2}{E_1} = 1$$

$$\begin{cases} U_1 = E_1 d_1 \\ U_2 = E_2 d_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{d_2}{d_1} = 2$$

$$U = Ed = \frac{\epsilon \epsilon_0 S d}{q}$$

Ответ: E не изменился; U увеличился в 2 раза.

Задача 5.

Дано:

$$S = 2,5 \text{ см}^2 = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$I = 1 \text{ А}$$

$$n = 2,5 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$$

$$Q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$v_{др} = ?$$

Решение:

$$I = n |e| v_{др} \cdot S$$

$$v_{др} = \frac{I}{n |e| \cdot S} = \frac{1 \text{ А}}{2,5 \cdot 10^{28} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2}$$

$$= \frac{1}{2,5 \cdot 1,6 \cdot 2,5 \cdot 10^6} = 1 \cdot 10^{-7} \text{ м/с}$$

Ответ: $v_{др} = 1 \cdot 10^{-7} \text{ м/с}$.