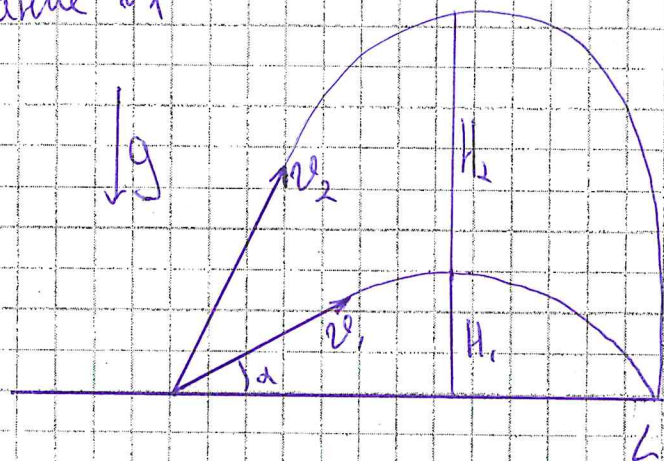


Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
44	10.03.26	Евдокимов Д.М.	
Шифр			041706

Задача №1



1	2	3	4	5	Σ
10	10	11	10	7	44

Для 1 метра:

1) $L_1 = v_0 \cos \alpha$; Если мало градо, то $v_0 \sin \alpha = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow t_{\text{полёта}} = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$

$L_1 = v_0 \cdot \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} \cdot \cos \alpha = \frac{2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$

$L_2 = \frac{2v_0^2 \cdot (\sin 2\alpha) \cdot (\cos 2\alpha)}{g} = \frac{2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$ } $\Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = 1$

2) $t_{\text{пол}} = 2t_{\text{подъёма}} \Rightarrow t_{\text{под}} = \frac{t_{\text{пол}}}{2} = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$

$t_{\text{под}} = \frac{v_0 \cos \alpha}{g}$

$H_1 = v_0 \cdot \frac{v_0 \sin \alpha}{g} \cdot \sin \alpha - g \cdot \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g^2 \cdot 2} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$

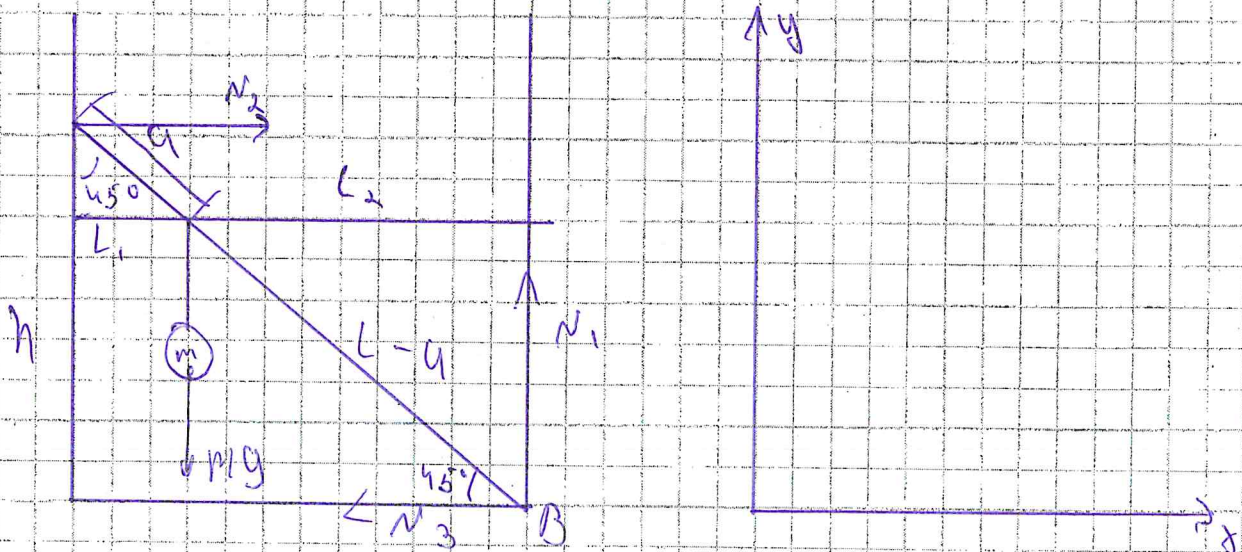
$H_2 = \frac{v_0^2 (\sin 2\alpha)^2}{2g}$

~~44~~

$$\frac{H_1}{H_2} = \frac{2g}{v_0^2 \sin^2 \alpha} \cdot \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{2g} = \frac{\cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}$$

$$3) H_2 - H_1 = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{2g} - \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{v_0^2 (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)}{2g}$$

Задача №2



$$1) \sum \vec{F} = 0$$

сумма всех действующих сил = 0

$$\sum F_x: N_2 - N_3 = 0$$

$$\sum F_y: N_1 = mg$$

$$\sum M = 0$$

сумма всех действующих моментов = 0

$$\text{для } \tau. A: mg((L/2) \sin \alpha) - N_1 \cdot L \cdot \sin \alpha - N_3 \cdot L \cdot \cos \alpha = 0$$

для Г.В.: $N_2 \cdot \cos \alpha L = m g a \cdot \sin \alpha$

но из Ф: $N_2 = \frac{m g a \cdot \sin \alpha}{\cos \alpha L} = N_3$

$m g L \sin \alpha - m g a \sin \alpha - N_1 L \sin \alpha - N_2 (\cos \alpha L) = 0$

$m g L \sin \alpha - m g a \sin \alpha - N_1 L \sin \alpha - m g a \sin \alpha = 0$

$N_1 = \frac{m g (L \sin \alpha - a \sin \alpha - a \sin \alpha)}{L \sin \alpha} = \frac{m g (L - 2a)}{L}$

Задача 3

$Q_{\text{пол}} = Q_{\text{отг}}$

$c_{\text{ом}} \Delta t_{\text{ом}} = N (c_{\text{л}} m_{\text{л}} \Delta t_{\text{л}} + \rho_{\text{л}} m_{\text{л}} + c_{\text{в}} m_{\text{в}} \Delta t_{\text{в}})$

$c_{\text{в}} m_{\text{в}} (t_{\text{в}} - t_{\text{ом}}) = N c_{\text{л}} m_{\text{л}} \Delta t_{\text{л}} + N \rho_{\text{л}} m_{\text{л}} + N c_{\text{в}} m_{\text{в}} \cdot t_{\text{ом}}$

Для кубика:

$4200 \cdot (190 - t_{\text{ом}}) = 2100 \cdot 0,9 \cdot 10 + 4200 \cdot 0,9 t_{\text{ом}} + 333000 \cdot 0,9$

$t_{\text{ом}} = 4,5^\circ \text{C}$

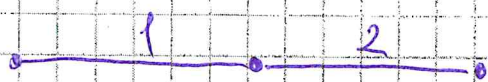
Для 2 кубиков

$4200 \cdot 1 \cdot 2 (19,5 - t_{\text{ом}}) = 2100 \cdot 0,9 \cdot (0,2 + 4200 \cdot 2 \cdot 0,9 t_{\text{ом}} + 333000 \cdot 0,9 \cdot 2$

$t_{\text{ом}} = -4,4^\circ \text{C} \Rightarrow \text{вода замёрзнет после 2 кубиков} \Rightarrow$

⇒ остальные экировки будут летать на зимней водое.

Задача 4



$$R_1 = \frac{\rho_m L_1}{S_1}$$

$$R_2 = \frac{\rho_m L_2}{S_2}$$

$$S_1 = \frac{\pi d_1^2}{4}$$

$$S_2 = \frac{\pi d_2^2}{4}$$

$$d_2 = 2d_1, \quad m_1 = m_2$$

$$\rho_m V_1 = \rho_m V_2$$

$$S_1 L_1 = S_2 L_2$$

$$L_1 = 4L_2$$

$$P_1 = \frac{Q_1}{\tau}$$

$$P_2 = \frac{Q_2}{\tau}$$

$$Q = c \rho V_m (t_2 - t_1)$$

$$P = I^2 R = c \rho_m V_m (t_2 - t_1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{S_1 L_1 (t_1 - 0)}{S_2 L_2 (t_2 - 0)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{L_1}{L_2}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_m L_1}{S_1} \cdot \frac{S_2}{\rho_m L_2} = \frac{S_2 L_1}{S_1 L_2} = \frac{1}{10} \Rightarrow$$

10

$$\Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{10} \Rightarrow t_2 \text{ больше } t_1 \text{ в } 10 \text{ раз}$$

Задача №5

$$1) Q = I^2 R t$$

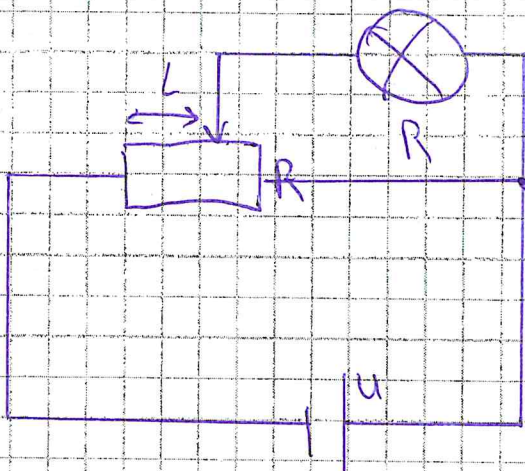
Q - теплота, выделяемая проводником.

I - ток в проводнике

R - сопротивление проводника

t - разность температур

2)



$$L = \frac{2}{3} L_0$$

$$P = \frac{U^2}{R} = P \frac{1}{3} \Rightarrow 1/2$$

$$\Rightarrow \text{т.к. } R = \frac{2}{3} \left(\frac{3}{2}\right)^2 = 1,5 \text{ Ом.}$$



Открытая региональная
межвузовская олимпиада

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
Шифр			

3) ~~$r_k R = 50 \text{ м}, \text{ то } \frac{r}{L} = \frac{10}{2} = 5 \text{ м}$~~

$r_k r = 10, \text{ а } L = 2, \text{ то } \downarrow$

$\frac{r}{L} = 5 = R ; 50 \text{ м}$