

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
60	10.03.25	Евдокимов О.М.	
Шифр			041770

№ 3

Дано:

$$m_b = 1 \text{ кг}$$

$$t_1 = 90^\circ \text{C}$$

$$m_a = 0,9 \text{ кг}$$

$$t_2 = -10^\circ \text{C}$$

$$c_b = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$$

$$c_a = 2100 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$$

$$\lambda_u = 333000 \text{ Дж/кг}$$

$$N \in \{1; 2; 3; 4; 5\}$$

$T_N = ?$

Решение:

$$Q = c m \Delta t \quad Q = \lambda m$$

$$N = 1$$

$$Q_1 = c_b m_b \Delta t_b - \text{нагрев воды}$$

$$Q_2 = \lambda m_a - \text{тавление льда}$$

$$Q_3 = c_a m_a \Delta t_a - \text{нагрев льда}$$

$$Q_4 = c_b m_b \Delta t - \text{нагрев воды, полученный из льда}$$

$$Q_1 = 4200 \cdot 1 \cdot 90 = 378000 \text{ Дж}$$

$$Q_2 = 333000 \cdot 0,9 = 299700 \text{ Дж}$$

$$Q_3 = 2100 \cdot 0,9 \cdot 10 = 18900 \text{ Дж}$$

$$Q_4 = 4200 \cdot 0,9 \cdot (T_N - 0) = 3780 T_N$$

$$Q_u = Q_2 + Q_3 + Q_4 = 299700 + 18900 + 3780 T_N = 318600 + 3780 T_N \text{ Дж} -$$

- тепло, которое тратится на лед

$$Q_b = Q_1 - (Q_2 + Q_3 + Q_4) = 378000 - (318600 + 3780 T_N) =$$

$$= 378000 - 318600 - 3780 T_N = 59400 - 3780 T_N \text{ Дж} - \text{тепло, которое}$$

осталось на воду.

$$Q_b = Q_4$$

$$59400 - 3780 T_N = 3780 T_N$$

$$59400 = 7560 T_N$$

$$T_N = \frac{59400}{7560} = 7,9^\circ \text{C}$$

при $N = \{2; 3; 4; 5\}$ Q_u будет больше Q_b и T_N будет $\neq 0^\circ \text{C}$.

Ответ: при $N = 1$ $T_N = 7,9^\circ \text{C}$.

при $N = \{2; 3; 4; 5\}$ $T_N \neq 0^\circ \text{C}$.

1 2 3 4 5 | Σ
10 10 10 21 60

18

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

№ 1

Дано:

$$S_2 = 4S_1$$

$$L_2 = \frac{L_1}{4}$$

Решение:

$$R_1 = \rho_{\text{сп}} \cdot \frac{L_1}{S_1}; \quad R_2 = \rho_{\text{сп}} \cdot \frac{L_2}{S_2};$$

$$R_2 = \rho_{\text{сп}} \cdot \frac{\frac{L_1}{4}}{4S_1} = \frac{R_1}{16}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = ?$$

$$P_1 = I^2 R_1, \quad P_2 = I^2 R_2 = \frac{I^2 R_1}{16}$$

$$S_1 = \pi d_1 L_1$$

$$S_2 = \pi 2d_1 \cdot \frac{L_1}{4} = \frac{\pi d_1 L_1}{2}$$

$$P_1 = k S_1 T_1, \quad P_2 = k S_2 T_2$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{k S_1 T_1}{k S_2 T_2} = ?$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{2 L_1}{L_2}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\pi d_1 L_1}{\frac{\pi d_1 L_2}{2}} = \frac{2 L_1}{L_2}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{2 L_1}{\frac{L_1}{4}} = 8$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{2 \pi d_1 L_1}{\pi d_1 L_2} = \frac{2 L_1}{L_2}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{8 L_1}{L_1} = 8$$

$$\frac{P_1}{P_2} = 8$$

Ответ: 8

№ 1

Дано:

$$\alpha_1 < 45^\circ$$

$$\alpha_2 = 90^\circ$$

$$\sigma_1 = \sigma_2$$

Решение:

$$H = v_0 \sin \alpha t - \frac{g t^2}{2}$$

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

$$t_{\text{погружения}} = \frac{t_{\text{полета}}}{d} = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$k = ? \quad N = ? \quad S = ?$$

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

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

$$\frac{H_2}{H_1} = \frac{\sin^2 \alpha}{\sin^2 (90^\circ - \alpha)} = \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} = \tan^2 \alpha$$

$$H_2 - H_1 = 0$$

$$H = \frac{v_0 \sin \alpha \cdot t}{2} - \frac{gt^2}{2}$$

$$L = \frac{v_0 \cos \alpha \cdot t}{\cos \alpha \cdot 2 \cos \alpha \cdot \sin \alpha}$$

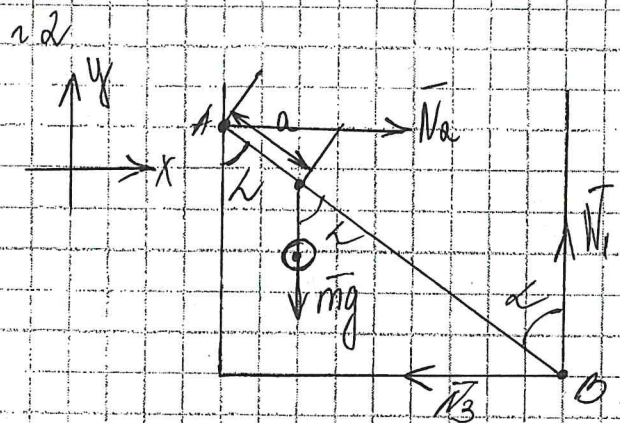
$$\frac{t_1}{L_1} = \frac{v_0 \cos \alpha \cdot t}{v_0 \cos (90^\circ - \alpha) \cdot t} = \frac{\cos (90^\circ - \alpha) \cdot 2 v_0 \cdot \sin (90^\circ - \alpha)}{v_0 \cos (90^\circ - \alpha) \cdot \sin (90^\circ - \alpha)} = \frac{\cos \alpha \cdot \sin \alpha}{\sin \alpha \cdot \cos \alpha} = 1$$

$$v_0 \sin \alpha = \frac{gt^2}{2}$$

$$t = \frac{2 v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$K = \frac{L_1}{L_2} = 1$$

Ответ: $K=1$. $N = \tan^2 \alpha$, $S=1$



Дано:

$$L = L$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$m = m$$

$$S = a$$

Решение:

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

$$M = F \cdot d$$

$$\vec{N}_1 + \vec{N}_2 + \vec{N}_3 + mg = 0$$

$$Ox: N_2 - N_3 = 0$$

$$N_2 = N_3$$

$$Oy: N_1 - mg = 0$$

$$N_1 = mg$$

$$\sum M = 0$$

$$N_1 - ?; N_2 - ?; N_3 - ?$$

$$m.A: N_3 \cdot L \cdot \cos \alpha + mg \cdot a \cdot \sin \alpha = N_1 \cdot L \cdot \sin \alpha$$

$$m.B: N_2 \cdot L \cos \alpha = mg (L - a) \cdot \sin \alpha$$

$$N_2 = N_3$$

$$N_1 = mg$$

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

$$N_3 \cdot l \cdot \cos \alpha + mg \cdot a \cdot \sin \alpha = N_1 \cdot l \cdot \sin \alpha$$

$$N_3 \cdot l \cdot \cos \alpha = mg(l-a) \cdot \sin \alpha$$

$$N_3 \cdot l \cdot \cos \alpha + m g a \sin \alpha = m g l \sin \alpha$$

$$N_3 \cdot l \cdot \cos \alpha = m g l \sin \alpha - m g a \sin \alpha$$

$$N_3 = \frac{m g l \sin \alpha - m g a \sin \alpha}{l \cdot \cos \alpha}$$

$$N_3 = \frac{m g \sin \alpha (l-a)}{l \cdot \cos \alpha}$$

$$N_2 = N_3 = \frac{m g \sin \alpha (l-a)}{l \cdot \cos \alpha}$$

$$N_2 \cdot l \cdot \cos \alpha = m g (l-a) \cdot \sin \alpha$$

$$N_2 = \frac{m g (l-a) \cdot \sin \alpha}{l \cdot \cos \alpha}$$

Ответы: $N_1 = mg$, $N_2 = \frac{mg \cdot \sin \alpha (l-a)}{l \cdot \cos \alpha}$;

$$N_3 = \frac{mg \cdot \sin \alpha (l-a)}{l \cdot \cos \alpha} \quad \text{✓}$$

~ 5.

1) $P = I^2 R$ P - мощность (Вт) I - сила тока (А) R - сопротивление (Ом).
 $Q = I^2 R t$ Q - количество теплоты, выделяемое в проводнике (Дж), t - время.

$$P = I \cdot U$$

2) При U_0 мощность на лампе максимальная. При росте напряжения, мощность на лампе растет.

$$3) \eta = \frac{P_n}{P} = \frac{U_n I_n}{U I}$$

