

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
42	10.03.25	Евдокимов Д.М.	
Шифр			041006

№1

Дано:

$$V_{01} = V_{02} = V_0$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$\beta = 90 - \alpha$$

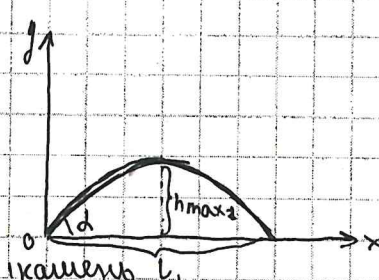
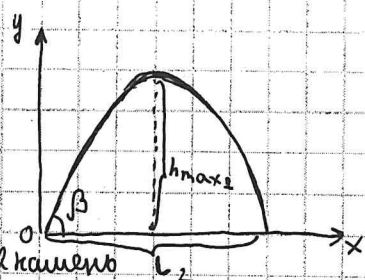
$$g$$

$$N - ?$$

$$K - ?$$

$$S - ?$$

Решение:



$$L_1 = V_0 t \cos \alpha = V_0 t \cos \alpha$$

$$L_2 = V_0 t \cos \beta = V_0 t \cos \beta$$

$$K = \frac{V_0 t \cos \alpha}{V_0 t \cos \beta} = \frac{\cos \alpha}{\cos (90 - \alpha)}$$

$$\frac{1}{2} \frac{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{2 \cdot 10 \cdot 10} = \frac{1}{2}$$

$$h_{\max 2} = V_0 \sin \beta t - \frac{g t^2}{2}$$

$$h_{\max 1} = V_0 \sin \alpha t - \frac{g t^2}{2}$$

$$N = \frac{h_{\max 2}}{h_{\max 1}} = \frac{V_0 \sin \beta t - \frac{g t^2}{2}}{V_0 \sin \alpha t - \frac{g t^2}{2}} = \frac{V_0 \sin (90 - \alpha) t}{V_0 \sin \alpha t} = \frac{\sin (90 - \alpha)}{\sin \alpha}$$

Ответ: $\frac{\cos \alpha}{\cos (90 - \alpha)}$; $\frac{\sin (90 - \alpha)}{\sin \alpha}$ / 2

№2

Дано:

$$L$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$m$$

$$a$$

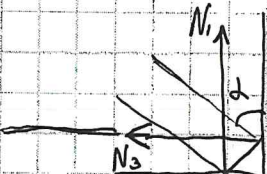
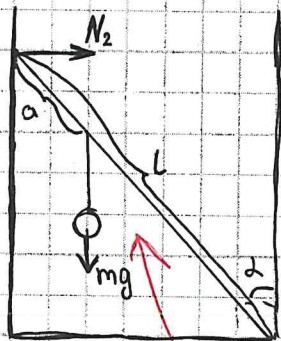
Условия
равновесия

$$N_1 - ?$$

$$N_2 - ?$$

$$N_3 - ?$$

Решение



1) по 2 Законы Ньютона:

$$N_2 + mg + N_3 + N_1 = 0$$

$$N_2 \cos 90^\circ + mg \cos 45^\circ + N_3 \cos 90^\circ + N_1 \sin 90^\circ = 0$$

$$mg \cos 45^\circ + N_1 = 0$$

2) Правило моментов

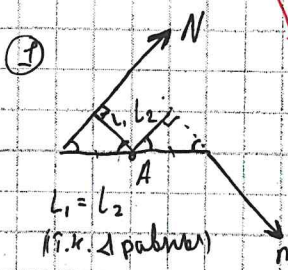
$$L_1 = L_2$$

$$1) M_1 = M_2$$

$$N_2 L_1 = mg L_2$$

$$2) M_1' = M_2'$$

$$mg L_2 = N_3 L_3 + N_1 L_1'$$

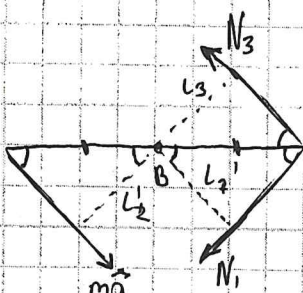


$$M_1 = M_2$$

$$N_2 L_1 = mg L_2$$

$$N_2 = mg$$

②



$$M_1' = M_2'$$

$$mg L_2' = N_3 L_3 + N_1 L_1'$$

$$mg = N_3 + N_1$$

$$mg = 2 N_1$$

$$N_1 = \frac{mg}{2} = N_3$$

$$L_1' = L_2' = L_3$$

(т.к. L равен)

$$N_1 = N_3 = N$$

Ответ: mg ; $\frac{mg}{2}$; $\frac{mg}{2}$ / 10

№ 3

Дано:

$m = 1 \text{ кг}$

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

$m_2 = 0,9 \text{ кг}$

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

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

$C_1 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$

$C_2 = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$

$\lambda = 333000 \text{ кДж/кг}$

$T_N = ?$

Решение:

1) $N = 1$

$Q_0 = Q_1$

$C_1 m (t_1 - T_N) = 2m_2 + C_2 m_2 (t_2 - T_N)$

$378000 - 4200 T_N = 318600 + 3780 T_N$

$59400 = 7980 T_N$

$T_N = \frac{59400}{7980} = 7,44^\circ\text{C}$

2) $N = 2$

$m_0 = 1 + 0,9 = 1,9$

~~$C_1 m_0 T_N + 333000 m_x =$~~

$C_1 m_0 T_N + 2 m_x = 2 m_2 + C_2 m_2 (t_2 - T_N)$

$59371,2 + 333000 m_x = 318600$

$m_x = \frac{318600 - 59371,2}{333000} = 0,78 \text{ кг}$

$m_0 = 1,9 - 0,78 + 0,9 = 2,02 \text{ кг}$

$T_N = 0^\circ\text{C}$

В последующих случаях энергия будет уходить на плавление льда и замерзание воды. Будет меньше массы воды в калориметре. Температура будет неизменной. / 10

№ 4

Дано:

$D_2 = 2 D_1$

$\frac{t_1}{t_2} = ?$

Решение:

С.к. нулеи меги одинаковые $\Rightarrow V_1 = V_2$

$V_1 = V_2$

$\pi D_1 L_1 = \pi D_2 L_2$

$D_1 L_1 = 2 D_1 L_2$

$L_1 = 2 L_2$

$R_1 = \frac{\rho_0 L_1}{S_1} = \frac{\rho_0 L_1}{\pi D_1^2 / 4} = \frac{\rho_0 2 L_2}{\pi 0,5 D_2^2}$

$R_2 = \frac{\rho_0 L_2}{S_2} = \frac{\rho_0 L_2}{\pi D_2^2 / 4}$

$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{\rho_0 2 L_2}{\pi 0,5 D_2^2}}{\frac{\rho_0 L_2}{\pi D_2^2}} = 4$

$R_1 = 4 R_2$

С.к. проводники соединены последовательно $\Rightarrow I_1 = I_2$

по закону $Q_1 = I_1 U_1 t = I_1^2 R_1 t = I_1^2 4 R_2 t$

$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{I_1^2 4 R_2 t}{I_2^2 R_2 t} = 4$

по закону Джоуля-Ленца:

$Q_2 = I_2 U_2 t = I_2^2 R_2 t$

В условии сказано, что температура зависит от площади проводника $\Rightarrow$

$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{4}{2} = 2$ раз

Ответ: 2 раз