

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
64	10.03.25	Евдоким	
Шифр			041729

Дано

$$\alpha_1 = 45^\circ$$

$$\alpha_2 = 90^\circ$$

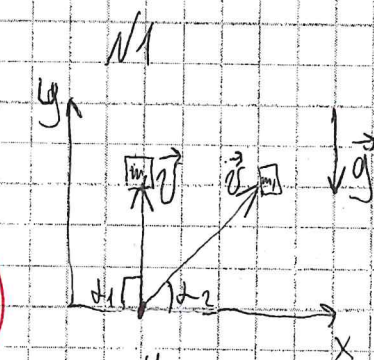
g

Итак

$$H_{\max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$L_{\max} = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

$$v_1 = v_2$$



$$N = \frac{H_{\max 1}}{H_{\max 2}}$$

$$K = \frac{L_{\max 1}}{L_{\max 2}} = \frac{\frac{v_0^2 \sin^2(45^\circ)}{2g}}{\frac{v_0^2 \sin^2(90^\circ)}{2g}} = \frac{\sin^2(45^\circ)}{\sin^2(90^\circ)}$$

$$N = \frac{v_0^2 \sin^2(\alpha_1) 2g}{v_0^2 \sin^2(\alpha_2) 2g} = \frac{\sin^2(\alpha_1)}{\sin^2(\alpha_2)} = \frac{\sin^2(45^\circ)}{\sin^2(90^\circ)} = \frac{0.48}{1} = 0.48$$

$$K = \frac{L_{\max}}{L_{\max}}$$

$$K = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha_1}{v_0^2 \sin 2\alpha_2} = \frac{\sin 2\alpha_1}{\sin 2\alpha_2} = \frac{\sin 2(45^\circ)}{\sin 2(90^\circ)} \approx \frac{1}{0} = 0$$

кошечка не будет двигаться по оси ox

Ответ: 0.48; 0

1/2/3/4/5/E
4/10/18/32/64

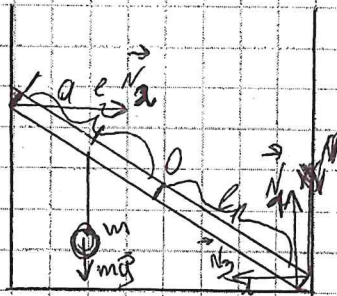
к формулам $\sin 2\alpha$, а
нам нужны максимальные
значения, то следует брать в
исходные максимальный угол
 $\alpha = 45^\circ$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр

Дано

$\sqrt{2}$



Условия равновесия: $\vec{N}_1 + \vec{N}_2 + \vec{N}_3 + m\vec{g} = 0$

векторные величины сил $0 = M(\vec{N}_1) + M(\vec{N}_2) + M(\vec{N}_3) + M(m\vec{g})$
считаем, для равновесия тела, все силы должны быть скомпенсированы.

$$Ox: N_2 - N_3 = 0$$

$$N_2 = N_3$$

$$Oy: N_1 - mg = 0$$

$$N_1 = mg$$

~~Ответ: $N_1 = mg$~~

Все тело $= L \Rightarrow$ центр тяжести O

$$L = \frac{L}{2} \Rightarrow \text{тогда}$$

моменты сил приложены к центру

$$M_1(\vec{N}_3) + M_2(\vec{N}_2) + M_3(m\vec{g}) = 0$$

$$M_1(\vec{N}_3) = M_2(m\vec{g}) = 0 \Rightarrow N_3 = \frac{mg}{L}(L-a) =$$

$$= \frac{mg}{L}(L-a)$$

$$N_3 = N_2$$

Ответ: $N_1 = mg$; $N_2 = N_3 = \frac{mg}{L}(L-a)$

20

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

Дано

$$m_0 = 1 \text{ м}$$

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

$$m_u = 0,9 \text{ м}$$

$$N \in (1-5)$$

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

$$C_0 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$\lambda = 330000 \frac{\text{Дж}}{\text{м}}$$

$$T_u = ?$$

C_u

$\sqrt{3}$

$$Q = C_u \Delta t$$

$$Q = 1 \text{ м}$$

$$\Delta t = \frac{Q}{C_u}$$

$\lambda_{\text{при } N=1}$

$$Q_1 = C_u \cdot m_u \cdot \Delta t = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 0,9 \text{ м} \cdot (10^\circ \text{C} - 0^\circ \text{C}) = 18900 \text{ Дж}$$

$$Q_2 = \lambda_{\text{при } N=1} = 330000 \frac{\text{Дж}}{\text{м}} \cdot 0,9 \text{ м} = 297000 \text{ Дж}$$

$$\Delta t = \frac{Q_1 + Q_2}{C_0 \cdot m_0} = \frac{18900 \text{ Дж} + 297000 \text{ Дж}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 1 \text{ м}} = \frac{315900 \text{ Дж}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}} = 75^\circ \text{C}$$

$$t = t_i - \Delta t = 90^\circ \text{C} - 75^\circ \text{C} = 15^\circ \text{C}$$

Тк вода отдаёт теплу воде которая
получившая су раставившего льда $\Rightarrow$

$$Q_3 = Q_4$$

$$C_0 \cdot m_u \cdot (T - 0) = C_0 \cdot m_0 \cdot (t - T)$$

$$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 0,9 \text{ м} \cdot T = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 1 \text{ м} \cdot (15^\circ \text{C} - T)$$

$$3798 T = 63000 - 4200 T$$

$$7998 T = 63000$$

$$T \approx 7,9^\circ \text{C} \sim 2$$

$$\lambda_{\text{при } N \geq 2}$$

$$Q_1 = C_u \cdot m_u \cdot \Delta t = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 0,9 \text{ м} \cdot (10^\circ \text{C} - 0^\circ \text{C}) = 34800$$

$$Q_2 = 1,8 \text{ м} \cdot 330000 \frac{\text{Дж}}{\text{м}} = 594000 \text{ Дж}$$

$$Q_{\text{сбл}} = 594000 \text{ Дж} + 34800 \text{ Дж} = 638800 \text{ Дж}$$

$$Q_{\text{сбл max}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 1 \text{ м} \cdot (90^\circ \text{C} - 0^\circ \text{C}) = 378000$$

Тк $Q_{\text{сбл max}} < Q_{\text{сбл}} \Rightarrow$ лед в
контакте не растает $\Rightarrow$
 $t^\circ \text{будет} < 0$ но согласно условию
если есть неравновесие лед
по условию равновесие $= 0$

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

Дано

№4

$$m_1 = m_2$$

$$l_1 = 2R_2$$

$$= 0.02$$

$$\frac{l_1}{l_2} = ?$$

$$S_{n1} = \frac{\sqrt{l} R^2}{2}$$

$$S_{n2} = \frac{\sqrt{l} (2R)^2}{2} = \frac{\sqrt{l} 4R^2}{2} = 2\sqrt{l} R^2$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$L_1 = \frac{m}{\rho S_{n1}}$$

$$L_2 = \frac{m}{\rho S_{n2}} = \frac{m}{\rho 4 S_{n1}} = \frac{L_1}{4}$$

$$R_1 = \frac{\rho L_1}{S_{n1}}$$

$$R_2 = \frac{\rho L_2}{S_{n2}} = \frac{\rho L_1}{4 \cdot 4 S_{n1}} = \frac{R_1}{16}$$

$$P_1 = I^2 R_1$$

$$P_2 = I^2 R_2$$

$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{R_1}{R_2} = 16$$

$$S_1 = \sqrt{l} d L_1$$

$$S_2 = \sqrt{l} (2d) \frac{L_1}{4} = \frac{\sqrt{l} d L_1}{2} \Rightarrow S_1 = 2 S_2$$

$$P = Q S (T - 0) = Q S T$$

$$T_1 = \frac{P_1}{Q S_1} = \frac{I^2 R_1}{Q S_1}$$

$$T_2 = \frac{P_2}{Q S_2} = \frac{I^2 R_2}{Q S_2}$$

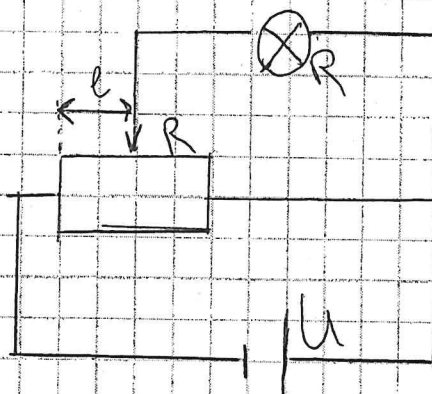
$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{I^2 R_1 \cdot Q S_2}{I^2 R_2 \cdot Q S_1} = \frac{R_1 \cdot S_2}{R_2 \cdot S_1} = 16 \cdot \frac{1}{2} = 8 \Rightarrow$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 8 \Rightarrow T_1 \text{ больше } T_2 \text{ в } 8 \text{ раз}$$

Ответ: в 8 раз $T_1 > T_2$ / 10

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

№5



I Закон Джоуля-Ленца

$$Q = I U \Delta t = I^2 R \Delta t$$

Ответ: $\frac{3}{2} UI$; обратная зависимость

I - сила тока

U - напряжение

R - сопротивление

Δt - время пропускания тока по проводнику

II

$$P = I U \quad I = \frac{U}{R}$$

$R = \frac{\rho l}{S} \Rightarrow$ при увеличении l , увеличивается R $R = \frac{2}{3} R = \frac{2}{3} P \frac{l}{I} \Rightarrow$

$$I = \frac{U}{\frac{2}{3} R} \Rightarrow I = \frac{3}{2} I \Rightarrow P = \frac{3}{2} I U = \frac{3}{2} P$$

P увеличится в $\frac{3}{2} = 1,5$ раз и будет $P = \frac{3}{2} UI$

$A = UI \quad \eta = \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow$ при увеличении l , I увеличивается $\Rightarrow$ увеличивается и работа $\Rightarrow$ зависимость обратная