

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
62	10.03.25	Емел Д.М.	
Шифр			041774

N1

Дано:

$$\alpha_1 < 45^\circ$$

$$\alpha_2 = 90^\circ$$

$$|v_1| = |v_2|$$

$k = ?$

$N = ?$

$S = ?$

Решение:

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

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

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

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

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

$$N = \frac{H_1}{H_2} = \frac{t g^2 L}{2}$$

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

$$L = v_0 \cos \alpha t$$

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{v_0 \cos \alpha t}{v_0 \cos(90 - \alpha) t} = \frac{\cos \alpha \cdot \sin \alpha}{\cos(90 - \alpha) \cdot \sin(90 - \alpha)}$$

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

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

$$k = \frac{L_1}{L_2} = \frac{\cos \alpha \cdot \sin \alpha}{\cos(90 - \alpha) \sin(90 - \alpha)} = \frac{\cos \alpha \cdot \sin \alpha}{\sin \alpha \cdot \cos \alpha} = 1$$

Ответ: 1) $k = 1$

2) $N = \frac{t g^2 L}{2}$

10

N4

Дано:

$$S_2 = 4S_1$$

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

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

Решение:

$$R_1 = P \cdot \frac{L_1}{S_1}$$

$$R_2 = P \cdot \frac{L_2}{S_2} = \frac{P \cdot \frac{L_1}{4}}{4S_1} = \frac{R_1}{16}$$

$$P_1 = I^2 R_1$$

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

$$S_1 = \pi d_1 L_1$$

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

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

$$P_1 = k \cdot S_1 \cdot T_1$$

$$P_2 = k \cdot S_2 \cdot T_2$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{S_1 \cdot T_1}{S_2 \cdot T_2} \Rightarrow \frac{16}{1} = \frac{2 \cdot T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = 8$$

Ответ: 8

N3

Дано:

$$m = 1 \text{ кг}$$

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

$$m_2 = 0,9 \text{ кг}$$

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

$$c_1 = 4200 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$$

$$c_2 = 2100 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$$

$$\lambda = 333000 \text{ Дж}$$

$T_N = ?$

Решение:

$$Q_k = m_k \cdot c_k \cdot \Delta t = 1 \cdot 4200 \cdot 90 = 378000 \text{ Дж} = 378 \text{ кДж}$$

$$N = 1:$$

$$Q_{\text{нагр}} = 0,9 \cdot 2100 \cdot 10 = 18,9 \text{ кДж}$$

$$Q_{\text{м.}} = 333 \cdot 0,9 = 299,7 \text{ кДж}$$

$$Q_{\text{ос.}} = Q_{\text{нагр}} + Q_{\text{м.}} = 18,9 + 299,7 = 318,6 \text{ кДж}$$

$$Q_{\text{зам.}} = Q_k - Q_{\text{ос.}} = 378 - 318,6 = 59,4 \text{ кДж}$$

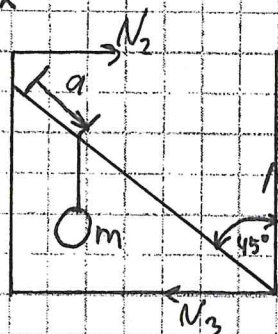
$$T = \frac{Q_{\text{зам.}}}{m_{\text{зам.}} \cdot c_k} = \frac{59400}{1,9 \cdot 4200} \approx 7,4^\circ \text{C} - t_{\text{эф. воды}}$$

$N = 2$: т.к. тепло превышает 378 кДж, поэтому часть льда остается при 0°C

Ответ: $N = 1$: $t \approx 7,4^\circ \text{C}$

$N = 2, 3, 4, 5$: $t = 0^\circ \text{C}$

N2



1.

1) Силы равновесия тел по вертикали:

Сумма всех сил, действующих на палочку, должна быть равна нулю. $N_3 - mg = 0$

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

2) Условия равновесия по моментам:

Сумма моментов сил относительно любой точки должна быть равна нулю.

Момент относительно левого конца палочки:

$$N_2 \cdot L \sin(45^\circ) - mg \cdot a = 0$$

$$2. \quad N_3 = mg$$

$$N_2 \cdot L \sin(45^\circ) = mg \cdot a$$

$$\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$N_2 \cdot L \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = mg \cdot a$$

$$N_2 = \frac{mg \cdot a}{L \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{2mg \cdot a}{L \sqrt{2}}$$

$$N_1 = N_2 = 0 \quad (\text{т.к. палочка находится в равновесии})$$

$$N_1 = N_2 = \frac{2mg}{L \sqrt{2}}$$

$$\text{Ответ: } 2) \quad N_1 = \frac{2mg}{L \sqrt{2}} = N_2$$

$$N_3 = mg \quad /10$$

N5

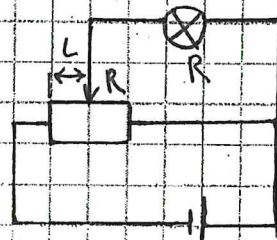
1) Закон Джоуля - Ленца описывает зависимость выделяемой тепловой мощности в проводнике от тока, протекающего через него, и его сопротивления

$$P = I^2 R$$

P - мощность, выделяемая в виде тепла (Вт)

I - ток, протекающий через проводник (А)

R - сопротивление проводника (Ом)





Открытая региональная
межвузовская олимпиада

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

$$2) L = \frac{2}{3} U_0$$

$$I = \frac{U}{R_1}$$

$$P_1 = I^2 R_1 = \left(\frac{U}{R_1}\right)^2 \cdot R_1 = \frac{U^2}{R_1}$$

$$P_1 = \frac{U^2}{R_1}$$

Ответ: 1) $P = I^2 R$

2) $P_1 = \frac{U^2}{R_1}$