

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
72	10.03.26	Евдокимов	
Шифр			041772

М1.

Дано: $\alpha < 45^\circ$

Решение:

1 2 3 4 5
20 10 20 20 72

2) 20 - д.

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

R - расстояние

1) K - ?

2) N - ?

3) S - ?

$$R_1 = \frac{v_0^2 \sin(2\alpha)}{g} - 1 \text{ камень}$$

$$R_2 = \frac{v_0^2 \sin(2(90^\circ - \alpha))}{g} = \frac{v_0^2 \sin(180^\circ - 2\alpha)}{g} = \frac{v_0^2 \sin(2\alpha)}{g} - 2 \text{ камня}$$

$$K = \frac{R_1}{R_2} = 1$$

1) Ответ: K=1

$$H_1 = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}; H_2 = \frac{v_0^2 \sin^2(90^\circ - \alpha)}{2g} = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{2g} - 2 \text{ камня}$$

$$N = \frac{H_1}{H_2} = \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} = \tan^2 \alpha$$

2) Ответ: N = tan^2 alpha

$$x_1 = v_0 \cos \alpha t, y_1 = v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2} - 1 \text{ камень}$$

$$x_2 = v_0 \cos(90^\circ - \alpha) t = v_0 \sin \alpha t, y_2 = v_0 \sin(90^\circ - \alpha) t - \frac{gt^2}{2} = v_0 \cos \alpha t - \frac{gt^2}{2}; \Delta x = x_1 - x_2 = v_0 t (\cos \alpha - \sin \alpha)$$

$$\Delta y = y_1 - y_2 = v_0 t (\sin \alpha - \cos \alpha) = -v_0 t (\cos \alpha - \sin \alpha)$$

$$S(t) = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2} = \sqrt{v_0^2 t^2 (\cos \alpha - \sin \alpha)^2 + v_0^2 t^2 (\cos \alpha - \sin \alpha)^2} = \sqrt{2} v_0 t (\cos \alpha - \sin \alpha)$$

$$S(t) = \sqrt{2} v_0 t (\cos \alpha - \sin \alpha); T_1 = \frac{2 v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$t = T_1; S_m = \sqrt{2} v_0 \left(\frac{2 v_0 \sin \alpha}{g} \right) (\cos \alpha - \sin \alpha) = \frac{2 \sqrt{2} v_0^2 \sin \alpha (\cos \alpha - \sin \alpha)}{g}$$

снл.

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

Дано

$\sqrt{2}$

Решение:

$l_{\text{шнур}} = L$

$\angle \alpha = 45^\circ$

$m = m$

Условия равновесия

2) Силы реакции N_1, N_2, N_3

1) $\vec{P} = (0, -mg)$

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

$N_1 - mg = 0; \quad N_1 = mg$

$N_2 - N_3 = 0; \quad N_2 = N_3$

$M_F^{(N_2)} + M_F^{(N_3)} + M_F^{(mg)} = 0$

$N_2 x_2 + N_3 x_3 = mg x_p$

Т.к. $N_2 = N_3 = N \Rightarrow N(x_2 + x_3) = mg x_p$

$N_2 = \frac{mg}{2} \left| \frac{L}{2} - a \right|$

Ответ: $N_1 = mg; \quad N_2 = N_3 = \frac{mg}{2} \left| \frac{L}{2} - a \right|$

2) $\begin{cases} N_1 - mg = 0 \\ N_2 - N_3 = 0 \end{cases} \quad \begin{matrix} N_1 = mg \\ N_2 = N_3 \end{matrix} \quad N_2 = N_3 = \frac{mg}{2} \left| \frac{L}{2} - a \right|$

N_3

Дано:

Решение:

$m = 1 \text{ кг}, \quad t_1 = 90^\circ \text{C}$
 $m_2 = 0,9 \text{ кг}, \quad t_2 = 10^\circ \text{C}$

$c_1 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}; \quad c_2 = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}; \quad d = 353 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}} = 353000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

$T_m = ? (23,9,5)$

1. $Q_1 = m_2 c_2 (0 - (-10)) = 0,9 \cdot 2100 \cdot 10 = 18900 \text{ Дж}$

2. $Q_2 = m_2 \lambda = 0,9 \cdot 353000 = 299700 \text{ Дж}$

3. $Q_3 = m_2 c_2 T = 0,9 \cdot 4200 \cdot T = 3780 T \text{ Дж}$

$Q_{\text{ит}} = 18900 + 299700 + 3780 T = 318600 + 3780 T$

$Q_{\text{от}} = m_1 c_1 (90 - T) = 4200 (90 - T)$

$Q_{\text{макс}} = 4200 (90 - 0) = 378000 \text{ Дж}$

$378000 \geq 318600; \quad \sqrt{318600 + 3780 T} \leq 4200 (90 - T)$

$\sqrt{1}: \quad 4200 (90 - T) = 318600 + 3780 T; \quad 378000 - 4200 T = 318600 + 3780 T$

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

$$378000 - 318600 = 4200 \text{ Дж} \cdot 3780 \text{ К}$$

$$59400 = 7980 T, \quad T = \frac{59400}{7980} \approx 744^\circ \text{C}$$

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

$$\text{Ответ: } N_1 \approx 744^\circ \text{C}; N_{2,3,4,5} \leq 0^\circ \text{C}$$

Уч.

Решение

Дано:
 $t = 0^\circ \text{C}$

$$A_1 = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$A_2 = \frac{\pi (2d)^2}{4} = \pi d^2 = 4A_1$$

$$L = \frac{V}{A}, \quad L_1 = \frac{m}{\rho A_1}, \quad L_2 = \frac{m}{\rho \cdot 4A_1} = \frac{L_1}{4}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = ? \quad R = \rho_{\text{эл}} \frac{L}{A}, \quad R_1 = \rho_{\text{эл}} \frac{L_1}{A_1} \quad (1)$$

$$R_2 = \rho_{\text{эл}} \frac{L_2}{A_2} = \rho_{\text{эл}} \frac{L_1}{4} = \frac{\rho_{\text{эл}} L_1}{4A_1} = \frac{R_1}{16} \quad (2)$$

$$P_1 = I^2 R_1, \quad P_2 = I^2 R_2$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_1}{R_2} = 16, \quad S = \pi d L$$

$$S_1 = \pi d L_1; \quad S_2 = \pi (2d) \frac{L_1}{4} = \pi d L_1$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{\pi d L_1}{\pi d L_1} = 1; \quad P = k S^2 (T - 0) = k S T$$

$$T_1 = \frac{P_1}{k S_1} = \frac{I^2 R_1}{k S_1}, \quad T_2 = \frac{P_2}{k S_2} = \frac{I^2 R_2}{k S_2}$$

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

Ответ: 8

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

№5.

Решение:

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

Q - выделяемое тепло

I - сила тока

R - сопротивление

t - время.

$$2) I = \frac{U}{R}; P = U \cdot I$$

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

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

$$2) \text{ Ответ: } I = \frac{U}{\frac{2}{3} R}.$$

