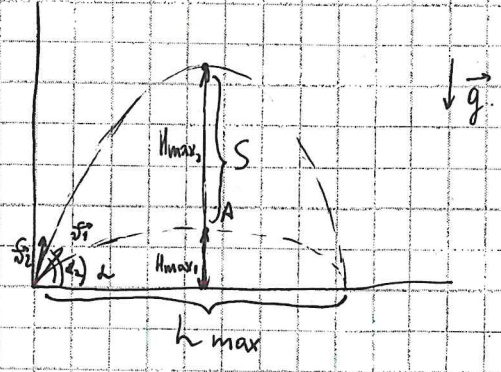
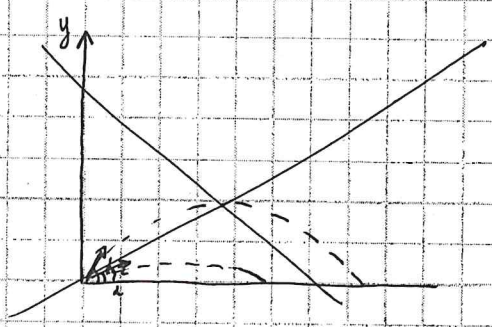


Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
56	10.03.26	Емел Д.А.	
Шифр			041728

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6  
 15 | 15 | 14 | 10 | 2 | 5 6

№ 1  
 Дано:  
 $\alpha < 45^\circ$   
 $\alpha_2 = 90^\circ - \alpha$   
 $v_1 = v_2 = v_0$   
 K - ?  
 N - ?  
 S - ?



1)  $K = \frac{h_{max_1}}{h_{max_2}}$

$h_{max} = v_x t_{non}$        $v_x = v_0 \cos \alpha$

т.ч. А:  $v_y = 0$

$0 = v_0 \sin \alpha - g t_{nog}$   
 $g t_{nog} = v_0 \sin \alpha$   
 $t_{nog} = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$   
 $t_{non} = \frac{2 v_0 \sin \alpha}{g}$

$t_{non} = 2 t_{nog}$ , т.к. проекция параболы — симметричная

$h_{max} = v_0 \cos \alpha \cdot \frac{2 v_0 \sin \alpha}{g} = \frac{2 v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$

$h_{max_1} = \frac{2 v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$

$h_{max_2} = \frac{2 v_0^2 \sin(90^\circ - \alpha) \cos(90^\circ - \alpha)}{g} = \frac{2 v_0^2 \cos \alpha \sin \alpha}{g}$

$K = \frac{h_{max_1}}{h_{max_2}} = \frac{2 v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g} \cdot \frac{g}{2 v_0^2 \cos \alpha \sin \alpha} = 1$

2)  $N = \frac{H_{max_1}}{H_{max_2}}$ ,  $H_{max} = v_0 \sin \alpha \cdot t_{nog} - \frac{g t_{nog}^2}{2} =$   
 $= v_0 \sin \alpha \cdot \frac{v_0 \sin \alpha}{g} - \frac{g v_0^2 \sin^2 \alpha}{2 g^2} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g} - \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$

$H_{max_1} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$

$H_{max_2} = \frac{v_0^2 \sin^2(90^\circ - \alpha)}{2g} = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{2g}$

$N = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha \cdot 2g}{2g \cdot v_0^2 \cos^2 \alpha} = \tan^2 \alpha$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр

3)  $S$  - максимальное расстояние между рамками.  
 $S_{\max}$  - в их высшей точке траектории. Т.к.  
 отношение их  $h_{\max} = 1$ , то преледет они одинаковое рас-  
 сстояние, но за разное время?

$$S = h_{\max 2} - h_{\max 1} = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{2g} - \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{v_0^2 (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)}{2g} = \frac{v_0^2 (\cos \alpha - \sin \alpha)(\cos \alpha + \sin \alpha)}{2g}$$

Ответ:  $K = 1$ ;  $N = \operatorname{tg}^2 \alpha$ ;  $S = \frac{v_0^2 (\cos \alpha - \sin \alpha)(\cos \alpha + \sin \alpha)}{2g}$

✓ 2

1) Сумма всех сил, приложенных к телу, равна 0. ( $0 = F_1 + F_2 + \dots + F_n$ )

Сумма моментов равна 0. ( $0 = M_1(F_1) + M_2(F_2) + \dots + M_n(F_n)$ )

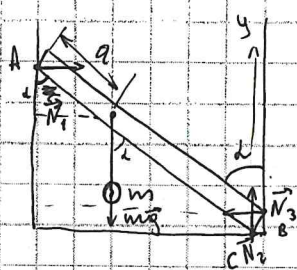
Сила - физ. величина, характеризующая взаимодействие двух или нескольких тел. ( $F$ )

Момент - произведение силы на плечо. (плечо - кратчайшее расстояние до точки вращения)  
 $M = F \cdot l$

2) Дано

- $h$
- $\alpha = 45^\circ$
- $m$
- $a$

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



$l_1 = a \cos \alpha$

$l_2 = h \cos \alpha$

т.ч. А:  $0 = M_1(mg) + M_2(N_3)$

$mg l_1 = N_3 l_2$

$mg a \cos \alpha = N_3 h \cos \alpha$

$N_3 = mg \frac{a}{h}$

2) т.ч. В:  $0 = M_1(N_1) + M_2(mg)$

$N_1 h \cos \alpha = mg (h-a) \sin \alpha$

$N_1 h = mg (h-a)$

$N_1 = \frac{mg (h-a)}{h}$

$N_1 = \frac{mg (h-a) \sin \alpha}{h \cos \alpha} = mg \frac{(h-a)}{h} \operatorname{tg} \alpha =$

$= \frac{mg h \sin \alpha}{h \cos \alpha} - \frac{mg a \sin \alpha}{h \cos \alpha} = mg \operatorname{tg} \alpha - mg \frac{a}{h} \operatorname{tg} \alpha = mg \operatorname{tg} \alpha \left(1 - \frac{a}{h}\right) = \frac{mg h \sin \alpha}{h \cos \alpha} \left(1 - \frac{a}{h}\right)$

15

15

15

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

3) оу:  $0 = N_2 - m_2 g$   
 $N_2 = m_2 g$

Ответ:  $N_1 = m_2 g (1 - \frac{a}{L})$ ;  $N_2 = m_2 g$ ;  $N_3 = m_2 g \frac{a}{L}$

15

N 3

Дано:

$m_1 = 1 \text{ кг}$

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

$m_2 = 0,9 \text{ кг}$

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

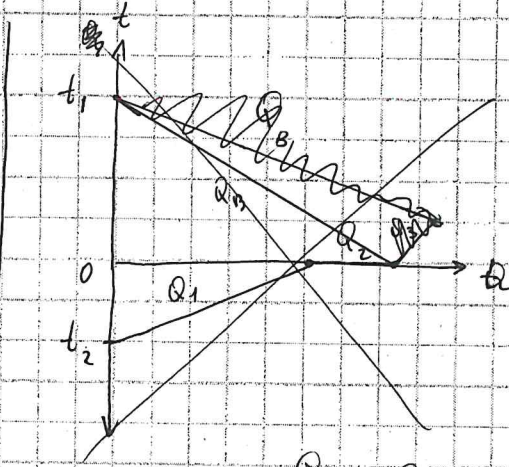
$c_1 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$

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

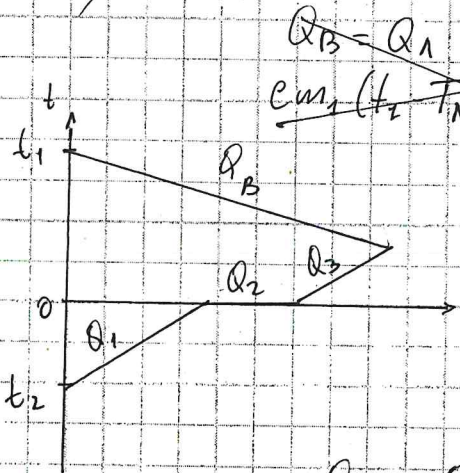
$\lambda = 333 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$

$N \in \{1, 2, 3, 4, 5\} \text{ кг}$

$T_N = ?$



~~$Q_B = c_1 m_1 (t_1 - T_N)$   
 $Q_1 = Q_2 + Q_3 + Q_B$   
 $Q_1 = c_2 m_2 (0 - t_2) = c_2 m_2 (0 + t_2) = c_2 m_2 t_2$   
 $Q_2 = \lambda m_2$   
 $Q_1 = c_2 m_2 t_2 + \lambda m_2$~~



~~$Q_B = Q_1$   
 $c_1 m_1 (t_1 - T_N) = c_2 m_2 t_2 + \lambda m_2$~~   
 $Q_B = c_1 m_1 (t_1 - T_N)$   
 $Q_1 = Q_2 + Q_3 + Q_4$   
 $Q_1 = c_2 m_2 t_2$   
 $Q_2 = \lambda m_2$   
 $Q_3 = c_1 m_2 T_N$   
 $Q_4 = c_2 m_2 t_2 + \lambda m_2 + c_1 m_2 T_N$

$Q_B = Q_1$   
 $c_1 m_1 (t_1 - T_N) = c_2 m_2 t_2 + \lambda m_2 + c_1 m_2 T_N$   
 $c_1 m_1 t_1 - c_1 m_1 T_N = c_2 m_2 t_2 + \lambda m_2 + c_1 m_2 T_N$   
 $c_1 m_2 T_N + c_1 m_1 T_N = c_1 m_1 t_1 - c_2 m_2 t_2 - \lambda m_2$   
 $T_N (c_1 m_2 + c_1 m_1) = c_1 m_1 t_1 - c_2 m_2 t_2 - \lambda m_2$   
 $T_N = \frac{c_1 m_1 t_1 - c_2 m_2 t_2 - \lambda m_2}{c_1 m_2 + c_1 m_1}$

$= \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 1 \text{ кг} \cdot 90^\circ \text{C} + 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 0,9 \text{ кг} \cdot 10^\circ \text{C} - 333 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 0,9 \text{ кг}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 0,9 \text{ кг} + 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 1 \text{ кг}}$   
 $= \frac{378000 + 18900 - 299700}{4200 + 3780} (^\circ \text{C}) = \frac{59400}{7980} (^\circ \text{C}) = 7,4^\circ \text{C}$

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

$$2) T_{N5} = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}} \cdot 1 \text{ кг} \cdot 90^\circ\text{C} - 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}} \cdot 0,9 \text{ кг} \cdot 10^\circ\text{C} - 333 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 0,9 \cdot 5 \text{ кг}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}} \cdot 0,9 \text{ кг} + 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}} \cdot 1 \text{ кг}}$$

$$= \frac{378000 - 94500 -}{}$$

при 5 кусках э энергии не хватит, чтобы мед  
расплав

Ответ:  $T_N = 7,4^\circ\text{C}$

~~$$c_1 m_1 t_1 = c_2 m_2 t_2 + \lambda m_x$$

$$c_1 m_1 t_1 + \lambda m_1 = c_2 m_2 t_2 + \lambda m_2$$~~

✓ 4

Дано:

$m_1 = m_2 = m$   
 $P_1 = P_2 = P$   
 $D_2 = 2D_1$



$$R_1 = \frac{\rho l_1}{\pi D_1^2}$$

$$R_2 = \frac{\rho l_2}{\pi D_2^2}$$

$$R = \frac{\rho l}{S}$$

$$S = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$m_1 = m_2$$

$$P \cdot V_1 = P V_2$$

$$P S_1 l_1 = P S_2 l_2$$

$$P \frac{\pi D_1^2}{4} \cdot l_1 = P \frac{\pi D_2^2}{4} \cdot l_2$$

$$\frac{D_1^2}{4} \cdot l_1 = \frac{4 D_1^2}{4} l_2$$

$$l_1 = 4 l_2$$

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

$$U = I R$$

$$U_1 = I R_1 =$$

$$= I \cdot \frac{\rho l_1}{\pi D_1^2}$$

$$U_2 = I \cdot R_2 = I \cdot \frac{\rho l_2}{\pi D_2^2} =$$

$$P = S_{\text{ср}} (t_2 - t_1) =$$

$$= \frac{\pi D_2^2}{4} (t_2 - t_1)$$

$$UI = P$$

$$I^2 \frac{\rho l_1}{\pi D_1^2} = \frac{\pi D_2^2}{4} (t_2 - t_1)$$

$$I^2 \frac{\rho 4 l_2}{\pi D_1^2} = \pi D_1^2 (t_2 - t_1)$$

$$I^2 \frac{\rho l_2}{\pi 4 D_1^2} = \pi 4 D_1^2 (t_2 - t_1)$$

$$I^2 \frac{\rho l_2}{\pi D_1^2} = 4 \pi D_1^2 (t_2 - t_1) = 2 \rho l_2 =$$

$$\frac{I^2 \rho l_2 \cdot \pi D_1^2}{\pi D_1^2 \cdot I^2 \rho l_2} = \frac{\pi D_1^2 (t_2 - t_1)}{4 \pi D_1^2 (t_2 - t_1)}$$

10

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр

№ 5

1)  $Q = UI t$

2)  $R = \frac{p l}{S}$

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

$I_1 = \frac{U \cdot S}{p l_0} \Rightarrow U = \frac{U_1}{R}$

$I_2 = \frac{U S \cdot 3}{p \cdot 2 \cdot l_0} \Rightarrow \frac{3 U S}{2 p l_0} = \frac{U}{R_1}$

$U_1 \cdot 2 p l_0 = 3 U S R_1$

$U_1 = \frac{3 U S R_1}{2 p l_0}$

$R_1 = UI = \frac{3 U S R_1}{2 p l_0} \cdot \frac{U S \cdot 3}{p \cdot 2 \cdot l_0} = \frac{(3 U S)^2 R_1}{(2 p l_0)^2}$

3)  $\eta = \frac{P_n}{P_0}$

$\Rightarrow l \text{ уменьши} \Rightarrow U \text{ уменьши} \Rightarrow P \text{ уменьши} \Rightarrow \eta \text{ - меньше.}$

