



ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»



Служба
записи на сайте



Для
билета



Вариант задания

2

Лист работы 1 из 3

51.

Дано:

$$l = 70 \text{ см}$$

$$\underline{l = 1,125 \text{ км}}$$

$$n = ?$$

$$m = ?$$

Чт:

$$0,7 \text{ м}$$

$$1050 \text{ м}$$

Решение:

$$10:00 - 20 \text{ минут} = 9:40$$

$$9:40 - 9:20 = 20 \text{ минут}$$

$$9:40 - 9:20 = 20 \text{ минут}$$

$$\frac{l}{L} = \frac{1050 \text{ м}}{0,7 \text{ м}} = 1500 \text{ шагов.}$$

$$n = \frac{1500 \text{ шагов}}{30 \text{ минут}} = 50 \text{ шагов}$$

$$m = \frac{1500 \text{ шагов}}{12 \text{ минут}} = 125 \frac{\text{м}}{\text{минуты}}$$

Ответ: 50 шагов, 125 м/минуты.

$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 32 \\ \hline 32 \end{array}$$

53.

Дано:

$$\frac{F}{K} = \alpha = 8 \text{ мм}$$

$$\Delta L = ?$$

Чт:

$$0,008 \text{ н}$$

Решение:

$$F = K \Delta L \Rightarrow K = \frac{F}{\Delta L}$$

$$\Rightarrow \frac{F}{K} = \frac{\Delta L}{F}$$

При параллельных нагрузках:

$$\frac{1}{K_0} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2} + \dots + \frac{1}{K_n}$$

При последовательных нагрузках:

$$\frac{1}{K_0} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2} + \dots + \frac{1}{K_n}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{K_2} = \frac{1}{K} + \frac{2}{K} + \frac{1}{2K} + \frac{4}{K} + \frac{1}{4K} + \frac{1}{8K}$$

$$\frac{1}{K_2} = \frac{1}{K} \left(1 + 2 + \frac{1}{2} + 4 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} \right)$$

$$\frac{1}{K} = \alpha \Rightarrow \frac{1}{K} = \frac{\alpha}{F}$$



$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{x}{l} \left(7 + \frac{4}{8} + \frac{2}{8} + \frac{8}{8} \right)$$

$$\Delta l = 0,008 \text{ m} \cdot \frac{2}{8} = \frac{1}{1000} \cdot \frac{63}{8} = 0,003 \text{ m}$$

$$\Delta l = 3 \text{ mm}$$

Su

Dane:

$$h = 0,9 \text{ H}$$

$$t_1 = 0^\circ \text{C}$$

$$t = 56^\circ \text{C}$$

$$c = 4200 \frac{\text{W}}{\text{K} \cdot \text{K}}$$

$$k = 0,3 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_0 = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$h = ?$$

Cll.

$$273 \text{ K}$$

$$327 \text{ K}$$

$$3 \cdot 10^{-5} \frac{\text{K}}{\text{K}}$$

$$(1_p) h_{n1}$$

$$(2_p) h_{n2}$$

$$(3_p) h_{n3}$$

$$(4_p) h_{n4}$$

Pozwolenie:

$$\lambda_m = C \cdot \rho_A +$$

$$1 \cdot S \cdot h_p \frac{\text{W}}{\text{K}} = C \cdot S \cdot h \text{ at}$$

$$\frac{c \cdot h_b \cdot p_b \Delta t}{k} \approx 0,084 \text{ H}$$

$$\frac{c \cdot (h_b + h_n) \cdot p_b \Delta t}{k \cdot p_a} \approx 0,155 \text{ H}$$

$$\frac{c \cdot (h_b + h_n + h_{n1}) \cdot p_b \Delta t}{k \cdot p_a} \approx 0,285 \text{ H}$$

$$\frac{c \cdot (h_b + h_n + h_{n1} + h_{n2}) \cdot p_b \Delta t}{k \cdot p_a} \approx 0,524 \text{ H}$$

$$0,624 \text{ H} + 0,524 \text{ H} = 1,148 \text{ H}$$

Pozw. 4 fraza.

Pozw. 5 fraza.

Pozw. 6 fraza.

Pozw. 7 fraza.

Pozw. 8 fraza.

Pozw. 9 fraza.

Pozw. 10 fraza.

Pozw. 11 fraza.

Pozw. 12 fraza.

Pozw. 13 fraza.

Pozw. 14 fraza.

Pozw. 15 fraza.

Pozw. 16 fraza.

Pozw. 17 fraza.

Pozw. 18 fraza.

Pozw. 19 fraza.

Pozw. 20 fraza.

Pozw. 21 fraza.

Pozw. 22 fraza.

Pozw. 23 fraza.

Pozw. 24 fraza.

Pozw. 25 fraza.

Pozw. 26 fraza.

Pozw. 27 fraza.

Pozw. 28 fraza.

Pozw. 29 fraza.

Pozw. 30 fraza.

Pozw. 31 fraza.

Pozw. 32 fraza.

Pozw. 33 fraza.

Pozw. 34 fraza.

Pozw. 35 fraza.

Pozw. 36 fraza.

Pozw. 37 fraza.

Pozw. 38 fraza.

Pozw. 39 fraza.

Pozw. 40 fraza.

Pozw. 41 fraza.

Pozw. 42 fraza.

Pozw. 43 fraza.

Pozw. 44 fraza.

Pozw. 45 fraza.

Pozw. 46 fraza.

Pozw. 47 fraza.

Pozw. 48 fraza.

Pozw. 49 fraza.

Pozw. 50 fraza.

Pozw. 51 fraza.

Pozw. 52 fraza.

Pozw. 53 fraza.

Pozw. 54 fraza.

Pozw. 55 fraza.

Pozw. 56 fraza.

Pozw. 57 fraza.

Pozw. 58 fraza.

Pozw. 59 fraza.

Pozw. 60 fraza.

Pozw. 61 fraza.

Pozw. 62 fraza.

Pozw. 63 fraza.

Pozw. 64 fraza.

Pozw. 65 fraza.

Pozw. 66 fraza.

Pozw. 67 fraza.

Pozw. 68 fraza.

Pozw. 69 fraza.

Pozw. 70 fraza.

Pozw. 71 fraza.

Pozw. 72 fraza.

Pozw. 73 fraza.

Pozw. 74 fraza.

Pozw. 75 fraza.

Pozw. 76 fraza.

Pozw. 77 fraza.

Pozw. 78 fraza.

Pozw. 79 fraza.

Pozw. 80 fraza.

Pozw. 81 fraza.

Pozw. 82 fraza.

Pozw. 83 fraza.

Pozw. 84 fraza.

Pozw. 85 fraza.

Pozw. 86 fraza.

Pozw. 87 fraza.

Pozw. 88 fraza.

Pozw. 89 fraza.

Pozw. 90 fraza.

Pozw. 91 fraza.

Pozw. 92 fraza.

Pozw. 93 fraza.

Pozw. 94 fraza.

Pozw. 95 fraza.

Pozw. 96 fraza.

Pozw. 97 fraza.

Pozw. 98 fraza.

Pozw. 99 fraza.

Pozw. 100 fraza.

Pozw. 101 fraza.

Pozw. 102 fraza.

Pozw. 103 fraza.

Pozw. 104 fraza.

Pozw. 105 fraza.

Pozw. 106 fraza.

Pozw. 107 fraza.

Pozw. 108 fraza.

Pozw. 109 fraza.

Pozw. 110 fraza.

Pozw. 111 fraza.

Pozw. 112 fraza.

Pozw. 113 fraza.

Pozw. 114 fraza.

Pozw. 115 fraza.

Pozw. 116 fraza.

Pozw. 117 fraza.

Pozw. 118 fraza.

Pozw. 119 fraza.

Pozw. 120 fraza.

Pozw. 121 fraza.

Pozw. 122 fraza.

Pozw. 123 fraza.

Pozw. 124 fraza.

Pozw. 125 fraza.

Pozw. 126 fraza.

Pozw. 127 fraza.

Pozw. 128 fraza.

Pozw. 129 fraza.

Pozw. 130 fraza.

Pozw. 131 fraza.

Pozw. 132 fraza.

Pozw. 133 fraza.

Pozw. 134 fraza.

Pozw. 135 fraza.

Pozw. 136 fraza.

Pozw. 137 fraza.

Pozw. 138 fraza.

Pozw. 139 fraza.

Pozw. 140 fraza.

Pozw. 141 fraza.

Pozw



ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Вариант задания

2

Лист работы 2 из 3

Задача:

$$T_{in} = 30^\circ C$$

$$C = 3200 \frac{J}{K \cdot K}$$

$$I = 590000 \frac{W}{K^2}$$

$$T_{in} = 20^\circ C$$

$$\eta = 50\%$$

$$P = 10 \text{ кВт}$$

$$h = 0,7 \cdot 4200$$

$$d = 0,5 \text{ мкм}$$

$$m = ?$$

$$V = ?$$

Дано:

$$363 K$$

$$393 K$$

$$4200 \text{ с}$$

$$0,05 \text{ см}$$

Решение:

$$\textcircled{1} \quad cm \Delta t + 1m = P \cdot 2$$

$$m = \frac{P \cdot 2}{cm \Delta t + m} \approx 1472.$$

$$\textcircled{2} \quad S = \frac{\pi d^2}{4} =$$

$$= \frac{3,14 \cdot 0,05^2}{4} =$$

$$= 0,03925 \text{ см}^2 =$$

$$= 3,925 \text{ мм}^2$$

$$A = \frac{3,925 \text{ мм}^2}{37,5 \text{ см}} =$$

$$Q \cdot t = \frac{3,925 \text{ мм}^2}{37,5 \text{ см}} \cdot 1472 = 96 \text{ кг}$$

$$V = \frac{1472}{4200 \text{ с}} = 0,035 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

Ответ: 1472; 0,035 $\frac{\text{м}^3}{\text{с}}$.

Задача:

Дано:

$$V = 450 \text{ см}^3$$

$$m = 3940 \text{ г}$$

$$V = 220 \text{ см}^3$$

$$T_a = 0^\circ C$$

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 12 \Omega$$

$$R_5 = 14,8 \Omega$$

$$C = 4160 \frac{\text{Фар}}{\text{К}}$$

$$I = 300 \frac{\text{А}}{\text{К} \cdot \text{м}}$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\frac{m}{m} = ?$$

Дано:

$$0,45 \text{ л}$$

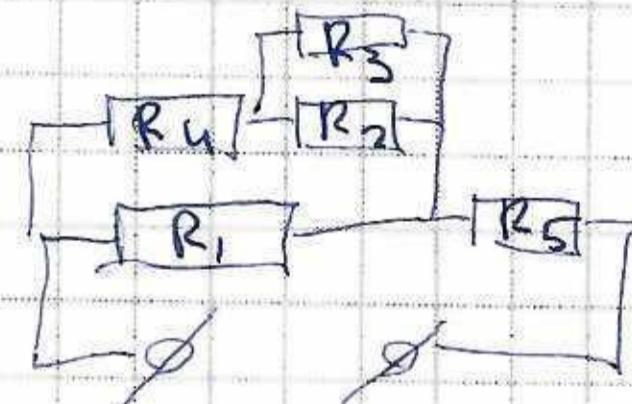
$$3,94 \text{ кг}$$

$$273 K$$

$$Q_{24}$$

$$300000 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$$

Решение:



$$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{2}{12} \Omega^{-1}$$

$$R_{23} = 6 \Omega$$

$$R_{234} = R_{23} + R_4 = 6 \Omega +$$

$$12 \Omega = 18 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{1234}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_{234}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{18} =$$

$$= \frac{5}{36} \Omega^{-1}$$



$$R_{1234} = 7,2 \Omega_m$$

$$R_2 = R_{1234} + R_5 = 14,8 \Omega_m + 7,2 \Omega_m = 22 \Omega_m$$

$$I_0 = \frac{U_0}{R_2} = \frac{220 \text{ V}}{22 \Omega_m} = 10 \text{ A}$$

$$U_5 = I_0 \cdot R_5 = 112 \text{ V}$$

$$U_{1234} = U_0 - U_5 = 220 \text{ V} - 148 \text{ V} = 72 \text{ V}$$

$$U_1 = U_{234} = \frac{72}{2} = 36 \text{ V}$$

$$U_{23} + U_4 = 36 \text{ V}$$

$$I \cdot R_{23} + I \cdot R_4 = 36 \text{ V}$$

$$I_u = \frac{36 \text{ V}}{6 + 12} =$$

$$I_u = 2 \text{ A} = I_{23}$$

$$\Rightarrow U_4 = U_{23} = I_u \cdot R_4 = 2 \cdot 12 = 24 \text{ V}$$

$$U_{23} = 36 \text{ V} - 24 \text{ V} = 12 \text{ V}$$

$$U_2 = U_3 = 6 \text{ V}$$

$$P_1 = U_1 \cdot I_1 = 36 \cdot 3 = 108 \text{ W}$$

$$P_2 = U_2 \cdot I_2 = 6 \cdot 0,5 = 3 \text{ W}$$

$$P_3 = U_3 \cdot I_3 = 6 \cdot 0,5 = 3 \text{ W}$$

$$P_4 = U_4 \cdot I_4 = 24 \cdot 2 = 48 \text{ W}$$

$$P_5 = U_5 \cdot I_5 = 148 \text{ V} \cdot 10 \text{ A} = 1480 \text{ W}$$

$$Q_1 = P_1 \cdot \gamma + P_5 \cdot \gamma$$

$$Cm \Delta t = \gamma / (P_1 + P_5)$$

$$\gamma = \frac{4160 \cdot 0,45 \cdot 1000 \cdot 100}{108 + 1480} = \frac{1872 \cdot 10^7}{1588} \approx 196 \text{ mm}$$

$$Q_2 = (P_2 + P_3 + P_4) \cdot \gamma$$

~~$$\frac{300000 \cdot 3,46}{11760}$$~~

$$\begin{array}{r} 5 \\ \times 196 \\ \hline 60 \\ + 11760 \\ \hline 11760 \end{array}$$

$$m_n = \frac{\gamma (P_2 + P_3 + P_4)}{200000} = \frac{11760 \cdot 54}{200000} =$$

$$= 9,2 \frac{m}{m} \approx 0,6$$

$$\Omega_m \approx 0,6$$



ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Вариант задания

2

Лист работы 3 из 3

Задача:

Чт.

Решение:

$$nT = 135 \text{ кН}$$

$$13500 \text{ Н}$$

$$(1) T_1 = F_A - F_T$$

$$P = 6100 \text{ Н}$$

$$T_2 = F_{A_2} - F_T$$

$$\rho = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\Delta T = F_{A_1} - F_{A_2} =$$

$$\rho g_1 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$= \frac{g a^3}{G(P_b - P_a)} (P_b - P_a)$$

$$\rho_2 = 850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$a = \frac{3}{G(P_b - P_a)} =$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$= \frac{3}{10 \cdot 1500} = \frac{3}{15000} = \frac{1}{5000} \text{ м/с}^2$$

$$(2) P = F_T - F_A = mg - \rho_2 g a^3$$

~~$$d = a$$~~

~~$$a = b + 2d$$~~

~~$$2d = a - b$$~~

~~$$d = \frac{a - b}{2}$$~~

~~$$d = a - 2b$$~~

~~$$a = d + 2b$$~~

~~$$P = g(b - \rho_2 \cdot a^3)$$~~

$$P = mg - \rho_2 g a^3$$

$$P = V \cdot \rho \cdot g - \rho_2 \cdot g \cdot a^3$$

$$P = \frac{a^3 g}{G} (\rho - \rho_2)$$

$$(d + 2b)^3 = \frac{g(\rho - \rho_2)}{G}$$

$$z = \frac{6100}{10 \cdot 1500} \approx 0,7^3$$

$$d + 2b = 0,7$$

