

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
65			<i>Алекс</i>

Задача 3.

$$c_B m_{1B} \cdot (T_2' - T_1') = c_A m_A (T_2 - T_1')$$

$$c_B m_{2B} \cdot (T_2 - T_2') = c_A m_A (T_2' - T_1')$$

$$c_B m_{2B} (T_2 - T_2') = \frac{c_B m_{1B} (T_1' - T_1)}{T_2 - T_1'} (T_2' - T_1')$$

$$4 (T_2 - T_2') = \frac{3 (T_1' - T_1)}{T_2 - T_1'} (T_2' - T_1')$$

$$c_A m_A (T_2 - T_1') = c_B m_{B1} (T_1' - T_1) \rightarrow 900 (T_2 - T_1') = 12600 (T_1' - 10)$$

$$c_A m_A (T_2' - T_1') = c_B m_{B2} (T_2 - T_2') \quad \begin{matrix} T_2 - T_1' = 14 T_1' - 140 \\ T_2 = 15 T_1' - 140 \end{matrix}$$

$$900 (T_2 - T_1') = 16800 (T_2 - T_2')$$

$$3 T_2 - 3 T_1' = 56 T_2 - 56 T_2'$$

$$59 T_2' = 56 T_2 + 3 T_1'$$

$$T_2 = 15 T_1' - 140$$

$$59 T_2' = 840 T_1' - 56 \cdot 140 + 3 T_1'$$

$$T_2' - T_1' = 5$$

$$T_2' = \frac{843}{59} T_1' - \frac{56 \cdot 140}{59}$$

$$T_2' - T_1' = \frac{843}{59} T_1' - T_1' - \frac{56 \cdot 140}{59}$$

$$5 + \frac{56 \cdot 140}{59} = \left(\frac{843}{59} - 1\right) T_1'$$

$$\frac{8135}{59} = \frac{784}{59} T_1' \Rightarrow T_1' = \frac{8135}{784} \Rightarrow T_2' = \frac{12055}{784}$$

~~$$T_2 = 15 T_1' - 140$$~~
$$c_B m_{B1} (T_1 - T_1) = (c_A m_A + c_B m_{B2}) (T_2 - T_2')$$

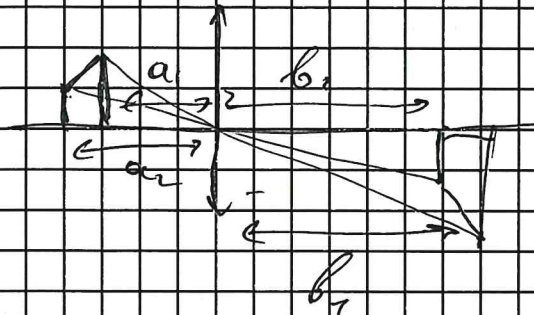
$$T_2 - T_2' = \frac{1200 \cdot 3 \left(\frac{8135}{784} - 10\right)}{300 + 16800} = \frac{15}{56}$$

$$\Rightarrow T_2 = \frac{15}{56} + \frac{12055}{784} \approx 15,644$$

$$(15,64 - 15) \cdot 20 + 15 \approx 43^\circ \text{C}$$

Ответ: 43°C

Задача 1



$$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{b_1} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{a_2} + \frac{1}{b_2} = \frac{1}{f}$$

$$b_2 = \frac{5}{3} a_2$$

$$b_1 = 4a_1$$

$$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{b_1} = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{b_2}$$

$$\frac{1}{a_1} \left(\frac{5}{3} \right) = \frac{1}{a_2} \frac{11}{6}$$

$$a_2 = \frac{11}{30} a_1 = \frac{22}{15} a_1$$

$$a_2 - a_1 = \frac{7}{15} a_1$$

$$b_1 - b_2 = 4a_1 - \frac{5}{3} a_2 = \frac{56}{15} a_1$$

Получится трапеция

$$\frac{S_1}{S} = \frac{\frac{4 \cdot 56 \cdot \frac{7}{15}}{2} (b_1 - b_2)}{\frac{4 \cdot 8 \cdot \frac{7}{15}}{2} (a_2 - b_1)} = \frac{46 \cdot 8 \cdot 4}{100} = 14,72$$

Ответ: 14,72.

20

Задача 2

Без ускорений они придут одновременно.

Запишем уравнения движения, считая что ось движется из точек -8 (1) и -10 (2). - координаты.

тогда: 1 корабль $v_2 t + \frac{at^2}{2} = S_2 = 10$

$$\frac{at^2}{2} = k$$

$$v_2 t + k = 10$$
$$8 - (v_1 t + k) \geq 1$$

$$k = 10 - v_2 t$$

$$8 - v_1 t - 10 + v_2 t \geq 1$$

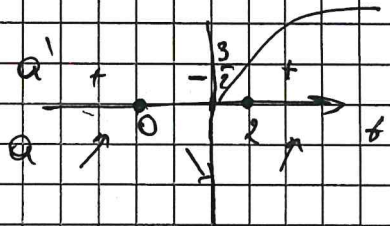
$$t(v_2 - v_1) - 3 \geq 0$$

$$2t \geq 3$$
$$t \geq \frac{3}{2}$$

$$\frac{at^2}{2} = 10 - 10t$$

$$at^2 + 20t - 20 = 0$$

$$a = 20 \frac{1-t}{t^2}$$
$$a' = \frac{-t - 2t}{t^4} = \frac{-3(t-2)}{t^4}$$



a_{min} при $t = 2$

$$10 \cdot 2 + \frac{a \cdot 4}{2} = 10$$

$$10 = -2a$$

$$a = -5$$

Ответ: $a = -5$

-10.

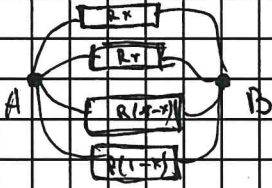
Задача 4.

разомкнутого кольца

сопротивление

$$R_{\text{кольца}} = R$$

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



$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R(x-1)} + \frac{1}{R(x-1)} = \frac{2}{R} \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x-1} \right) = \frac{2}{R} \frac{(x-1) + x}{x(x-1)}$$

$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{2}{R} \frac{x + \frac{1}{3}}{\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3}} = \frac{3}{R}$$

$$R_{AB} = \frac{R}{3} \Rightarrow \text{в 3 р. меньше}$$

~~R кольца~~

~~, если клеммы диаметрально~~

$$\left(\frac{R}{3}\right)^2$$

~~против~~

~~если клеммы~~

~~всех друг~~

$$x = \frac{1}{5} \cdot \frac{2}{3}$$

~~против~~

$$R = \frac{2}{3} R$$

если проволока имеет длину 2πr, то R.

Ответ: в 3 раза меньше

Задача 5.

заряд на всех поверхностях обкладок (закон сохр. заряда)

$$U = \frac{Q}{\epsilon_1 S} + \frac{Q}{\epsilon_2 S} + \frac{Q}{\epsilon_3 S} = Q \left(\frac{d}{\epsilon_0 S} + \frac{x}{\epsilon_0 S} + \frac{H-d-x}{S \epsilon_0} \right) = \frac{Q}{\epsilon_0 S} \left(d + \frac{x}{\epsilon} + \frac{H-d-x}{\epsilon} \right)$$

$$U = \frac{Q}{\epsilon_0 S} \left(H - x + \frac{x}{\epsilon} \right)$$

$$E = \frac{Q}{S \epsilon_0}$$

$$\Rightarrow Q_{np} = L^2 \epsilon_0 \epsilon \cdot E_{np}$$

$$U = \frac{S \epsilon_0 E_{np} \epsilon}{\epsilon_0 S} \left(H - x + \frac{x}{\epsilon} \right) \Rightarrow \frac{U}{\epsilon E_{np}} = H - x + \frac{x}{\epsilon}$$

$$\frac{3}{4} x = H - \frac{U}{\epsilon E_{np}} = 10 =$$

$$x = \frac{H - \frac{U}{\epsilon E_{np}}}{1 - \frac{1}{\epsilon}}$$

$$x = \frac{V}{L^2} = 2,5 \text{ мм}$$

$$x_0 = x - \alpha x = \frac{H - \frac{U}{\epsilon E_{np}}}{1 - \frac{1}{\epsilon}} - \frac{V}{L^2} = \frac{20}{3} - \frac{10}{4} = \frac{25}{6} \text{ мм}$$

Ответ: $\frac{25}{6} \text{ мм} \approx 4,2 \text{ мм}$.

Задача 3

$$c_{в.м.в_1} (T_1' - T_1) = (c_{а.м.н} + c_{в.м.в_2}) (T_2 - T_2')$$

$$126 \Delta T_x = 177 \Delta T_r$$

$$c_{в.м.в_1} T_0 + (c_{а.м.н} + c_{в.м.в_2}) T_r = c_{в.м.в_1} \cdot T_x' + (c_{а.м.н} + c_{в.м.в_2}) T_r'$$

$$177 T_r = 303 T_x' - 375$$

$$126 \Delta T_x = 177 \Delta T_r$$

$$177 T_r = 303 T_x' - 375$$

$$T_x' = T_x + 20 \Delta T_x$$

$$T_r - 20 \Delta T_r - (T_x + 20 \Delta T_x) = 5$$

$$177 T_r = 303 (T_x + 20 \Delta T_x) - 375 \Rightarrow \Delta T_x = \frac{177 T_r + 2655}{6060}$$

$$T_r - 20 \frac{126}{177} \Delta T_x - (T_x + 20 \Delta T_x) = 5$$

$$T_r = 15 + \Delta T_x \frac{2020}{59} =$$