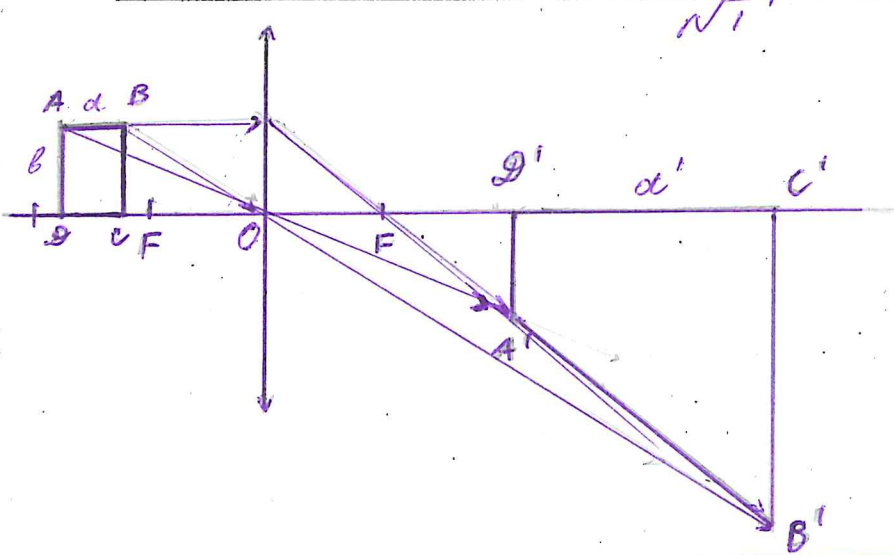


Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
66б.		Червишская А.С.	Щер



$CO = d$
 $DO = d + a$
 $OD' = f$
 $OC' = f'$

$$\left. \begin{aligned} \textcircled{1} \quad \Gamma_1 = \frac{f}{d+a} = 2,5 \rightarrow f = 2,5(d+a) \\ \Gamma_2 = \frac{f'}{d} = 6 \rightarrow f' = 6d \end{aligned} \right\} \begin{aligned} f' - f = a' = 6d - 2,5d - 2,5a \\ = 3,5d - 2,5a \quad (1) \end{aligned}$$

$$\textcircled{2} \quad \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f'} = \frac{1}{d} + \frac{1}{6d} \quad \left| \quad \frac{1}{F} = \frac{1}{d+a} + \frac{1}{f} = \frac{1}{d+a} + \frac{1}{2,5(d+a)} \right.$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{6d} = \frac{1}{d+a} + \frac{1}{2,5(d+a)}$$

$$\frac{7}{6d} = \frac{3,5}{2,5(d+a)}$$

$$17,5d + 17,5a = 21d$$

$$d = \frac{17,5a}{3,5} = 5a \rightarrow (1)$$

$$* \Gamma = \frac{h}{H}$$

$$\Gamma_1 = \frac{A_1D_1}{AD} \rightarrow A_1D_1 = 25b$$

$$\Gamma_2 = \frac{C_1B_1}{CB} \rightarrow C_1B_1 = 6b$$

$$\textcircled{3} \quad a' = 3,5 \cdot 5a - 2,5a = 17,5a - 2,5a = 15a$$

$$\textcircled{4} \quad S = ab \text{ (прямоугольник)}$$

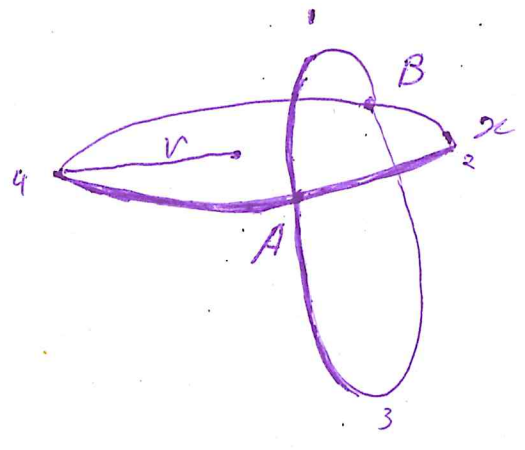
$$S' = \frac{AD}{2} (2,5b + 6b) 15a = 63,75ab$$

(трапеция)

$$\left. \begin{aligned} S' \\ S \end{aligned} \right\} \frac{S'}{S} = \frac{63,75ab}{ab} = 63,75$$

доб

Ответ: в 63,75 раз



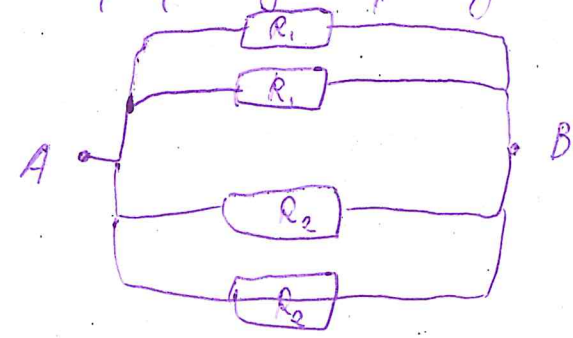
$\sqrt{4}$

$$R = \frac{\rho l}{S} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} R = \frac{\rho 2\pi r}{S}$$

$$l = 2\pi r$$

тк материал, площадь сеч. и радиусы кольца одинаковы, то на R влияет только длина расем. участка.

Перерисуем рисунок в эквивалент: схеме:

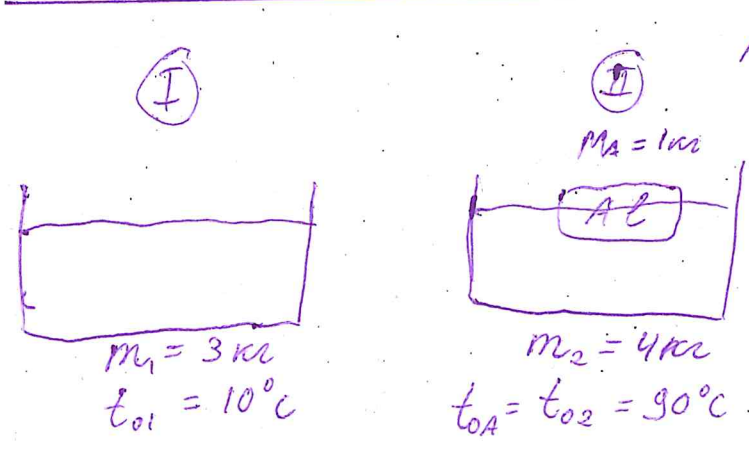


R_1 - участки A_2B и A_1B
 R_2 - участки A_3B и A_4B
 $R_1 = \frac{\rho 2\pi r}{4S} = \frac{R}{4}$, где R - R кольца
 $R_2 = \frac{\rho 2\pi r \cdot 3}{4S} = \frac{3R}{4}$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_2} = \frac{4}{R} + \frac{4}{R} + \frac{4}{3R} + \frac{4}{3R}$$

$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{32}{3R} \rightarrow R_{AB} = \frac{3R}{32}$$

тогда $\frac{R}{R_{AB}} = \frac{R \cdot 32}{3R} = \frac{32}{3} \approx 10,7$ Ответ: R_{AB} в $\frac{32}{3}$ раза меньше R кольца



1 цикл $\text{II} \rightarrow \text{I}$
 $\text{I} \rightarrow \text{II}$

$N_{\text{ц}} - ?$, при $\Delta t_{\text{финал}} < 5^\circ\text{C}$

$C_{\text{в}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
 $C_{\text{а}} = 900 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$

$\sqrt{3}$

$$* Q = cm(t_k - t_n); \quad Q_{орг} + Q_{получ} = 0$$

$$\left. \begin{aligned} \textcircled{1} \quad Q_I &= c_{\text{в}} \cdot m_1 \cdot (t_k - t_{01}) = 4200 \cdot 3 \cdot (t_k - 10) \\ Q_A &= c_A \cdot m_A \cdot (t_k - t_{A0}) = 900 \cdot 1 \cdot (t_k - 90) \end{aligned} \right\} Q_I + Q_A = 0$$

$$\Rightarrow 4200 \cdot 3 \cdot t_k - 4200 \cdot 3 \cdot 10 + 900 t_k - 900 \cdot 90 = 0$$

$$13500 t_k = 207000$$

$$t_k \approx 15,33^\circ\text{C}$$

$$\left. \begin{aligned} \textcircled{2} \quad Q_{II} &= c_{\text{в}} \cdot m_2 \cdot (t_k - t_{02}) = 4200 \cdot 4 \cdot (t_k - 90) \\ Q_A &= c_A \cdot m_A \cdot (t_k - t_k) = 900 \cdot (t_k - 15,33) \end{aligned} \right\} Q_{II} + Q_A = 0$$

$$\Rightarrow 4200 \cdot 4 \cdot t_k - 90 \cdot 4200 \cdot 4 + 900 t_k - 15,33 \cdot 900 = 0$$

$$17700 t_k = 1512000 + 13797$$

$$t_k = 86,2^\circ\text{C}$$

1 Цикл

Заметим, что при выводе новой конечной температуры левая часть итогового уравнения всегда одинакова, тк получается сз сущими const (m, c) \Rightarrow можно искать только правую часть уравнения, на которую влияет пред. конечн. $t^\circ\text{C}$ (твоей или трубка)

$$\textcircled{3} \quad 13500 t_{k2} = 4200 \cdot 3 \cdot 15,33 + 900 \cdot 1 \cdot 86,2 = 193158 + 77580$$

$$t_{k2} = 20,1^\circ\text{C}$$

$$\textcircled{4} \quad 17700 t_{k3} = 4200 \cdot 4 \cdot 86,2 + 900 \cdot 20,1 = 1448160 + 18090$$

$$t_{k3} = 82,84^\circ\text{C}$$

2 Цикл

$$\textcircled{5} \quad t_{k4} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 20,1 + 900 \cdot 82,84}{13500} = \frac{253260 + 74556}{13500} \approx 24,28^\circ\text{C}$$

$$\textcircled{6} \quad t_{k5} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 82,84 + 900 \cdot 24,28}{17700} = \frac{1391712 + 21852}{17700} = 79,86^\circ\text{C}$$

3 Цикл

$$(7) t_{к6} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 24,28 + 900 \cdot 49,86}{13500} \approx 27,99^\circ\text{C}$$

$$(8) t_{к7} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 49,86 + 900 \cdot 27,99}{14400} \approx 44,22^\circ\text{C}$$

4 цикла

$$(9) t_{к8} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 27,99 + 900 \cdot 44,22}{13500} \approx 31,27^\circ\text{C}$$

$$(10) t_{к9} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 44,22 + 900 \cdot 31,27}{14400} \approx 44,88^\circ\text{C}$$

5 цикла

$$(11) t_{к10} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 31,27 + 900 \cdot 44,88}{13500} \approx 34,18^\circ\text{C}$$

$$(12) t_{к11} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 44,88 + 900 \cdot 34,18}{14400} \approx 42,81^\circ\text{C}$$

6 цикла

$$(13) t_{к12} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 34,18 + 900 \cdot 42,81}{13500} \approx 36,46^\circ\text{C}$$

$$(14) t_{к13} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 42,81 + 900 \cdot 36,46}{14400} \approx 40,98^\circ\text{C}$$

7 цикла

$$(15) t_{к14} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 36,46 + 900 \cdot 40,98}{13500} \approx 39,04^\circ\text{C}$$

$$(16) t_{к15} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 40,98 + 900 \cdot 39,04}{14400} \approx 69,36^\circ\text{C}$$

8 цикла

$$(17) t_{к16} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 39,04 + 900 \cdot 69,36}{13500} \approx 41,06^\circ\text{C}$$

$$(18) t_{к17} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 69,36 + 900 \cdot 41,06}{14400} \approx 64,92^\circ\text{C}$$

9 цикла

$$(19) t_{к18} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 41,06 + 900 \cdot 64,92}{13500} \approx 42,85^\circ\text{C}$$

$$(20) t_{к19} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 64,92 + 900 \cdot 42,85}{14400} \approx 66,65^\circ\text{C}$$

10 цикла

$$(21) t_{к20} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 42,85 + 900 \cdot 66,65}{13500} \approx 44,44^\circ\text{C}$$

$$(22) t_{к21} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 66,65 + 900 \cdot 44,44}{14400} \approx 65,52^\circ\text{C}$$

11 цикла

Место для скобы

№3

Шифр

(23) $t_{к22} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 44,44 + 900 \cdot 65,52}{13500} \approx 45,85^\circ\text{C}$

(24) $t_{к23} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 65,52 + 900 \cdot 45,85}{14400} \approx 64,52^\circ\text{C}$

12 Учимся

(25) $t_{к24} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 45,85 + 900 \cdot 64,52}{13500} \approx 47,09^\circ\text{C}$

(26) $t_{к25} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 64,52 + 900 \cdot 47,09}{14400} \approx 63,63^\circ\text{C}$

13 Учимся

(27) $t_{к26} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 47,09 + 900 \cdot 63,63}{13500} \approx 48,19^\circ\text{C}$

(28) $t_{к27} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 63,63 + 900 \cdot 48,19}{14400} \approx 62,84^\circ\text{C}$

14 Учимся

(29) $t_{к28} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 48,19 + 900 \cdot 62,84}{13500} \approx 49,14^\circ\text{C}$

(30) $t_{к29} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 62,84 + 900 \cdot 49,14}{14400} \approx 62,14^\circ\text{C}$

15 Учимся

(31) $t_{к30} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 49,14 + 900 \cdot 62,14}{13500} \approx 50,03^\circ\text{C}$

(32) $t_{к31} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 62,14 + 900 \cdot 50,03}{14400} \approx 61,52^\circ\text{C}$

16 Учимся

(33) $t_{к32} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 50,03 + 900 \cdot 61,52}{13500} \approx 50,8^\circ\text{C}$

(34) $t_{к33} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 61,52 + 900 \cdot 50,8}{14400} \approx 60,97^\circ\text{C}$

17 Учимся

(35) $t_{к34} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 50,8 + 900 \cdot 60,97}{13500} \approx 51,48^\circ\text{C}$

(36) $t_{к35} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 60,97 + 900 \cdot 51,48}{14400} \approx 60,49^\circ\text{C}$

18 Учимся

(37) $t_{к36} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 51,48 + 900 \cdot 60,49}{13500} \approx 52,08^\circ\text{C}$

(38) $t_{к37} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 60,49 + 900 \cdot 52,08}{14400} \approx 60,06^\circ\text{C}$

19 Учимся



39) $t_{к38} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 52,08 + 900 \cdot 60,06}{13500} \approx 52,61^\circ\text{C}$

40) $t_{к39} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 60,06 + 900 \cdot 52,61}{14400} \approx 59,68^\circ\text{C}$

20 Циклы

41) $t_{к40} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 52,61 + 900 \cdot 59,68}{13500} \approx 53,08^\circ\text{C}$

42) $t_{к41} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 59,68 + 900 \cdot 53,08}{14400} \approx 59,34^\circ\text{C}$

21 Циклы

43) $t_{к42} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 53,08 + 900 \cdot 59,34}{13500} \approx 53,5^\circ\text{C}$

44) $t_{к43} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 59,34 + 900 \cdot 53,5}{14400} \approx 59,04^\circ\text{C}$

22 Циклы

45) $t_{к44} = \frac{4200 \cdot 3 \cdot 53,5 + 900 \cdot 59,04}{13500} \approx 53,87^\circ\text{C}$

46) $t_{к45} = \frac{4200 \cdot 4 \cdot 59,04 + 900 \cdot 53,87}{14400} \approx 58,78^\circ\text{C}$

23 Циклы

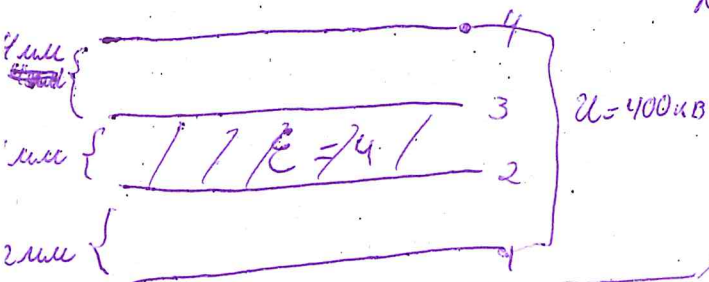
$\Delta t_{град} = t_{к45} - t_{к44} = 58,78 - 53,87 = 4,91$

\Rightarrow Потребуется 23 цикла

Ответ: 23 цикла ✓

200

* Возможно потребуется 24 цикла, тк в процессе счета были округления.



$\sqrt{5}$

$E = \frac{U}{d}$
 $C = \epsilon \epsilon_0 \frac{S}{d}$
 $W = \frac{CU^2}{2}$

$C_{12} = \epsilon_0 \frac{L \cdot L}{d_{12}}$
 $C_{23} = \epsilon \epsilon_0 \frac{L \cdot L}{d_{23}}$
 $C_{34} = \epsilon_0 \frac{L \cdot L}{d_{34}}$
 } C_{41}

$W_{общ} = \frac{C_{41} \cdot U^2}{2} = \frac{(C_{12} + C_{23} + C_{34}) \cdot U^2}{2}$
 $W_{общ} = \frac{C_{23} \cdot U_{23}^2}{2} \Rightarrow U_{23} = \frac{(C_{12} + C_{23} + C_{34}) U^2}{C_{23}}$

68

$d = \frac{U_{23}}{E} = \dots$