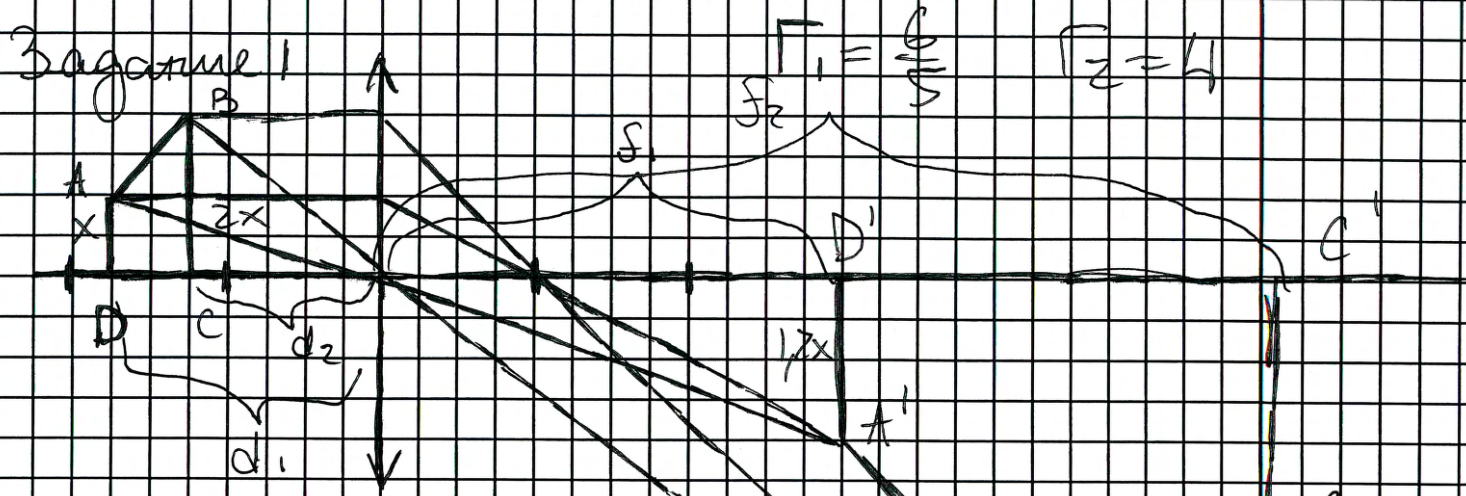


Место для скобы

Шифр Ф1Ф-11-44

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
70			



1) Т.к.  $OBFA$  и  $O'B'A'$  подобны, то они находятся между  $F$  и  $2F$ ; построим примерную подобную; пусть  $AD = x$   
 $\Rightarrow BC = 2x, AD' = 1,2x, C'B' = 8x$

2)  $\Gamma_1 = \frac{S_1}{d_1} = \frac{6}{5}; \Gamma_2 = \frac{S_2}{d_2} = 4$   
 $\Rightarrow S_1 = \frac{6}{5}d_1; S_2 = 4d_2$

3) так же очевидно, что подобная - трапеция, т.к.  $AD \perp GOO \Rightarrow A'D' \perp GOO$   
 аналогично  $BC \parallel B'C' \Rightarrow A'D' \neq C'D' \Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  подобная тр-я по определению



продолжение №1

4)  $S_1 = \frac{AD+BC}{2} \cdot (d_1 - d_2) = \frac{3}{2} \cdot x \cdot (d_1 - d_2)$

$S_2 = \frac{A'D'+B'C'}{2} (S_2 - S_1) = 4,6 \cdot x \cdot (S_2 - S_1) =$   
 $= 4,6 \cdot x \cdot (4d_2 - 1,2d_1)$

5) Запишем формулу тангенса угла между хордами

$\frac{1}{F_1} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{S_1} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{S_2}$

$\frac{1}{d_1} + \frac{5}{6d_1} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{4d_2}$ , откуда  $d_2 = \frac{15}{22} d_1$

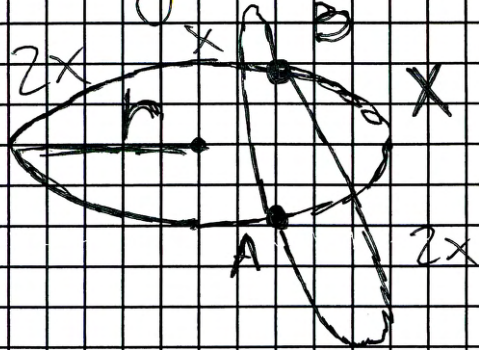
6)  $\frac{S_2}{S_1} = \frac{4,6 \cdot (4 \cdot \frac{15}{22} d_1 - 1,2 d_1)}{15 \cdot (d_1 - \frac{15}{22} d_1)}$

откуда  $\frac{S_2}{S_1} = 14,72$

Ответ: 14,72

$\frac{R_{AB}}{R_{\text{ш}}}$  - ?

Задача 4



1) ширь сферического кабеля  $R$ , тогда  $R' \sim l$ , т.к. из материала и одинаково сетение

2) другое кабельо делится

в том же танген же сопротивлении (угол и радиус), т.к. когда оно было не сильно поделено



208

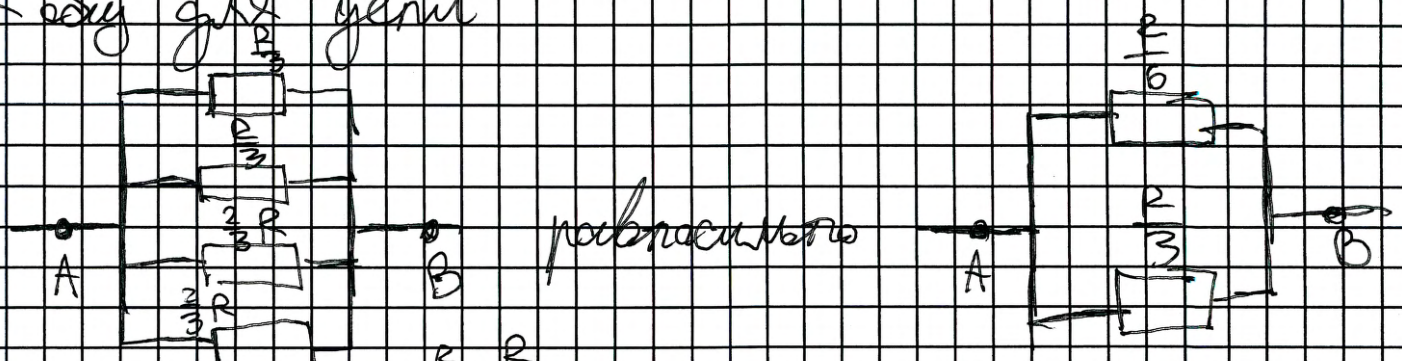
продолжение 4

3) значит на участке гильзы X:

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

а на другом, гильзой 2X:  $R'' = \frac{2}{3}R$

4) тогда можно сделать равносильную схему т.к. все подсоединено // и считать  $R_{AB}$  как R для гильзы



5) тогда  $R_{AB} = \frac{R}{3} + \frac{R}{3} = \frac{2R}{3}$

откуда  $\frac{R_{AB}}{R} = \frac{2}{3}$

ответ:  $\frac{1}{3}$ ; меньше в 3 раза

Задача 5

все будем считать в мм



1)  $V' = V_0 + 25 \text{ см}^3 = L^2 (x_0 + x')$

$x' = \frac{25}{100} = \frac{1}{4} \text{ см} = 0,25 \text{ см}$

6 мм 2,5 мм

2)  $U = E \cdot d$



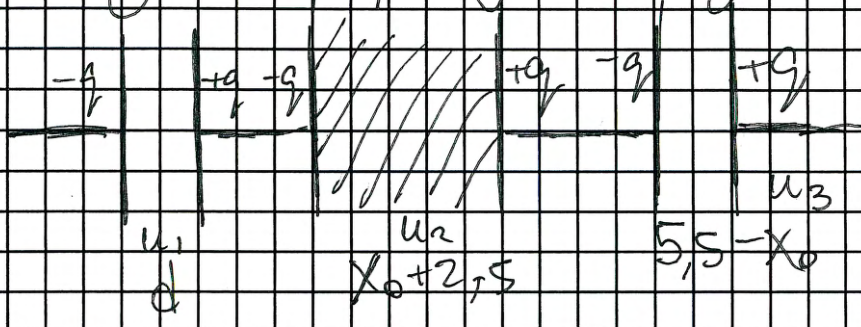
предметные №5

$$\frac{U}{d} \leq 20 \frac{kB}{\mu m} \Rightarrow \text{в нашем случае } \frac{U}{x_0 + 2,5} = 20$$

$$U = 20x_0 + 50$$

3) из закона сохранения заряда следует, что  $\sum q_{\text{сист}} = 0$

тогда перерисуем в уэль



$$U_1 + U_2 + U_3 = 400$$

$$U_2 \left( 1 + \frac{C_2}{C_3} + \frac{C_2}{C_1} \right) = 400$$

$$(20x_0 + 50) \left( 1 + \frac{C_2}{C_3} \left( \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_1} \right) \right) = 400 \quad \left. \begin{array}{l} \text{из равенства зарядов} \\ \text{пластин:} \\ C_1 U_1 = C_2 U_2 = C_3 U_3 \\ U_1 = \frac{C_2}{\epsilon_1} U_2 \\ U_3 = \frac{C_2}{C_3} U_2 \end{array} \right\}$$

$$(2x_0 + 5) \left( 1 + \frac{\epsilon_2 \epsilon_3}{x_0 + 2,5} \left( \frac{d}{\epsilon_0 \epsilon_3} + \frac{5,5 - x_0}{\epsilon_0 \epsilon_3} \right) \right) U_2 = 400$$

$$(2x_0 + 5) \left( 1 + \frac{4}{x_0 + 2,5} (2 + 5,5 - x_0) \right) = 40 \quad C = \frac{\epsilon_2 \epsilon_0 S}{d}$$

$$2(x_0 + 2,5) \left( \frac{x_0 + 2,5 + 8 + 22 - 4x_0}{x_0 + 2,5} \right) = 40$$

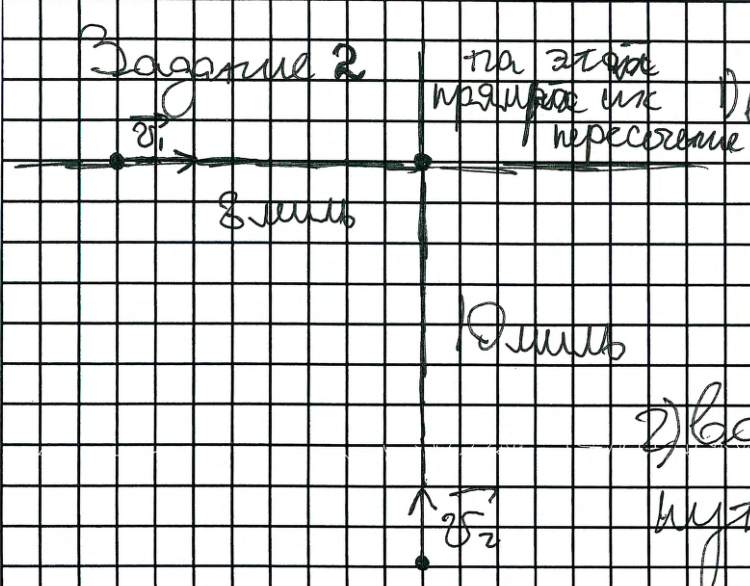
Ответ:  $x_0 = \frac{25}{6} \mu m$

$$3x_0 + 32,5 = 20$$

$$x_0 = \frac{12,5}{3} = \frac{25}{6} \mu m$$



28



Второй корабль проедет первым  $\Rightarrow$  первым корабль проедет меньше 8 миль

2) воспользуемся формулой пути без времени:

2 корабля:  $20S = v_{k2}^2 - v_{o2}^2$

$20a = v_{k2}^2 - 100$        $a = \frac{v_{k2}^2 - 100}{20}$

1 корабль расстояние не меньше миль  $\Rightarrow$

$\Rightarrow S \leq 7$  миль

$S \leq \frac{v_{k1}^2 - v_{o1}^2}{2a}$        $7 \leq \frac{v_{k1}^2 - 64}{2a}$

$14a \leq v_{k1}^2 - 64$

$v_k = v_0 + at$

$\frac{14}{20} (v_{k2}^2 - 100) \leq v_{k1}^2 - 64$

$\frac{14}{20} v_{k2}^2 - 70 \leq v_{k1}^2 - 64$

$14v_{k2}^2 - 1400 \leq 20v_{k1}^2 - 64 \cdot 20$

$7v_{k2}^2 - 700 \leq 10v_{k1}^2 - 10 \cdot 64$

$7(v_{o2}^2 + 2v_{o2}at + a^2t^2) - 700 \leq 10(v_{o1}^2 + 2v_{o1}at + a^2t^2) - 640$



то продолжим  $z$  пусть  $at = z$ , тогда

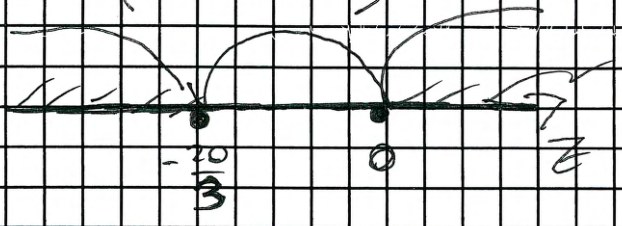
$$7(100 + 20z + z^2) - 60 \leq 10(64 + 16z + z^2)$$

$$700 + 140z + 7z^2 - 60 \leq 640 + 160z + 10z^2$$

$$3z^2 + 20z \geq 0$$

$$z(3z + 20) \geq 0$$

$$z \in (-\infty; -\frac{20}{3}] \cup [0; +\infty)$$



теперь рассмотрим случаи та вера крайних

$$\Rightarrow 8 = \frac{25k_2^2 - 64}{2a}$$

$$16a = 25k_1^2 - 64$$

$$\text{тогда } \frac{25k_2^2 - 100}{2a} \geq 11$$

$$a = \frac{25k_1^2 - 64}{16}$$

$$25k_2^2 - 100 \geq 22a$$

$$25k_2^2 - 100 \geq \frac{11}{8}(25k_1^2 - 64)$$

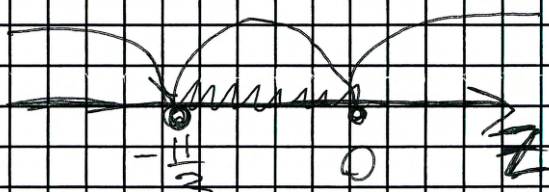
$$25k_2^2 - 800 \geq 11(25k_1^2 - 704)$$

$$8(100 + 20z + z^2) - 800 \geq 11(64 + 16z + z^2) - 704$$

$$800 + 160z + 8z^2 - 800 \geq 11 \cdot 64 + 16 \cdot 11z + 11z^2 - 704$$

$$3z^2 + 11z \leq 0$$

$$z(3z + 11) \leq 0$$



$$z \in [-\frac{11}{3}; 0]$$



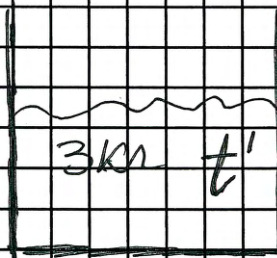
прозрачные?

там надо найти пересечение, а оно только в точке O, то это вообще прозрачные

⇒ такая ситуация невозможна

Ответ: такая ситуация невозможна

Задача 3



1)  $\Delta t = 5^\circ\text{C}$ ,  $t_1 = 10^\circ\text{C}$   
 $c_b = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$ ,  $c_a = 900 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$

после 1 обмена запишем уравнение теплового баланса для бруска и воды

$$c_b m_b (t_1 - t') = c_a m_a (t_0 - t_1)$$

$$3c_b t_1 - 3c_b t' = c_a t_0 - c_a t_1$$

$$t_1 = \frac{c_a t_0 + 3c_b t'}{3c_b + c_a} = \frac{9t_0 + 420}{135}$$

Затем вода вернется обратно

$$c_b m_b (t_0 - t_2) = c_a m_a (t_2 - t_1)$$

$$c_b m_b t_0 - c_b m_b t_2 = c_a m_a t_2 - c_a m_a t_1$$

$$t_2 = \frac{4c_b t_0 + c_a t_1}{c_a + 4c_b} = \frac{168t_0 + 9t_1}{177}$$



предложение №3

2) затем мы проанализируем наши действия и найдем такую закономерность

$$t_3 = \frac{9t_2 + 420t_1}{135}$$

$$t_5 = \frac{9t_4 + 420t_3}{135}$$

$$t_4 = \frac{168t_2 + 9t_3}{177}$$

$$t_6 = \frac{168t_4 + 9t_5}{177}$$

$$t_{38} = \frac{168t_{36} + 9t_{37}}{177}$$

$$t_{39} = \frac{9t_{38} + 420t_{37}}{135}$$

$$t_{40} = \frac{168t_{38} + 9t_{39}}{177}$$

1) так же по условию  $t_{40} - t_{39} = 5$

$$\frac{168t_{38} + 9t_{39}}{177} - t_{39} = 5$$

$$168(t_{38} - t_{39}) = 885$$

$$t_{38} = t_{39} + \frac{885}{168} = t_{39} + \frac{295}{56}$$

формула задана решена, т.к. есть закономерность  
~~мы~~ берем для  $t_1$  и  $t_2$  формулу выведем,  
 а начальная ~~с~~  $t_3$  будет вид:

$$t_{2n} = \frac{168t_{2n-2} + 9t_{2n-1}}{177}$$

$$t_{2n+1} = \frac{9t_{2n} + 420t_{2n-2}}{135};$$

начиная с  $t_1$  подставляем все значения до  $t_{39}$   
 затем  $t_{39} - t_{38} = \frac{295}{56}$  и так далее  $t_0$ , осталось только подставить....