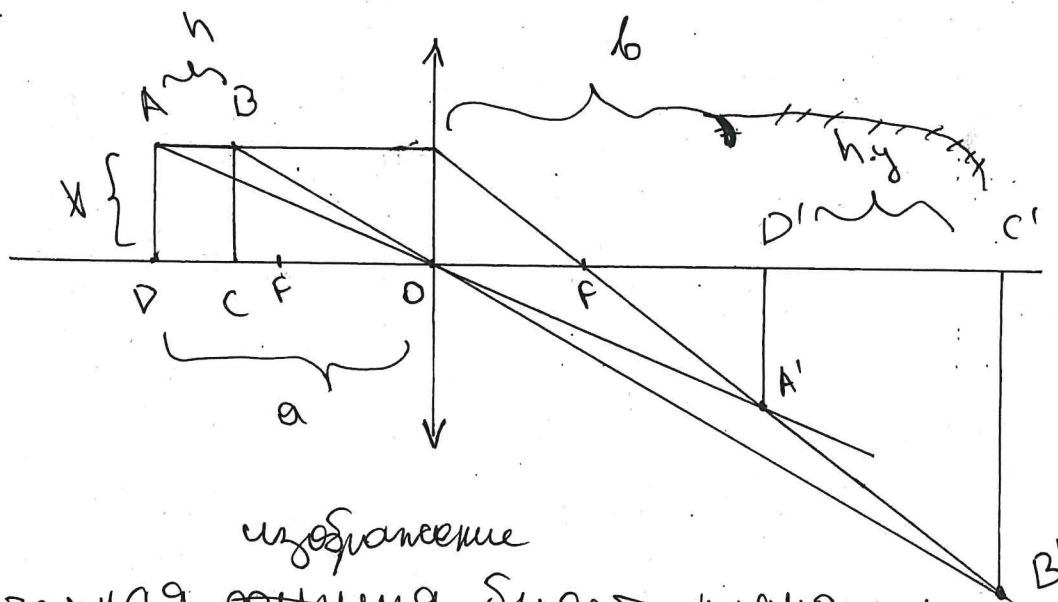


Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
688		Червинская А.С.	Жер

$$n \perp$$


изображение

Полученная формула будет канонической
графикой

$$S_{\text{avgsp}} = \frac{A'D' + B'C'}{2} \cdot D'C'$$

Против $AD = BC = x$, тогда $A'D' = 2,5x$, $B'C' = 6x$

Заменим формулу тонкой линзы:

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F} \quad (1)$$

$$\frac{1}{a-h} + \frac{1}{b+h \cdot y} = \frac{1}{F} \quad (2)$$

~ 1 (продолжение)

Из подобия $\triangle AOD$ и $\triangle A'OD'$:

$$\frac{b}{a} = \frac{A'D'}{AD} = 2,5 \Rightarrow b = 2,5a$$

Из подобия $\triangle CBO$ и $\triangle C'B'O$:

$$\frac{b+hy}{b+a-h} = \frac{B'C'}{BC} = 6 \Rightarrow b+hy = 6(a-h)$$

Подставим эти соотношения в (1) и (2):

$$\begin{cases} \frac{1}{ab} + \frac{1}{2,5a} = \frac{1}{F} & \Rightarrow \frac{3,5}{2,5a} = \frac{1}{F} \Rightarrow a = 1,4F \\ \frac{1}{6(a-h)} + \frac{1}{a-h} = \frac{1}{F} & \Rightarrow \frac{7}{6(a-h)} = \frac{1}{F} \end{cases}$$

$$a-h = \frac{7}{6}F$$

$$h = a - \frac{7}{6}F = \frac{7}{30}F$$

$$\frac{b+hy}{a-h} = 6$$

$$2,5a + hy = 6a - 6h$$

$$h(y+6) = 3,5a$$

~~на рисунке~~

~ 1 (продолжение)

$$y = \frac{3,5a}{h} - 6 = 15 \Rightarrow D'C' \text{ в } 15 \text{ раз длиннее } DC.$$

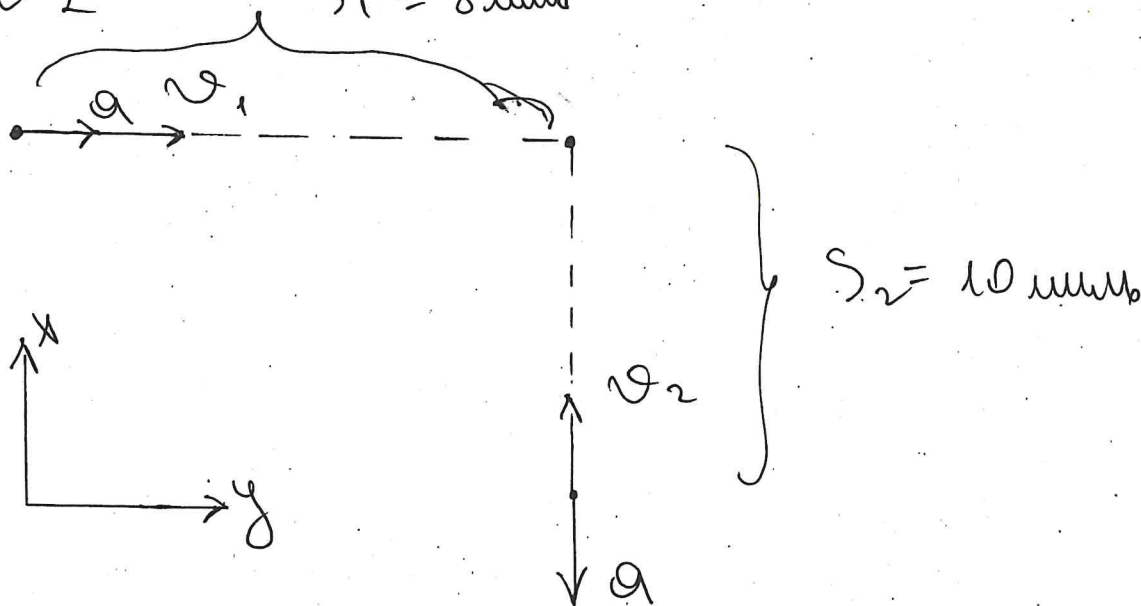
Тогда $S_{ABCD} = h \cdot x$

$$S_{A'B'C'D'} = \frac{2,5x + 6x}{2} \cdot 15h = 63,75hx$$

$$\frac{S_{A'B'C'D'}}{S_{ABCD}} = 63,75$$

✓ 205

~ 2 $s_1 = 8 \text{ миль}$



Для того, чтобы ускорение было максимальным
Первый корабль должен пройти 3 мили,
а второй 8.

~ 2 (продолжение)

Запишем уравнения на оси:

по у: $S_1 = v_1 t + \frac{at^2}{2}$

по x: $(S_2 - 1) = v_2 t - \frac{at^2}{2}$

$$S_1 + S_2 - 1 = (v_1 + v_2) t \Rightarrow t = \frac{S_1 + S_2 - 1}{v_1 + v_2} = \frac{17}{18} \text{ с}$$

недостаточно данных

$$S_1 = v_1 t + \frac{at^2}{2}$$

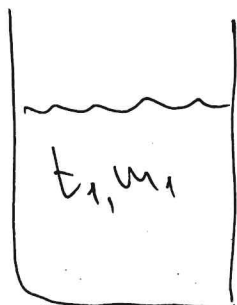
$$a = \frac{2(S_1 - v_1 t)}{t^2} \approx 1 \text{ м/с}^2$$

~ 3 (продолжение)

номер участка	Т в первом калориметре	Т во втором калориметре
1	15,3°C	86,2°C
2	20,058°C	82,837°C
3	24,243°C	79,858°C
4	28,95°C	77,22°C
5	31,23°C	74,88°C

Будет нагреваться
прогрессия. Разница
температур в 1 калориметре
будет каждый раз ^{меньше} ~~на~~
на 0,55°C, а во 2
калориметре меньше на
0,38°C.

13



$$m_1 = 3 \text{ кг}$$

$$t_1 = 10^\circ \text{C}$$



$$t_2 = ~~60~~ 90^\circ \text{C}$$

$$m_2 = 4 \text{ кг}$$

$$m_3 = 1 \text{ кг}$$

Упр. - тепловое самонагрев I цикла:

$$c_b m_1 (t_1' - t_1) = m_3 c_{an} (t_2 - t_1'), \text{ где } t_1' - \text{температура после установившегося равновесия}$$

$$t_1' = \frac{m_3 c_{an} t_2 + m_1 c_b t_1}{c_b m_1 + m_3 c_{an}} = 15,3^\circ \text{C}$$

$$c_b m_2 (-t_2' + t_2) = m_3 c_{an} (t_2' - t_1')$$

$$t_2' = \frac{c_b m_2 t_2 + c_{an} m_3 t_1'}{m_3 c_{an} + c_b m_2} = 86,2^\circ \text{C}$$

II цикл:

$$c_b m_1 (t_1'' - t_1') = c_{an} m_3 (t_2' - t_1'')$$

$$t_1'' = \frac{c_{an} m_3 t_2' + c_b m_1 t_1'}{c_b m_1 + c_{an} m_3} = 20,058^\circ \text{C}$$

13 (продолжение)

$$C_6 \cdot m_2 (t_2' - t_2'') = C_{an} \cdot m_3 (t_2'' - t_1'')$$

$$t_2'' = \frac{C_6 \cdot m_2 \cdot t_2' + C_{an} \cdot m_3 \cdot t_1''}{C_6 \cdot m_2 + C_{an} \cdot m_3} = 82,837^\circ\text{C}$$

III учки:

$$C_6 \cdot m_1 (t_1''' - t_1'') = C_{an} \cdot m_3 (t_2'' - t_1'')$$

$$t_1''' = \frac{C_{an} \cdot m_3 t_2'' + C_6 \cdot m_1 \cdot t_1''}{C_6 \cdot m_1 + C_{an} \cdot m_3} = \frac{24,243^\circ\text{C}}{27,858^\circ\text{C}}$$

$$C_6 \cdot m_2 (t_2'' - t_2''') = C_{an} \cdot m_3 (t_2'' - t_1''')$$

$$t_2''' = \frac{C_6 \cdot m_2 \cdot t_2'' + C_{an} \cdot m_3 \cdot t_1'''}{C_6 \cdot m_2 + C_{an} \cdot m_3} = 79,858^\circ\text{C}$$

IV учки:

$$C_6 m_1 (t_1^{IV} - t_1''') = C_{an} m_3 (t_2''' - t_1''')$$

$$t_1^{IV} = \frac{C_{an} \cdot m_3 t_2''' + C_6 \cdot m_1 \cdot t_1'''}{C_6 \cdot m_1 + C_{an} \cdot m_3} = 27,95^\circ\text{C}$$

$$t_2^{IV} = \frac{C_6 \cdot m_2 t_2''' + C_{an} \cdot m_3 t_1^{IV}}{C_6 \cdot m_2 + C_{an} \cdot m_3} = 77,22^\circ\text{C}$$

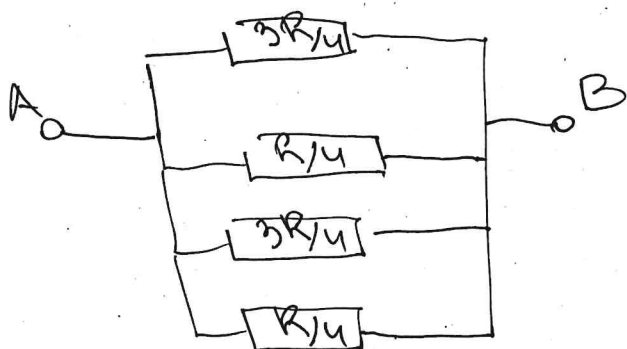


1 ч

Пусть сопротивление кабеля R , тогда

$$R = \frac{\rho l}{S}, \text{ тогда сопротивление участка}$$
$$\text{длины } \frac{l}{4} \Rightarrow \frac{R}{4}$$

Нарисуем эквивалентную схему:



Общее сопротивление этой цепи:

$$\frac{1}{R_{\text{об}}} = \frac{4}{3R} + \frac{4}{3R} + \frac{4}{R} + \frac{4}{R} = \frac{32}{3R}$$

$$R_{\text{об}} = \frac{3}{32} R \Rightarrow \text{сопротивление участка}$$

между т. А и В меньше ~~$\frac{3}{32}$~~ $\frac{3}{32}$ раза

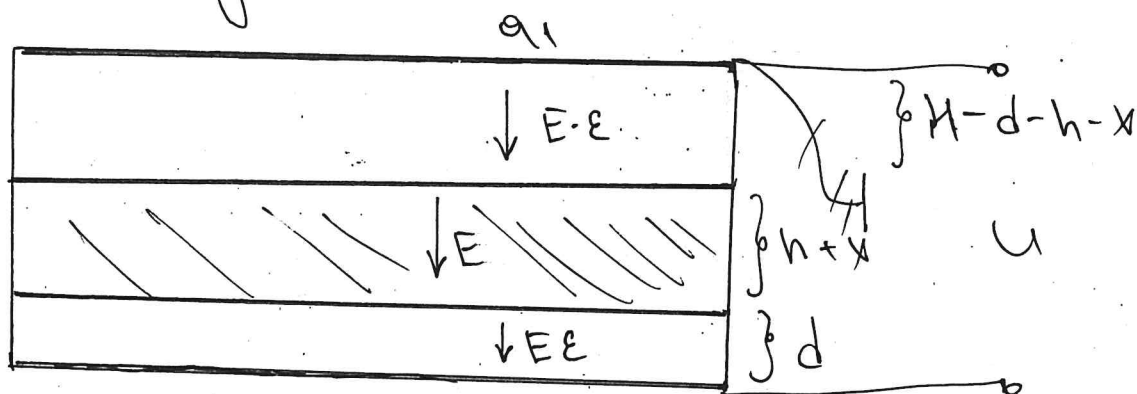
$$\text{сопротивления кабеля в } \frac{32}{3} = 10,7 \text{ раз}$$

✓ 205



15

После подключения ЭДС заряды на пластинках 1 и 4 перераспределятся и между ними появится поле.



$$h = 4 \text{ мм}, H = 10 \text{ мм}, d = 2 \text{ мм}, q_1 = -q_1$$

Поле в местах, где нет диэлектрика

будет: $E_{\text{н.г.}} = \frac{q_1}{\epsilon \epsilon_0}$

Поле в диэлектрике:

$$E_g = \frac{q_1}{\epsilon \epsilon_0 \epsilon}$$

Пусть тогда поле в диэлектрике E ,

тогда поле вне диэлектрика $E \cdot \epsilon$

Пусть пластинка 3 поднимается на x , тогда

$$U = E \cdot \epsilon (H - d - h - x) + E (h + x) + \epsilon E d$$



а5 (продолжение)

$$U = E \cdot \varepsilon (H - h - x) + E(h + x)$$

$$\frac{U}{E} = \varepsilon H - \varepsilon h - \varepsilon x + \cancel{h} + \cancel{x}$$

$$\frac{U}{E} = \varepsilon H - h(\varepsilon - 1) - \cancel{\varepsilon} x(\varepsilon - 1)$$

$$x = \frac{\varepsilon H - h(\varepsilon - 1) - \frac{U}{E}}{\varepsilon - 1} = \frac{8}{3} \text{ мм.} =$$

Итого а объем цилиндрика, который
надо закачать: $V = L^2 \cdot x = \frac{8}{3} \text{ см}^3$ жб