

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
800		Червинская А.С.	Мер

Задача 1.

Дано:

$$\Gamma_1 = 2,5$$

$$\Gamma_2 = 6$$

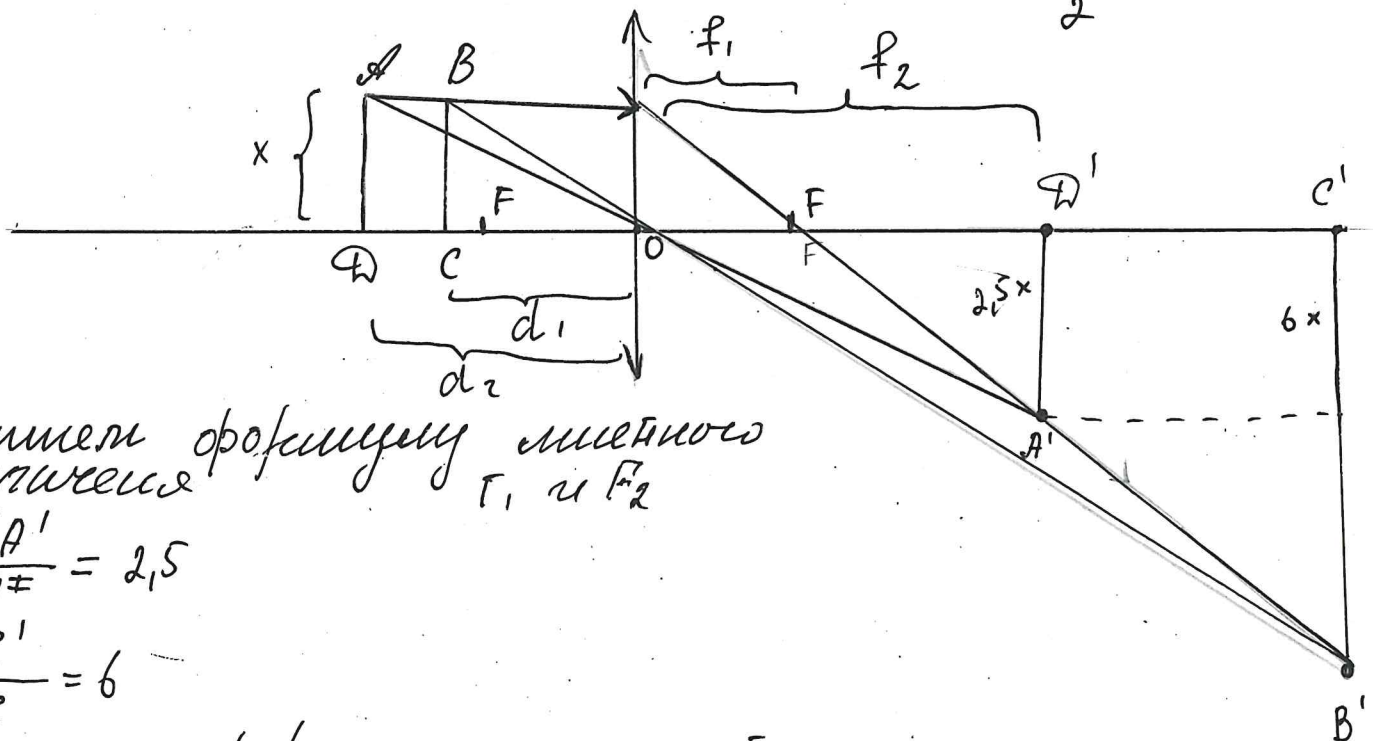
$$\frac{S_{A'B'C'D'}}{S_{ABCD}} = ?$$

Решение:

1) Ж.к. линза является собирающей и $\Gamma_1 > 1$
 $\Gamma_2 > 1$ } \Rightarrow
 предмет ABCD находится за фокусом данной линзы.
 Изобразим ход лучей:

$$S_{ABCD} = AB \cdot AD$$

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



Затем фокусную линзы увеличим Γ_1 и Γ_2

$$\frac{D'A'}{DA} = 2,5$$

$$\frac{B'C'}{BC} = 6$$

Затем фокусную точкой линзы

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{f_2} \quad (\text{т.к. } F = \text{const}) \quad (1)$$

т.к. $\triangle OBC \sim \triangle OB'C' \Rightarrow \frac{OC}{OC'} = \frac{1}{6}$

т.к. $\triangle OAO \sim \triangle OA'O \Rightarrow \frac{OA}{OA'} = \frac{1}{2,5}$

Мы можем утверждать, что данное \triangle подобно, т.к. имеют равный угол и подобие к-во сторон.

$$\left. \begin{aligned} f_1 &= 2,5d_1 \rightarrow \textcircled{1} \\ f_2 &= 6d_2 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} f_2 &= 2f_1 \\ 3d_2 &= 2,5d_1 \end{aligned} \text{ знаки:}$$

$$OC' = \frac{6 \cdot 3,5}{7 \cdot 2,5} OC$$

$$\frac{3,5}{2,5d_1} = \frac{7}{6 \cdot d_2}$$

Продолжаем аналогично опер-ию и получим:

$$S_{A'B'C'D'} = \frac{8,5x}{2} \cdot \left(6 - \frac{6 \cdot 3,5}{7} \right) = \frac{25x - 6x}{2} (OC' - OD')$$

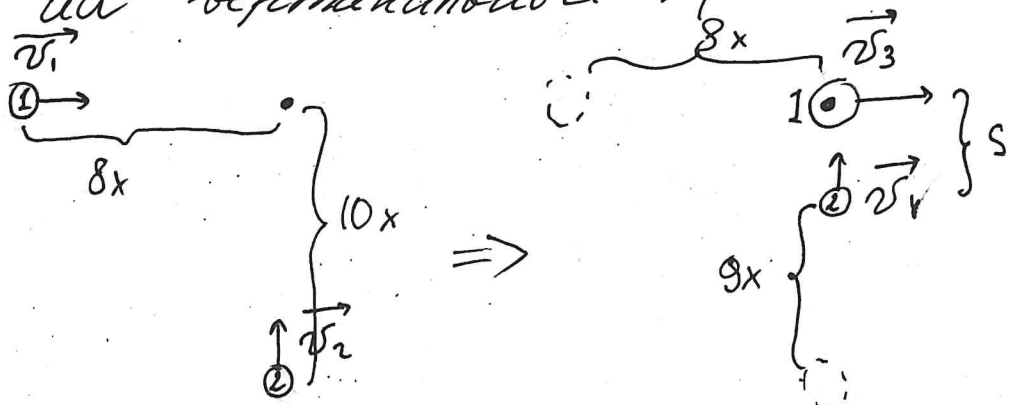
$$S_{ABCD} = x \left(\frac{6 \cdot 3,5}{7 \cdot 2,5} - 1 \right)$$

$$\frac{S_{A'B'C'D'}}{S_{ABCD}} = \frac{8,5 \left(6 - \frac{6 \cdot 3,5}{7} \right)}{\left(\frac{6 \cdot 3,5}{7 \cdot 2,5} - 1 \right)} = \frac{255}{4} = 63,75$$

Ответ: $\frac{S_{A'B'C'D'}}{S_{ABCD}} = 63,75$ ✓ 100%

Задача 2.
 Дано:
 $v_1 = 8 \frac{\text{миль}}{\text{ч}}$
 $v_2 = 10 \frac{\text{миль}}{\text{час}}$
 $2 \text{ min} = ?^{\circ} \alpha$

Решение:
 1) Из условия задачи мы можем сделать вывод, что они ~~ветрата~~ будут находиться на вертикальной прямой:



Значит, в тот момент, когда
① достигнет минимума
ветрени ② пройдет некоторое
расстояние. и до места ветр
ему оттащется пройти $S \geq 1$ мили

Предположим, что именно такая
ситуация происходит $S = 1$ мили \Rightarrow

2 кор-нь уравнен Sx , где $x = 1$ мили
2) оба корабля движутся в одном
направлении, но модулю,
но разности по шифр.

Запишем уравнение движения: для 2-ух
кораблей.

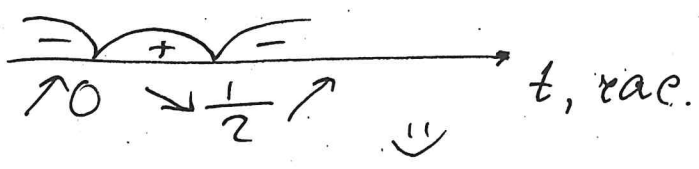
$$\begin{cases} Sx = v_1 t + \frac{at^2}{2} \\ Sx = v_2 t + \frac{at^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Sx - v_1 t = Sx - v_2 t \\ x = (v_2 - v_1) t \Rightarrow \end{cases}$$

мы не можем утверждать, что это
вернее; но пусть соотв \min ускоре-

$$Sx = v_1 t + \frac{at^2}{2} \text{ (при } t = \frac{1}{2} \text{ часа)} \Rightarrow$$

$a = 32 \frac{\text{мили}}{\text{час}^2}$, чтобы удостовериться, что
данное предположение верно, возьмем
производную:

$$a(t) = \frac{16}{t^2} \Rightarrow a'(t) = -\frac{32}{t^3} + \frac{16}{2t}$$



Предположение,
которое было
сделано оказалось
верным

Место для скобы

Шифр

Запишем ф-лу обычно соед. цепи по формулам

$$\frac{1}{R_{\Sigma}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_{\Sigma}} = \frac{85}{388} + \frac{85}{88} = \frac{32}{388}$$

$$R_{\Sigma} = \frac{388}{32} \text{ Ом} \quad \text{значит:}$$

$$R_{AB} = R_{\Sigma}$$

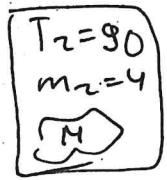
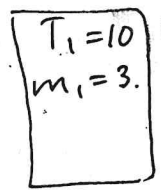
$$\frac{R_{\Sigma}}{R} = \frac{388}{32} \cdot \frac{88}{85} = \frac{3}{32} \quad \downarrow$$

185

Ответ: R_{AB} меньше в 0,084 раза

Задача 3.

Дано:
 $m_1 = 3 \text{ м}$
 $t_1 = 10^\circ \text{C}$
 $m_2 = 4 \text{ м}$
 $t_2 = 90^\circ \text{C}$
 $M = 1 \text{ м}$
 $\Delta t < 5^\circ \text{C}$
 $N = ?$



1) Как брусок M погрузится в воде с $T_2 = 90^\circ \text{C} \Rightarrow$ через копр в другой сосуд он имел температуру 90°C пусть в равных количествах поглощений.



$$Q_{\delta} + Q_{\nu} = 0$$

$$m_1 c_{\nu} (t' - 10) = - M c_{\nu} (t' - 90)$$

$$m_1 c_{\nu} t' - 10 m_1 c_{\nu} = - M c_{\nu} t' + 90 M c_{\nu}$$

$$t' (m_1 c_{\nu} + M c_{\nu}) = 9 M c_{\nu} + 10 m_1 c_{\nu}$$

$$t' = \frac{9 M c_{\nu} + 10 m_1 c_{\nu}}{m_1 c_{\nu} + M c_{\nu}} = 15,3^\circ \text{C}$$

Место для скобы

Шифр

2) Затем газох в газ. в чке 90°C.

$$Q_3 = -Q_4.$$

$$m_2 \cdot c_v (x - 90) = -M C_{\text{дл}} (x - 15,3)$$

$$m_2 c_v x - 90 m_2 c_v = -M C_{\text{дл}} x + 15,3 M C_{\text{дл}}$$

$$x (m_2 c_v + M C_{\text{дл}}) = 90 m_2 c_v + 15,3 M C_{\text{дл}}$$

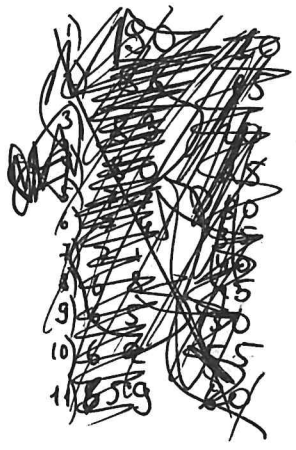
$$x = \frac{90 m_2 c_v + 15,3 M C_{\text{дл}}}{m_2 c_v + M C_{\text{дл}}} = 86^\circ \text{C}.$$

Значит при изменении температуры и массы воды в процессе будет меньше.

$$t_3 = \frac{86 M C_{\text{дл}} + 15,3 m_1 c_v}{m_1 c_v + M C_{\text{дл}}} = 20^\circ \text{C}.$$

$$t_4 = \frac{86 m_2 c_v + 20 M C_{\text{дл}}}{m_2 c_v + M C_{\text{дл}}} \approx 83^\circ \text{C}.$$

Заметим, что в 1-ой температура ↑ по 5°C, а во 2-ой уменьшается по 3°C. Далее покажем, будут уменьшаться по мере увеличения кол-ва циклов.



Пусть последний цикл имеет ~~температуру~~ t_n и газ.

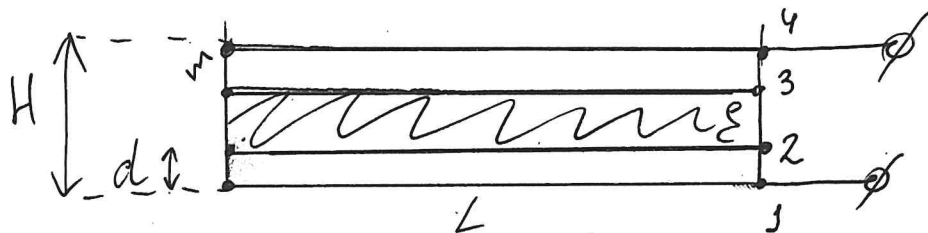
$$t_n = \frac{t_{n-1} m_x c_v + t_{k-1} M C_{\text{дл}}}{m_x c_v + M C_{\text{дл}}}$$

если учесть некоторую последовательность то необходимо нап мин-мум ~~25~~ 24 циклов

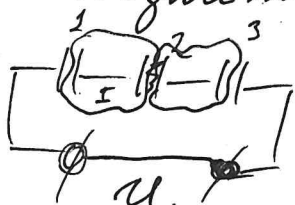
Ответ: ~~циклов~~ $t = 53,6$
~~циклов~~
24 газа

Задача 5.

Шифр



1) Когда пластинки 3 замкнуты
 диэл-ик пластинки 3 пластинки движутся
 все расстояние пластинки являются
 конденсаторами (если их расст.
 в сово-ости соединит). Все расстояние конденсаторов
 следовательно по-прежнему



на расстояние \$d\$ идет напряжение \$U\$, а в
 конденсатор 2 замкнуты
 диэлектрик, следовательно
 что его пластины
 раздвигаются.

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}, \text{ где } d \text{ уменьшается.}$$

2) Мы можем записать идентифицируемую
 зону для сосерших одинаков
 фазных конденсаторов, ~~так~~ а т.к
 на каждой одинаков он одинаковой по
 модулю, но фазной по знаку \$\Rightarrow\$
 $U_1 = U_2 = C_1 U_1 = C_2 U_2$, если $C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$, где \$d\$
 $U_2 = U_3 = C_2 U_2 = U_3 C_3$ у каждого конденсатора
 разное

$$C_1 = \frac{\epsilon_0 S}{d} = \frac{\epsilon_0 L}{d}$$

$$C_{23} = \frac{\epsilon_0 \epsilon L}{H-d}, \text{ если добавить столько}$$

$$C_2 = \frac{\epsilon \epsilon_0 L}{\epsilon x}, \text{ где } \epsilon x \text{ - исконое расстояние}$$

м/у одинаками.

3) $U = Ed$, где $d = D$, а D - это то расстояние, если пластины совмещаются.

$$D = H - d.$$

$$D = \frac{U}{E} = H - d = x \cdot m, \text{ где } m \text{ (см. рис)}$$

$$m = \frac{U}{E \cdot x}, \text{ тогда } \text{коэффициент диэлектрика}$$

$$V = L \cdot m = \frac{UL}{E \cdot x}.$$

$$x = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 L}{C_2}, \quad V = \frac{UL \cdot C_2}{E \cdot \varepsilon \varepsilon_0 L} = \frac{UC_2}{E \varepsilon \varepsilon_0}.$$

~~$$\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{C_2}$$~~

$$\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{C_2}$$

$$\frac{d}{\varepsilon_0 L} + \frac{x}{\varepsilon \varepsilon_0 L} + \frac{1}{C_3} = \frac{H}{\varepsilon \varepsilon_0 L}$$

$$\left(\frac{\varepsilon d + x}{\varepsilon \varepsilon_0 L} - \frac{H}{\varepsilon \varepsilon_0 L} \right) = \frac{1}{C_3}$$

$$\frac{H - \varepsilon d - x}{\varepsilon \varepsilon_0 L} = \frac{1}{C_3}, \quad C_3 = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 L}{H - \varepsilon d - x}.$$

~~$$\frac{\varepsilon \varepsilon_0 L}{H - \varepsilon d}$$~~

$$\frac{H - d}{\varepsilon \varepsilon_0 L} = \frac{H - \varepsilon d - x}{\varepsilon \varepsilon_0 L} - \frac{x}{\varepsilon \varepsilon_0 L}$$

$$\frac{H - d}{\varepsilon \varepsilon_0 L} = \frac{H - \varepsilon d - 2x}{\varepsilon \varepsilon_0 L}$$

~~2x~~