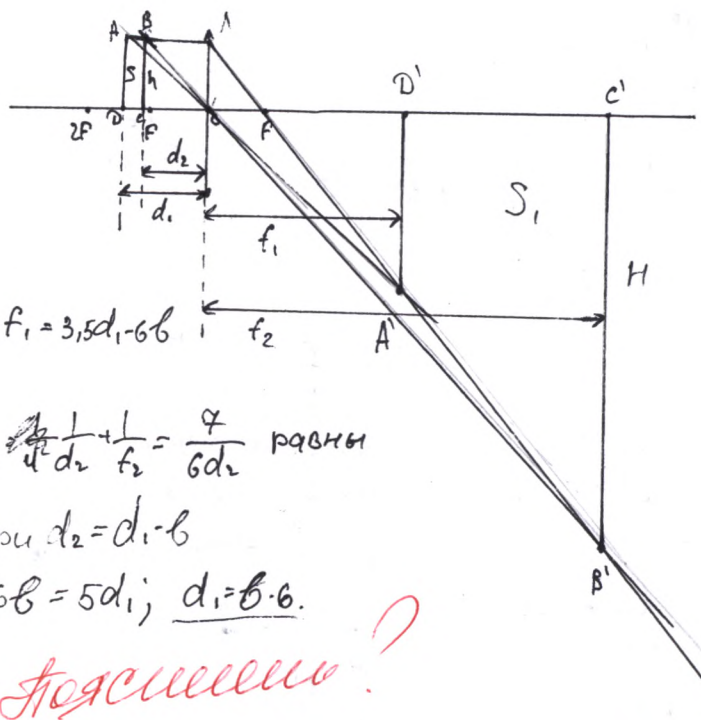


Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
538 <i>(неиспользованы)</i>	16.03.24	Михайлов С.В.	

№1
 $\frac{S_1}{S_0} = ?$
 ABCD-прямоуг.
 $\Gamma_1 = 2,5$ (AB)
 $\Gamma_2 = 6$ (BC)

ABCD-прямоуг. $\Rightarrow AD=BC=a$
 $AB=DC=b$
 $\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d} \Rightarrow AD' = AD \cdot \Gamma_1 = a \cdot 2,5$
 $BC' = BC \cdot \Gamma_2 = 6a$
 $S_1 = \frac{AD' + BC'}{2} \cdot DC'$



$d_2 = d_1 - b$
 $f_2 = f_1 + DC'$
 $\Gamma_2 = \frac{f_2}{d_2} = \frac{f_1 + DC'}{d_1 - b} = 6$; $DC' = 6d_1 - 6b - f_1 = 3,5d_1 - 6b$
 $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$; $\frac{1}{f_1} = \frac{1}{f_2} \Rightarrow \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{2,5d_1} = \frac{3,5}{2,5d_1}$
 $\frac{1}{d_2} + \frac{1}{f_2} = \frac{4}{6d_2}$ равны
 $f_1 = d_1 \Gamma_1 = 2,5d_1$
 $f_2 = d_2 \Gamma_2 = 6d_2$
 $\frac{4}{5d_1} = \frac{4}{6d_2} \Rightarrow 6d_2 = 5d_1$ при $d_2 = d_1 - b$
 $6d_1 - 6b = 5d_1 \Rightarrow d_1 = 6b$

Таким образом:
 $DC' = 3,5 \cdot 6b - 6b = 15b$

$S_1 = \frac{(2,5a + 6a) \cdot 15b}{2} = \frac{8,5}{2} a \cdot 15b = 8,5 \cdot 7,5 ab \Rightarrow \frac{S_1}{S_0} = \frac{8,5 \cdot 7,5 ab}{ab} = 63,75$ **150.**

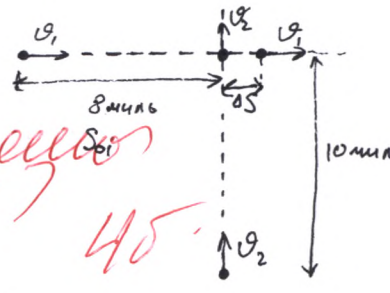
Ответ: 63,75 раз.

№2.
 $a = ?$

$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$; $S_1 = S_{01} + aS_1$; $S_{1min} = 8 + 1 = 9$

$v_1 = 8 \frac{милл}{с}$
 $v_2 = 10 \frac{милл}{с}$
 $aS \gg 1$

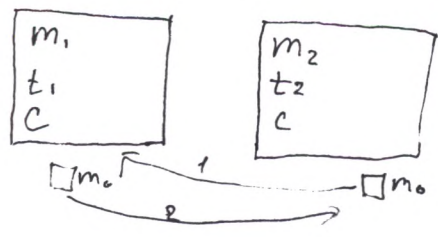
$S_1 = v_1 t + \frac{at^2}{2} = 9$
 $S_2 = v_2 t + \frac{at^2}{2} = 10$
 отнимем от $S_2 - S_1$
 $t(v_2 - v_1) = 10 - 9 = 1$
 $t = \frac{1}{v_2 - v_1} = \frac{1}{2} (с) \Rightarrow$



$S_2 = v_2 \cdot \frac{1}{2} + \frac{a \cdot 1}{2 \cdot 4} = 10$
 $\frac{a}{8} = 10 - 5 = 5 \Rightarrow a = 40 \frac{милл}{с^2}$

Ответ: 40,0 $\frac{милл}{с^2}$

№3
 $h = ?$



$m_1 = 3 кг$
 $t_1 = 10^{\circ}C$
 $m_2 = 4 кг$
 $t_2 = 90^{\circ}C$
 $m_0 = 1 кг$

цикл: 1+2.
 Рассмотрим 1: $Q_1 = Q_2$
 $c m_1 (t - t_1) = c_0 m_0 (t_2 - t)$; $t = \frac{c_0 m_0 t_2 + c m_1 t_1}{c m_1 + c_0 m_0}$

Ответ: 100
 1 страница
 Ответы на вопросы?

$t_0 = t_2$; $t_2 - t_1 < 5$
 $c_1 = c_2 = c = 4200 \frac{Дж}{кг \cdot ^{\circ}C}$
 $c_0 = 900 \frac{Дж}{кг \cdot ^{\circ}C}$

$$t = \frac{900 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{C}} \cdot 1\text{кг} \cdot 90^\circ\text{C} + 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{C}} \cdot 3\text{кг} \cdot 10^\circ\text{C}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{C}} \cdot 3\text{кг} + 900 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{C}} \cdot 1\text{кг}} = \frac{20700}{1350}^\circ\text{C} = 15,3^\circ\text{C} \Rightarrow \Delta t_1 = 5,3^\circ\text{C}$$

Так же рассмотрим 2-ю часть цикла:

$$Q_1 = Q_2 \quad c m_2 (t_2 - t') = c_0 m_0 (t' - t) \quad t' = \frac{c m_0 t + c m_2 t_2}{c m_0 + c m_2}; \quad t' = \frac{152577}{1770}^\circ\text{C} \approx 86,2^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_2 \approx 3,8^\circ\text{C} \Rightarrow \Delta t_{\text{за цикл}} = \Delta t_1 - \Delta t_2 = 1,5^\circ\text{C}$$

Известно, что: $t_2 - t_1 = 80^\circ$; $t_2 - t_1 < 5$, где

Проверка: при $n=26$
 $t_1 = 49$; $t_2 = 51$; $\Delta t = 2$

$$t_2 = t_2 - n \Delta t$$

$$2n \Delta t > 75$$

$$t_1 = t_1 + n \Delta t$$

$$n > \frac{75}{2 \cdot \Delta t} = 25 \Rightarrow n = 26$$

$$t_2 - t_1 = t_2 - t_1 - 2n \Delta t < 5$$

Ответ: 26 раз

105
 Ф-12

$$\frac{r_0}{R_0}$$

$$r_0 = \frac{\rho L}{S} = 2 \rho \frac{\pi r}{S}; \quad x = \frac{1}{4} L = \frac{\pi r}{2}$$

$$r_1 = r_2 = r$$

т.к. кольца равны \Rightarrow A, B делят окружности на равные отрезки: x и $L-x = L = \frac{3}{4} L = \frac{3\pi r}{2}$

$$S_1 = S_2 = S$$

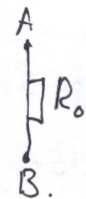
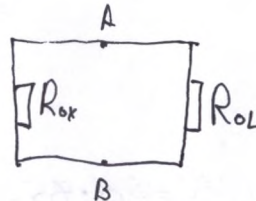
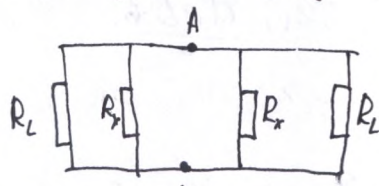
$$S_1 = S_2 = S$$

Нарисуем схему колец:

$$R_0 - R_{\text{меж A и B}}$$

$$x = \frac{1}{4} L$$

$$r_0 - R \text{ всего кольца}$$



205

$$R_x = \frac{\rho x}{S} = \frac{\rho \pi r}{2S} \Rightarrow R_{0x} = \frac{R_x^2}{2R_x} = \frac{\rho \pi r}{4S}$$

$$R_L = \frac{\rho L}{S} = \frac{3}{2} \frac{\rho \pi r}{S} \Rightarrow R_{0L} = \frac{R_L^2}{2R_L} = \frac{R_L}{2} = \frac{3}{4} \frac{\rho \pi r}{S}$$

т.к. подкл. параллельно,

$$R_0 = \frac{R_{0x} \cdot R_{0L}}{R_{0x} + R_{0L}}$$

$$R_0 = \frac{3}{16} \left(\frac{\rho \pi r}{S} \right)^2 \cdot \left(\frac{S}{\rho \pi r} \left(\frac{1}{4} + \frac{3}{4} \right) \right) = \frac{3}{16} \frac{\rho \pi r}{S} \Rightarrow \frac{r_0}{R_0} = \frac{\rho \pi r \cdot 2 \cdot 16 S}{S \cdot 3 \rho \pi r} = \frac{32}{3} = 10,6 = 10 \frac{2}{3}$$

Ответ: в $10 \frac{2}{3}$ раза

$$\epsilon = 5$$

$$d_3 = ?$$

$$S = L \cdot L = 100 \text{ см}^2$$

$$H = 1 \text{ см}$$

$$d = 2 \text{ мм}$$

$$d_2 = 4 \text{ мм}$$

$$\epsilon = 4$$

$$U_{14} = 400 \text{ кВ}$$

$$E_d = 20 \frac{\text{кВ}}{\text{мм}}$$

$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$, т.к. эта коробочка является сложным конденсатор, то на пластинах одинаковый заряд q ;

$$C = \frac{q}{U} \quad (C_{12} = C_{34} \text{ индуктивно соединено})$$

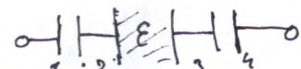
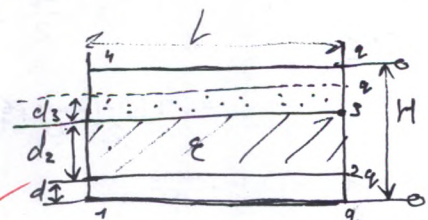
$$E_0 = \frac{U}{d_2} = \frac{U}{H} \quad E_d = \frac{E_0}{\epsilon}$$

$$d_3 = H - 2d - d_2 = 10 - 4 - 4 = 2$$

Ответ: 2 мм.

Проект на 2-й лист

2 страница



$$\frac{1}{C_0} = \frac{1}{C_{12}} + \frac{1}{C_{23}} + \frac{1}{C_{34}} = \frac{2}{C_{12}} + \frac{1}{C_{23}}$$