

Шифр

07979

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
655		Сервисская А.С.	Жер

13. Дано:

$m_1 = 3 \text{ кг}$

$m_2 = 4 \text{ кг}$

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

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

$\Delta t = 5^\circ \text{C}$

$c_1 = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ \text{C)}$

$c_2 = 900 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ \text{C)}$

Решение:

 $Q = cm(t_2 - t_1)$ — количество теплоты для нагрева тела $Q_1 = Q_2 =$ количество теплоты полученное и переданное разными

$\sum Q_H = \sum Q_M$

$c_2 m_2 (90 - t_{\text{см}}) = c_1 m_1 (t_{\text{см}} - 10)$

$1134000 - 12600 t_{\text{см}} = 900 t_{\text{см}} - 9000$

$113400 + 9000 = 900 t_{\text{см}} + 12600 t_{\text{см}}$

$t_{\text{см}} = \frac{1143000}{13500} = 84,67$

$a_n = a_1 + (n-1)d$ — формула

прогрессии,

$5 = 80 - (n-1) \cdot (90 - 84,67)$

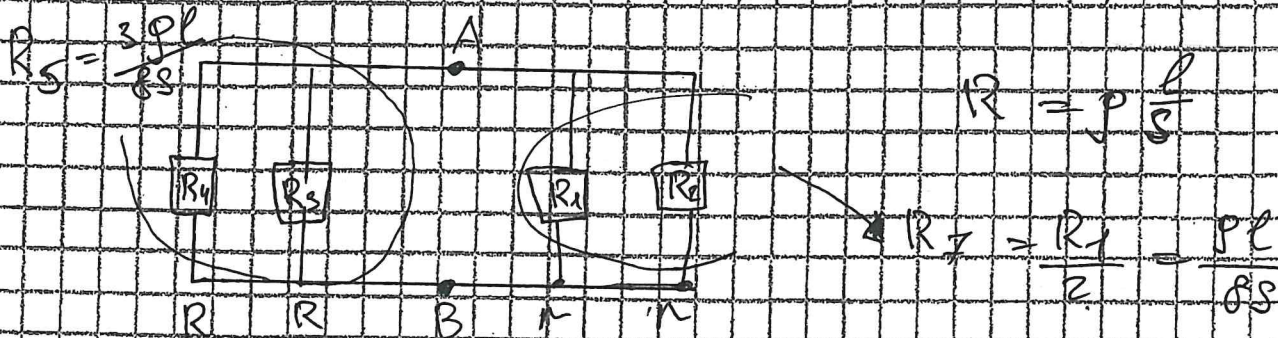
$5 = 80 - 90n + 90 + 84,67n - 84,67$

$-80,33 = -5,33n$

$n = \frac{80,33}{5,33} = 15$

Ответ: 15 циклов. - 100

№ 4. Дано:



СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРОДОЛЬНОГО ПРОВОДНИКА

$$R_1 = R_2 = \rho = \frac{l}{s}$$

$$R_3 = R_4 = \rho \frac{3l}{s}$$

$$R_{AB} = \frac{R_5 \cdot R_2}{R_5 + R_2} = \frac{\frac{3pl}{8s} \cdot \frac{pl}{2s}}{\frac{3pl}{8s} + \frac{pl}{2s}} = \frac{3pl}{8s} \cdot \frac{1}{4+3}$$

$$\frac{R_K}{R_{AB}} = \frac{\frac{pl}{s}}{\frac{3pl}{32s}} = \frac{32}{3} = 10,6$$

Ответ: 11 раз.

№ 2. Дано:

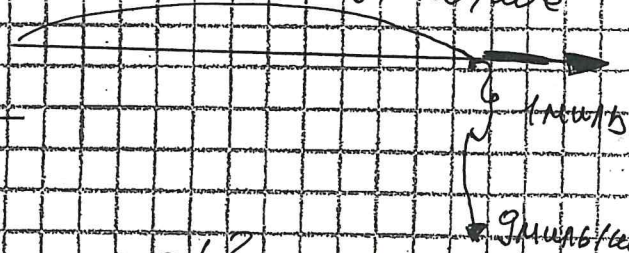
$$V_1 = 8 \text{ мкм/сек}$$

$$V_2 = 10 \text{ мкм/сек}$$

$a = ?$

Решение:

$$S = 8 \text{ мкм/сек}$$



$$S = V_0 t + \frac{at^2}{2} - \text{ПЕРЕМЕЩЕНИЕ}$$

- КИЕ ПРИ УСКОРЕНИИ ПЕРЕМЕЩАЕМОЕ.

$$8 \cdot 8 = 8t + \frac{at^2}{2} - \text{УР. для I КОРБА}$$

$$10 \cdot 8 = 10t + \frac{at^2}{2} - \text{УР. для II КОРБА}$$

$$\begin{aligned} \uparrow a t^2 + 16 t - 16 &= 0 \\ \downarrow a t^2 + 20 t - 18 &= 0 \\ \uparrow a t^2 + \cancel{16 t} &= \cancel{16} \\ \downarrow a t^2 + 20 t &= 18 \quad || \cdot (-1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \uparrow a t^2 + 16 t &= 16 \\ \downarrow -a t^2 - 20 t &= -18 \\ \hline &+ 4 t = -2 \end{aligned}$$

$$t = \frac{1}{2}$$

$$\begin{aligned} a \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 20 \cdot \frac{1}{2} &= 18 \\ a &= 32 \text{ (мм/час.)} \end{aligned}$$

Ответ: 32 мм/час. - ~~100~~

№ 5. Дано:

$$L \times L = 10 \times 10$$

$$H = 1 \text{ см}$$

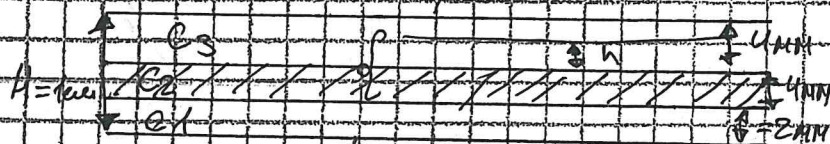
$$d = 2 \text{ мм}$$

$$\epsilon = 4$$

$$U = 400 \text{ В}$$

$V = ?$

Решение.



$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d} \quad \text{— ФОРМУЛА ЁМКОСТИ}$$

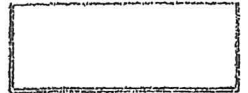
плоского воздушного конденса-
тора

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d} \quad \text{— ФОРМУЛА ёмкости конденсатора}$$

которого находится между ди-
электрик.

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Ф}}{\text{м}}$$

$$\begin{aligned}
 C_1 &= \frac{808}{0,002} & C_1 &= \frac{8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 1 \cdot 10^{-4}}{0,002} = 4,425 \cdot 10^{-13} \\
 C_2 &= \frac{8088}{0,004} & C_2 &= \frac{8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 4 \cdot 1 \cdot 10^{-4}}{0,004} = 8,85 \cdot 10^{-13} \\
 C_3 &= \frac{808}{0,004} & C_3 &= \frac{8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 1 \cdot 10^{-4}}{0,004} = 2,2125 \cdot 10^{-13} \\
 C_H &= \frac{C_1 C_2 C_3}{C_1 C_2 + C_1 C_3 + C_2 C_3} & C_H &= \frac{4,425 \cdot 10^{-13} \cdot 8,85 \cdot 10^{-13} \cdot 2,2125 \cdot 10^{-13}}{4,425 \cdot 10^{-13} \cdot 8,85 \cdot 10^{-13} + 4,425 \cdot 10^{-13} \cdot 2,2125 \cdot 10^{-13} + 8,85 \cdot 10^{-13} \cdot 2,2125 \cdot 10^{-13}} \\
 & & &= \frac{86,64 \cdot 10^{-13}}{32,16125 + 9,79 + 19,58} = 1,26 \cdot 10^{-13} \text{ op} \\
 C_1 &= 4,425 \cdot 10^{-13} \\
 C_2 &= 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 1 \cdot 10^{-4} \\
 C_1 &= 4,425 \cdot 10^{-13} \cdot \frac{8088}{x} \cdot \frac{808}{0,008-x} \\
 &= \frac{4,425 \cdot 10^{-13} \cdot 8088}{x} + \frac{4,425 \cdot 10^{-13} \cdot 808}{0,008-x} \cdot \frac{808}{x} \cdot \frac{808}{0,008-x} \\
 &= \frac{(0,008-x) \cdot 4,425 \cdot 10^{-13} \cdot 8088}{x} + \frac{4,425 \cdot 10^{-13} \cdot 808}{0,008-x} \cdot \frac{808}{x(0,008-x)} \\
 &= \frac{4,425 \cdot 10^{-13} \cdot 4 \cdot (0,008-x) \cdot x}{1,416 \cdot 10^{-14} - 1,77 \cdot 10^{-12} x + 4,425 \cdot 10^{-13} + 808} \\
 &= \frac{1,416 \cdot 10^{-14} - 1,77 \cdot 10^{-12} x}{4,6 \cdot 10^{-13} - 1,77 \cdot 10^{-12} x} \\
 1,26 \cdot 10^{-13} \cdot 400 \cdot 10^3 &= \frac{1,416 \cdot 10^{-14} - 1,77 \cdot 10^{-12} x}{4,6 \cdot 10^{-13} - 1,77 \cdot 10^{-12} x}
 \end{aligned}$$



$$20 \cdot 10^6 \cdot x$$

$$2,5 \cdot 10^{-20} - 8,92 \cdot 10^{-20} x = 2,83 \cdot 10^{-7} x - 0,54 \cdot 10^{-5} x^2$$

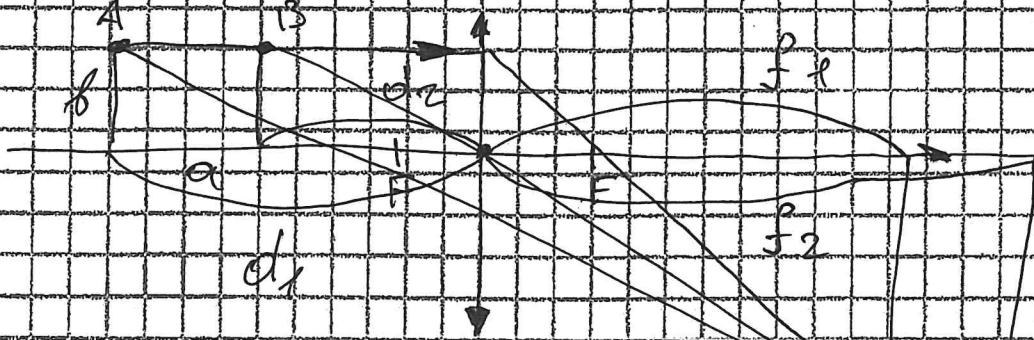
$$= 3,54 \cdot 10^{-5} x^2 - 2,83 \cdot 10^{-7} x = 0$$

$$x = \frac{2,83 \cdot 10^{-7}}{3,54 \cdot 10^{-5}} = 8 \text{ мм}$$

$$V = 10 \cdot 10 \cdot 0,8 = 80 \text{ см}^3$$

Объем: $V = 80 \text{ см}^3$

№ 1



Дано:

$$f_1 = 2,5 \text{ мм}$$

$$f_2 = 6 \text{ мм}$$

$$a' = ?$$

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{2,56 \text{ мм}^2 + 6}{2} \cdot a'$$

$$= \frac{2,56 \cdot a' + 6}{2a \cdot 8}$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} \text{ — формула Гаусса}$$

$$r = \frac{f}{d} \text{ — формула увеличения линзы}$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{2,5d} = \frac{1}{F}$$

$$\frac{1}{da} + \frac{1}{6(d-a)} = \frac{1}{F}$$

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

$$\alpha \approx \frac{3.50}{2.1}$$

$$\alpha' = \frac{p}{f_2} - \frac{p}{f_1} = 6 \left(\frac{1}{0.1} - \alpha \right)$$

$$\frac{3.50}{2.1}$$

$$= 2.50$$

105