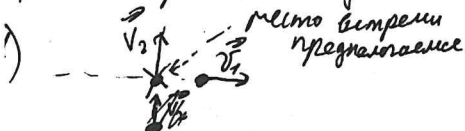


Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

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

~ 2

Рассмотрим 4 случая



тогда:

$$9 = 8 \cdot t + \frac{at^2}{2} \quad (1) \quad (2-1) \cdot 1 = 2t \Rightarrow t = \frac{1}{2} \text{ часа} \quad 9 \neq 8 \cdot \frac{1}{2} + \frac{a}{8} \rightarrow a \geq 40 \text{ миль/час}^2$$

$$10 = 10 \cdot t + \frac{at^2}{2} \quad (2)$$

$a \geq 40$

приходим к пути



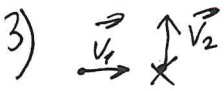
тогда:

$$8 = 8 \cdot t + \frac{at^2}{2} \quad t = \frac{3}{2} \quad 11 \leq 8 \cdot \frac{3}{2} + \frac{a \cdot 9}{8} \quad a \geq -\frac{4 \cdot 8}{9} \quad a \leq -\frac{32}{9}$$

$$11 = 10t + \frac{at^2}{2} \quad 8 \leq 10 \cdot \frac{3}{2} + \frac{a \cdot 9}{8} \quad a \geq -\frac{8 \cdot 8}{9} \quad a \geq -\frac{32}{9}$$

$a \geq -\frac{32}{9}$

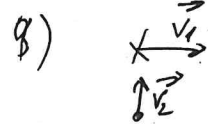
~~отрицательное ускорение~~



$$7 = 8 \cdot t + \frac{at^2}{2} \quad t = \frac{3}{2} \quad 10 \leq 10 \cdot \frac{3}{2} + \frac{a \cdot 9}{8} \quad a > -\frac{5 \cdot 8}{9} = -\frac{40}{9}$$

$$10 = 10t + \frac{at^2}{2} \quad a > -\frac{40}{9}$$

$a > -\frac{40}{9}$



$$8 = 8 \cdot t + \frac{at^2}{2} \quad t = \frac{1}{2} \quad 8 \leq 8 \cdot \frac{1}{2} + \frac{a}{8} \quad a \geq 4 \cdot 8 \quad a \geq 32$$

$$9 = 10t + \frac{at^2}{2}$$

$a \geq 32$

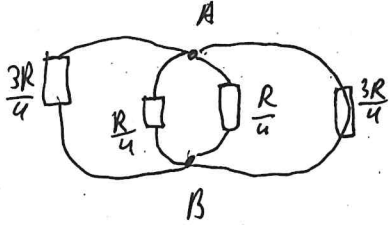
в случаях 1 и 4 первый коридор пройдет точку первым
из двух этих случаев минимальное ускорение 32 миль/ч²

Ответ 32 миль/ч² - 105

№ 4

Пусть еще кольцо разрезать кольцо то его сопротивление R
 то тогда сопротивление дуги x это $\frac{R}{4}$
 т.к хорда AB дуг окружности аделя а окружности равны. У второй
 окружности наименьшая дуга также $\frac{1}{4}$ от всей длины а окружности и ее
 сопротивление $\frac{R}{4}$

тогда получается схема:



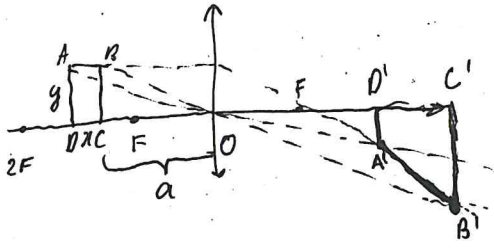
$$\frac{1}{R_{общ}} = \frac{1}{\frac{3R}{4}} + \frac{1}{\frac{3R}{4}} + \frac{1}{\frac{R}{4}} + \frac{1}{\frac{R}{4}} = \frac{8}{3R} + \frac{8}{R} = \frac{32}{3R}$$

$$R_{общ} = \frac{3R}{32}$$

$$\frac{R_{общ}}{R} = \frac{\frac{3R}{32}}{R} = \frac{3}{32}$$

Ответ: в $\frac{32}{3}$ раз меньше сопротивление.

№ 1



Пусть: $AD = y = BC$
 $DC = x = AB$
 $CO = a$

тогда:

$$D'A' = AD \cdot \Gamma_1 = 2,5y$$

$$C'B' = CB \cdot \Gamma_2 = 6y$$

$$\frac{OD'}{OD} = 2,5 \cdot \Gamma_1; \quad \frac{OC'}{OC} = 6 \cdot \Gamma_2$$

$$= x+a; \quad = a$$

По формуле тонкой линзы

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{OC'} = D \Rightarrow \frac{1}{a} + \frac{1}{\Gamma_2 a} = D$$

$$\frac{1}{a+x} + \frac{1}{OD'} = D \Rightarrow \frac{1}{a+x} + \frac{1}{(x+a) \cdot 5} = D$$

$$\frac{\Gamma_2 + 1}{\Gamma_2 a} = \frac{\Gamma_1 + 1}{(x+a)\Gamma_1}$$

$$x \frac{\Gamma_1}{\Gamma_1 + 1} = a \left(\frac{\Gamma_2}{\Gamma_2 + 1} - \frac{\Gamma_1}{\Gamma_1 + 1} \right) \Rightarrow$$

$$a = x \frac{\left(\frac{\Gamma_1}{\Gamma_1 + 1} \right)}{\left(\frac{\Gamma_2}{\Gamma_2 + 1} - \frac{\Gamma_1}{\Gamma_1 + 1} \right)} =$$

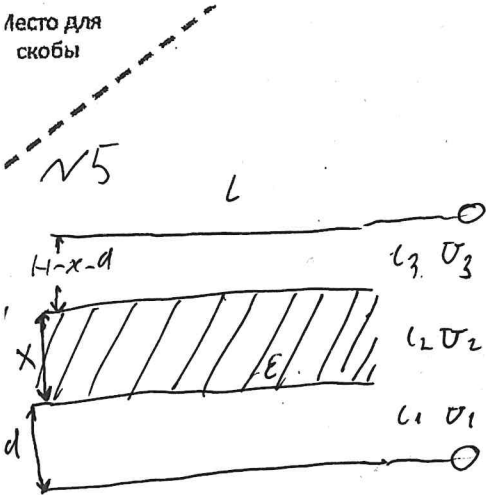
$$= x \left(\frac{2,5}{3,5} \right) / \left(\frac{1}{5} - \frac{1}{7} \right) = x \cdot \frac{5}{7} \cdot 7 = x \cdot 5$$

$$D'C' = OC' - OD' = \Gamma_2 a - (x+a)\Gamma_1 = a(\Gamma_2 - \Gamma_1) - \Gamma_1 x =$$

$$= a \cdot 3,5 - 2,5x = 5x \cdot 3,5 - 2,5x = x(5 \cdot 3,5 - 2,5) = 15x$$

По формуле площади трапеции $S_{A'D'C'B'} = D'C' \cdot \left(\frac{A'D' + C'B'}{2} \right) = 15x \cdot \frac{8,5y}{2} = \frac{15 \cdot 8,5}{2} x \cdot y = 63,75 x \cdot y$

$S_{ABCO} = x \cdot y$ $\frac{S_{A'D'C'B'}}{S_{ABCO}} = \frac{63,75 \cdot x \cdot y}{x \cdot y} = 63,75$ Ответ: 63,75 раза



Заряд на каждой обкладке будет одинаковым т.к они соединены параллельно

$$U = \frac{q}{C_1} + \frac{q}{C_2} + \frac{q}{C_3} = \frac{q \cdot d}{\epsilon_0 S} + \frac{q \cdot x}{\epsilon_0 \epsilon S} + \frac{q(H-x-d)}{\epsilon_0 S} = U = \frac{q \cdot d}{\epsilon_0 S} - \frac{q \cdot d}{S \cdot \epsilon_0} + \frac{q \cdot x}{\epsilon_0 \epsilon S} + \frac{qH}{\epsilon_0 S} - \frac{q \cdot x}{\epsilon_0 S} = U =$$

$$\left\{ \begin{aligned} & x q \left(\frac{1}{\epsilon_0 \epsilon S} - \frac{1}{\epsilon_0 S} \right) + \frac{qH}{\epsilon_0 S} = U \\ & \frac{q \cdot d}{\epsilon_0 S} + \frac{q(H-x-d)}{\epsilon_0 S} = U - \underbrace{E_{прод} \cdot \epsilon \cdot x}_{U_2} \Rightarrow q \left(\frac{d+H-x-d}{\epsilon_0 S} \right) = U - E_{прод} \cdot \epsilon \cdot x \Rightarrow q = \frac{U - E_{прод} \epsilon x}{H-x} \end{aligned} \right.$$

$$U = q \left(\frac{d}{\epsilon_0 S} + \frac{x}{\epsilon_0 \epsilon S} + \frac{H-x-d}{\epsilon_0 S} \right) = q \left(\frac{x}{\epsilon_0 \epsilon S} + \frac{H-x}{\epsilon_0 S} \right) = \frac{U - E_{прод} \epsilon x}{H-x} \left(\frac{x}{\epsilon_0 \epsilon S} + \frac{H-x}{\epsilon_0 S} \right)$$

$$U = \frac{U - E_{прод} \epsilon x}{\epsilon_0 S} + \frac{(U - E_{прод} \epsilon x) \cdot x}{(H-x) \epsilon_0 \epsilon S} = \frac{U - E_{прод} \epsilon x}{H-x} \left(\frac{x(1-\epsilon) + \epsilon H}{\epsilon_0 \epsilon S} \right)$$

$$H U - U x = U x(1-\epsilon) + U \epsilon H - E_{прод} \epsilon x^2(1-\epsilon) - E_{прод} \epsilon x \epsilon H$$

$$x^2(1-\epsilon) E_{прод} \cdot \epsilon + x(E_{прод} \epsilon \epsilon H - U(1-\epsilon) - U) + H U - H U \epsilon$$

$$x^2(\epsilon - \epsilon^2) E_{прод} + x(E_{прод} \epsilon^2 H - U(2-\epsilon)) + H U(1-\epsilon)$$

$$x = \frac{U(2-\epsilon) - E_{прод} \epsilon^2 H \pm \sqrt{(E_{прод} \epsilon^2 H - U(2-\epsilon))^2 - 4(\epsilon - \epsilon^2) E_{прод} \cdot H U(1-\epsilon)}}{2(\epsilon - \epsilon^2) E_{прод}}$$

108

Берем отрицательный с минусом чтобы получить к степеням (т.к уменьшаются отриц. температура)

№3

$t_{1M_1} = 10^\circ$ $t_{2M_2} = 90^\circ$ $M = 1 \text{ кДж}$
 $m_1 = 3 \text{ кг}$ $m_2 = 4 \text{ кг}$

t_{K_1} - температура в первом сосуде после цикла

$$C_B \cdot m_1 (t_{K_1} - t_{M_1}) = C_A \cdot M (t_{M_2} - t_{K_1})$$

$$t_{K_1} = \frac{C_A M t_{M_2} + t_{M_1} C_B m_1}{C_B m_1 + C_A M} \approx 15,42$$

t_{K_2} - температура во втором сосуде после цикла

$$t_{K_2} = \frac{C_B m_2 t_{M_2} + C_A M t_{K_1}}{C_A M + C_B m_2}$$

58