

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
60			<i>Андрей</i>

Задача 2:

Дано: $S_1 = 8$ миль
 $S_2 = 10$ миль
 $v_1 = 8$ миль/ч
 $v_2 = 10$ миль/ч

* $a = ?$

Решение:

A →

B

$$1) \begin{cases} S(A, B) = 8S_1 \\ S(B, C) = S_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (1) S_1 = v_1 t + \frac{at^2}{2} \\ (2) BD = BC - v_2 t - \frac{at^2}{2} = S_2 - v_2 t - \frac{at^2}{2} \\ (3) BD \geq 1 \end{cases}$$

D

C

$$3) \textcircled{1}: S_1 - v_1 t = \frac{at^2}{2}$$

$$a \geq 2 \cdot (8 - 8 \cdot \frac{1}{2}) \cdot 4$$

$$[a \geq 32 - \text{I случай}]$$

II случай, ~~то~~ когда первый корабль проходит точку B

A → D

B

$$\textcircled{1} AD = S_1 - v_1 t - \frac{at^2}{2}$$

$$\textcircled{2} S_2 = v_2 t + \frac{at^2}{2}$$

$$AD \geq 1$$

C

$$\textcircled{1} + \textcircled{2}: S_2 + AD = v_2 t + \frac{at^2}{2} + S_1 - v_1 t - \frac{at^2}{2}$$

$$S_2 + AD = t(v_2 - v_1) + S_1$$

$$AD = S_1 - S_2 + t(v_2 - v_1)$$

$$S_1 - S_2 + t(v_2 - v_1) \geq 1$$

$$t \geq \frac{1}{v_2 - v_1}$$

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

Представим в.ур-ие

$$\textcircled{1} \leftarrow \textcircled{2}: 10 = 10 \cdot \frac{1}{2} + \frac{a}{8}$$

$$5 \geq \frac{a}{8}$$

$$a \geq 40$$

⇒ из двух случаев наименьшим будет $a \geq 40$ миль/ч².

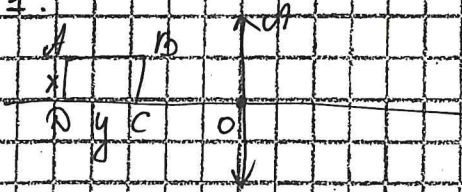
Ответ:

$$1) a \geq 32 \frac{\text{миль}}{\text{ч}^2};$$

$$2) a \geq 40 \frac{\text{миль}}{\text{ч}^2}$$

105

Задача 1:



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

$$1) \rho(РА, O) > \rho(BC, O)$$

тогда $РА = x$, $BC = y$, тогда

$$2) \text{ для } BC: \frac{1}{F} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{\Gamma_1 \cdot d_1}$$

$$3) \text{ для } X: \frac{1}{F} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{f_2}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{\Gamma_2 \cdot d_2}$$

$$d_1 = \frac{6F}{7}$$

$$d_2 = \frac{5}{7} F$$

$d_1 > d_2$ - противоречие, значит изображение минное

$$4) \text{ для } X: \frac{1}{F} = \frac{1}{d'_1} + \frac{1}{\Gamma_1 \cdot d'_1}$$

$$5) \text{ для } BC: \frac{1}{F} = \frac{1}{d'_2} + \frac{1}{\Gamma_2 \cdot d'_2}$$

$$d'_1 = \frac{5}{3} F$$

$$d'_2 = \frac{6}{5} F$$

$$6) BC = d'_1 - d'_2 = \frac{25-18}{15} = \frac{7}{15} F$$

~~Итого~~

$$7) S_{ABCO} = RA \cdot BC = \frac{7}{15} F \cdot x$$

$$P_{max} = \Gamma_1 \cdot d_{1x} = \frac{25}{6} F$$

$$P_{BC} = \Gamma_2 \cdot d_{BC} = \frac{36}{5} F$$

$$S_{\text{изобр}} = \frac{BA' + BC'}{2} \cdot h$$

так полученное изображение - транзитное

$$BA' = \Gamma_1 \cdot X = 2,5x$$

$$BC' = \Gamma_2 \cdot BC = 6x$$

$$h = f_{oc} - f_x = \frac{9F}{20}$$

Тогда $S_{\text{изобр}} = \frac{15 \cdot 17}{120} Fx$

$$8) \frac{S_{\text{изобр}}}{S_{ABCO}} = 27,63$$

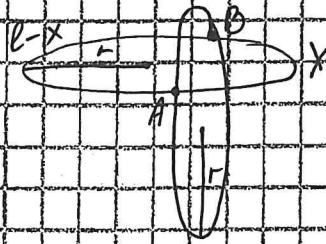
Ответ: 27,63

105

Задача 4.

Дано: $X = \frac{1}{3} \text{ В}$

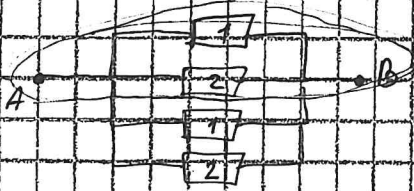
$R_k = ?$
 $R_{yz} = ?$



1) сопротивление цепи $X = R_1$
сопротивления цепи $л-x = R_2$

2) Т.к. R_1 и R_2 — прямоугольные резисторы то $R_1 : R_2 = 1 : 3 \Rightarrow R_2 = 3 R_1$

и эквивалентная схема будет иметь вид:



$R_k = R_1 + R_2 = R_1 + 3R_1 = 4R_1$ — сопротивление кольца.

3) сопротивление участка схемы, указанного на эквивалентной схеме:

$$R_{yz} = \frac{2}{R_1} + \frac{2}{R_2}$$

$$R_{yz} = \frac{2}{R_1} + \frac{2}{3R_1} \quad \text{и} \quad R_{yz} = \frac{8}{3R_1}$$

$$R_{yz} = \frac{3}{8} R_1$$

4) $\frac{R_k}{R_{yz}} = \frac{4 \cdot 8}{3} = \frac{32}{3} = 10,7$

Ответ: 10,7 раз

Задача 5: 1) Область диэлектрика образует поле $= E_{др}$ Т.к. диэлектрик уменьшает внешнее поле в ϵ раз, то $E_{др} = E_{внеш} / \epsilon$

Дано $L = 10 \text{ см}$

$H = 1 \text{ см}$

$d = 2 \text{ мм}$

$\epsilon = 4$

$U = 400 \text{ В}$

2) ① $U = E_{др} \cdot d + E_{др} \epsilon (H - d - d') + E_{др} d'$, где d' — толщина диэлектрика, $d' = 6 \frac{20}{3} \text{ мм}$

3) $U = 8 L^2 (d' - d) = 100 (\frac{20}{3} - 4) = \frac{80}{3} = 26,7 \text{ мм}$

Ответ: 26,7 мм