



ВАРИАНТ № 2-2

Оценка выполнения олимпиадной работы (заполняется проверяющим)												
Первая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	0	—	7	—	5	1	1	8	—	0/4	22/36
	Σ баллов прописью	двадцать два Тридцать шесть						Подпись проверяющего		<i>[Signature]</i>		
Вторая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	0	—	7	—	5	1	1	8	—	14	36
	Σ баллов прописью	тридцать шесть						Подпись проверяющего		<i>[Signature]</i>		

$$\frac{\log_5 2 \cdot \log_5 3 \cdot \dots \cdot \log_5 n}{5^n}$$

$$n \geq 2$$

$$y = \log_5 x \uparrow \text{ на } \mathbb{R} \Rightarrow y = \log_5 x \cdot \log_5(x+1) \cdot \log_5(x+2) \cdot \dots \uparrow \text{ на } \mathbb{R}$$

$$y = 5^x \uparrow \text{ на } \mathbb{R}$$

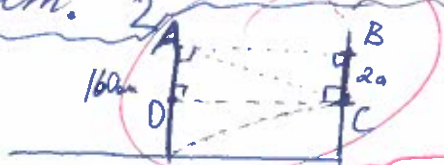
$$y = \log_5 x \cdot \log_5(x+1) \cdot \dots \uparrow \text{ на } \mathbb{R} \Rightarrow y = \frac{\log_5 x \cdot \log_5(x+1) \cdot \dots}{5^x} \uparrow \text{ на } \mathbb{R} \Rightarrow ?$$

$$\Rightarrow y = \frac{\log_5 2 \cdot \log_5 3 \cdot \dots \cdot \log_5 n}{5^n} \uparrow \text{ на } \mathbb{R}$$

— 05

В таком случае это выражение будет принимать ~~наим.~~ наим. значение при наименьшем n , след. $n=2$

Ответ: 2



ABCD - чпу, где $AD = BC$
 $\frac{160 \text{ см}}{2} = 2a$
 $80 = 2a$
 $a = 40 \text{ см}$

№6
Пусть a - ~~наим.~~ высота первого зеркала
из чего ~~то~~ следует?

10

1. Ответить корректно
2. Ответить верно
решения

ЛИСТ 1 из 5

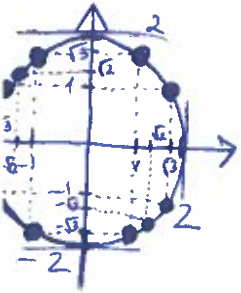
Ответ: 40 см

Ответы для задания 6 не нужны!



Вариант № 2-2

$R=2 \Rightarrow x^2+y^2=4$



$$\frac{y(\frac{\sqrt{3}}{3}x^2-1)}{x(\frac{\sqrt{3}}{3}y^2-1)} = -1$$

N3

$$y(\frac{\sqrt{3}}{3}x^2-1) = -x(\frac{\sqrt{3}}{3}y^2-1)$$

0203, $x \neq 0$
 $y \neq \sqrt{3}$

$$\frac{\sqrt{3}}{3}x^2y - y = -\frac{\sqrt{3}}{3}xy^2 + x$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3}xy(x+y) = x+y$$

$$(x+y)(\frac{\sqrt{3}}{3}xy-1) = 0$$

$$x+y=0$$

$$x=-y$$

$$\Downarrow$$

$$(\sqrt{2}; -\sqrt{2}) \text{ и } (-\sqrt{2}; \sqrt{2})$$

или

$$\frac{\sqrt{3}}{3}xy = 1$$

$$xy = \sqrt{3}$$

$$x = \frac{\sqrt{3}}{y}$$

$$\Downarrow$$

$$(\frac{\sqrt{3}}{y})^2 + y^2 = 4$$

$$\frac{3}{y^2} + y^2 = 4 \quad | \cdot y^2 \neq 0$$

$$y^4 - 4y^2 + 3 = 0$$

$$\begin{cases} y^2 = 1 \\ y^2 = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 1 \\ y = -1 \\ y = \sqrt{3} \\ y = -\sqrt{3} \end{cases}$$

$$(1; \sqrt{3}), (1; -\sqrt{3}), (-1; \sqrt{3}), (-1; -\sqrt{3}),$$

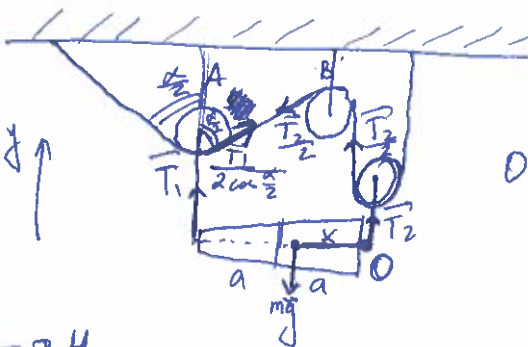
$$(\sqrt{3}; 1), (\sqrt{3}; -1), (-\sqrt{3}; 1), (-\sqrt{3}; -1)$$

± 7

Ответ: $(\sqrt{2}; -\sqrt{2})$ и $(-\sqrt{2}; \sqrt{2})$

$(1; \sqrt{3}), (1; -\sqrt{3}), (-1; \sqrt{3}), (-1; -\sqrt{3}), (\sqrt{3}; 1), (\sqrt{3}; -1), (-\sqrt{3}; 1), (-\sqrt{3}; -1)$

указанные неверные точки



N7

Пусть $2a$ — длина оси усеч. конуса

$$0: T_1 \cdot 2a + T_2 \cdot 0 = mg \cdot x$$

$$T_1 \cdot 2a = mg \cdot x$$

$$3T_1 = mg$$

$$\frac{a-x}{2a} = \frac{1}{6}$$

$$6a - 6x = 2a$$

$$3x = 2a$$

II.3.Н2

$$\vec{T}_1 + \vec{T}_2 + m\vec{g} = 0$$

$$T_1 + T_2 = mg$$

$$T_2 = 2T_1$$

Рассм. участок AB:

$$\frac{T_1}{2 \cos \frac{\alpha}{2}} = \frac{T_2}{2}$$

$$\frac{1}{2 \cos \frac{\alpha}{2}} = 1$$

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\alpha}{2} = \frac{\pi}{3}$$

$$\alpha = \frac{2\pi}{3} = 120^\circ$$

тк $\alpha > 0$ и $\alpha \in [0; 2\pi]$

Ответ: $\alpha = 120^\circ$

(10)



Вариант № 2-2

$\mu = 18 \text{ г/моль}$
 $p_1 = 49860 \text{ Па}$
 $T = 100^\circ \text{C}$
 $h_1 = 37,3 \text{ м}$
 $T = \text{const}$
 $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$
 $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$

$h_2 = ?$



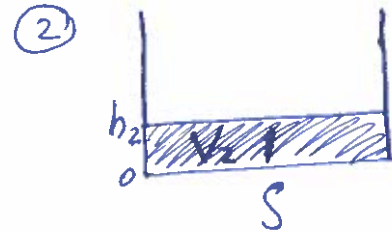
$$p_1 V_1 = \nu R T$$

$$p_1 V_1 = \frac{m}{\mu} R T$$

$$p_1 \cdot S h_1 = \frac{m R T}{\mu}$$

$$m = \frac{S h_1 p_1 \mu}{R T}$$

N8



$$V_2 = S h_2$$

$$\frac{m}{\rho} = S h_2$$

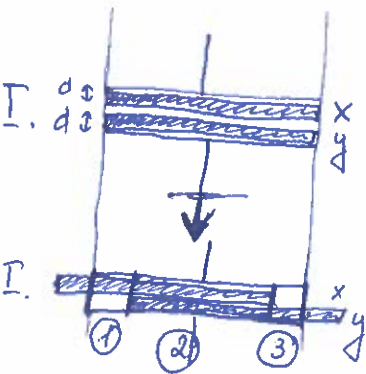
$$\frac{S h_1 \mu p_1}{\rho R T} = S h_2$$

$$h_2 = \frac{h_1 \mu p_1}{\rho R T}$$

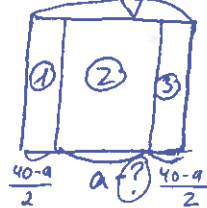
$$h_2 = \frac{37,3 \text{ м} \cdot 18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль} \cdot 49860 \text{ Па}}{1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 373 \text{ К}}$$

$$= 1,08 \cdot 10^{-2} \text{ м} = 1,08 \text{ см}$$

Ответ: 1,08 см



вид сверху: N 10

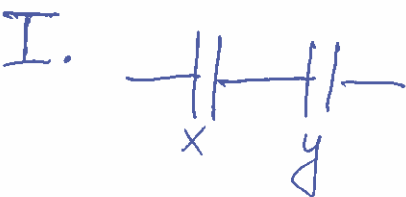


$$E_x = 3 \quad E_y = 5$$

$$S = (40 \text{ см})^2 = 1600 \text{ см}^2$$

$$S_1 = 40 \cdot \frac{40-a}{2} = 20(40-a) \text{ см}^2$$

$$S_2 = 40 \cdot a \text{ (см}^2\text{)}$$



$$C_1 = \frac{C_x \cdot C_y}{C_x + C_y} = \frac{\frac{S E_x \epsilon_0}{d} \cdot \frac{S E_y \epsilon_0}{d}}{\frac{S \epsilon_0}{d} (E_x + E_y)} = \frac{S E_x E_y \epsilon_0}{d (E_x + E_y)} = \frac{\epsilon_0}{d} \cdot \frac{S E_x E_y}{E_x + E_y}$$

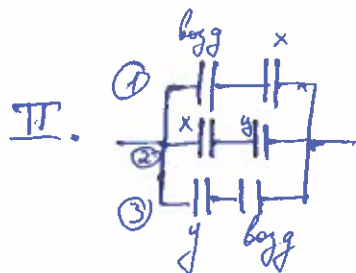
$$= \frac{\epsilon_0}{d} \cdot \frac{1600 \cdot 5 \cdot 3}{5+3} = \frac{\epsilon_0}{d} \cdot 200 \cdot 15 = 3000 \cdot \frac{\epsilon_0}{d}$$

~~50~~



Вариант № 2-2

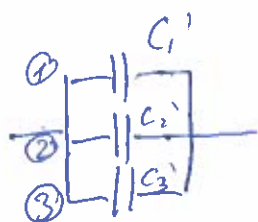
№10 (продолжение)



$$① C_1' = \frac{C_{\text{блгг}} - C_{x'}}{C_{\text{блгг}} + C_{x'}} = \frac{\frac{S_1 \epsilon_0}{d} \cdot \frac{S_1 \epsilon_x \epsilon_0}{d}}{\frac{S_1 \epsilon_0}{d} (1 + \epsilon_x)} = \frac{S_1 \epsilon_x \epsilon_0}{d(1 + \epsilon_x)} = \frac{\epsilon_0}{d} \cdot \frac{20 \cdot (40 - a) \cdot 3}{1 + 3} = 15(40 - a)$$

$$② C_2' = \frac{C_{x''} \cdot C_{y''}}{C_{x''} + C_{y''}} = \frac{\frac{S_2 \epsilon_x \epsilon_0}{d} \cdot \frac{S_2 \epsilon_y \epsilon_0}{d}}{\frac{S_2 \epsilon_0}{d} (\epsilon_x + \epsilon_y)} = \frac{S_2 \epsilon_x \epsilon_y \epsilon_0}{d(\epsilon_x + \epsilon_y)} = \frac{\epsilon_0}{d} \cdot \frac{40a \cdot 5 \cdot 3}{5 + 3} = \frac{\epsilon_0}{d} \cdot 75a$$

$$③ C_3' = \frac{C_{y'} \cdot C_{\text{блгг}}}{C_{y'} + C_{\text{блгг}}} = \frac{\frac{S_1 \epsilon_y \epsilon_0}{d} \cdot \frac{S_1 \epsilon_0}{d}}{\frac{S_1 \epsilon_0}{d} (\epsilon_y + 1)} = \frac{S_1 \epsilon_y \epsilon_0}{d(\epsilon_y + 1)} = \frac{\epsilon_0}{d} \cdot \frac{20(40 - a) \cdot 5}{5 + 1} = \frac{\epsilon_0}{d} \cdot \frac{50(40 - a)}{3}$$



$$C_2 = C_1' + C_2' + C_3' = \frac{\epsilon_0}{d} \left(600 - 15a + 75a + \frac{50(40 - a)}{3} \right) = \frac{\epsilon_0}{d} \left(600 + 60a + \frac{2000 - 50a}{3} \right) = \frac{\epsilon_0}{d} \cdot \frac{1800 + 180a + 2000 - 50a}{3} = \frac{\epsilon_0}{d} \cdot \frac{3800 + 130a}{3} = \frac{\epsilon_0}{d} \cdot \frac{10(380 + 13a)}{3}$$

$$\frac{C_2}{C_1} = 0,74$$

$$\frac{\frac{\epsilon_0}{d} \cdot \frac{10}{3} \cdot (380 + 13a)}{3000 \cdot \frac{\epsilon_0}{d}} = \frac{37}{50}$$

$$\frac{380 + 13a}{900} = \frac{37}{50}$$

$$380 + 13a = 18 \cdot 37$$

$$380 + 13a = 666$$

$$13a = 286$$

$$a = 22 \text{ см}$$

Ответ: 22 см



Вариант № 2-2

Пусть спортсмен изучил $N=5$ маршрутов
Тогда:

$$C_{28}^2 = 14 \cdot 27 = 378$$

1) Вероятность, что ему попадутся 2 изуч. маршрута:

$$P = \frac{C_n^2}{C_{28}^2} = \frac{n(n-1)}{756}$$

2) Вер-ть, что ему попадутся 2 не изуч. маршрута

$$P = \frac{C_{28-n}^2}{C_{28}^2} = \frac{(28-n)(27-n)}{756}$$

3) Вер-ть, что ему попадутся 1 изуч. и 1 не изуч. маршрута:

$$P = 1 - \frac{n(n-1)}{756} - \frac{(28-n)(27-n)}{756} = \frac{756 - n^2 + n - 756 + 55n - n^2}{756} = \frac{n(28-n)}{378}$$

Теперь сост. и реш. нерав.:

$$\frac{n(n-1)}{756} \cdot 1 \cdot 1 + \frac{(28-n)(27-n)}{756} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} + \frac{n(28-n)}{378} \cdot 1 \cdot \frac{1}{3} \geq \frac{7}{9}$$

$$\frac{7(n-1)}{756} + \frac{n^2 + 55n + 756}{756 \cdot 9} + \frac{-n^2 + 28n}{378 \cdot 3} \geq \frac{7}{9} \quad | \cdot 9$$

$$\frac{63n - 63}{756} + \frac{n^2 + 55n + 756}{756} + \frac{-3n^2 + 84n}{378} \geq 7$$

$$\frac{n^2 + 118n + 693}{756} + \frac{-6n^2 + 168n}{756} \geq 7$$

$$\frac{-5n^2 + 286n + 693}{756} \geq 7$$

$$-5n^2 + 286n + 693 - 5292 \geq 0$$

$$5n^2 - 286n + 4599 \leq 0$$

решение не
дано до
конца
 ± 5