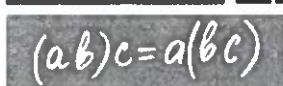




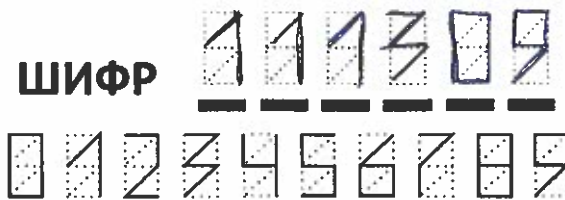
ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ



$$E = mc^2$$



ШИФР



Бланк олимпиадной работы

Класс 11 Вариант 31 Дата Олимпиады 12.02.2023

Площадка написания ФГБОУ ВО КХБГТУ

ОЦЕНКА

(заполняется проверяющим)

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	4	0	15	10	18	0	-	-	-	-	47	сорок семь	<i>Март</i>

N1

$$\frac{a^{12} - 729}{27a^6} = ?$$

$$\frac{a^2}{3} - \frac{3}{a^2} = 4$$

$$\frac{a^{12} - 729}{27a^6} = \frac{a^{12}}{27a^6} - \frac{729}{27a^6} = \frac{a^6}{27} - \frac{27}{a^6}$$

$$\frac{a^2}{3} - \frac{3}{a^2} = 4 \text{ пусть } t = \frac{a^2}{3} \text{ тогда } t - \frac{1}{t} = 4$$

$$\frac{t^2 - 1 - 4t}{t} = 0 \quad (t - 2 - \sqrt{5})(t - 2 + \sqrt{5}) = 0 \quad t = 2 + \sqrt{5} \quad t = 2 - \sqrt{5} \text{ (попр. т.к. } t > 0)$$

$$\frac{a^2}{3} = 2 + \sqrt{5} \quad \frac{a^6}{27} = \left(\frac{a^2}{3}\right)^3 = (2 + \sqrt{5})^3 = 38 + 17\sqrt{5}$$

$$\frac{a^6}{27} - \frac{27}{a^6} = \frac{(38 + 17\sqrt{5})^2 - 1}{38 + 17\sqrt{5}} = \frac{2888 + 1292\sqrt{5}}{38 + 17\sqrt{5}} = 76$$

48.

Лист 1 из 3

Бланк олимпиадной работы

№3

$$4x - x^2 + \sqrt{(9-x^2)(-7+8x-x^2)} = 7$$

$$\sqrt{(9-x^2)(-7+8x-x^2)} = x^2 - 4x + 7$$

$$(9-x^2)(-7+8x-x^2) = (x^2 - 4x + 7)^2$$

$$-63 + 72x - 9x^2 + 7x^2 - 8x^3 + x^4 =$$

$$= x^4 - 4x^3 + 7x^2 - 4x^3 + 16x^2 - 28x + 7x^2 - 28x + 49$$

$$-9x^2 + 72x - 63 = 23x^2 - 56x + 49$$

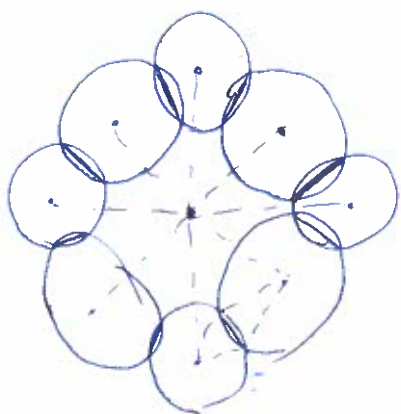
$$0 = 64 - 56x + 28$$

$$x = \frac{-8 \pm 2\sqrt{2}}{-4} = \frac{4 \pm \sqrt{2}}{2} = 2 \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$2 + \frac{\sqrt{2}}{2} \approx 2,7 \in [1, 3]$$

$$2 - \frac{\sqrt{2}}{2} \approx 1,3 \in [1, 3]$$

№4



полученное кольцо будет неравномерным.
 16 км - минимальная минимальная
 толстая наибольшая общая хорда
 пересекающихся окружностей
 потому?

НЕОБХОДИМО:

$$(9-x^2)(-7+8x-x^2) \geq 0$$

$$-(3-x)(x+3)(x-7)(x-1) \geq 0$$

$$(3-x)(x+3)(x-7)(x-1) \leq 0$$

$- \quad + \quad - \quad + \quad -$
 x
 $-3 \quad 1 \quad 3 \quad 7$
 $x \in (-\infty, -3] \cup [1, 3] \cup [7, +\infty)$

$$-32x^2 + 128x - 112 = 0$$

$$-2x^2 + 8x - 7 = 0$$

$$\sqrt{2} \approx 1,4$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \approx 0,7$$

ОТВЕТ: $2 \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$ + 158.



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$

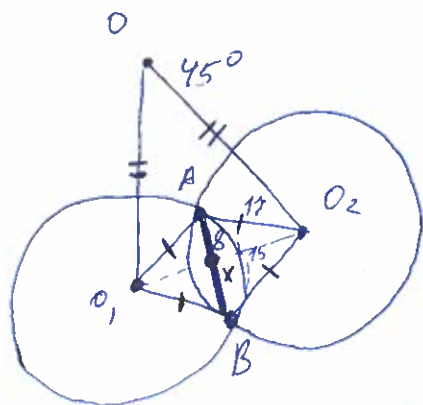


ШИФР

111309

1123456789

Бланк олимпиадной работы



пусть O - центр матрицы, а
 O_1 и O_2 - центры соседних окружностей
двух рядов пересекающихся в A и B
тогда $AB = 16$ $O_1A = O_1B = O_2A = O_2B = 17$
 $OO_1 = OO_2 = ?$

$$X = AB \cap OO_1 \quad AX^2 + O_1X^2 = AO_1^2 \quad O_1X = O_2X = 15$$

$$\angle O_1OO_2 = 45^\circ \quad \text{т.к.} \quad \angle O_1OO_2 = 360^\circ$$

$$2OO_1^2 - 2OO_1^2 \cdot \cos(45^\circ) = O_1O_2^2$$

$$S = \pi \cdot (OB)^2 - \pi(OA)^2 = 200_1^2 \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 30^2$$

$$S = 8 \cdot S_{\text{окр}} - 8 \cdot S_{\text{пер}} \quad S_{\text{окр}} = \pi \cdot 17^2 \quad S_{\text{пер}} = 17^2 \pi \cdot \frac{\arccos\left(\frac{161}{289}\right)}{360^\circ} - 120$$

$$S = 2312\pi \left(\frac{360^\circ - \arccos\left(\frac{161}{289}\right)}{360^\circ}\right) + 960 \quad \text{ОТВЕТ: } 0,1 \frac{30}{\sqrt{2-\sqrt{2}}} \text{ км}$$

$$N5 \quad k \in [6; 10] \quad x_1 \leq 2x_2 \quad (k^2 - 3k - 10)x^2 + (3k - 8)x + 22 \geq 0$$

$$D \geq 0 \quad D = (3k - 8)^2 - 8(k^2 - 3k - 10) = k^2 - 24k + 144 = (k - 12)^2$$

$$x = \frac{8 - 3k \pm (k - 12)}{2(k^2 - 3k - 10)} \quad x_a = \frac{-2 - k}{k^2 - 3k - 10} \quad x_b = \frac{10 - 2k}{k^2 - 3k - 10}$$

$$\begin{aligned} -2 - k &\leq 2(10 - 2k) \\ -2 - k &\leq 20 - 4k \\ -22 &\leq -3k \end{aligned}$$

$$22 \geq 3k \quad \frac{22}{3} \geq k \quad 7\frac{1}{3} \geq k$$

$$k \in [6; 7\frac{1}{3}]$$

необходимо больше пояснений
и обоснований вычислений.

$$\frac{7\frac{1}{3} - 6}{10 - 6} = \frac{1}{3} \quad \text{ОТВЕТ: } \frac{1}{3} \quad 180^\circ$$

Лист 3 из 3