

ШИФР 106206

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Бланк олимпиадной работы

Класс 11 Вариант 31 Дата Олимпиады 12.02.2023

Площадка написания МБОУ "СОШ N7" г. Гусь-Жуковский

ОЦЕНКА

(заполняется проверяющим)

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	5	7	15	14	14	0	—	—	—	—	55	пятьдесят пять	



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E = mc^2$$



ШИФР

106206

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Бланк олимпиадной работы

1) $\frac{a^{12} - 729}{27a^6}$, если $\frac{a^2}{3} - \frac{3}{a^2} = 4$

$$\begin{aligned} \frac{a^{12} - 729}{27a^6} &= \frac{a^6}{27} - \frac{729}{27 \cdot a^6} = \left(\frac{a^2}{3}\right)^3 - \left(\frac{3}{a^2}\right)^3 = \left(\frac{a^2}{3} - \frac{3}{a^2}\right) \cdot \left(\frac{a^4}{9} + 1 + \frac{9}{a^4}\right) = \\ &= 4 \cdot \left(\frac{a^4}{9} + 1 + \frac{9}{a^4}\right) = 4 \cdot (18 + 1) = 4 \cdot 19 = 76 \end{aligned}$$

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

Ответ: 76

$$\left(\frac{a^2}{3} - \frac{3}{a^2}\right)^2 = 4^2$$

$$\frac{a^4}{9} - 2 + \frac{9}{a^4} = 16$$

$$\frac{a^4}{9} + \frac{9}{a^4} = 18$$

+

58.



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

$$E = mc^2$$



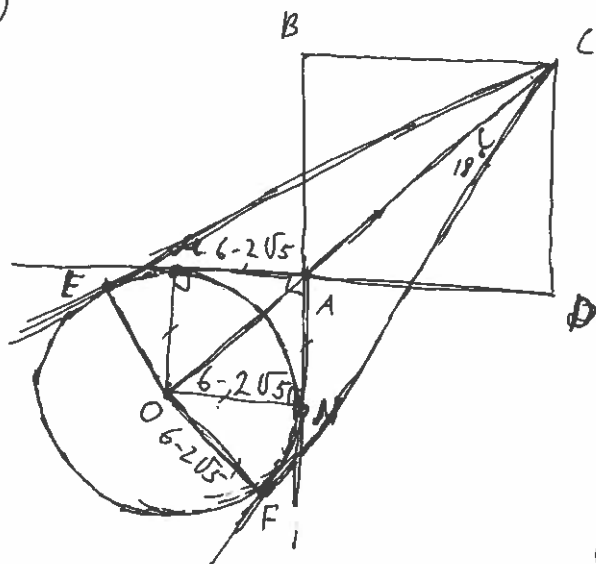
ШИФР

106206

0123456789

Бланк олимпиадной работы

2)



① $\angle ECF = 36^\circ$, $\sin 18^\circ = \frac{\sqrt{5}-1}{4}$

(по в-бг гиа) $\Rightarrow \angle ECO = \angle OCF = 18^\circ$ по в-бг

② $AM = AN = 6 - 2\sqrt{5}$ (отр кас)

$OM \perp AM$, $ON \perp AN$
(по в-бг касател.)

$\angle MAN = 90^\circ = \angle BAD$ (вертук)
 $\Rightarrow ON = AM = 6 - 2\sqrt{5}$

$ON = \text{радиус окруж.}$

③ $OF = OE = OM = ON = 6 - 2\sqrt{5}$ (радиус)
 $OF \perp CF$ (по в-бг касател.)

④ Рассмотрим $\triangle COF$: $\sin \angle OCF = \frac{OF}{CO}$ $\sin 18^\circ = \frac{6 - 2\sqrt{5}}{CO}$

$$\frac{\sqrt{5}-1}{4} = \frac{6-2\sqrt{5}}{CO}$$

$$CO = \frac{4(6-2\sqrt{5})}{\sqrt{5}-1} = \frac{4(6-2\sqrt{5})(\sqrt{5}+1)}{(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+1)} = \frac{4(6\sqrt{5}+6-10-2\sqrt{5})}{4} = 4\sqrt{5}-4$$

⑤ из $\triangle OAN$: $OA = (6-2\sqrt{5})\sqrt{2} = 6\sqrt{2}-2\sqrt{10}$

⑥ $AC = OC - OA$: $AC = 4\sqrt{5}-4 - (6\sqrt{2}-2\sqrt{10}) = 4\sqrt{5}-4-6\sqrt{2}+2\sqrt{10}$

⑦ $AD = \frac{AC}{\sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{5}-4-6\sqrt{2}+2\sqrt{10}}{\sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{10}-4\sqrt{2}-12+2\sqrt{10}}{2} = \sqrt{10}-2\sqrt{2}-6+2\sqrt{5}$

Ответ: $\sqrt{10}-2\sqrt{2}-6+2\sqrt{5}$

ошибка в формулировке

75.



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E = mc^2$$



ШИФР

106206

0123456789

Бланк олимпиадной работы

$$3) 4x - x^2 + \sqrt{(9-x^2)(-7+8x-x^2)} = 7$$

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

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

$$-63 + 72x - 9x^2 + 7x - 8x^3 + 9x^4 = (x^2-4x)^2 + 2 \cdot (x^2-4x) \cdot 7 + 49$$

$$-63 + 72x - 9x^2 + 7x - 8x^3 + 9x^4 = x^4 - 8x^3 + 16x^2 + 14x^2 - 56x + 49$$

$$30x^2 + 2x^2 - 56x - 72x + 49 + 63 = 0$$

$$32x^2 - 128x + 112 = 0 \quad | :4$$

$$8x^2 - 32x + 28 = 0 \quad | :4$$

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

$$D = 64 - 4 \cdot 2 \cdot 7 = 8$$

$$x_{1,2} = \frac{8 \pm 2\sqrt{2}}{4} = \frac{4 \pm \sqrt{2}}{2}$$

Если подставить корни вместо x , то оба корня подходят

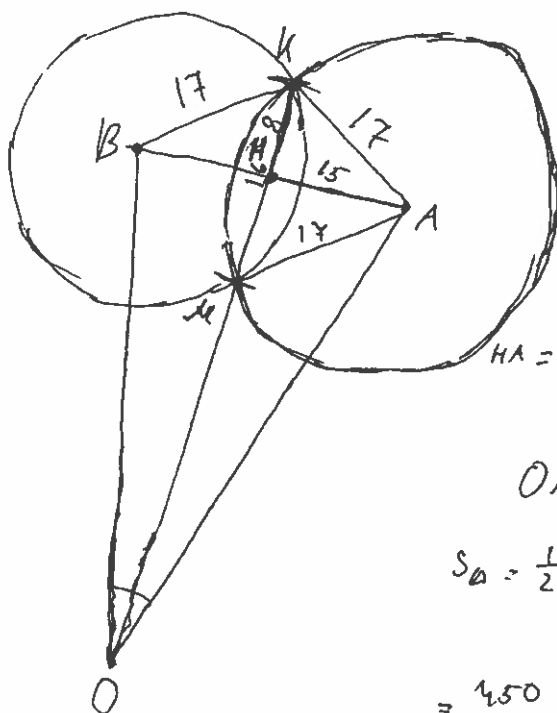
Ответ! $x_1 = \frac{4+\sqrt{2}}{2}$; $x_2 = \frac{4-\sqrt{2}}{2}$

+ 158.



Бланк олимпиадной работы

4)



$$\cos d = \cos^2 \frac{d}{2} - \sin^2 \frac{d}{2}$$

$$\cos \alpha = 1 - 2 \sin^2 22,5$$

$$\sin^2 22,5 = \frac{2\sqrt{2}}{4}$$

$$\sin 22,5 = \frac{\sqrt{2-\sqrt{2}}}{2}$$

$$\frac{\sqrt{2}-\sqrt{2}}{2} = \frac{15}{0A}$$

$$OA = \frac{30}{\sqrt{2-15}} + \text{border.}$$

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot OA \cdot OB \cdot \sin 45^\circ = \frac{1}{2} \cdot \frac{900}{2 - \sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} =$$

$$= \frac{450}{2\sqrt{2}-2} = \frac{225}{\sqrt{2}-1} = 225(\sqrt{2}+1)$$

$$\cancel{S_6} S_6 = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot 15 = 225(\sqrt{2} + 1)$$

$$h = 75(\sqrt{2} + 1) = 15\sqrt{2} + 15$$

$$OM = 15\sqrt{2} + 15 - 8 = 15\sqrt{2} + 7$$

$$OK = 15\sqrt{2} + 15 + 8 = 15\sqrt{2} + 23$$

$$S_{\text{полюса}} = S_{\text{ф}} - S_{\text{м}} = 11 \tilde{P}^2 - 11 \tilde{r}^2 = 11 (\tilde{O}K^2 - \tilde{O}M^2) =$$

$$= 11 (15\sqrt{2})^2 + 630\sqrt{2} - (15\sqrt{2})^2 - 150\sqrt{2} - 15^2 =$$

$$= 11 (240\sqrt{2} + 304)$$

ошибка в волнеле-
ниях

$$a^2 - b^2 \neq (a - b)^2$$

Omben: $\tilde{11}(240\sqrt{2} + 304)$

148.



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E = mc^2$$



ШИФР

106206

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Бланк олимпиадной работы

5) $k \in [6; 10]$

$$\frac{x_1}{x_2} \leq 2$$

так нельзя делить, не указывая знак числа x_2 .

$$(k^2 - 3k - 10)x^2 + (3k - 8)x + 2 = 0$$

$$(k^2 - 3k - 10) \neq 0$$

$$D = (3k - 8)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (k^2 - 3k - 10) > 0$$

$$k \neq 5$$

$$k \neq -2$$

$$9k^2 - 48k + 64 - 8k^2 + 24k + 80 > 0$$

$$k^2 - 24k + 144$$

$$(k - 12)^2 > 0 \quad \sqrt{D} = |k - 12|$$

$$k \in [6; 10] \Rightarrow |k - 12| = 12 - k$$

$$x_{1,2} = \frac{-3k + 8 \pm (12 - k)}{2(k^2 - 3k - 10)}$$

$$x_1 = \frac{-3k + 8 + 12 - k}{2(k^2 - 3k - 10)} = \frac{20 - 4k}{2(k^2 - 3k - 10)} = \frac{10 - 2k}{(k^2 - 3k - 10)} = \frac{2(5 - k)}{(k - 5)(k + 2)} = \frac{-2(k - 5)}{(k - 5)(k + 2)} = -\frac{2}{k + 2}$$

$$x_2 = \frac{-3k + 8 - 12 + k}{2(k^2 - 3k - 10)} = \frac{-2k - 4}{2(k^2 - 3k - 10)} = \frac{-k - 2}{k^2 - 3k - 10} = \frac{-(k + 2)}{(k + 2)(k - 5)} = \frac{-1}{k - 5}$$

$$1 \text{ т.к. } x_1 = \frac{-2}{k + 2} \quad x_2 = \frac{-1}{k - 5}$$

$$\frac{-7}{k + 2} \leq 0$$

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{-2}{k + 2} : \left(-\frac{1}{k - 5}\right) = \frac{2 \cdot (k - 5)}{k + 2} \leq 2 \quad | : 2$$

$$\frac{-2}{k} \leq 0$$

$$\frac{k - 5}{k + 2} - 1 \leq 0$$

$$\frac{(k - 5) - (k + 2)}{k + 2} \leq 0$$



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E = mc^2$$



ШИФР

106206

0123456789

Бланк олимпиадной работы

$$5) \quad 2u \quad x_1 = -\frac{1}{k-5} \quad x_2 = -\frac{2}{k+2}$$

$$-\frac{1}{k-5} : -\frac{2}{k+2} \leq 2$$

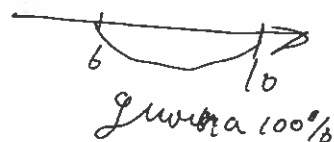
$$\frac{(k+2)}{2(k-5)} - 2 \leq 0$$

$$\frac{k+2-4k+20}{2(k-5)} \leq 0$$

+ - +

5 7 $\frac{1}{3}$ 10

неверно
определили
знаки



$$\frac{22}{3} = 7 \frac{1}{3}$$

$$10 - 7 \frac{1}{3} = 2 \frac{2}{3}$$

$$\frac{2 \frac{2}{3}}{4} = \frac{8}{3} \cdot \frac{1}{4} = \frac{2}{3}$$

Ответ: ~~$\frac{2}{3}$~~

148.