ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Приемная комиссия

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

ШИФР 12 906

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Дисциплина	МАТЕМАТИКА

Фамилия	АРТЕМЬЕВ
Имя	ИВАН
Отчество	АЛЕКСЕЕВИЧ

№ школы	83 лицей
Населенный пункт	ГОРОД УФА

Номер варианта	5

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 12906

Класс 11 **Вариант** 5 **Дата Олимпиады** 11.02.2017

Площадка написания УГНТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ Цифрой	Σ Прописью	Подпись
Оценка	5б	5б	5б	2б	10б	10б	10б	15б	15б	–	77	семьдесят семь	

$(x+1)(x+3)(x+5)=x(x^2-9)$

1. $(x+1)(x+3)(x+5)=x(x+3)(x-3)$

$x=-3$

$(x+1)(x+5)=x(x-3)$

$x^2+6x+5=x^2-3x$

$9x=-5$

$x=-\frac{5}{9}$ +5б

Ответ $-3;\ -\frac{5}{9}$.

2. $\sqrt{22-x}-\sqrt{10-x}=2$

ОДЗ $x\le 10$

$\sqrt{22-x}=2+\sqrt{10-x}$

$22-x=4+4\sqrt{10-x}+10-x$

$2=\sqrt{10-x}$

$4=10-x$

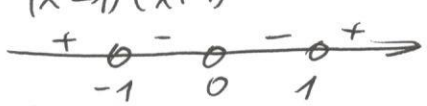
$x=6$

Ответ 6. +5б

3. $\frac{x^2+2}{x^2-1}<-2$

$\frac{x^2+2+2x^2-2}{(x-1)(x+1)}<0$

$\frac{3x^2}{(x-1)(x+1)}<0$



+5б

Ответ $(-1;0)\cup(0;1)$.

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 12 906

4. $\lg(x-13)+\lg 8=\lg(3x+1)$

$\lg((x-13)8)=\lg(3x+1)$

~~Решение~~

$(x-13)8=3x+1$

$8x-104=3x+1$

$5x$

~~$11x=105$~~ $\pm 2б$

$x=\frac{105}{11}$

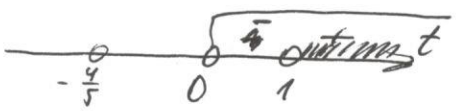
Ответ $\frac{105}{11}$.

5. $5^{2x+1}>5^x+4$

$5\cdot 5^{2x}-5^x-4>0$

$t=5^x,\ t>0$

$5t^2-t-4>0$



$t>1$

$5^x>1$ $+10б$

$x>0$

Ответ $x\in(0;+\infty)$.

ОДЗ

$\begin{cases} x>13 \\ x>-\frac{1}{3} \end{cases} \Rightarrow x>13$

6. x - первый

y - второй

z - третий.

$\begin{cases} x+y+z=119 \\ x=y+4 \\ x=z-3 \end{cases}$ $\begin{cases} y=x-4 \\ z=x+3 \\ x+x-4+x+3=119 \end{cases}$

$\begin{cases} x=40 \\ y=36 \\ z=43 \end{cases}$ $+10б$

Ответ в первом 40; во втором 36, в третьем 43.

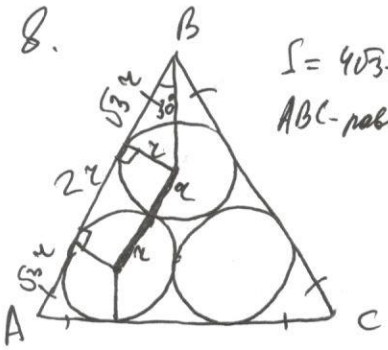
7. $\begin{cases} 3=\frac{b_1}{1-q} \\ 4{,}5=\frac{b_1^2}{1-q^2} \end{cases}$ $\begin{cases} b_1=3(1-q) \\ \frac{1}{4{,}5}=\frac{3^2(1-q)^2}{(1-q)(1+q)} \end{cases}$

$\begin{cases} 1+q=2-2q \\ b_1=3(1-q) \end{cases}$ $\begin{cases} q=\frac{1}{3} \\ b_1=2 \end{cases}$

Ответ $2;\frac{2}{3};\frac{2}{9};\frac{2}{27}\ldots$ $+10б$

$b_1=2;\ q=\frac{1}{3}$.

8.



$S=4\sqrt{3}+6$

ABC - равносторонний. $AB=2x+2\sqrt{3}x=2x(1+\sqrt{3})$

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

$AB^2=8(2+\sqrt{3})$

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

$x^2=1$

$x=1$

Ответ 1. $+15б$

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

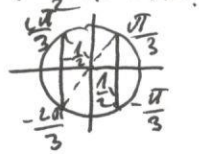
ШИФР 12906

023

9. $\begin{cases} \sin x \sin y = \frac{3}{4} \\ \frac{\sin x \sin y}{\cos x \cdot \cos y} = 3 \end{cases}$ $\begin{cases} \sin x \sin y = \frac{3}{4} \\ \cos x \cos y = \frac{1}{4} \end{cases}$

$x \neq \frac{\pi}{2} + \pi k$

$y \neq \frac{\pi}{2} + \pi k.$



$\begin{cases} \sin x = \frac{3}{4\sin y} \\ \cos x = \frac{1}{4\cos y} \end{cases}$

$\begin{cases} \cos y = -\frac{1}{2} \\ \cos x \cos x = -\frac{1}{2} \end{cases}$

$\begin{cases} \cos y = \frac{1}{2} \\ \cos x = \frac{1}{2}. \end{cases}$

$\begin{cases} y = -\frac{\pi}{3} + \pi k \\ x = -\frac{\pi}{3} + \pi k \end{cases}$

$\begin{cases} x = \frac{\pi}{3} + \pi k \\ y = \frac{\pi}{3} + \pi k \end{cases}$

$1 = \sin^2 x + \cos^2 x$

$1 = \frac{9}{16\sin^2 y} + \frac{1}{16\cos^2 y}$

$1 = \frac{9\cos^2 y + 1\sin^2 y}{16\sin^2 y \cos^2 y}$

$16\sin^2 y \cos^2 y = 9\cos^2 y + \sin^2 y$

$16(1-\cos^2 y)\cos^2 y = 9\cos^2 y + 1 - \cos^2 y$

$16\cos^{22} y - 16\cos^4 y = 8\cos^2 y + 1$

$16\cos^4 y - 8\cos^2 y + 1 = 0$

$(4\cos^2 y - 1) = 0$

$\begin{cases} \cos y = -\frac{1}{2} \\ \cos y = \frac{1}{2} \end{cases}$

Ответ $\left(\pm\frac{\pi}{3} + \pi k; \pm\frac{\pi}{3} + \pi k\right), k \in \mathbb{Z}.$

+ 158