ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 39588

Класс 11 Вариант 11 Дата Олимпиады 09.02.2019

Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ Цифрой	Σ Прописью	Подпись
Оценка	5	10	10	20	4	∅	49	сорок девять	

1. $x^4-4x^3+12x^2-24x+24=0$

$x^4-4x^3+12x^2=24x-24$

$x^2(x^2-4x+12)=24(x-1)$

рассмотрим: $y_1=x^2-4x+12$

$D=4^2-4\cdot1\cdot12=16-48=-32<0$

$\Rightarrow y_1=x^2-4x+12>0$ при любых значениях x.

$y_2=x^2$, $\Rightarrow$ $y_2\geq0$ $y_2=0$, при $x=0$.

рассмотрим правую часть равенства

$y_3=24(x-1)$ $y_3\geq0$ при $x\in[1;+\infty)$

Т.е. $y_1\cdot y_2\geq0$, $\cancel{y_2\geq0}$ $y_2\in\mathbb{R}$

~~Нз~~ Нули уравнений разные.

в ~~правой~~ левой части — 0

в правой части — 1

из этого следует что уравнения не имеют равенства, значит и исходное уравнение не может равняться 0.

2. $(4-\sqrt{15})^x+(4+\sqrt{15})^x\leq62$

$4-\sqrt{15}=(4-\sqrt{15})\cdot\frac{(4+\sqrt{15})}{(4+\sqrt{15})}=\frac{16-15}{4+\sqrt{15}}=\frac{1}{4+\sqrt{15}}$

$=(4+\sqrt{15})^{-1}$

$(4-\sqrt{15})^x+(4+\sqrt{15})^x-62\leq0 \Leftrightarrow$

$((4+\sqrt{15})^x)^{-1}+(4+\sqrt{15})^x-62\leq0$

$(4+\sqrt{15})^x=t>0 \Rightarrow$

$\frac{1}{t}+t-62\leq0$

$t^2-62t+1\leq0$

$D=62^2-4\cdot1\cdot1=3844-4=3840$

$t_1=\frac{62+\sqrt{3840}}{2}=\frac{62+16\sqrt{15}}{2}=31+8\sqrt{15}>0$

$t_2=31-8\sqrt{15}=\sqrt{961}-\sqrt{960}>0$

~~$4+\sqrt{15}$~~ + t_2 t_1 + t

$$\left[\begin{array}{ll}(4+\sqrt{15})^x\geq31-8\sqrt{15} & (1)\\ (4+\sqrt{15})^x\leq31+8\sqrt{15} & (2)\end{array}\right.$$

(1) $(4+\sqrt{15})^x\geq31-8\sqrt{15} \Leftrightarrow (4+\sqrt{15})^x\geq(4+\sqrt{15})^{\log_{4+\sqrt{15}}(31-8\sqrt{15})}$

$x\geq\log_{4+\sqrt{15}}(31-8\sqrt{15})$

(2) $(4+\sqrt{15})^x\leq31+8\sqrt{15}=(4+\sqrt{15})^{\log_{4+\sqrt{15}}(31+8\sqrt{15})}$

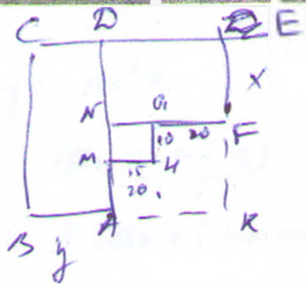
$x\leq\log_{4+\sqrt{15}}(31+8\sqrt{15})$

Ответ: $x\in[\log_{4+\sqrt{15}}(31-8\sqrt{15});\ \log_{4+\sqrt{15}}(31+8\sqrt{15})]$

$x\in[-2,2]$!

ШИФР 39588

5.



$MA = GF = 20$

$MH = 15$

$GH \geq 10.$

GH - наименьшее значение.

пусть $GH = 10$, $AB = y$, $EF = x$

$S_{ABCEFGHM} = 2(y+15+20)\cdot(20+10+x) - \overset{300}{20\cdot 15} - \overset{600}{20\cdot(10+20)} = 1600.$

$(30+x)(35+y) - 900 = 1600$

$(30+x)(35+y) = 2500 = 50\cdot 50$

$\Rightarrow x = 20 \quad y = 15 \Rightarrow$

$P = \cancel{2(20+15}\ 2\cdot(\overset{30}{20+10}\overset{50}{+20} + \overset{80}{15+15}\overset{50}{+20}) = 200.$

$BK = 15+15+20 = 50 \quad KE = 50. \quad GH = 10.$

Ответ: 200; 50; 50; 10.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 39588

3. $y = \sin^2 x$

$y' = (\sin x \cdot \sin x)' = \sin x \cdot \cos x + \cos x \cdot \sin x = 2\sin x \cdot \cos x$

$y'' = 2 \cdot (\sin x)' \cdot (\cos x)' = \cancel{2\cos x \cdot (-\sin x) = -2\sin x \cdot \cos x}$

$\cancel{y''' = -2(\sin x) \cdot \cos x}$ $\quad 2 \cdot ((\sin x)' \cdot \cos x + \sin x \cdot (\cos x)')$

$= 2 \cdot (\cos^2 x - \sin^2 x) = 2\cos 2x$

$y''' = -4\sin 2x$ $\Rightarrow$ из последовательности понятно, что

$y'''' = -8\cos 2x$

$y''''' = +16\sin 2x$ $\quad y^{(2019)} = +2^{2018} \sin 2x$

$y^{(6)} = 32\cos 2x$

Ответ: $-2^{2018} \sin 2x$!

$y^{(7)} = -64\sin 2x$

$y^{(8)} = -128\cos 2x$

~~3~~

~~4~~

~~3а~~, 4. 32 бойца

	каменщики	бетонщики	плотники
x – бетонщики	$2xn$	x	$2x$

$t_{чел}$ – люди с 2 проф-ми.

по условию.

$2x + 2 = t$

тогда, если просуммируем, то получим кол-во людей с 1 проф. и удвоенное кол-во людей с 2 проф.

$2xn + x + 2x = 32 + t$ $\quad 3 \le n \le 20.$

$2xn + x + 2x = 32 + 2x + 2$

$2xn + x = 34$

$x(2n + 1) = 34$

$34 = 34 \cdot 1 = 17 \cdot 2 \Rightarrow$

$x(2n+1) = 34 \cdot 1 = 17 \cdot 2.$

$x(2n+1) \ne 34 \cdot 1,$

т.к $n \in N.$

$x(2n+1) = 17 \cdot 2.$

$x = 2 \quad 2n + 1 = 17$

$n = 16 : 2 = 8.$

значит бетонщиков – 2

плотников – 4

каменщиков – 32

$t = 2x + 2 = 2 \cdot 2 + 2 = 6 \Rightarrow$

людей, владеющих 1 профессией –

$32 - 6 = 26.$

Ответ: 26 человек.