ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 3 5 1 5 9

Класс 11 **Вариант** 11 **Дата Олимпиады** 09.02.2018

Площадка написания МГТУ им. Н.Э. Баумана

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ Цифрой	Σ Прописью	Подпись
Оценка	∅	8	∅	20	∅	30					58	пятьдесят восемь	[signature]

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 3 5 1 5 9

Задание 1

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

$x^4-4x^3+12x^2-24x+36-12=0$

$(x^2+6)^2-4x(x^2+6)-12=0$

Пусть $x^2+6=t$, тогда $t^2-4x\cdot t-12=0$, $D=16x^2+48$

$t_{1,2}=\frac{4x\pm\boxed{(16x^2+48)}}{2}$; 1) $4x+16x^2+48=2x^2+12$; $14x^2+4x+36=0$

$7x^2+2x+18=0$, $D=4-4\cdot7\cdot18<0 \Rightarrow x\in\emptyset$

2) $4x-16x^2-48=2x^2+12$; $18x^2-4x+60=0$, $9x^2-2x+30=0$

$D=4-4\cdot9\cdot30<0 \Rightarrow x\in\emptyset$

? Таким образом мы видим, что при любом x ур-е не ~~х ур-е не~~ имеет решений. $\emptyset$

Задание 2

$(4-\sqrt{15})^x+(4+\sqrt{15})^x\le62$

Допустим, что $x=2$, тогда $(4-\sqrt{15})^2+(4+\sqrt{15})^2=16-2\cdot4\cdot\sqrt{15}+15+16+2\cdot4\cdot\sqrt{15}+15=$

$=16+15+16+15=32+30=62$.

Отсюда можем предположить, что такое же значение будет при $x=-2$, проверим $\frac{1}{(4-\sqrt{15})^2}+\frac{1}{(4+\sqrt{15})^2}=\frac{(4+\sqrt{15})^2+(4-\sqrt{15})^2}{(4-\sqrt{15})^2(4+\sqrt{15})^2}=$

$=\frac{62}{(16-15)(16-15)}=\frac{62}{1\cdot1}=62$.

! Теперь мы можем уверенно сказать что нер-во верно при $-2\le x\le2$? Другие x – ?

Ответ: $x\in[-2;2]$ ✓ Док-во, что именно так?

8

Задание 3

$y=\sin^2 x$

$y'=2\sin x$?, $y''=2\cos x$?, $y'''=-2\sin x$, $y''''=-2\cos x$, $y'''''=2\sin x$.

отсюда можно сделать вывод, что каждая 5-я производная повторяется, поэтому найдем ближайшее к 2019 число делящееся на 4, это число 2016, то $y^{(2016)}=-2\cos x$, $y^{(2017)}=2\sin x$, $y^{(2018)}=2\cos x$, $y^{2019}=-2\sin x$

Ответ: $-2\sin x$. ?

$\varnothing$

Задача 4

Пусть кол-во кольчужников x, кол-во бетонщиков y и кол-во плотников z, а ~~~~ владеющих двумя профессиями тогда r.

То справедливо: $32=x+y+z-r$ и $z=2y$, $x=2\cdot n\cdot y$, $r=2y+2$, тогда: $32=2\cdot n\cdot y+y+2y-2y-2$ ✓

$32=2\cdot n\cdot y+y-2$; $2\cdot n\cdot y+y=34$. Подберем такое n, при котором $34:(2n+1)$, это будет $n=8$, тогда ~~~~ $16y+y=34$, $y=2$. отсюда $z=4$, $x=2\cdot8\cdot2=32$

найдем сумму профессий: $x+y+z=32+2+4=38$, следователь-но количество влад. двумя проф. равно $38-32=6$.

Тогда кол-во байтов с одной профессией $32-6=26$

2С

Ответ: 26 байтов ✓

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(a b) c = a (b c)$ $E = mc^2$

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 3 5 1 5 9

Задание 6

$$\begin{cases} x^2 + xy + y^2 = 4 \\ x^2 + xz + z^2 = 9 \\ y^2 + yz + z^2 = 36 \end{cases} \qquad x, y, z > 0$$

Из первого ур-я видно, что $x < 2$ и $y < 2$, т.к. $x \cdot y > 0$

Из второго ур-я видно, что $z < 3$, т.к. $z > 0$

Тогда подставим эти максимумы значений в третье: $4 + 2 \cdot 3 + 9 = 13 + 6 = 19$

Отсюда видно, что $y^2 + yz + z^2 < 19$, что ~~не~~ (раз) меньше 36. Тогда мы видим, что систему с положительными x, y, z невозможно решить.

30

Ответ: $x, y, z \in \varnothing$, при $x, y, z > 0$