Тема: FW: Апелляция математика
От: Кукаев Александр Сергеевич <askukaev@etu.ru>
Дата: 30.03.2019 23:56
Кому: "abitur@spmi.ru" <abitur@spmi.ru>

От: Филатов Арсений
Отправлено: 30 марта 2019 г., 23:56:55 (UTC+03:00) Москва, Санкт-Петербург, Волгоград
Кому: Олимпиада Газпром
Тема: Апелляция математика

Математика, Филатов Арсений Александрович, 33089, 11, Казань. Не согласен с оценкой 5 задания. Ответ получается правильный, но балл не полный. Комментариев к ошибке нет.

--
Филатов Арсений

В результате апелляции балл не изменён

3.04.2019 (А.Я. Яковлева)

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 3 3 0 8 9

Класс 11 Вариант 12 Дата Олимпиады 09.02.2019

Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ Цифрой	Σ Прописью	Подпись
Оценка	5	10	15	20	4	30	84	восемьдесят четыре	[signature]

№1

$x^4-6x^3+11x^2-4x+9=0 \Rightarrow x^4-6x^3+9x^2+x^2-4x+4+5+x^2=0 \Rightarrow$

$\Rightarrow (x^2-3x)^2+(x-2)^2+x^2+5=0$ т.к. $\left.\begin{array}{l}(x^2-3x)^2\geq 0\\(x-2)^2\geq 0\\x^2\geq 0\\5>0\end{array}\right\}$ Их сумма $\neq 0$

№2

$\left(\sqrt{7-4\sqrt{3}}\right)^x+\left(\sqrt{7+4\sqrt{3}}\right)^x\leq 14 \quad / \cdot \left(\sqrt{7+4\sqrt{3}}\right)^x$ $\quad a^x>0$

$\left(\sqrt{(7-4\sqrt{3})(7+4\sqrt{3})}\right)^x+(7+4\sqrt{3})^x\leq 14\left(\sqrt{7+4\sqrt{3}}\right)^x$

$\left(\sqrt{49-48}\right)^x+(7+4\sqrt{3})^x\leq 14\left(\sqrt{7+4\sqrt{3}}\right)^x$

$1^x+(7+4\sqrt{3})^x\leq 14\left(\sqrt{7+4\sqrt{3}}\right)^x$ $\quad 1^x=1$

$t=\left(\sqrt{7+4\sqrt{3}}\right)^x \quad t>0$

$t^2-14t+1\leq 0$

$t^2-14t+1=0.$

$D=196-4=192$

$t_{1,2}=\dfrac{14\pm 8\sqrt{3}}{2}=7\pm 4\sqrt{3}$

$\left(\sqrt{7+4\sqrt{3}}\right)^x=7+4\sqrt{3}$

$x=2$

$\left(\sqrt{7+4\sqrt{3}}\right)^x=7-4\sqrt{3}$

Домножим обе части на $(7+4\sqrt{3})$

$(7+4\sqrt{3})^{\frac{x}{2}+1}=(7-4\sqrt{3})(7+4\sqrt{3})$

$(7+4\sqrt{3})^{\frac{x}{2}+1}=1$

$\frac{x}{2}+1=0$

$x=-2$

$+ \quad - \quad +$

$-2 \quad 2 \quad x$

$x\in[-2;2].$

Ответ: $x\in[-2;2]$

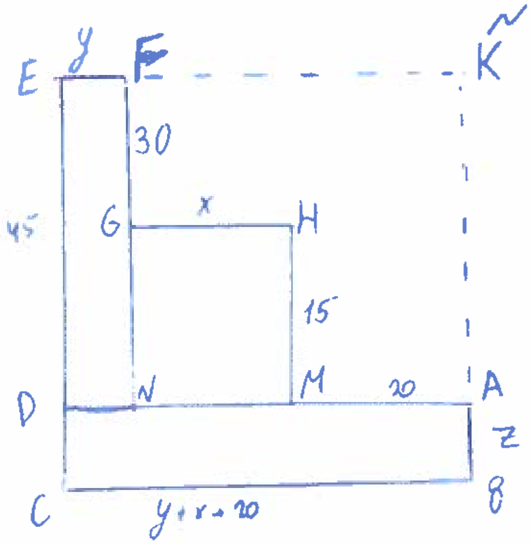
ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 3 3 0 8 9

№5 (начало)



Дано:

$GF=30$ м

$MH=15$ м

$MA=20$ м

Пусть $GH=x$

$EF=y$

$AB=z$

$\cancel{S=45y}$

$S_{EFND}=y(30+15)=45y$

$S_{ABCD}=(y+x+20)z$

$S_{GHNM}=x\cdot 15.$

$S_{ABCEFGHM}=45y+15x+(y+x+20)z=2100$ м^2

$P_{ABCEFGHM}=\cancel{P_{AK}}=P_{BKEC}$ (периметры равны)

Минимальный периметр, при фиксированной площади у квадрата, поэтому ~~KB=CB~~ $BK=KE$ $\Rightarrow 45+z=y+x+20$

$25z=y+x$

Следует взять минимальное значение GH, т.к. при увеличении стороны GH, фигуры ABCEFGHM ~~у четырёхугольника GHMN~~ ~~увеличивается периметр~~. Значит $GH=20$ м; $x=20$ м

$25z=y+20$

$z+5=y$ Подставим значения x и y в уравнение площади.

$45(z+5)+15\cdot 20(45+z)z=2100$

$45z+225+300+45z+z^2=2100$

$z^2+90z-1575=0$

$D=8100+6300=14400=120^2$

$z_{1,2}=\frac{-90\pm120}{2}=15,\ -105.$

$z=15 \Rightarrow y=20.$

Продолжение на следующем листе.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 33989

№5 (продолжение).

$P_{min}=P_{ABCEFGHM}=P_{BKEC}=2(45+z)+2\cdot(y+x+20)=2(45+15)+2(20+20+20)=$

$=240$ м

$BK=45+z=60$ м

$KE=y+x+20=60$ м $\quad GH=20$ м

Ответ: $P_{min}=240$ м; $BK=60$ м; $KE=60$ м; $GH=20$ м.

№6.

$\begin{cases} x^2+xy+y^2=9 \\ x^2+xz+z^2=16 \\ y^2+yz+z^2=64 \end{cases}$ $\quad x>0\ y>0\ z>0$

$y^2+yz+z^2=64=16\cdot4=4x^2+4xz+4z^2$

$\cancel{y^2+yz+z^2-x^2-x^2-x^2-x^2-4xz-4z^2=0}$

$y^2+yz+z^2-4z^2-4xz-4x^2=0$

$y^2+yz+z^2-z^2-z^2-2z^2-4xz-4x^2=0$

$\cancel{y^2-z^2+z(y+z)}$

$y^2-z^2+yz-z^2-z^2-4xz-4x^2=0$

$(y-z)(y+z)+z(y-z)-(z+2x)^2=0$

$(y-z)(y+2z)=(z+2x)^2$; - уравнение A

$(z+2x)^2>0$

$y+2z>0$ т.к $y>0$; $x>0$; $z>0$

$y-z<0$. т.к

$x^2+xz+z^2-x^2-xy-y^2=-7$

$(y-z)(y+z)+x(y-z)=-7$

$(y-z)(y+z+x)=-7$.

$y+z+x>0$, значит $y-z<0$, т.к произведение отриц.

Из уравнения A видим, что произведение отрицательного множителя $(y-z)$ с положительным $(y+2z)$ даёт положительное произведение $(z+2x)^2$ чего быть не может.

Значит у системы нет решений

Ответ: нет решений в целом числах

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 3 3 0 8 9

№3

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

$y''=(-\sin 2x)'=-2\cos 2x$; $y'''=(-2\cos 2x)'=4\sin 2x$; $y^{(4)}=(4\sin 2x)'=8\cos 2x$

$y^{(5)}=(8\cos 2x)'=-16\sin 2x$; $y^{(6)}=(-16\sin 2x)'=-32\cos x$

Заметим закономерность: каждая последующая производная увеличивает предыдущую в 2 раза (из-за аргумента $2x$), а сама функция изменяется ($-\cos 2x$; $\sin 2x$; $\cos 2x$; $-\sin 2x$).

Пусть k - коэффициент у функции $(-\cos 2x)$ в $y^{(2018)}$.

Функция ~~+~~ $(\cos 2x)$, повторяется каждый 4 раз.

$2+4a=2018$, при $a=504$, тогда $y^{(2018)}=-k\cos 2x$, а

$y^{(2019)}=(-k\cos 2x)'=2k\cdot\sin 2x \quad k=2^n \quad n=2018-1=2017$, т.к. степень у 2 на единицу меньше, чем порядк. производной.

$y^{(2019)}=2\cdot 2^{2017}\cdot\sin 2x=2^{2018}\sin 2x$.

Ответ: $y^{(2019)}=2^{2018}\cdot\sin 2x$.

№4 (начало)

$S=36$ a - число. б. с одной проф.; b - число б. с двумя проф.

p - числ. плотн ; t - числ. бетонщ. k - число каменщ

Дано:

$a+b=36$

$p=3t$ $\quad 3\le n\le 20$

$k=np \quad \Rightarrow t=\frac{p}{3}$

$b=p+3$

Из равенства специальностей $a+2b=p+t+k$, подставим все значения относительно p

$36+p+3=p+\frac{p}{3}+np$

$117=p+3np$

$p=\frac{117}{1+3n}$

~~+~~ p - целое число, положительное, значит $1+3n$ - делитель 117.

117	3
39	3
13	13
1	

$1+3n=3$

$3n=2$

$n=\frac{2}{3}$ - не подходит, т.к не целое.

(Продолжение на другой стр.)

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ГАЗПРОМ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 3 3 0 8 9

№4 (продолжение)

$1+3n=13$

$3n=12$

$n=4. \Rightarrow p=9$

$a+b=36. \quad b=p+3.$

$a+p+3=36.$

$a+p=33$

$a=33-p$

$a=33-9=24$

Ответ: $a=24$