Тема: FW: Аппеляция математика
От: Кукаев Александр Сергеевич <askukaev@etu.ru>
Дата: 29.03.2019 11:44
Кому: Камышьян Альберт Михайлович <abitur@spmi.ru>

С уважением,
Кукаев Александр Сергеевич,
Зам. руководителя Центра «Абитуриент»
СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
Тел.: +7(951)645-76-19

From: Лилия Лукашова [mailto:liliyawinx@mail.ru]
Sent: Thursday, March 28, 2019 5:15 PM
To: Олимпиада Газпром <gazprom@etu.ru>
Subject: Аппеляция математика

Математика
Лукашова Лилия Игоревна
Регистрационный номер: **32982**
11 класс
Г.Казань
Задание 5

В задаче 5 рассмотрен только простой случай, но не обосновано, что он единственный.
В результате апелляции балл не изменен.

02.04.2019 Балаева
/Н.В. Балаева/

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 32982

Класс 11 Вариант 11 Дата Олимпиады 09.02.19

Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ Цифрой	Σ Прописью	Подпись
Оценка	3	4	15	20	4	7	53	пятьдесят три	

апелляция: 63 (шестьдесят три)

Задание 1.

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

Если данное уравнение имеет решение среди действительных чисел, то они являются делителями свободного члена

Делители: $\pm1; \pm2; \pm3; \pm4; \pm6; \pm12; \pm8; \pm24$

$x=-1 \Rightarrow 1+4+12+24+24=65\neq0$

$x=1 \Rightarrow 1-4+12-24+24=9\neq0$

$x=2 \Rightarrow 16-4\cdot8+48-48+24=8\neq0$

$x=-2 \Rightarrow 16+32+48+48+24\neq0$

$x=3 \Rightarrow 27\cdot3-4\cdot27+12\cdot9-72+24=-27+108-72+24=-99+132\neq0$

$x=-3 \Rightarrow 27\cdot3+4\cdot27+12\cdot9+72+24\neq0$

$x=4 \Rightarrow 4^4-4\cdot4^3+12\cdot4^2-24\cdot4+24=4^3\cdot0+4(48-24)+24=4\cdot24+24=24\cdot5\neq0$

можно заметить, что проверять отрицательные числа нет смысла, т.к всегда получается всегда >0

$x=6 \Rightarrow 6^4-4\cdot6^3+12\cdot6^2-24\cdot6+24=6^3\cdot2+12\cdot36-24\cdot5=6^2(72+12)-24\cdot5=36\cdot24-24\cdot5=24\cdot31\neq0$

$x=8 \Rightarrow 8^4-4\cdot8^3+12\cdot8^2-24\cdot8+24=8^3\cdot4+12\cdot8^2-24\cdot7=8^2\cdot4(8+3)-24\cdot7=64\cdot44-24\cdot7\neq0$

$x=12 \Rightarrow 12^4-4\cdot12^3+12\cdot12^2-24\cdot12+24=12^3(12-4)+12\cdot12^2-24\cdot11=12^3\cdot8+12^3-24\cdot11=9\cdot12^3\cdot24\cdot11\neq0$

$x=24 \Rightarrow 24^4-4\cdot24^3+12\cdot24^2-24\cdot24+24=24^3(24-4)+24^2\cdot11+24=24^3\cdot20+24^2\cdot11+24\neq0$

Решений среди действительных чисел нет.

Задание 2

$(4-\sqrt{15})^x+(4+\sqrt{15})^x\leq62 \mid (4-\sqrt{15})^x>0$

$(4-\sqrt{15})^{2x}+(16-15)^x\leq62$

куда делся знаменатель!

$(4-\sqrt{15})^{2x}+1\leq62$

$(4-\sqrt{15})^{2x}\leq61$

Прологарифмируем обе части неравенства по основанию $(4-\sqrt{15})$:

$\log_{(4-\sqrt{15})}(4-\sqrt{15})^{2x}\geq\log_{(4-\sqrt{15})}61$

$2x\geq\log_{(4-\sqrt{15})}61$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 32982

$x \le \frac{1}{2} \log_{(4-\sqrt{15})} 61$

$x \le \log_{(4-\sqrt{15})} \sqrt{61}$

$x \in (-\infty, \log_{(4-\sqrt{15})} \sqrt{61}]$

Ответ: $x \in (-\infty, \log_{(4-\sqrt{15})} \sqrt{61}]$

Задание 3.

$y = \sin^2 x$

$y^{(1)} = 2\sin x \cos x = 2\sin 2x$

$y^{(2)} = 2\cos 2x \cdot 2 = 4\cos 2x = 2^2 \cos 2x$

$y^{(3)} = -4\sin 2x \cdot 2 = -8\sin 2x = -2^3 \sin 2x$

$y^{(4)} = -8\cos 2x \cdot 2 = -16\cos 2x = -2^4 \cos 2x$

$y^{(5)} = 16\sin 2x \cdot 2 = 32\sin 2x = 2^5 \sin 2x$

Закономерность изменения производных функций можно проследить на первых четырех значениях. Тогда, нетрудно заметить, что производная 2019-го порядка будет схожа с производной 3-го порядка, за исключением коэффициента. Он будет равен порядку производной. Тогда:

$y^{(2019)} = -2^{2019} \sin 2x$

Ответ. $y^{(2019)} = -2^{2019} \sin 2x$

Задание 4.

Пусть бетонщиков было x человек, тогда плотников – $2x$, а каменщиков – $2x \cdot n$, при этом $3 \le n \le 20$. Всего 32 бойца.

людей владеющих 2 профессиями – $2x+2$, тогда людей, владеющих 1 профессией $30-2x$

1) Предположим, что $x = 1 \Rightarrow$ тех, кто владеет 2 проф – 4, а тех, кто владеет 1 проф – 2. Следовательно, бойцы сложности бойцов должны владеть 36 профессиями. Тогда, бетонщиков – 1, плотников – 2, а каменщиков – $2n$

$1 + 2 + 2n = 36$

$2n = 33$

$n = \frac{33}{2} \notin Z \Rightarrow x \ne 1$.

2) Предположим, что $x = 2 \Rightarrow$ тех, кто владеет 2 проф – 6, а тех, кто владеет 1 проф – 26. Следовательно, бойцы сложности бойцов должны владеть 38 профессиями. Тогда, бетонщиков 2, плотников – 4, а каменщиков – $4n$

$2 + 4 + 4n = 38$

$4n = 32$

$n = 8 \Rightarrow x = 2$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ГАЗПРОМ

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

ШИФР 32982

Можем ответить на поставленный вопрос. Людей владеющих одной профессией было 26 ~~10 · x · x~~

Ответ: 26 бойцов.

Задание 5.

Пусть $AB = x$, $EF = y$

Чтобы длина ограждения была минимальной $GH \geq 10$ м должна быть равна 10 м

тогда, $S_{MNGH} = MH \cdot GH = 10 \cdot 15 = 150 м^2$

$S_{ABCD} + S_{NЮEF} = 1600 - S_{MNGH} = 1450 м^2$

$35y + x(30+y) = 1450$

$x = \dfrac{1450 - 35y}{30+y}$

Для определения наименьшей длины ограждения ~~на~~ определим функцию и найдем ее наименьшее значение.

$f(y) = 2(x + 35 + 30 + y) = 2\left(\dfrac{1450-35y}{30+y} + 35 + 30 + y\right) = 2\left(\dfrac{1450 - 35y + 35 \cdot 30 + 35y + 900 + 60y + y^2}{30+y}\right)$

$= 2\left(\dfrac{y^2 + 60y + 2350 + 35 \cdot 30}{30+y}\right) = \dfrac{2y^2 + 120y + 4700 + 60 \cdot 35}{30+y}$

$f'(y) = \dfrac{(4y+120)(30+y) - 2y^2 - 120y - 4700 - 60 \cdot 35}{(30+y)^2} = \dfrac{120y + 4y^2 + 3600 + 120y - 2y^2 - 120y - 4700 - 60 \cdot 35}{(30+y)^2} =$

$= \dfrac{2y^2 + 120y - 1100 - 60 \cdot 35}{(y+30)^2}$

н.ф.: $2y^2 + 120y - 1100 - 60 \cdot 35 = 0 \mid :2$

$y^2 + 60y - 1600 = 0$

$D_1 = 900 + 1600 = 2500$

$y_{1,2} = -30 \pm 50 = \left[\begin{array}{l} -80 \text{ — не уд. усл. зад.} \\ 20 \end{array}\right.$

т.р. $= y - 30$

$y > 0 \Rightarrow$ −20, 0, 20, y

$y_{min} = 20$ (м)

~~Тогда~~ Пусть min длина ограждения — ℓ ~~Тогда ℓ~~

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 32982.

Тогда $x = \frac{1450 - 35\cdot 20}{30+20} = \frac{750}{50} = 15$ (м)

Тогда $l = 2(15+35+30+20) = 2\cdot 100 = 200$ (м)

$BK = 35+15 = 50$ (м)

$KE = 30+20 = 50$ (м)

$GH = 10$ (м)

Ответ: $l = 200$ м, $BK = 50$ м; $KE = 50$ м; $GH = 10$ м.

Задание 6.

$$\begin{cases} x^2+xy+y^2=4 \ (1) \\ x^2+xz+z^2=9 \ (2) \\ y^2+yz+z^2=36 \ (3) \end{cases}$$

(1)-(2): $xy - xz + y^2 - z^2 = -5$

$x(y-z) + (y-z)(y+z) = -5$

$(y-z)(x+y+z) = -5$

$x+y+z>0 \Rightarrow y-z<0$

$y<z$

(1)-(3): ~~...~~ $x^2+xy+y^2-y^2-yz-z^2=-32$

$y(x-z)+(x-z)(x+z)=-32$

$(x-z)(x+y+z)=-32$

$x+y+z>0 \Rightarrow x-z<0$

$x<z$

(2)-(3). $x^2+zx+z^2-y^2-yz-z^2=-27$

$(x-y)(x+y)+z(x-y)=-27$

$(x-y)(x+y+z)=-27$

$x+y+z>0 \Rightarrow x-y<0$

$x<y$

можно сделать вывод, что $x<y<z$ и что?

0