ГАЗПРОМ

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 3 8 3 3 7

Класс 11 **Вариант** 11 **Дата Олимпиады** 09.02.2019

Площадка написания МГТУ им. Баумана

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ Цифрой	Σ Прописью	Подпись
Оценка	0	2	15	20	9	—					46	сорок шесть баллов	[illegible]

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 3 8 3 3 7

3.) $y=\sin^2 x$

$y'=2\sin x\cdot\cos x=\sin 2x \;=2^0\sin 2x$

$y''=2\cos 2x \;=2^1\cos 2x$

$y'''=-4\sin 2x=-2^2\sin 2x$

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

$y^{(5)}=-8\cdot(-2\sin 2x)=16\sin 2x=2^4\sin 2x$

$y^{(6)}=16\cdot(2\cos 2x)=32\cos 2x=2^5\cos 2x$ +

$y^{(7)}=32(-2\sin 2x)=-64\sin 2x=-2^6\sin 2x$

$y^{(8)}=-64(2\cos 2x)=-128\cos 2x=-2^7\cos 2x$

Таким образом, мы получили некую закономерность:

1) Значение каждой производной содержит в себе некую степень двойки, причём значения степеней идут в порядке возрастания (0, 1, 2, ...), образуя последовательность натуральных чисел, причём каждое значение этой степени на одну единицу меньше порядка производной, так что $y^{(2019)}$ – будет содержать 2^{2018} +

2) Значения производных чередуют множителем $\sin 2x$ и $\cos 2x$, так, что если производная чётного порядка, то множитель будет равен $\cos 2x$, а если нечётного, то $\sin 2x$. Так, как $y^{(2019)}$ – имеет нечётный порядок, то значение производной будет включать в себя множитель равный $\sin 2x$. +

3) Чередуются знаки производных с периодом $T=2$.

$2019:2=1010$ (ост. -1) – всего пар с одинаковыми знаками, где $y^{(2019)}$ – входит в 1010 пару, а т. к. 1010 – число чётное, след. значение производной будет со знаком „–". Итак, получаем.

$y^{(2019)}=-2^{2018}\sin 2x$

15

Ответ: $-2^{2018}\sin 2x$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР | 3 | 8 | 3 | 3 | 7 |

(4.) Пусть x б. – владеющих профессией плотника, тогда $\frac{x}{2}$ б. – владеющих профессией бетонщика, а (nx) б. – владеющих професс. каменьщика

По условию всего 32 бойца, каждый из которых владеет одной или двумя строит. профессии, а также сказано, что бойцов владеющих двумя профессиями $(x+2)$

Получаем ур-ние:

$x+\frac{x}{2}+nx=32+x+2 \quad |\cdot 2$

$\cancel{2x}+x+2nx-64-\cancel{2x}-4=0$

$x(2n+1)=68$

$x=\frac{68}{2n+1}$, где $3 \le n \le 20$, $n \in Z$ – по услов., а т.к. $x \in N$ и $68=2\cdot2\cdot17$, то $2n+1=17$

$2n=16$

$n=8$, след. $x=\frac{68}{17}=4$

1) $32-(4+2)=26$ б. – владеют одной профессией.

Ответ: 26

20

(2.) $(4-\sqrt{15})^x+(4+\sqrt{15})^x \le 62$

$(4-\sqrt{15})^x>0$
$(4+\sqrt{15})^x>0$, при $x \in R$, след. когда

$(4-\sqrt{15})^x+(4+\sqrt{15})^x=62$ – нер-во принимает наибольшее своё ~~решения~~ значение, а все остальные будут принимать меньшие.

$(\sqrt{16}-\sqrt{15})^x+(\sqrt{16}+\sqrt{15})^x \le 62$

А все ли они $\exists$?!

~~$\sqrt{16}-\sqrt{15}\approx 0$~~

~~$\sqrt{16}+\sqrt{15}\approx 16$, след.~~

~~$0^x+16^x=62$~~

Методом подбора $x=2$. Проверка:

$(\sqrt{16}-\sqrt{15})^2+(\sqrt{16}+\sqrt{15})^2=62$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 3 8 3 3 7

$16-2\sqrt{16\cdot15}+15+16+2\sqrt{15\cdot16}+15-62=0$

$62-62=0$

$0=0$, след. $x=2$ явл. решением, а т.к. $x=2$ — наибольшее из чисел удовлетворяющих нер-ву, след. решением нер-ва является промежуток $(-\infty;2]$ 2

Ответ: $(-\infty;2]$

Пусть $GH=x$, тогда

5\. $S_{ABCEFGHM}=BA\cdot CB+GH\cdot MH+DN\cdot NF=BA\cdot CB+15x+$
$+35(CB-20-x)=\underline{BA\cdot CB-20x+35CB-700=1600}$ ✓

Длина ограждения — это периметр многоугольника $ABCEFGHM$ $P=CB+CE+BA+MA+MH+GH+GF+FE=$
$=CB+(BA+15+20)+BA+20+15+\cancel{x}+\cancel{20}+(CB-\cancel{20}-\cancel{x})=$
$=2CB+2BA+70$ +

$$\begin{cases}P=2CB+2BA+70\\ BA\cdot CB+35CB+20x=\cancel{1600}\ 2300\\ x\geq10\end{cases}$$

$$\begin{cases}P=2(CB+BA)+70\\ CB(BA+35)+20x=2300\\ x\geq10\end{cases}$$

Т.к. нам нужен минимальный периметр, то $x=10$, тогда

$$\begin{cases}P=2(CB+BA)+70\\ CB(BA+35)=2100\ (1)\end{cases}$$

(1) Т.к. нам нужен наименьший периметр, то разница между множителями CB и $(BA+35)$ должна быть минимальной, след. $CB=30$ и $(BA+35)=70$,
$CB=30$, $BA=35$, след. $P=2(30+35)+70=200$, (65)
$BK=BA+AK=35+15+20=70$
$KE=\cancel{20+10+}=CB=30$
$GH=10$

Ответ: 200, ~~70, 30~~, 10

9

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 3 8 3 3 7

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

$x^4-4(x^3-3x^2+6x-6)=0$

$x^4-4(x^3-3(x^2-2x-2))=0$

$x^4-4(x^3-3(x^2-2(x-1)))=0$

$x^4=4(x^3-3(x^2-2(x-1)))$ ~~что~~, т.к.

правая часть не является числом в 4 степени, след. нет решений.

?

0