Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 119032

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету математика

(наименование дисциплины)

Фамилия И.О. участника Гончаренко Роман Дмитриевич

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Москва школа N 1580 при МГТУ им. Баумана

Регистрационный номер 9 класс

Вариант задания 3

Дата проведения «10» февраля 2019 г.

Подпись участника

$\Sigma = 10$

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
10	0	X	0	X	X					
10	0	15	0	X	X					

Шифр 119032

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Власова

25

Вариант № 3

N 1.

$\left(\frac{1}{x^2-2x+2}+\frac{1}{|x-2|}\right)\left(x^2-2x+2+|x-2|\right)\le\sqrt{15+2x-x^2}$

$15+2x-x^2\ge 0$ – кв. функция, ветви вниз $\Rightarrow$ макс. значение при $x=-\frac{b}{2a}=1$.

макс. значение $=16$

$-(x-5)(x+3)\ge 0 \Rightarrow x\in[-3;5]$. $x\ne 2$

$\frac{(|x-2|+x^2-2x+2)^2}{(x^2-2x+2)|x-2|}\le 4 \Rightarrow \frac{(|x-2|+x^2-2x+2)^2-4(x^2-2x+2)|x-2|}{(x^2-2x+2)|x-2|}\le 0$ $\;=\;\oplus$

$D<0 \Rightarrow >0$

$\frac{\cancel{-4(x^2-2x+2)}|x-2|+(x-2)^2+(x^2-2x+2)^2+\cancel{2|x-2|(x^2-2x+2)}}{|x-2|}\le 0 \Rightarrow$

$\frac{(|x-2|-(x^2-2x+2))^2}{|x-2|}\le 0$, что выполняется при $|x-2|=x^2-2x+2$.

при $x>2$: $x-2=x^2-2x+2 \Rightarrow x^2-3x+4=0$. $D<0 \Rightarrow$ нет корней (действительных)

при $x<2$: $-x+2=x^2-2x+2 \Rightarrow x^2-x=0 \Rightarrow x(x-1)=0 \Rightarrow x=0$ или $x=1$.

Ответ: ~~x=0;~~ 1

не арифм. ошибка (100).

N3. пусть n – кол-во нарожденных птиц.

$S(\text{сумма})=(2{,}5+n)(44-n)=44\cdot 2{,}5+44n-2{,}5n-n^2=-n^2+41{,}5n+110$. – кв. функция, ветви вниз $\Rightarrow S_{наиб.}=S(\text{вершины})=S\left(\frac{-41{,}5}{-2}\right)=20{,}75\approx 21$

$S=540{,}5$ тыс. при проданных $44-21=23$ прод.

15

N 4.

$\begin{cases}(x-3)^2+(a-2)^2\le 9\\ 4a-3x\le 8\\ 2a\le 13-3x\end{cases}$ $\begin{cases}x^2-6x+(a-2)^2\le 0\\ x\ge\frac{4a-8}{3}\\ x\le\frac{13-2a}{3}\end{cases}$

$\frac{D_1}{4}=9-(a-2)^2\ge 0 \Rightarrow$

$(3-a+2)(3+a-2)\ge 0 \Rightarrow$

$-(a-5)(a+1)\ge 0 \Rightarrow (a-5)(a+1)\le 0$

$a\in[-1;5]$.

$x\in\left[-\sqrt{(5-a)(a+1)}+3;\ \sqrt{(5-a)(a+1)}+3\right]$.

при $a=-1$ $\begin{cases} x \geq -6 \\ x \leq 5 \\ x \geq 3 \\ x \leq 3 \end{cases} \Rightarrow x=3.$

при $a=5$ $x=3$

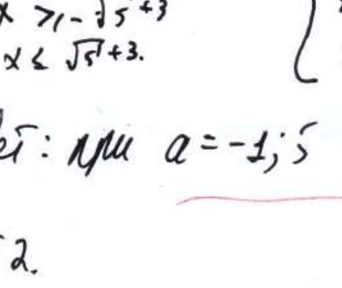
при $a \in (1;5)$

Н: $a=0$ $\begin{cases} x \geq -\frac{5}{3} \\ x \leq \frac{13}{3} \\ x \geq -\sqrt{5}+3 \\ x \leq \sqrt{5}+3. \end{cases}$ $a=4$ $\begin{cases} x \geq \frac{8}{3} \\ x \leq \frac{5}{3} \\ x \geq -\sqrt{5}+3 \\ x \leq \sqrt{5}+3 \end{cases}$ $a=2$ $\begin{cases} x \geq \frac{1}{3} \\ x \leq 3 \\ x \geq 0 \\ x \leq 6 \end{cases}$ $\Rightarrow x \in \left[\frac{4a-8}{3}; \frac{13-2a}{3}\right].$

Об

Ответ: при $a=-1;5$ $x=3$; при $a \in (1;5)$ $x \in \left[\frac{4a-8}{3}; \frac{13-2a}{3}\right]$.

N 2.



Дано: $ABCD$ - трапеция; $BK=KN=NC=1$; $AP=PQ=QD=2$.

Найти: XY:

все три точки лежат на XY

XY - средняя линия трапеции $\Rightarrow$

$XY = \frac{BK+KN+CN+AD+QP+QD}{2} = \frac{2\cdot 3+3}{2} = 4{,}5$

рассмотрим $ABNP$: $BN = AP$; $BN \parallel AP \Rightarrow ABNP$ - параллелограмм $\Rightarrow AB = NP$; $AB \parallel NP$.

рассмотрим $AKCP$: $KC = AP$; $KC \parallel AP \Rightarrow AKCP$ - параллелограмм; $AK = PC$; $AK \parallel PC$.

рассмотрим $CKQD$: аналогично $CKQD$ - паралл. $\Rightarrow KQ = CD$; $KQ \parallel CD$.

Об

рассмотрим ~~ABNP~~ $\triangle ABM$ и $\triangle$