Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 118098

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины)

Фамилия И.О. участника РУЛЕНКО АРТУР НИКОЛАЕВИЧ

Город, № школы (образовательного учреждения) ШКОЛА №1580 Г. МОСКВА

Регистрационный номер 1426

Вариант задания 4

Дата проведения «___» 16. 02. 2020 г.

Подпись участника

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»

118098

Шифр ______________

заполняется ответственным секретарем приемной комиссии

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
–	15	15	5	–	20					55
0	15	15	5	0	15					50

$\Sigma = 50$

Вариант № 4

N 2

$f(3-x) = (3-x)^2 - 5(3-x) + 2020 = 9 - 6x + x^2 - 15 + 5x + 2020 =$
$= x^2 - x + 2014$

$f(3x-1) = (3x-1)^2 - 5(3x-1) + 2020 = 9x^2 - 6x + 1 - 15x + 5 + 2020 =$
$= 9x^2 - 21x + 2026$

$x^2 - x + 2014 = 9x^2 - 21x + 2026$

$8x^2 - 20x + 12 = 0$

$2x^2 - 5x + 3 = 0$

$D = b^2 - 4ac = 25 - 4 \cdot 3 \cdot 2 = 25 - 24 = 1$

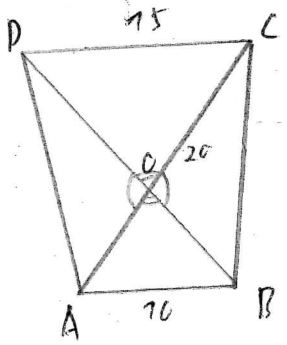
$x_1 = \frac{5+1}{2 \cdot 2} = \frac{6}{4} = 1{,}5$

$x_2 = \frac{5-1}{2 \cdot 2} = \frac{4}{4} = 1$

15

Ответ: 1,5; 1

N 3



Дано: ABCD – выпукл. 4-уг.
AB, CD – диагонали
$AB \cap CD = O$
$AC = 20$
$AB = 10$
$CD = 15$
$S_{ACD} = S_{BCC}$
Найти: AO

Решение: (∠ACD = ∠BOC, т.к. верт.)

1) S в треугольниках с равными углами относятся как произведения сторон $\frac{S_{ACD}}{S_{BOC}} = \frac{AC\cdot DC}{BO\cdot CO}$, т.к. $S_{ACD} = S_{BOC} \Rightarrow AC\cdot DC = BC\cdot CO \Rightarrow \frac{AC}{CO} = \frac{BC}{DC}$

2) Т.к. $\angle ACB = \angle COD$ (верт.); $\frac{AC}{CO} = \frac{BC}{DC} \Rightarrow \triangle ACB \sim \triangle COD$ (по II пр.) $\Rightarrow \frac{AC}{CO} = \frac{AB}{CD} = \frac{10}{15} =$

$= \frac{2}{3} \Rightarrow AC = 2x;\ CO = 3x$

15

3) $AO + CO = AC$; $20 = 2x + 3x \Rightarrow x = 4 \Rightarrow AC = 2x = 8$

Ответ: $AC = 8$.

N 6

Если брать чётные и нечётные числа, то можно будет взять 3 чётных и 1 нечётное или 3 нечётных и 1 чётное либо две чётных и две нечётных ⇒ сумма будет нечётной ⇒ брать нужно либо все чётные, либо все нечётные. Если брать все нечётные, то их произведение будет нечётным, а $1580 \vdots 2 \Rightarrow$ нужно брать все чётные ⇒ всё число должно $\vdots\ 2^{10}$. Для того, чтобы число делилось на 2^a, ~~последние а последние цифр~~ число из последних a цифр должно делиться на $2^a \Rightarrow$ если 1580 (4 цифры) не делится на $2^4 = 16$, то всё число не будет делиться на 2^{10}. $1580 \not\vdots\ 16 \Rightarrow$ число не может оканчиваться на 1580.

Ответ: Произведение всех десяти чисел не может оканчиваться на 1580.

N 4

$$\left|\frac{-4x^4-(6a+10)x^3+(16-4a)x^2-(6a^2-14a-40)x}{(4-x^2-a)(3a+2x+5)}\right| =$$

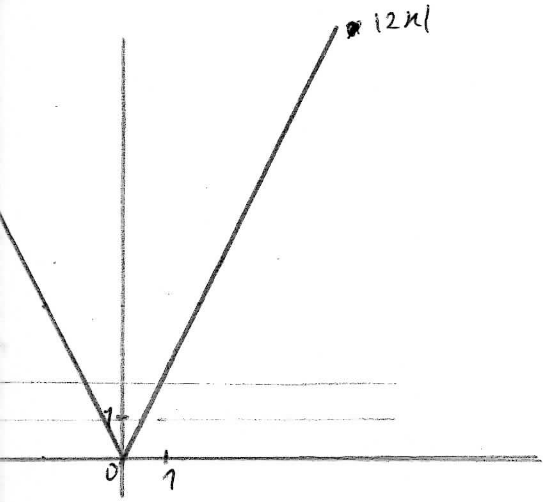
$$=\left|\frac{-4x^4-(6a+10)x^3-4(a-4)x^2-(6a^2-24a+10a-40)x}{(4-x^2-a)(3a+2x+5)}\right| =$$

$$=\left|\frac{-4x^4-(6a+10)x^3-4(a-4)x^2-(6a(a-4)+10(a-4))x}{}\right| =$$

$$=\left|\frac{-x^3(4x+6a+10)-x(a-4)(4x+6a+10)}{(4-x^2-a)(3a+2x+5)}\right| =$$

$$=\left|\frac{-(x^3+x(a-4))(4x+6a+10)}{(4-x^2-a)(3a+2x+5)}\right| = \left|\frac{-2x(x^2+a-4)(2x+3a+5)}{-(x^2+a-4)(2x+3a+5)}\right| = |2x|$$

$$\sqrt{a^2-2a+1} = \sqrt{(a-1)^2} = |a-1|$$



5

ри $|a-1|=0$ будет только 1 точка пересечения, а при остальных значениях 2

$a-1|=0$

$-1=0$

$=1$

твет: 1. этот случай не разобран

15