Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр **118002**

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины)

Фамилия И.О. участника МАСЛЕННИКОВА МАРИЯ ЯРОСЛАВОВНА

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Москва, школа №1502 при МЭИ

Регистрационный номер 3646 класс : 8

Вариант задания 3

Дата проведения «16» февраля 2020 г.

Подпись участника Мас/—

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
10	15	0	0	0	20	0	0	0	0	45
10	15				20					45

Шифр 118002
заполняется ответственным секретарем приемной комиссии

Вариант № 3

1.

Т.к. в конкурсе участвовало 90 человек, максимальное количество прошедших 3 и 4 задание – 75 (т.к. все прошедшие 3 – 75 человек, 4 – 85, 75<85 => все могли), а минимальное – 70 (те, кто не прошел 3 – 5, прошли 4 => оставшиеся из 4 точно прошли 3 => 75–5 = 70) Такими рассуждениями составляем таблицу минимальных значений прошедших те или иные задания.

	1	2	3	4
1		20	65	55
2			35	25
3				70
4				

Т.к. ни один участник не выполнил все 4 задания сразу, количество прошедших 3 и 4 + количество прошедших 1 и 2 не должно превышать количество участников, иначе окажется хотя бы 1 человек, выполнивший все задания. Т.к. количество выполнивших 1 и 2 – 20, 3-4 – 70, 20+70 = 90 – 70 – максимально возможное число выполнивших 3 и 4 задание => 70 человек вышли в следующий тур.

10

Ответ: 70.

6.

Рассмотрим суммы четных или нечетных чисел. Любое количество четных чисел в сумме дают четное число, четное количество нечетных чисел в сумме дают четное число => сумма любых 4 из четного или нечетного ряда четна.

Предположим, в ряде из четных чисел есть n-ое количество нечетных => в сумме из 4 чисел окажется нечетное количество нечетных чисел, т.к. нечетное количество нечетных чисел в сумме нечетное число, в ряде из 10 чисел не может быть одновременно четные и нечетные.

1. Рассмотрим ряд из нечетных чисел.

Т.к. произведение нечетных чисел нечетно, так как число делится на 2, если хотя бы одно из чисел делится на 2, а у нас все нечетные, а признак делимости на 2 — чтобы последняя цифра делилась на 2, а 0 делится на 2 => число, оканчивающееся на 0 — четно, а произведение нечетных — нет, то ряд не может состоять из нечетных чисел

2. Рассмотрим ряд из четных чисел. 20

Представим четное число как $2k$ => произведение четных => $2k \cdot 2r \cdot 2m \ldots$ где переменные — любые числа => произведение ряда $= 2^{10} \cdot n$ где n — произведение чисел, деленных на 2.

Число, оканчивающееся на 2020, можно представить как $10000k + 2020$ (вид числа — $\overline{k2020}$) $\Rightarrow 2^{10} \cdot n = 10000k + 2020 \Rightarrow$

$\frac{10000k + 2020}{2^{10}} = n$, т.к. у нас ряд из натуральных чисел, $10000k+2020$ должно делится на 2^{10}.

$\frac{10000k + 2020}{2^{10}} = \frac{\cancel{2^2} \cdot 5(500k+101)}{2^{\cancel{10}\, 8}} \Rightarrow$ т.к. $5 \not\vdots 2$, $500k+101$ должно делится на 2^8. Т.к. $500k$ делится на 2, $500k$ делится на 2 => ~~500k~~ 101 — нечетное => $500k+101$ — нечетное => не делится на 2^8 => это невозможно, этого не может быть.

+

Ответ: нет

4.

Т.к. $\sqrt{a^2 - 10a + 25} = \sqrt{(a-5)^2} = |a-5|$; при любом a x будет иметь корни, если $|a-5| > 0$, то у x будет 2 корня, а если $|a-5| = 0$, -1 => при $a=5$ уравнение имеет одно решение

0

2.

$f(x) = x^2 - 5x + 1580$

$f(2-x) = f(2x-1)$

1) $(2-x)^2 - 5(2-x) + 1580 = (2x-1)^2 - 5(2x-1) + 1580$

2) $4 + \cancel{x^2} - \cancel{4x} - 10 + 5x + \cancel{5} = \cancel{4x^2} + 1 - \cancel{4x} - 10x + 5$

3) $3x^2 + 12 - 15x = 0$

15

4) $3(x^2 - 5x + 4) = 0$ $\quad | : 3$

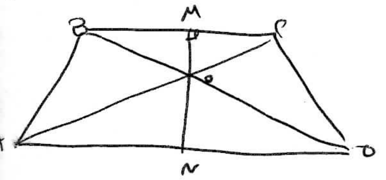
5) $x^2 - 5x + 4 = 0$

$D = 25 - 16 = 9 > 0 \Rightarrow$ 2 корня

6) $\frac{5 \pm \sqrt{9}}{2} \Rightarrow x_1 = 4, \; x_2 = 1$

Ответ: при $x = 4; 1$ $f(2-x) = f(2x-1)$.

3.



Проведем прямую, $\perp$ BC,

0