

Утверждаю:
Председатель методической
комиссии по профилю «Математика»
В.Н. Деснянский
«__» _____ 2023 г.

ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ «ПАРУСА НАДЕЖДЫ»
ПО ПРОФИЛЮ «МАТЕМАТИКА»
2023-2024 УЧ. ГОД
Отборочный этап
11 класс

Задание №1

Корнет Оболенский родился в девятнадцатом веке (до 1900 года). В 1901 году сумма цифр числа, выражающего его год рождения равнялась сумме цифр числа, выражающего количество прожитых лет.

Определить в каком году родился корнет.

Задание №2

Найди сумму решений уравнения:

$$x^4 = \frac{11x - 6}{6x - 11}$$

Примечание: в ответе для нецелых чисел, в качестве разделителя, используйте запятую.

Задание №3

Найти сумму длин конечных интервалов, являющихся решением данного неравенства:

$$\frac{1}{x} - \frac{1}{1+x} + \frac{1}{2+x} - \frac{1}{3+x} - \frac{1}{4+x} + \frac{1}{5+x} - \frac{1}{6+x} + \frac{1}{7+x} > 0$$

Примечание: в ответе для нецелых чисел, в качестве разделителя, используйте запятую.

Задание №4

Найти количество решений системы:

$$\begin{cases} x^3 + 2x^2 + 2x = y \\ y^3 + 2y^2 + 2y = z \\ z^3 + 2z^2 + 2z = x \end{cases}$$

Задание №5

Решить уравнение:

$$\log_{6-x}(\log_2 x) = \log_{7-x}(\log_2 2x) \quad \text{при } x > 2$$

Примечание: в ответе для нецелых чисел, в качестве разделителя, используйте запятую.

Задание №6

Решить уравнение:

$$\frac{1}{\operatorname{tg}5x + \operatorname{tg}2x} - \frac{1}{\operatorname{ctg}5x + \operatorname{ctg}2x} = \operatorname{tg}3x$$

В ответе указать в градусах наименьший положительный корень этого уравнения.

Примечание: в ответе для нецелых чисел, в качестве разделителя, используйте запятую.

Задание №7

Сколько различных решений в целых числах имеет уравнение:

$$x^2 + y^2 + 3 = 2x + 4y$$

Примечание: в ответе для нецелых чисел, в качестве разделителя, используйте запятую.

Задание №8

Ученик не заметил знака умножения между двумя трехзначными числами x и y и написал одно шестизначное число. Результат получился в три раза больше. Найти эти числа.

Ответ записать в виде шестизначного числа xy , где x – первое число, y – второе число больше первого.

Задание №9

Куб разрезали на 99 кубиков, из которых ровно у одного ребро имеет длину, отличную от 1 (у каждого из остальных ребро равно 1).

Найти объем исходного куба.