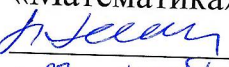


Утверждаю:  
Председатель методической  
комиссии по профилю  
«Математика»  
 В.Н. Деснянский  
«28» ноября 2022 г.

**ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)  
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ «ПАРУСА НАДЕЖДЫ»  
ПО ПРОФИЛЮ «МАТЕМАТИКА»  
2022-2023 УЧ. ГОД  
Заключительный этап  
9-10 классы**

**Вариант 1**

**Задание 1.**

В одной школе обучалось вдвое больше девочек, чем мальчиков. Директор школы ввёл обычай: ежедневно поутру каждый мальчик должен был делать поклон директору, каждому из своих товарищей-мальчиков и каждой девочке. Каждая девочка также должна была делать поклон директору, каждой своей подруге и каждому мальчику. Этот церемонный обычай строго соблюдался и поэтому ежедневно утром можно было насчитать 900 поклонов. Сколько в школе было мальчиков и сколько было девочек?

**Задание 2.**

Разложите на множители:

$$(b - c)^3 + (c - a)^3 + (a - b)^3$$

**Задание 3.**

Найдите минимальное значение функции  $\varphi(x) = 2x + \frac{18\pi^2}{x} + \cos x$  на интервале  $(0; 10)$ .

**Задание 4.**

Сравните два числа:  $\sqrt{10 + \sqrt{24 + \sqrt{40 + \sqrt{60}}}}$  и 5,3. Ответ обосновать.

**Задание 5.**

Решите в целых числах уравнение:

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

**Задание 6.**

Решите неравенство:

$$\frac{|x - 1| - |x|}{|2x - 3| - |x + 1|} \leq 0$$

**Задание 7.**

Решите уравнение:

$$\sin^3 x - \sin x \cos 2x - 2 \sin x - 6 \sin^3 x \cos x + \frac{3}{2} \sin 4x + 6 \sin 2x = 0.$$

**Задание 8.**

В равностороннем (неправильном) пятиугольнике ABCDE угол ABC вдвое больше угла DBE. Найти величину угла ABC.

Утверждаю:

Председатель методической  
комиссии по профилю

«Математика»

*В.Н. Деснянский*

В.Н. Деснянский

«18» ноября

2022 г.

**ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)  
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ «ПАРУСА НАДЕЖДЫ»  
ПО ПРОФИЛЮ «МАТЕМАТИКА»  
2022-2023 УЧ. ГОД  
Заключительный этап  
9-10 классы**

**Вариант 2**

**Задание 1.**

Имеем девять цифр, расположенных по порядку: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Как из этих цифр, не меняя их порядок, и пользуясь знаками «+» и «-» всего три раза получить число 100?

**Задание 2.**

Разложите на множители:

$$x^5 + x + 1.$$

**Задание 3.**

Какой знак имеет число  $\cos \sqrt{3}$ ? Ответ обосновать.

**Задание 4.**

Сравните два числа:  $\sqrt{15 + \sqrt{60} + \sqrt{84} + \sqrt{140}}$  и 6,5. Ответ обосновать.

**Задание 5.**

Решите в натуральных числах уравнение:

$$x^3 + 8x^2 + 42x + 27 = y^3.$$

**Задание 6.**

Решите неравенство:

$$x^2 - 2x + 3 < \sqrt{4 - x^2}.$$

**Задание 7.**

Решите уравнение:

$$\operatorname{tg} 3x - \operatorname{tg} x = 2(\sin 4x - \sin 2x).$$

**Задание 8.**

Отрезок BE разбивает треугольник ABC на два подобных треугольника ABE и BEC, причем коэффициент подобия равен  $\sqrt{3}$ . Найти углы треугольника ABC.