

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

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

**Вариант 1**

**Задание №1**

Поезд идет со скоростью 108 км/час. Пассажир этого поезда, сидящий у окна, видит в течение 18 секунд встречный поезд, длина которого 900 метров. Какова скорость встречного поезда в км/час?

**Задание №2**

Не пользуясь калькулятором определить какое число больше:

$e^\pi$  или  $\pi^e$ , где  $e$  – основание натуральных логарифмов.

Ответ обосновать.

**Задание №3**

Решить уравнение:

$$\log_{\frac{1}{2}} x \cdot \log_2 x \cdot \log_5 x = \log_{\frac{1}{2}} x \cdot \log_2 x + \log_{\frac{1}{2}} x \cdot \log_5 x + \log_2 x \cdot \log_5 x$$

**Задание №4**

Найти площадь фигуры, заданной соотношением:

$$|y - 1| + |x - 2| = 2$$

**Задание №5**

Решить в целых числах уравнение:

$$(x - 1)^2(y^2 + 1) + (y^2 + 1) = 4y|x - 1|$$

**Задание №6**

Вычислить:

$$\arctg 2 + \arctg 3$$

**Задание №7**

В треугольнике ABC проведены высота AH и биссектриса BE. Известно, что угол BEA=45°.

Найти в градусах угол EHC.

**Задание №8**

Решить неравенство:

$$\frac{\log_7(19 - 16x \cdot |x|) - \log_{49}(1 - 4x)^2}{3 - 4x - |4x - 3|} \leq 0$$

**Задание №9**

Для всех значений параметра  $a$  решить неравенство:

$$|x - a^2| \leq 1 - |2a - 2 - x|$$

Утверждаю:  
Председатель методической  
комиссии по профилю «Математика»  
*В.Н. Деснянский* В.Н. Деснянский  
«*28*» *каждого* \_\_\_\_\_ 2023 г.

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

**Вариант 2**

**Задание №1**

Пассажир в метро спускается по движущемуся эскалатору за 24 секунды, если же он идет пешком по неподвижному эскалатору с той же скоростью, то спускается вниз за 42 секунды. За какое время пассажир спустится вниз, стоя на ступеньках движущегося эскалатора?

**Задание №2**

Не пользуясь калькулятором определить какое число больше:  
 $3^e$  или  $e^3$ , где  $e$  – основание натурального логарифма.  
Ответ должен быть обоснован.

**Задание №3**

Решить уравнение:

$$\log_2 x \cdot \log_3 x \cdot \log_4 x \cdot \log_5 x = \log_2 x \cdot \log_3 x \cdot \log_4 x + \\ + \log_3 x \cdot \log_4 x \cdot \log_5 x + \log_2 x \cdot \log_4 x \cdot \log_5 x + \log_2 x \cdot \log_3 x \cdot \log_5 x$$

**Задание №4**

Найти площадь фигуры, заданной соотношением:

$$|y + 2| + |x - 3| = 4$$

**Задание №5**

Решить в целых числах уравнение:

$$x^2 + y^2 = 1 + y + xy$$

**Задание №6**

Вычислить:

$$\operatorname{arcctg} 2 + \operatorname{arcctg} 3$$

**Задание №7**

На гипотенузе АВ прямоугольного треугольника АВС взяты такие точки М и N, что ВС=ВМ, АС=АN.

Найти угол МСN.

**Задание №8**

Решить неравенство:

$$\log_2(x \cdot 2^{x^2}) \geq 1 + 2x$$

**Задание №9**

Для любого  $a$  решить неравенство:

$$|x - 9a^2| \leq 2 - |6a - 3 - x|$$

Утверждаю:

Председатель методической  
комиссии по профилю «Математика»

В.Н. Деснянский  
«12» кабеля 2023 г.

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

**Вариант 3**

**Задание №1**

Пассажир поезда знает, что на данном участке скорость этого поезда 40 км/час. Как только мимо окна начал проходить встречный поезд, пассажир пустил секундомер и заметил, что встречный поезд проходит мимо окна в течение 3 секунд.

Определить скорость встречного поезда, если его длина равна 75 метров.

**Задание №2**

Не пользуясь калькулятором определить какое число больше:

$$2^{\sqrt{3}} \text{ или } 3^{\sqrt{2}}$$

Ответ обосновать.

**Задание №3**

Решить уравнение:

$$\log_2 x \cdot \log_4 x \cdot \log_6 x = \log_2 x \cdot \log_4 x + \log_2 x \cdot \log_6 x + \log_4 x \cdot \log_6 x$$

**Задание №4**

Найти площадь фигуры, которая задается на координатной плоскости соотношением:

$$|x| + |y - 1| \leq 4$$

**Задание №5**

Решить неравенство:

$$x^{2-\log_2^2(x)-\log_2(x^2)} > \frac{1}{x}$$

**Задание №6**

Вычислить:

$$\arctg \frac{1}{2} + \arctg \frac{1}{3}$$

**Задание №7**

Решить в целых числах уравнение:

$$x^2 + y^2 + xy - x - y = 0$$

**Задание №8**

В треугольнике ABC угол B равен  $120^\circ$ . Пусть  $AA_1$ ,  $BB_1$ ,  $CC_1$  – биссектрисы внутренних углов этого треугольника.

Найти  $\angle A_1B_1C_1$

**Задание №9**

Для всех значений  $a$  решить неравенство:

$$|x - 4a^2| \leq 3 - |12a - 12 - x|$$