

Школьный этап ВсОШ 2024/25, математика, 11 класс

8:00—22:00 18 окт 2024 г.

№ 1

1 балл

Известно, что сумма квадратов корней трёхчлена $x^2 + 2ax + 2b$ равна сумме квадратов корней трёхчлена $x^2 + 2bx + 2a$. Чему равно $a + b$, если $a \neq b$?

Число или дробь

№ 2

1 балл

Известно, что $F(F(x)) = 9x - 4$. Какой может быть функция $F(x)$?

☐ $F(x) = 3x - 2$

☐ $F(x) = 3x - 1$

☐ $F(x) = 3x + 1$

☐ $F(x) = 3\sqrt{x} - 2$

☐ $F(x) = 9x^2 - 4$

☐ $F(x) = (9x - 4)^2$

№ 3

1 балл

Назовём простое число *разложимым*, если его можно представить в виде суммы 5 составных чисел (не обязательно различных). Найдите наибольшее простое число, которое не является разложимым.

Число

№ 4

1 балл

Бумажный прямоугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 3$ и $BC = 4$ согнули по прямой так, что вершина D попала в вершину B . Найдите длину линии сгиба.

Число или дробь

№ 5

1 балл

Ровно в полдень муравей выбегает из муравейника и по прямой тропинке бежит к полю. Через минуту вслед за ним выбегает второй муравей и бежит вслед за первым, но со скоростью на 1 см/мин большей, чем скорость первого. И так далее: каждую минуту из муравейника выбегает следующий муравей и бежит вдогонку за остальными со скоростью на 1 см/мин большей, чем скорость предыдущего. Какой по счёту муравей будет возглавлять процессию через 2 часа, если скорость первого муравья равна 70 см/мин? Если муравьёв будет несколько, укажите их всех.

Число



№ 6

1 балл

На плоскости проведено 10 прямых. Известно, что если выбрать из этих прямых любые 4, то среди выбранных прямых найдутся хотя бы две параллельные. Какое наибольшее количество точек пересечения могут иметь между собой все проведённые прямые?

Число

№ 7

1 балл

Коля придумал функцию $f(x) = (x - 100)(2x - 200)(3x - 300) - (ax^3 + bx^2 + cx + d)$. При некоторых фиксированных значениях параметров (a, b, c, d) функция $f(x)$ такова, что:

$$\begin{cases} f(1) = \pi \\ f(2) = \pi \\ f(3) = \pi \\ f(4) = \pi \end{cases}$$

Найдите значение параметра a .

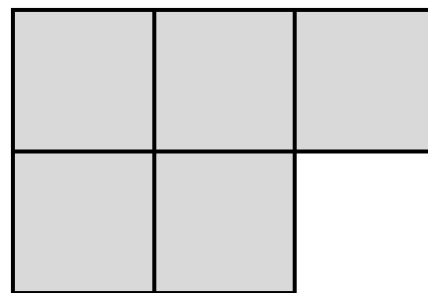
Число или дробь

№ 8

1 балл

Известно, что количество способов вырезать по линиям сетки из клетчатого квадрата $N \times N$ квадрат 2×2 в 7 раз меньше, чем количество способов вырезать из этого же квадрата фигуру Р-пентамино (см. рисунок).

Найдите сторону N такого квадрата. Фигуру можно поворачивать и переворачивать.



Число или дробь