

Код участника МА 11-17

Всероссийская олимпиада школьников  
муниципальный этап

математика

(предмет)

Олимпиадная работа

обучающегося 11 класса

МБОУ СШ N 18 г. Вологодска

Требунского Игоря Евгеньевича

(ФИО полностью)

25.08.2007

(дата рождения участника)

Клима Татьяна Ивановна

(ФИО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ полностью)

# Бланк ответов



Класс

Аудитория

Название предмета

Дата проведения  
(дд-мм-гг)

1 1

7

МАТЕМАТИК

23-11-24

N	1	2	3	4	5	Σ
8	7	6	6	X	2	21

*Дву* *Дву*

Лист №

Шифр

1

МА11-17

1. Найдется ли сумма всех коэффициентов сумм равна значению  $P(1)$ .

$$P(x) = (2024 \cdot x - 2023 \cdot x^2 + 2022 \cdot x^3 - 2021 \cdot x^4 + \dots - 1^5)^{2024}$$

$$= (2024 - 2023 + 2022 - 2021 - 1)^{2024} = 1^{2024} = 1$$

Ответ: 1

2. Нарисуйте шахматную доску  $2n \times 2n$ , симметричную относительно центра, белые — 0, черные — 1.

$2n$

1	0	1	0	1	...	0
0	1	0	1	0	...	1
1	0	1	0	1	...	0
0	1	0	1	0	...	1
1	0	1	0	1	...	0
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
0	1	0	1	0	...	1

Т.к. доска и шахматная доска  $2n \times 2n$  симметрична, то цвета клеток на доске  $2n \times 2n$  черных клеток.

Каждому белому клетке  $2n+1$  черных клеток, т.е. в каждой строке сумма чисел клеток равна  $2n+1$ . Пусть мы применим к той рас-

становке, при которой на след. ход. на внешнем условии, мы меняем все клетки наряду или строке, где  $k$  клеток  $2n-a$  черных клеток,  $2n+a$  белых клеток, где  $a \in \mathbb{Z}$ . Тогда строка  $2n+a$  черных клеток, сумма всех клеток изменится на  $(2n+a) - (2n-a) = 2a$  т.е. четное число. Т.к. изначально у нас  $2n$  — четное число черных клеток, то мы меняем на четное число клеток, то т.е.  $2n+1$  — нечетное число, то  $2n+1$  черных клеток мы не получим.

Ответ: нет.

3. Пусть  $M(x)$  на данной манер  $a$  лет, тогда  $E(x) = a + M(x)$ .

# Бланк ответов



Класс

Аудитория

Название предмета

1 1 7

МАТЕМАТИКА

Дата проведения  
(дд-мм-гг)

23 - 11 - 24

Лист №

Шифр

2

МА 11 - 17

где  $a \geq 10$ ,  $a \in \mathbb{N}$ . Тогда, приписавая к возрасту Марии возраст Егора, получаем  $a(a+5)$ . Через 5 лет Егору  $a+10$  лет, Марии  $a+5$  лет. Приписавая к возрасту Егора возраст Марии, получаем  $(a+10)(a+5)$ . Заметим, что последние 2 цифра ~~каждого~~ <sup>каждого</sup> числа равны, это означает, что  $a+5 = 25$ ;  $a = 20$ . Подставим  $a = 20$ , проверяем, чтобы каждое из чисел было полным квадратом натурального числа.

20. В первом случае:  $2025 = 45^2$

Во втором:  $3025 = 55^2$

Получаем, что Марии сейчас 20 лет, Егору 25 лет.

Ответ: Марии - 20; Егору - 25.

5.  $a \cdot e^x + b = e^{ax+b}$

Пусть  $f(x) = a \cdot e^x + b$ ,  $p(x) = e^{ax+b}$

$f'(x) = a \cdot e^x$        $p'(x) = a \cdot e^{ax+b}$

Тогда  $p'(x) > f'(x)$ , графики могут иметь одну общую точку. Подставим  $a = 1$ ,  $b = 0$ .

$1 \cdot e^x + 0 = e^{1 \cdot x + 0}$

$e^x = e^x$  - верно. Значит пара  $(1; 0)$  удовлетворяет.

Ответ:  $(1; 0)$

4. Пусть  $h_c$  - высота, проведенная из  $C$  к  $AB$ ,  $P$  - искомый,  $r$  - радиус вписанной окружности. Тогда  $P = \frac{Ch_c}{r}$