



3101658820537

Титульный лист

Направление ☐ анализ данных ☒ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☒ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия БЕЛОСЛУДЦЕВ

Имя АРТЕМ

Отчество ЕВГЕНЬЕВИЧ

Дата рождения 10 11 2010

Город участия ИЖЕВСК

Аудитория 21

Телефон +7 950 8111118

Дата 03 02 2025

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ анализ данных ☒ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☒ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11

Город участия И Ж Е В С К

Заполняется организаторами

Количество доп. листов _____ Количество черновиков к проверке _____
 Время выхода с _____ : _____ до _____ : _____

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	25	35	20							
Балл члена жюри №2	25	35	20							

Итоговый балл 080

Подпись
члена жюри №1



Подпись
члена жюри №2



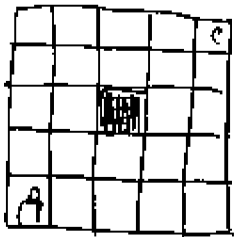
Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
 Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Бланк ответов

Задача №1 I вариант

Заметим, что при чётном n ребята никак не смогут погнаться в одну клетку, а при нечётном смогут и такая клетка всего одна — центр доски (пример на рисунке) ✓



центр доски ~~уже~~ закрашен/заштрихован.
 А — гол Дамы
 С — гол Саши

Заметим, что тогда при чётном n ответом будет количество способов добраться от клетки, отмеченной А до клетки, отмеченной С, а при нечётном n ~~уже~~ ответом будет количество способов добраться от клетки, отмеченной А до клетки, отмеченной С — (количество способов добраться от клетки, отмеченной А до заштрихованной клетки ^{х-значителен на} количество способов добраться до клетки, отмеченной С от заштрихованной клетки) (т.к. маршрут не может проходить через заштрихованную клетку).

Количество вариантов добраться из одной клетки в другую будем считать следующим образом:

	0	1	2	3	4	5
0	1	5	15	35	С	
1	1	4	10	20	35	
2	1	3	9	20	35	
3	1	2	5	10	15	
4	А	1	1	1	1	

1-й отмеченный квадрат

2-й отмеченный квадрат

заштрихованная клетка (центр доски)

есть всего 1 вариант

Заметим, что ~~вариантов~~ вариантов goes from cell (i=4; j=0) to all cells of type: i=0; j=x, i=x; j=0 (x - number from 0 to n-1), and for all other cells (i; j) number of variants goes from cell (i=4; j=0) will be sum of number of variants goes from cell (i=4; j=0) to cell (i+1; j) and to cell (i; j-1). Thus, we can calculate number of variants goes from cell (i=4; j=0) to any other.

Выпишем полученные количества вариантов в следующей виде:

					ind1
					0
	1(0)	1(1)			1
	1(0)	2(1)	1(2)		2
	1(0)	3(1)	3(2)	1(3)	3
	1(0)	4(1)	6(2)	4(3)	4
1(0)	5(1)	10(2)	10(3)	5(4)	5

Заметим, что это - треугольник Паскаля. Обозначим число, которое находится в i-й строке и j-м столбце за ind2; ind1 - показано на рисунке.

Тогда формула любого числа из треугольника Паскаля:

$$C_{ind1}^{ind2}, \text{ где } C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}, \text{ где } n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$$

$$\text{исключение: число } (ind1=0; ind2=0) \rightarrow =1$$

Тогда количество вариантов goes from cell A to cell C при n-м шаге: C_{2n-2}^{n-1}

Для того, чтобы найти ответ для n-го шага, нужно найти значение количества вариантов

добраться от клетки A к ~~зашифрованной~~ зашифрованной клетке (центру доски): это значение равно $C_{n-1}^{\frac{n-1}{2}}$. А раз количество вариантов попасть из центра доски до клеток C такое же, то итоговое количество маршрутов, проходящих через центр доски: $\left(C_{n-1}^{\frac{n-1}{2}}\right)^2$, т.к. для каждого из ~~маршрутов~~ от A до центра доски можно подобрать любой из маршрутов от центра доски до C . Тогда итоговый ответ для нечетного n : $C_{2n-2}^{n-1} - \left(C_{n-1}^{\frac{n-1}{2}}\right)^2$

Ответ: C_{2n-2}^{n-1} - при $n \equiv 0$

$C_{2n-2}^{n-1} - \left(C_{n-1}^{\frac{n-1}{2}}\right)^2$ - при $n \equiv 1$

25

Задача N°2

Основная теорема арифметики: любое составное число можно разложить на простые множители. Из ~~этого~~ этого можно сделать вывод, что если у числа нет простых делителей кроме 1 и самого себя, то это число простое (т.к. любое составное делитель, можно разложить на простые множители).

Заметим, что все делители любого числа можно разбить на пары, например пусть $n : a \Rightarrow$ $n = a \cdot b$ и тогда $a \leq \sqrt{n}$ или $b \leq \sqrt{n}$, ~~то~~ ^{т.к.} оба числа $> \sqrt{n}$ не могут, иначе $a \cdot b$ было бы $> n$. Из этих рассуждений можно сделать вывод, что

чтобы проверить число $\sqrt{x}$ на простоту доста-
точно рассмотреть делится ли x еще на од-
но простое число p , где p — число и $2 \leq p \leq \sqrt{x}$.

Однако по условию Саша проверяет все $p < \sqrt{x} \Rightarrow$
Саша будет считать квадраты простых чисел
(например: $2^2=4, 3^2=9, 5^2=25, 7^2=49, 11^2=121$) просты-
ми числами, что неверно.

$10000 = 100^2 \Rightarrow$ количество чисел, на которые
отвечает Саша равносильно количеству простых чи-
сел от 1 до 100. Вот все простые числа от 1
до 100:

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, $\overbrace{67}^{41}, 73,$
79, 83, 89, 97.

Итого ²⁵ чисел $\Rightarrow$ Ответ: на ~~25~~ 35

Задача №3

Ответ 1: при ничьей и при $\neq$ правильной иг-
ре выигрывает Вася.

Ответ 2: при ничьей и при правильной игре
выигрывает Петя.

Решение 1:

Заметим, что если n — четное число, то и коли-
чество камней в каждой куче — четно. Тогда
можно сказать, что если Вася своим ходом бу-
дет всегда выбирать ту же кучу, что и Петя ~~и~~
правильно ходить, то Вася выиграет без зависимости
от ходов Пети, т.к. количество камней в каждой
куче четно $\Rightarrow$ количество камней в какой-нибудь

почему?

курица станет равной 0 именно после хода
 Васи (а когда-то ~~какая~~ количество камней в ка-
 кой-нибудь из курек обязательно станет $= 0$, т.к.
 каждым ходом количество мы уменьшаем ~~камен-~~
 ность камней во всех курках кроме выбранной).

Решение 2:

аналог. решению №1, только наоборот (1-й ход Петя вы-
 берает 1-ю курку)

20ч 40

