

## Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия Л А Г У Т И Н А

Имя А Л Е К С А Н Д Р А

Отчество Д М И Т Р И Е В Н А

Дата рождения 2 1 1 2 2 0 0 7

Город участия Ч Е Б О К С А Р Ы

Аудитория 2 0 5

Телефон 8 9 6 9 7 2 0 1 3 2 4

Дата 0 5 0 2 2 0 2 4

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  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Город участия **Ч Е Б О К С А Р Ы**

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	20	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Балл члена жюри №2	20	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Итоговый балл **30**

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

1. (1 вар.)  
 Сумма всех чисел, которые мы должны записать в квадрат равна:  $\left(\frac{1+36}{2} \cdot 36\right) = 37 \cdot 18$

Заметим, что, когда мы считали суммы чисел по горизонталям и по вертикалям, то число в каждой клетке мы учитывали дважды (смотри рис. 1) ✓

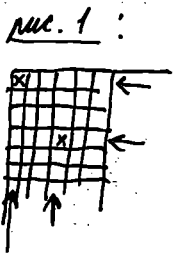


рис. 1: Попробуем, чтобы посмотреть, можно ли представить сумму всех диагоналей и вертикалей в виде ряда 12 последовательных чисел (заметим кстати, что все они будут натуральными т.к. сумма ряда складывается из натур. чисел), составим следующее уравнение:

$$(37 \cdot 18) \cdot 2 = \frac{2a_1 + 1 \cdot (12-1)}{2} \cdot 12$$

где  $a_1$  - некое минимальное число - сумма чисел в некоторой вертикали или горизонтали.

$$37 \cdot 36 = (2a_1 + 11) \cdot 6 \quad | :6$$

$$37 \cdot 6 = 2a_1 + 11 \Rightarrow a_1 = \frac{37 \cdot 6 - 11}{2}$$

$a_1$  - не является натуральным числом - возникает противоречие (см. выше) ✓

сл. ~~мы~~ ответ - нет, невозможно

Ответ: нет

4. (1 вар.)  
 В данной задаче применим метод "раскраски". Раскрасим доску в чёрный и белый цвета, как это на шахматной доске.

Заметим, что Валикир бьёт клетки только белого цвета.

Всего клеток чёрного цвета - 32, белого - 32. Максимальное число клеток, которые может "покрывать" (бить) Валикир - 5 (4 диагональных и та, на которой он стоит). Следовательно, чтобы Валикиры могли покрывать все клетки белого цвета их должно быть не меньше 7 (т.е. Белые и чёрные Валикиры должны быть 4 и более, количество валикира зависит от цвета на котором он стоит) ✓

Кстати, можно заметить, что в оптимальном варианте расстановки

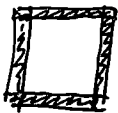
вампиров, число чёрных фигур и белых будет равно (т.к. фигура покрывает только свой цвет, а миним. кол-во фигур, которые будут покрывать все цвета чёрного цвета будут равны ~~какой-то~~ кол-во фигур, покрывающих белый цвет)

т.е. итоговое кол-во Вампиров будет чётным.

Исходя из вышеизложенных соображений, можно сказать, что итоговое кол-во Вампиров будет чётным и не меньше 14.

Рассмотрим вариант с 14 Вамирами:

Заметим, что в оптимальном варианте расстановка мы не можем ставить фигуры на боковые ребра "доски" (см. рис. 2); т.к. если фигура будет находиться на выделенные клетки, то она будет бить максимум 3 клетки, что явно не способствует оптимальному варианту.



Заметим, что для того чтобы заполнить боковые "ребра" мы можем использовать следующую расстановку (рис. 3А)

x	x	x	x	x	x	x	x
x							x
x	В	В	В	В			x
x	В			В			x
x	В			В			x
x	В	В	В	В			x
x							x
x	x	x	x	x	x	x	x

А.

x	x	x	x	x	x	x	x
x			x	x			x
x	В	В	В	В			x
x	x	В			В	x	x
x	x	В			В	x	x
x		В	В	В	В		x
x			x	x			x
x	x	x	x	x	x	x	x

Б.

рис. 3

при этом при расстановке

А мы покрывали не только боковые клетки (рис. 3АБ)

тем самым мы закрываем 12

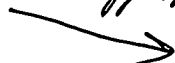
вампиров, у нас остается ещё 2.

Но при этом нам необходимо покрывать ещё 8 белых и 8 черных клеток, что не возможно.

Следовательно минимальное кол-во фигур будет 16 (см. следующую выш.)

Пример!

см. следующую страницу



Пример задача n 4:

X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	B	B	B	B	X	X
X	X	B	B	B	B	X	X
X	X	B	B	B	B	X	X
X	X	B	B	B	B	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X

16 Вариантов

Ответ: 16

пример верного

(рис. 4)

5. (вар. 1)

Четные цифры: 1, 3, 5, 7, 9 (всего 5)

следовательно количество пар взаимных чисел выразится следующей формулой:

$5^{2n}$ , где  $n$  - кол-во цифр в числе,  $n$  - четное (с учетом повторений)

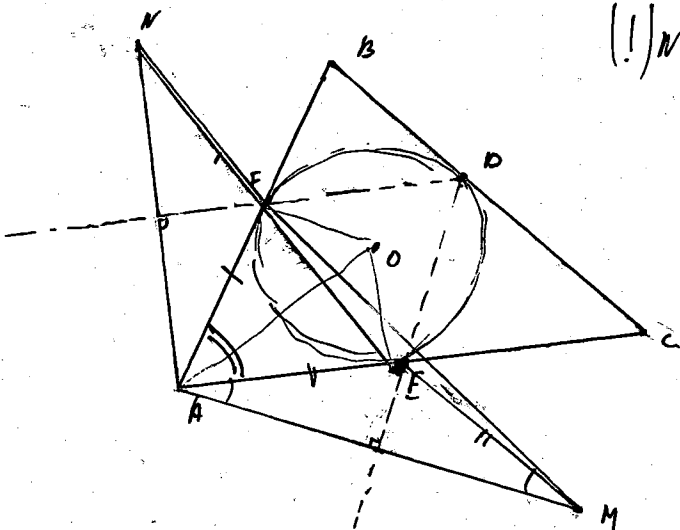
$$\binom{2}{5^n} = \frac{5^{2n} \cdot (5^n - 1)}{2} = \frac{5^{2n} - 5^n}{2}$$

$5^n$  - четное число  
 $5^{2n}$  - четное число

(без учета повторений комбинаций в перемешанном порядке)

3. (вар. 1)

(рис. 5)



(!) N, E, F, M - параллельны

$AF = NF$  ( $\triangle ANF$  - р.б. н.к.  $N$  равноудален от  $A$  и  $F$ )  
 $AE = EM$  ( $\triangle AEM$  - р.б. т.м.  $M$  равноудален от  $A$  и  $E$ )  
 $AF = AE$  ( $AO$  - биссектр.  $\angle A$  от  $DE$ )  
 сл.  $\triangle AFO = \triangle AOE$  по 1-му признаку и катету  
 сл.  $NF = EM$  ✓



**Бланк ответов**



