

## Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  политология  русский язык  
 социология  физика  химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия Ш А Й Х А Н О В

Имя А Р Т Е М

Отчество С Е Р Ц К О В И Ч

Дата рождения 1 6 0 5 2 0 0 2

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 5 3 2

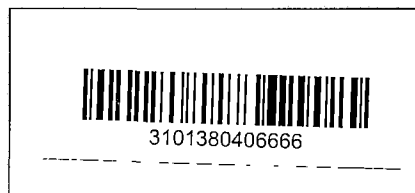
Телефон 8 9 2 2 6 0 8 3 6 2 2

Дата 2 9 0 2 2 0 2 0

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**

<input type="checkbox"/> информатика	<input type="checkbox"/> история	<input checked="" type="checkbox"/> математика
<input type="checkbox"/> обществознание	<input type="checkbox"/> политология	<input type="checkbox"/> русский язык
<input type="checkbox"/> социология	<input type="checkbox"/> физика	<input type="checkbox"/> химия

**Класс**

<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 10	<input checked="" type="checkbox"/> 11
----------------------------	----------------------------	-----------------------------	--

### Заполняется организаторами

Количество доп. листов \_\_\_\_\_ Замена ручки  да

Время выхода с \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ :

Примечание \_\_\_\_\_

### Протокол проверки

#### Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	15	0	15	10	0	0				
Балл члена жюри №2	15	0	15	10	0	0				
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

**Итоговый балл**      40

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



Задача №1

Предположим, что  $a=1$ , тогда  $c^2 = b + d + bd$  - где левая часть сумма двух чисел и их произведения. Подбирая наугад числа  $4, 8, 12$   $\rightarrow$   $a, b, c, d$  так  $1 < 4 < 8 < 12$ , мы и числа удовлетворяют условию

$$8^2 = 12 \cdot 4 + 12 + 4 \rightarrow$$

Ответ: 1, 4, 8, 12 +

Задача №3

Заметим, что все факториалы натуральных чисел (кроме факториала 1) - четные  $\Rightarrow$  чтобы получить 2019 - нечетное число, необходимо всегда в наборе иметь  $1!$ , но если все наборы числа 2019 выйдут как:  $a_1! + a_2! + \dots + a_k! + 1!$

$= 2019 \Rightarrow a_1! + a_2! + \dots + a_k! = 2018$  - но  $a_1, a_2, \dots, a_k$  - набор для числа 2018  $\Rightarrow$  ко всем наборам числа 2018 можно прибавить  $1!$  и получить 2019, а так по-другому нельзя получить 2019 (из-за четности всех факториалов, кроме  $1!$ )

$\Rightarrow A=B$  (то)

Задача №4

$p + p^2 + \dots + p^r = q + q^2 + \dots + q^r$  - суммы n членов геом. прогрессии

$$\frac{p \cdot (p^r - 1)}{p - 1} = \frac{q \cdot (q^r - 1)}{q - 1} \Rightarrow p \cdot (q - 1) \cdot (p^r - 1) = q \cdot (q^r - 1) \cdot (p - 1)$$

$$p^{r+1} - p^r - p^r + p = q^{r+1} - q^r - q^r + q$$

$$p(p^2 q - p^{q+1}) = q(q^p p - q^{p+1})$$

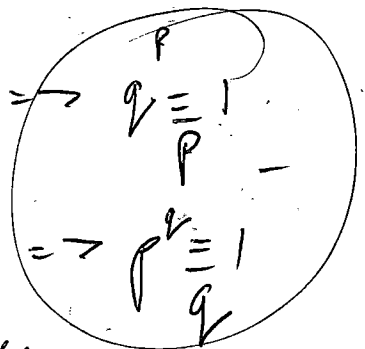
мы  $p$  и  $q$  - простые, но:

$$(p^2 q - p^{q+1}) = \frac{q}{p}(q^p p - q^{p+1})$$

$$(q^p p - q^{p+1}) = \frac{p}{q}(p^2 q - p^{q+1})$$

$$q^p p - q^{p+1} : p, \text{ так } q^p p : p \Rightarrow 1 - q^p : p \Rightarrow q^p \equiv 1 \pmod{p}$$

$$p^2 q - p^{q+1} : q, \text{ так } p^2 q : q \Rightarrow 1 - p^q : q \Rightarrow p^q \equiv 1 \pmod{q}$$



данное условие не может выполняться, если  $p$  и  $q$  - простые числа  $\Rightarrow \frac{p}{q}$  и  $\frac{q}{p}$  - целые  $\Rightarrow p=q$

Задача 15

n			n
	n		
		n	
n			n

в "клетке"  $4 \times 4$  наиб. возможное кол-во приписок - 6

~~12~~  $12 \times 12$  можно разбить на 9 клеток  $4 \times 4$

n			n			n	
	n			n			n
		n			n		
n			n				n
	n			n			
		n			n		
n			n			n	
	n						n

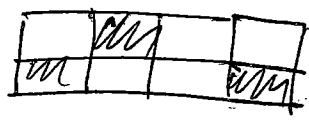
Почему наиб. кол-во приписок в "2 клетки  $4 \times 4$ " с 6 приписок - если не могут находиться в соседних в клетках, но в 5 клетках  $4 \times 4$  будет по 6 приписок, а в остальных 4 по 5 приписок (наиб. возм. кол-во приписок после 6)  $\Rightarrow$  наиб. кол-во

пример есть? приписок =  $6 \cdot 5 + 5 \cdot 4 = 50$  неверный подсчет

Докажем, что в клетке  $4 \times 4$  наиб. возможное кол-во приписок = 6:  
 в клетке  $2 \times 2$  макс кол-во приписок = 2 - очевидно

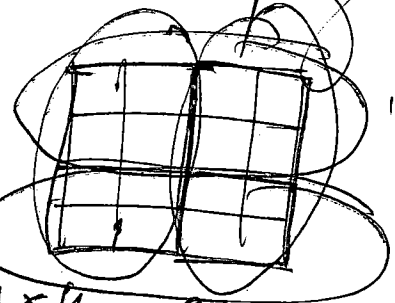
Бланк ответов

В соседних клетках  $2 \times 2$  не может быть больше 3 прищипов (расширивается до  $4 \times 2$ )



$\Rightarrow$  если разбить  $4 \times 4$

на все возможные  $4 \times 2$

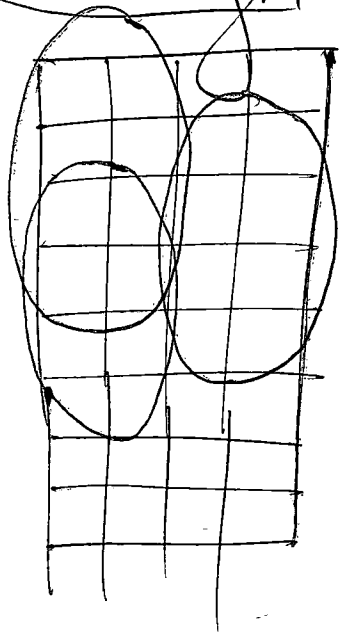


но в каждой

$4 \times 2$   $\leq 3$  прищипов  $\Rightarrow$

макс кол-во прищипов в  $4 \times 4 = 6$

2 клетки  $4 \times 4$  с 6 прищипами не доказано  
не могут, аналогично решетке  $8 \times 4$  на  $4 \times 2$



Так же не можем сделать более 3

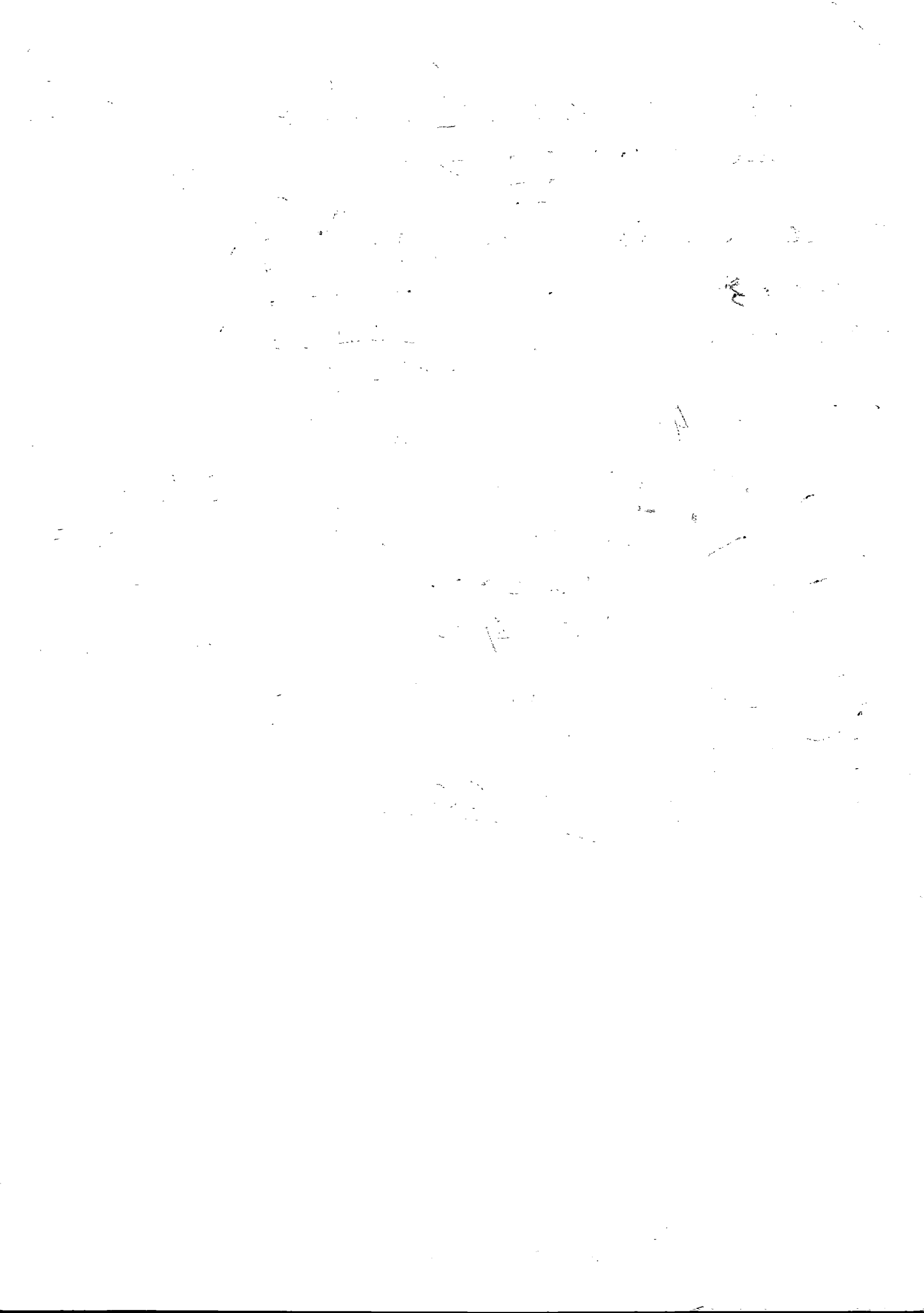
прищипов  $\Rightarrow$  соседней 4

две  $4 \times 4$  с 6 прищипами

не могут сделать друга

Ответ 50

груден



## Бланк ответов



