



3101846331299

Титульный лист

Направление

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

Класс

- ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия

З А В Р А Ж Н О В А

Имя

А Н Н А

Отчество

В Л А Д И М И Р О В Н А

Дата рождения

29 10 2006

Город участия

Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория

Г У К 404

Дата

02 02 2026

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



3101846331299

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия

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

Итоговый балл

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

№1
В условии не сказано, что числа a, b, c различные значит ~~и~~ допустим ~~$a \neq b \neq c$~~ $a = c$
тогда $f(\overline{ab}) f(\overline{bc}) f(\overline{ca}) = abc$

$$f(\overline{ab}) f(\overline{ba}) \underbrace{f(\overline{aa})}_{=a} = ab a$$

$$f(\overline{ab}) f(\overline{ba}) = a b \quad (1)$$

Значит $f(\overline{ab}) + f(\overline{ba}) = b + a \quad \checkmark$

т.к. чтобы выполнялась (1)

$$\begin{cases} f(\overline{ab}) = a \\ f(\overline{ba}) = b \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} f(\overline{ab}) = b \\ f(\overline{ba}) = a \end{cases}$$

В любом из этих 2 случаев
 $f(\overline{ab}) + f(\overline{ba}) = a + b$

$$\begin{aligned} f(11) &= 1 & f(11) + f(22) + \dots + f(99) &= \\ f(22) &= 2 & -1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 &= \\ & & = \frac{1+9}{2} \cdot 9 &= 45 \\ f(99) &= 9 \end{aligned}$$

Оставшиеся числа (т.е. без 11, 22, 33, ..., 99)

можно разбить на пары			
I (12, 21)	(13, 31)	(14, 41)	(19, 91)
II (23, 32)	(24, 42)	(25, 52)	(29, 92)
III (34, 43)	(35, 53)	(36, 63)	(39, 93)
IV (45, 54)	(46, 64)	(49, 94)	
V (56, 65)	(59, 95)		
VI (67, 76)	(69, 96)		
VII (78, 87)	(79, 97)	(89, 98)	

Теперь посчитаем сумму этих f
т.е. $f(12) + f(21) = 1 + 2 = 3$
 $f(13) + f(31) = 1 + 3 = 4$

теперь запишем эти суммы

$$I \quad 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = \frac{10+3}{2} \cdot 8 = 13 \cdot 8 = 104$$

$$II \quad 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 = \frac{5+11}{2} \cdot 7 = 56$$

$$III \quad 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 = \frac{7+12}{2} \cdot 6 = 19 \cdot 3 = 57$$

$$IV \quad 9 + 10 + 11 + 12 + 13 = \frac{9+13}{2} \cdot 5 = 55$$

$$V \quad 11 + 12 + 13 + 14 = \frac{11+14}{2} \cdot 4 = 25 \cdot 2 = 50$$

$$VI \quad 13 + 14 + 15 = \frac{13+15}{2} \cdot 3 = 14 \cdot 3 = 42$$

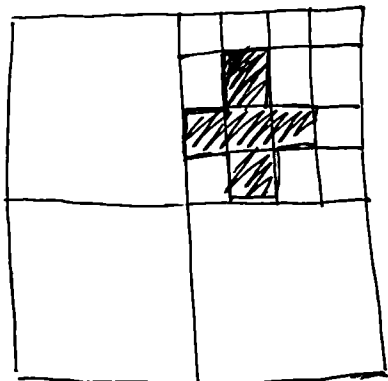
$$VII \quad 15 + 16 + 17 = \frac{15+17}{2} \cdot 3 = 16 \cdot 3 = 48$$

Значение суммы

$$\underbrace{45 + 52}_{97} + \underbrace{56 + 57}_{113} + \underbrace{55 + 50}_{105} + \underbrace{42 + 48}_{90} =$$

$$= 97 + 113 + 195 - 210 + 195 = 405 \text{ Ответ}$$

N3 Рассмотрим любой угол(ны) доски
(допустим правый)



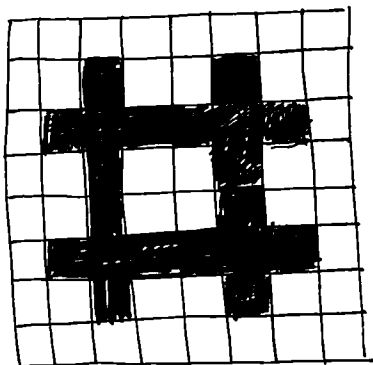
Самое лучшее расположение креста в этом угле показано на рисунке. Потому что если мы сдвинем этот крест на одну клетку вниз / на одну клетку сверху / влево

то в этот угол потребуются еще один крест, а если крестом поместить еще ка-бо этих крестов

а если два креста частично попадут в квадрат?

Бланк ответов

из (предположение)
Заполнить всю доску аналогичным способом



Таким образом мы
имеем пример на

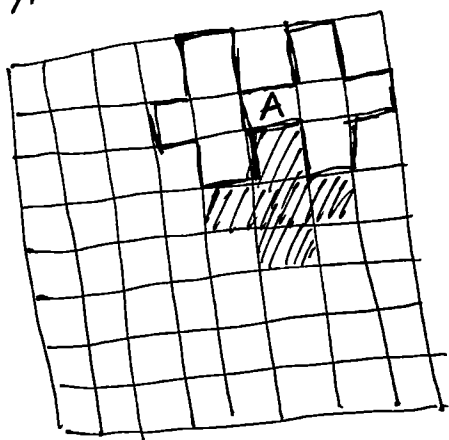
4 креста

✓ пример есть

схема не указана

Докажем, что меньше 4 крестов
нельзя вырезать из доске

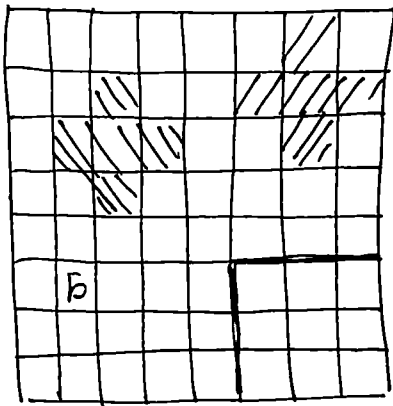
Допустим мы имеем крест на
одну клетку выше (если мы имеем крест
на одну клетку выше то ситуация
будет такая же, только перевернутая)



Тогда обязательно клетка А
должна входить во второй
крест (если нет в варианте
второй крест, чтобы клетка А
вошла ~~то~~ в этот крест

Независимо от расположения второго креста
креста, мы не сможем расположить еще
одни крест, чтобы из оставшейся части
доски было вырезать еще один крест
рассмотрев положение только
1-ого креста в квадрате 4x4

7



Если же первый крест будет расположен так (////-первый крест) то как бы мы не расположили еще 2 креста, не получится считать так, чтобы из оставшейся части нельзя было вырезать еще один крест.

Таким образом невозможно ≤ 3 крестами из условия получить условие задачи. Те минимальное кол-во крестов - 4. Ответ 4

Расположим второй крест в одну из пяти симметричных способом (\\\\-второй крест). Тогда ~~как бы мы не~~ не клетка Б достанет входить в третий крест. Независимо от расположения третьего креста (так, чтобы Б входила в 3-ий крест), ^{то из 3х3} ~~минимум~~ ~~часть~~ правой части (3x3) можно будет вырезать крест. Те условие выполняется не будет. Если же первый крест спустить на одну клетку вниз / на одну клетку влево. То ситуация не изменится и 3 крестов все равно будет недостаточно. Таким образом, 3 крестов будет недостаточно в любом случае значит ответ 4 креста (пример см в начале решения).

Ответ 4 креста

4

Линия отреза

Бланк ответов

