

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия Ш Е Б А Л И Н

Имя В А Д И М

Отчество Я Н О В И Ч

Дата рождения 1 0 1 0 2 0 0 5

Город участия Ч Е Б О К С А Р Ы

Аудитория 2 0 6

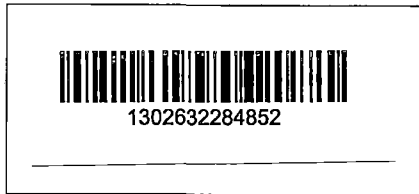
Телефон + 7 9 4 4 8 3 2 3 4 4 8

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

<input type="checkbox"/> информатика	<input type="checkbox"/> история	<input checked="" type="checkbox"/> математика
<input type="checkbox"/> обществознание	<input type="checkbox"/> русский язык	<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
----------------------------	----------------------------	-----------------------------	--

Город участия Ч Е Б О К С А Р Ы

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с 11:00 до 11:02

Протокол проверки
Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	0	20	0	5	0	0	0	0	0	0
Балл члена жюри №2	0	20	0	5	0	0	0	0	0	0

Итоговый балл 25

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

Вариант 1

21

Ответ: Нет, нельзя

Посчитаем сумму всех чисел: $\frac{(1+36)}{2} \cdot 36 = 34 \cdot 18 = 666$

666 разбивается на 12 послед. чисел 1 способом. Найдём эти числа. (т.к. числа последовательны)

x - первое число $x+11$ - последнее (12)

$$\frac{(x+x+11)}{2} \cdot 12 = 666 \quad \text{неверно}$$

$$6(2x+11) = 666$$

$$12x = 600$$

$$x = 50 \Rightarrow x+11 = 61 - \text{макс число}$$

Заметим, что столбцов и строк по 6 шт.

Расположим самые большие числа так, чтобы они не лежали в одной строке/столбце (иначе сумма > 61)

					36
				35	
			34		
		33			
	32				
31					

Осталось ещё 30, а 30 в сумме с любым из чисел 32, 33, 34, 35, 36 даёт сумму > 61 и

\Rightarrow 30 в столбце/строке с 31, но тогда там сумма $31+30=61 \Rightarrow$ другие числа так располагаться не могут и т.к. все клетки заняты

\Rightarrow это невозможно

М.М.С

22

$$a^2 + b^2 + c^2 + 2abc = 1 \Rightarrow a, b, c < 1 \quad \left(\begin{array}{l} \text{иначе, если } a^2, b^2, c^2 > 1 \\ \Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 + 2abc > 1 \end{array} \right)$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow a^2 + 2abc &= 1 - b^2 - c^2 \\ b^2 + 2abc &= 1 - a^2 - c^2 \\ c^2 + 2abc &= 1 - b^2 - a^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & a \sqrt{1 - b^2 - c^2 + b^2 c^2} + b \sqrt{1 - c^2 - a^2 + a^2 c^2} + c \sqrt{1 - a^2 - b^2 + a^2 b^2} = \\ &= a \sqrt{a^2 + 2abc + b^2 c^2} + b \sqrt{b^2 + 2abc + a^2 c^2} + c \sqrt{c^2 + 2abc + a^2 b^2} = \\ &= a \sqrt{(a+bc)^2} + b \sqrt{(b+ac)^2} + c \sqrt{(c+ba)^2} = a^2 + b^2 + c^2 + 3abc = \\ & \left(\sqrt{(a+bc)^2} = a+bc \text{ т.к. } a, b, c > 0 \right) \end{aligned}$$

= 1 + abc

То Th можно переформулировать \geq среднее арифметическое

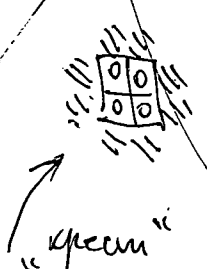
$$\Rightarrow \frac{1+abc}{2} \geq \sqrt{1 \cdot abc} \quad \left(\begin{array}{l} \text{Доказательство: } 1^2 + 2abc + a^2 b^2 c^2 \geq 4abc \\ 1^2 - 2abc + a^2 b^2 c^2 \geq 0 \\ (1-abc)^2 \geq 0 \end{array} \right)$$

$$1+abc \geq 2\sqrt{abc}$$

\Rightarrow искомая сумма $\geq 2\sqrt{abc}$

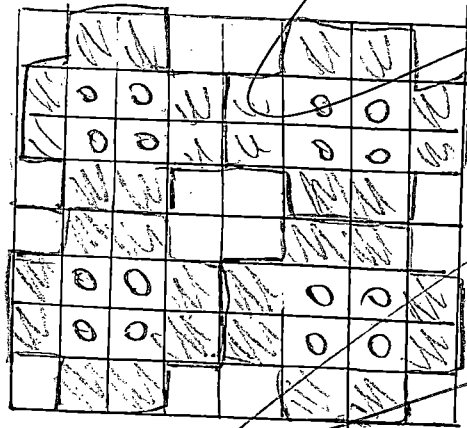
ч.т.д.

24

Заметим, что самый эффективный способ распада тильды — квадрат 2×2 :  Тут каждая клетка содержит тильду, а тильды не пересекаются с границами.

Бланк ответов

Максимум можно расположить 4 шара "креста"



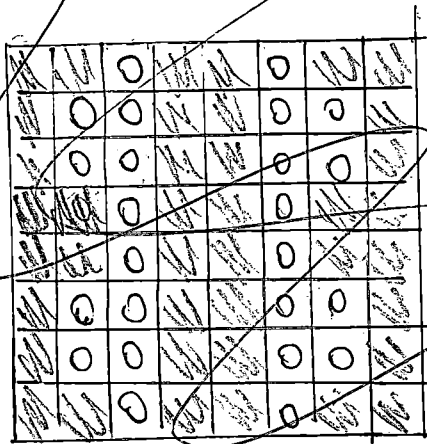
Осталось 16 незаполненных клеток

Три шара можно расположить так, что каждая фигура будет по крайней мере 2х клеток

⇒ нужно еще минимум 8 фигур

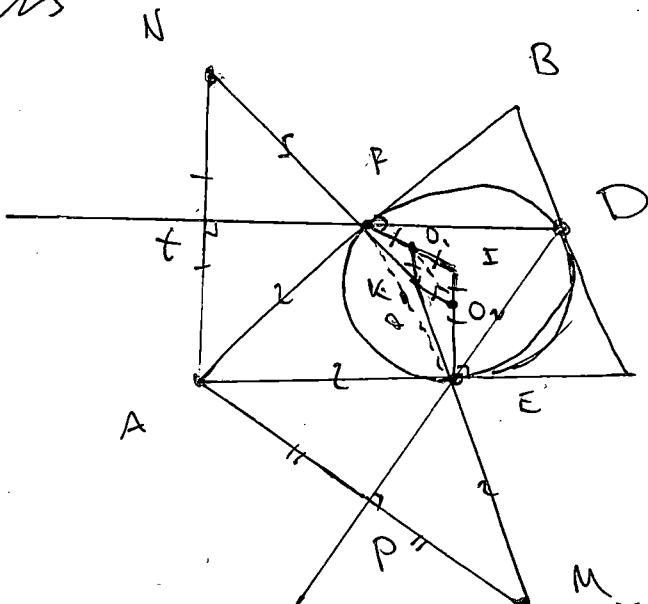
⇒ минимум $4 \cdot 4 + 8 = 24$ фигур

Пример



Оуб: 24

NS



Докажем, что $K \in FE$

O_1 - центр ω с радиусом FI

O_2 - центр ω с радиусом IE

Заметим $O_1K = O_2K = O_1I = O_2I = O_1F_2 = O_2E$ (радиусы)

⇒ O_1IO_2K - ромб

⇒ EO_2 диаг \perp и делит пополам

Триугольником O_1O_2 с радиусом ΔFIE

2

$$\Rightarrow IK \perp EF \text{ (т.к. } \perp \text{ срезам)}$$

$$\text{т.к. } IK \perp O_1O_2 \Rightarrow X$$

$$X\text{-сеп } \perp \text{ баз } \Rightarrow XK = \frac{1}{2} \text{ баз}$$

$$\Rightarrow K \in EF$$

Докажем, что $NE, FE, EM \in$ \perp плоскости

$$\text{т.к. } NF \cap ME = Q$$

$$AF = AE \text{ (касан. к окруж. в } \perp \text{ м.)}$$

$$\Rightarrow Q \in \text{баз } \triangle ABC \text{ (в силу того, что } N\text{-сеп } A \text{)}$$

$$\Rightarrow \underline{NQ = MQ} \Rightarrow \underline{NF + FQ = ME + EQ}$$

Заметим, что $\triangle FAN$ F_t - баз и медя (т.к. $At = EN$ и $At \perp Ft$ и $Nt \perp Ft$)

$$\Rightarrow \triangle FAN \text{ п/б с осн } AN \Rightarrow AF = NF$$

$$\text{Аналогично } \triangle AEM \Rightarrow AE = ME \quad \left| \Rightarrow NF = ME \right.$$

$$\Rightarrow FQ = EQ$$

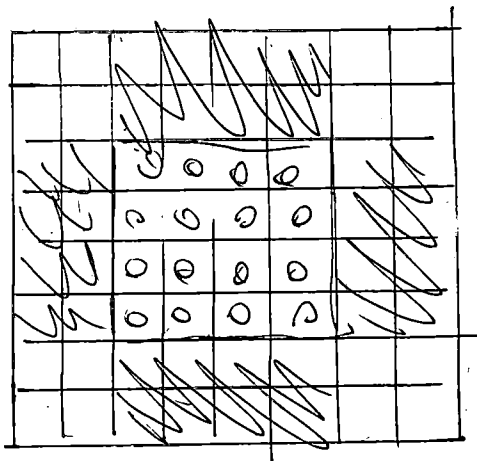
$$\Rightarrow \triangle FQE \text{ п/б } \forall K \text{ - сеп } FQ, \text{ баз } \triangle FQE$$

$$\text{но тогда в } \triangle FQE \text{ сумма углов } 0^\circ \Rightarrow Q \in FE \Rightarrow NF \cap ME = K$$

$$\Rightarrow \text{т.к. } K \in NF$$

т.к.

2.3



Заметим, что все места кроме 16 (кв 4×4 в центре)

позволяют фигуре занимать макс 4 клет

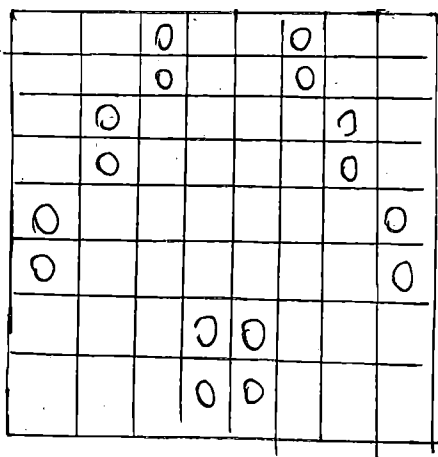
три элм, если кв в центре

каждой из 16 пустых клеток, но остаются

16 пустых клеток, которые надо заполнить 16 фигурами?

не доказано
 \Rightarrow Минимальное число фигур = 16
связано с тем, что
 "базисных" клеток

пример на 16



- пример

~3

Пусть n делит

тогда 6 делится на 3 если 2568
(иначе никак)

т.е. Единица имеет модуль числа разности
по модулю которой $\equiv 1$ (или $\equiv -1$)

из осн. бар: $312568 - W 274$
 $256814 - W 6:4$

$2568 \dots 314 - W$ как бы мы
не вставили 4 она не
будет осн

\Rightarrow 6 дел на 2 или на 4

Если на 2 то либо оба 4 либо оба 4

если оба 4, то $2 \quad 4 \quad W$
 $2 \quad 8 \quad \checkmark$
 $4 \quad 8 \quad W$

2) 8625 , но

частные случаи