

Приложение № 8  
к организационно-технологической модели  
проведения муниципального этапа  
всероссийской олимпиады школьников  
на территории города Омска

**ПРОТОКОЛ**  
проверки олимпиадной работы участника

Предмет математика  
Класс 8 класс  
Шифр Н-8-113  
№ тура (если есть) \_\_\_\_\_

Заполняется проверяющими членами жюри

№ заданий		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ИТОГО
Максимальное количество баллов		7	7	7	7	7	7					
Баллы членов жюри	Эксперт 1	7	7	7	7	4,5	7					
	Эксперт 2	7	4	7	7	7	7					
Итоговый балл		7	7	7	7	7	7					42

Член Жюри

Ген Кузнецов

Подпись / ФИО

Член Жюри

Вол / Волкова Ю.Е.

Подпись / ФИО

\* - количество столбцов с № задания соответствует количеству заданий по данному предмету муниципального этапа олимпиады



ПРЕДМЕТ

МАТЕМАТИКА

КЛАСС

8

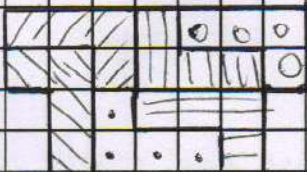
ШИФР

M-8-113

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете.  
Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

n1

См. пример



(Одинаковой штриховкой одна фигура)

Задание, что данный набор фигурок подходит под условие задачи

n2

Пусть изначально на доске было написано число  $\overline{abc}$ 

Тогда из условия:

$$\overline{abc} = 25(a+b+c); 100a+10b+c = 25a+26b+25c; 75a = 15b + 24c; 25a = 5b + 8c$$

$$25a : 5; 5b : 5 \Rightarrow 8c : 5. 8 \text{ и } 5 \text{ взаимнопросты} \Rightarrow c : 5. c - \text{цисра} \Rightarrow c = 5 \text{ или } c = 0$$

$$1) c = 5.$$

$$\text{Тогда } 25a = 5b + 40; 5a = b + 8 \Rightarrow b + 8 : 5. b - \text{цисра} \Rightarrow 0 \leq b \leq 9 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0 + 8 \leq b + 8 \leq 8 + 9; 8 \leq b + 8 \leq 17. \cancel{b + 8 : 5} \text{ и } b + 8 : 5 \Rightarrow b + 8 = 10 \text{ или } b + 8 = 15.$$

$$1.1) b + 8 = 10 \Rightarrow a = 2 (5a = b + 8) \text{ и } b = 2 \Rightarrow \text{изначально на доске } 225$$

$$1.2) b + 8 = 15 \Rightarrow a = 3 (5a = b + 8) \text{ и } b = 7 \Rightarrow \text{изначально на доске } 375$$

$$2) c = 0$$

$$\text{Тогда } 25a = 5b + 8 \cdot 0; 5a = b \Rightarrow b : 5. b - \text{цисра} \Rightarrow b = 0 \text{ или } b = 5$$

Если  $b = 0$ , то и  $a = 0$ , но тогда  $\overline{abc}$  - не трехзначноеЕсли  $b = 5$ , то  $a = 1 \Rightarrow$  на доске изначально 150



ПРЕДМЕТ

МАТЕМАТИКА

КЛАСС

8

ШИФР

M-8-113

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете.  
Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

Из 100 условий выяснили, что выписки на доске могли быть написаны  
одно из этих чисел: 150; 225; 375

Пусть после удаления одной цифры получилось число  $\overline{xy}$

Тогда по условию:

$$\overline{xy} = 2,5(x+y); \quad 10(10x+y) = 25(x+y); \quad 75x = 15y; \quad 5x = y \Rightarrow y : 5; y - \text{цифра } a \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y = 0 \text{ или } y = 5. \text{ Если } y = 0 \Rightarrow x = 0, \text{ но тогда } \overline{xy} - \text{не двузначное.}$$

$$\text{Если } y = 5 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow \text{на доске написано } 15.$$

Или есть после удаления одной цифры получилось число 15.

Из 225 15 не получится (нет цифр 1)

Из 375 15 не получится (нет цифр 1)

Из 150 15 получится удалив 0  $\Rightarrow$  150 подходит.

Проверим:

$$(1+5+0) \cdot 25 = 6 \cdot 25 = 150 - \text{первое условие выполнено}$$

Удалим 0

$$(1+5) \cdot 2,5 = 6 \cdot 2,5 = 15 - \text{второе условие выполнено}$$

Значит 150 можно получить

Ответ: Число мог написать 150



ПРЕДМЕТ

МАТЕМАТИКА

КЛАСС

8

ШИФР

M-8-113

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

№3

Обозначим центр координат за  $(1; 0)$

Прямая  $y = kx + 3$  Проходит через точку с коорд.  $(0; 3)$  ( $k \cdot 0 + 3 = 3$ ) +

Обозначим эту точку за А.

Точку пересечения  $y = kx + 3$  и  $y = x$  обозначим за В.

Тогда по условию  $S_{AOB} = 9$ .

Мы знаем, что  $S_k = \frac{\text{основание} \cdot \text{высота}}{2} \Rightarrow S_{AOB} = \frac{AO \cdot h}{2}$  ( $h$  - высота  $\triangle OAB$ ).

$\triangle O$  коорд.  $(0; 0)$  и  $\triangle A$  коорд.  $(0; 3) \Rightarrow AO = 3$ . +

Итак:  $9 = S_{AOB} = \frac{AO \cdot h}{2} = \frac{3 \cdot h}{2}$ ,  $9 = \frac{3h}{2}$ ;  $3h = 18$ ;  $h = 6$ .

Что такое  $h$ ? Это расстояние от В до прямой  $AO$ , т.е. ось ординат. +

Как известно, расстояние от точки до оси ординат =  $|x|$  - где  $x$  -  $x$  координата

точки.  $\Rightarrow |x| = 6$  где  $x$  коорд.  $(\cdot) B$

$|x| = h = 6$ , где  $x$  -  $x$  коорд.  $(\cdot) B \Rightarrow x = 6$  или  $x = -6$  +

1)  $x = 6$ .  $(\cdot) B$  лежит на  $y = x \Rightarrow y$ -коорд.  $(\cdot) B = 6$   $(\cdot) B$  лежит на  $y = kx + 3 \Rightarrow$

$\Rightarrow k \cdot 6 + 3 = 6$ ;  $6k = 3$ ;  $k = 0,5$  +

2)  $x = -6$ .  $(\cdot) B$  лежит на  $y = x \Rightarrow y$ -коорд.  $(\cdot) B = -6$   $(\cdot) B$  лежит на  $y = kx + 3 \Rightarrow$

$\Rightarrow -6k + 3 = -6$ ;  $-6k = -9$ ;  $k = 1,5$  +



ПРЕДМЕТ

МАТЕМАТИКА

КЛАСС

8

ШИФР

M-8-113

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

Рассуждаем  $k=1,5$  или  $k=0,5$

Проверим  $k=0,5$ .

Ищем:  $y=0,5x+3$  и  $y=x$ . Найдем точку их пересечения:  $y_1=y_2$ ;

$$0,5x+3=x; 0,5x=3; x=6. y=x \Rightarrow y=6 \text{ и } S_{\Delta OAB} = \frac{3 \cdot |6|}{2} = 9$$

Проверим  $k=1,5$

Ищем:  $y_1=1,5x+3$  и  $y_2=x$ . Найдем точку их пересечения:  $y_1=y_2$ ;

$$1,5x+3=x; 0,5x=-3; x=-6. y=x \Rightarrow y=-6 \text{ и } S_{\Delta OAB} = \frac{3 \cdot |-6|}{2} = 9$$

(Объясню, что  $(1)A$  и  $(1)O$  - симметричны)

От варианта подходит  $\Rightarrow k=0,5$  или  $k=1,5$

Ответ:  $k=0,5$  или  $k=1,5$  +

и5

Дано: ABCD - ромб; AL - диаг.; AK  $\perp$  BD, KM  $\perp$  AL

Д-ть: AK = KM

Док-во:

Обозначим  $AK \cap BD = (1)K$ , а  $BD \cap AL = (1)O$

Пусть  $\angle XAD = \alpha$

$$\text{в } \Delta AXD: \angle XDA = \alpha; \angle AXD = 90^\circ \Rightarrow \angle XAD = 90^\circ - \alpha$$

$$\text{в } \Delta AOB: \angle BOA = \alpha; \angle AOB = 90^\circ \Rightarrow \angle ABO = 90^\circ - \alpha$$

Вспомогат. диагональ ромба и в точке перес. делит эту диаг. пополам  $\Rightarrow BO = OA \Rightarrow \Delta BOA$  - равноб.  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \angle OAB = \angle ABO = 90^\circ - \alpha \Rightarrow \angle BAO = \angle XAD$$

AL - диаг.  $\Rightarrow \angle BAL = \angle LAD$ .  $\angle MAK = \angle BAL - \angle BAO = \angle LAD - \angle XAD = \angle LAK \Rightarrow \Delta MAK$ :

AL - диаг. Также AL  $\perp$  MK  $\Rightarrow$  она биссектр. AL - биссектр. и диаг. в  $\Delta MAK \Rightarrow$  он равнобедренный  $\Rightarrow$



ПРЕДМЕТ

МАТЕМАТИКА

КЛАСС

8

ШИФР

M-8-113

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

$\Rightarrow AK = AM$  Числ и требовалось доказать 7/8

$\sqrt{4}$

Пусть все шмцы. Но тогда среди  $6^{10}$  шмцы, 5 шмцов, а вверху 10  $\Rightarrow$  он

скажем правду - правильно реше  $\Rightarrow$  не все шмцы  $\Rightarrow$  есть разный/разные

~~Докажем, что скажем скажем несколько шмцов, потом несколько разный,~~

а потом скажем несколько шмцов.

Если разный один, но это скажем

Пусть разный хотя бы два.

Возьмем какие-то два разный.

Пусть скажем  $2a$  шмцов между ними  $b$ , а вверху  $2^{10}$  с.т.

Первый скажем правду  $\Rightarrow 2 \cdot a = b + c \Rightarrow c = 2a - b$

Второй скажем правду  $\Rightarrow 2(a+b) = c \Rightarrow c = 2a + 2b$

$2a - b = c = 2a + 2b; 2a - b = 2a + 2b; 3b = 0 \Rightarrow b = 0 \Rightarrow$  между ними разный нет шмцов.

Сделаем так скажем разный разный, скажем, что между любым разным скажем только разный. Их  $10^6$  и скажем шмцов, скажем расстановку

$\frac{1 \dots 1}{2 \cdot 1} \frac{1 \dots 1}{\leq 1 \cdot 1} \frac{1 \dots 1}{2 \cdot 1}$  (все  $10^6$  шмцов  $\Rightarrow$   $\max |U \cap P|$ )

Отлично. Скажем пусть скажем между  $a$  шмцов, а сверху  $b$ . Тогда разный все скажем правду про один и про все набор шмцов  $\Rightarrow$



ПРЕДМЕТ

МАТЕМАТИКА

ШИФР

M-8-113

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

$\Rightarrow 2a = b \Rightarrow$  всего  $3a$  лиц  $\Rightarrow 3a = 16$  - кол-во  $P \equiv 0$ ; кол-во  $P \equiv 16 \equiv 1$

Теперь переберём кол-во  $P$  (и с учетом того, что  $P \leq 14$ , т.к. 2 пошло  
лицо и кол-во  $P \equiv 1$ )

1 рожденье  $\Rightarrow 15$  лиц  $\Rightarrow$  сразу 5, середина 10  $\Rightarrow$   $\sqrt{10}$  рожденья: 600

4 рожденья  $\Rightarrow 12$  км  $\Rightarrow$  4 сразу, впереди 8  $\Rightarrow \sqrt{8}$  рожденья: 500 - 800

7 рожденья  $\Rightarrow 9$  км  $\Rightarrow$  3 сразу, 6 впереди  $\Rightarrow \sqrt{6}$  рожденья: 400 - 1000

10 рожденья  $\Rightarrow$  6 км  $\Rightarrow$  2 сразу, 4 впереди  $\Rightarrow \sqrt{4}$  рожденья: 300 - 1200

13 рожденья  $\Rightarrow$  3 км  $\Rightarrow$  1 сразу, 2 впереди  $\Rightarrow \sqrt{2}$  рожденья: 200 - 1400

Дальше количество лиц меньше, т.к. кол-во  $P$  будет  $\geq 16$

Нам нужно заметить, что 600 человек во всех случаях является рожденьем

Ответ: можно сказать только про 600, что он только рожденья.

Пусть  $X$  - кол-во ~~зеленых~~ желтых спутников;  $3$  - кол-во зеленых;  $k$  - кол-во красных  
по условию каждый вид имеет (самое  $X \geq 3$ ;  $3 \geq 3$ ;  $k \geq 3$ ).  $3, k, k \geq 3$  км. при  $k \geq 3$

Очевидно, что пар соседних желтых спутников -  $X$ ; красных -  $k$ ; зеленых  $3$   
Между любыми соседями  $X$  есть  $\geq 1$  красный  $\Rightarrow$  красных хотя бы столько, сколько  
пар сосед. желт.  $\Rightarrow k \geq X$

Аналогично зеленых ~~хотя бы~~ хотя бы столько, сколько ~~между~~ между пар. сосед. желт. т.е.  $3 \geq k$   
и желтых хотя бы столько, сколько пар. сосед. желт. т.е.  $X \geq 3$

$k \geq X$ ;  $X \geq 3$ ;  $3 \geq k \Rightarrow k \geq X \geq 3 \geq k$ .  $k = k$  достигается только при равенстве  
всех элементов  $\Rightarrow k = X = 3 = k$  и

Всего спутников  $201 \Rightarrow 3 + X + k = 201$ . т.к.  $3 = X = k$ ,  $3k = 201$ .

Каждому из  $n$  спутников  $\frac{1}{3}$ , а всего  $3 \Rightarrow$  также невозможны  
кол-во пар сосед. спут. =  $\frac{n^2}{3} = n$  (где  $n$  - кол-во нулевых спутников), т.к.  
каждому в паре один из соседей + каждому паре поставим два нуля Верно  
для  $n \geq 3$  (как и в условии задачи), т.к. при  $n=2$  и верными не будут сосед.