

1	2	3	4	5	Σ
7	7	7	7	7	35
7	7	7	7	7	35

M	-	1	0	-	4	
---	---	---	---	---	---	--

МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Лист 1 из 8

ЗАДАЧА № 10.1

Решение: 1) Всего в квадрате  $5 \cdot 5 - 4 = 21$  клетка, которые мы разрежем на ушки. Максимальное число ушек  $\square$  вида 5, т.к. если их будет больше, например 6, то на них не хватит клеточек  $21 < 6 \cdot 4$ ; а  $5 \cdot 4 < 21$ . Значит, кол-во  $\square$  от 0 до 5  
число клеток в каждой  $\square$

2) Чтобы квадрат без лишних клеток делился на  $\square$  и  $\square$ , нужно, чтобы кол-во фигур  $\square$  было кратно 3 (кол-во клеток  $\square$ ) и кол-во фигур  $\square$

разность всех клеток квадрата и клеток, потраченных на  $\square$  : 3, ведь в  $\square$  3 клетки

3) Учитывая 1 и 2 переберем все варианты кол-ва фигур  $\square$

а) Если  $\square = 5$ , то  $21 - 5 \cdot 4 = 1$ , останется 1 клетка,  $1/3$ , значит нельзя разбить на  $\square$ , не подходит  
наименьшие возможные варианты

б) Если  $\square = 4$ ; то  $21 - 4 \cdot 4 = 5$ ,  $5 \neq 3$ , не подходит

в) Если  $\square = 3$ , то  $21 - 4 \cdot 3 = 9$ ,  $9 : 3$ , подходит

г) Если  $\square = 2$ , то  $21 - 4 \cdot 2 = 13$ ;  $13 \neq 3$ , не подходит

д) Если  $\square = 1$ ; то  $21 - 4 \cdot 1 = 17$ ;  $17 \neq 3$ , не подходит.

е) Если  $\square = 0$ ; то  $21 - 4 \cdot 0 = 21$ ;  $21 : 3$ , подходит.

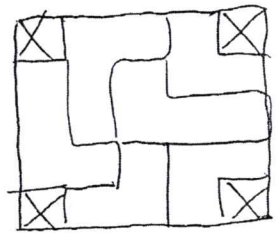
Итак, будем подбирать расстановку  $\square$  и  $\square$  для случаев в и е

Оценочные баллы: максимальный — 7 баллов; фактический \_\_\_\_\_ баллов.

Подписи членов жюри \_\_\_\_\_

**ЗАДАЧА № 10.1**

б)



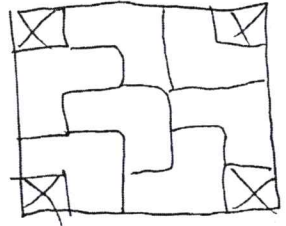
Кол-во = 3

Кол-во = 3

3) Из 1-4  $\Rightarrow$  Возможные кол-во 3 или 0

Ответ: 0 ; 3

в)



Кол-во = 0

Кол-во = 4

75

Оценочные баллы: максимальный – 7 баллов; фактический \_\_\_\_\_ баллов.

Подписи членов жюри \_\_\_\_\_

МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Лист 3 из 8

ЗАДАЧА № 4

$$X = \sqrt{4 + \sqrt{4}} - \sqrt{4 - \sqrt{4}} - \sqrt{2}$$

1)  $\left[ \sqrt{4 + \sqrt{4}} - \sqrt{4 - \sqrt{4}} \right] = n$ ; найдем  $n$

П.к.  $\sqrt{4} > 0$ ,  $\Rightarrow$  то  $4 + \sqrt{4} > 4 - \sqrt{4} \Rightarrow \sqrt{4 + \sqrt{4}} > \sqrt{4 - \sqrt{4}}$

$\Rightarrow n > 0$ , на этом основании возведем в квадрат обе части

$$\overbrace{\left( \sqrt{4 + \sqrt{4}} - \sqrt{4 - \sqrt{4}} \right)^2}^{4 + \sqrt{4} + 4 - \sqrt{4} - 2\sqrt{(4 + \sqrt{4})(4 - \sqrt{4})}} = n^2$$

$$4 + \sqrt{4} + (4 - \sqrt{4}) - 2\sqrt{(4 + \sqrt{4})(4 - \sqrt{4})} = n^2$$

$$8 - 2\sqrt{4^2 - 4} = n^2 \quad 8 - 2 \cdot 3 = n^2$$

$$n^2 = 8 - 2 \cdot 3$$

$$n^2 = 8 - 6$$

$$n^2 = 2 \quad n = \sqrt{2} \text{ и } *$$

2)  $X = n - \sqrt{2}$ , и  $n = 1 \Rightarrow X = \sqrt{2} - \sqrt{2} = 0$ ; найдем отрицательное и не положительное

Ответ:  $X = 0$ ;  $X = \pm 0$ ;  $X = -0$

25

Оценочные баллы: максимальный — 7 баллов; фактический \_\_\_\_\_ баллов.

Подписи членов жюри \_\_\_\_\_

МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

ЗАДАЧА № 10.3

Дано:

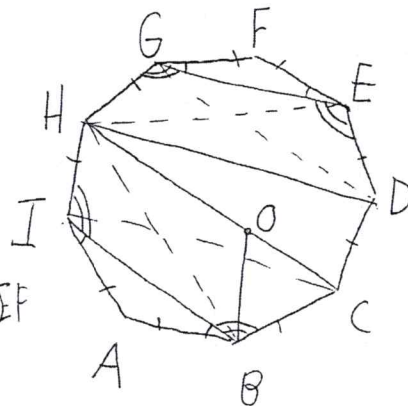
ABCDEFГHI - равносторонний девятиугольник с центром O, стороны AB, BC, CD, DE, EF, FG, HI.

D - т.к. BI || CH  
CH - BI = BC

Доказ-во

1) по условию  $\angle GFE = \angle IAB$   
 $AI = AB = GF = FE$

2) из 1)  $\Rightarrow$  по 2 сторонам и  $\angle$  между ними  
 $\triangle GFE = \triangle IAB$ , и т.к.  $AI = AB = GF = FE$   
 $\Rightarrow \triangle GFE, \triangle IAB - \text{п/о}$



3) из 2)  $\Rightarrow \angle FGE = \angle FEG = \angle AIB = \angle IBA$

4) по условию  $\angle FGH = \angle FED = \angle HIA = \angle ABC$

5) из 4)  $\Rightarrow$  т.к.  $\angle HIB = \angle HIA - \angle AIB$   
 $\angle IBC = \angle ABC - \angle ABI$   
 $\angle HGE = \angle HGF - \angle FGE$   
 $\angle GED = \angle FED - \angle FEG$

6) из 3, 4, 5  $\Rightarrow \angle HIB = \angle IBC = \angle DEG = \angle HGE$

7)  $\triangle HGE$  и  $\triangle GED$  по 2 сторонам и  $\angle$  между ними  
 $GE - \text{общая}$   
 $HG = ED$  (по усл.)  
 $\angle HGE = \angle GED$  (по 6))  
 $\Rightarrow \triangle HGE = \triangle GED$

8)  $HI = IB$  (по усл.)  
 $IB - \text{общая}$   
 $\angle HIB = \angle IBC$  (по 6))  
 $\Rightarrow \triangle HIB = \triangle IBC$

9)  $IB = GF$  (из 2)  
 $HI = HG$  (по усл.)  
 $\angle HGE = \angle HIB$  (по 6))  
 $\Rightarrow$  по 2 сторонам и  $\angle$  между ними  
 $\triangle HIB = \triangle HGE$

10) из 8, 7, 9  $\Rightarrow \triangle HIB = \triangle ICB = \triangle HGE = \triangle GED$

11) из 10  $\Rightarrow \angle DGE = \angle CIB$ , 12) из 11, 6  $\Rightarrow$  т.к.  $\angle HIC = \angle HIB - \angle CIB$   
 $\angle HGD = \angle HGE - \angle DGE \Rightarrow \angle HIC = \angle HGD$

13)  $\angle HIC = \angle HGD$  (из 12)  
 $HI = HG$  (по усл.)  
 $GD = HB$  (из 10)  
 $\Rightarrow$  по 2 сторонам и  $\angle$  между ними  
 $\triangle HIC = \triangle HGD \Rightarrow HI = HD$   
 $HD = HC \Rightarrow \triangle HDC - \text{п/о} \Rightarrow \angle HCD = \angle HDC$

14)  $\angle BCD = \angle CDE$  (по усл.);

15) из 14 и 13)  $\Rightarrow$  т.к.  $\angle HCB =$

Оценочные баллы: максимальный - 7 баллов; фактический \_\_\_\_\_ баллов.

Подписи членов жюри \_\_\_\_\_

ЗАДАЧА №10.3

11)  $BC = HI$  (по усл.)  
 $HC$  - общая  
 $HB = IC$  (по 10)  
 (стороны равных  $\triangle HIB$  и  $\triangle ICB$ )  
 $\Rightarrow \triangle HIC \Rightarrow \angle IHC = \angle HCB$   
 по 3 сторонам

12)  $\angle IHC + \angle HCB + \angle CBI + \angle BHI = 360^\circ$  (по сумме  $\angle$  четырехугольника)  
 13) из 11 и 6  $\Rightarrow \angle IBC + 2\angle HCB = 360^\circ$

$\angle IBC + \angle HCB = 180^\circ$  м.к. ~~ооо~~  
 односторонние  $\angle$  ~~равны~~  
 в сумме  $180^\circ$

14) Треугольн  $OB \parallel HI \Rightarrow HC \parallel BI$ , ч.т.д. +

15) из 14, 13  $\Rightarrow$  стороны параллельны  $\Rightarrow \angle HOB$  - параллелограмм  $\Rightarrow HI = OB$ ,  $\angle HO = \angle BI$

16)  $\angle IAB = (180 \cdot (9 - 2)) : 9 = \frac{180 \cdot 7}{9} = 140^\circ$   
 м.к. 9-угольника

17) из 16 и 2  $\Rightarrow \angle AIB = \angle IBA = \frac{180^\circ - 140^\circ}{2} = 20^\circ$

18) из 5 и 16, 17  $\Rightarrow \angle HIB = 140^\circ - 20^\circ = 120^\circ$   
 $\angle HIB = \angle IAB$  по усл.

19)  $\angle HIB = \angle HOB$  м.к.  $\angle OHB$  - п-угольн  
 20)  $\angle COB = 180^\circ - \angle HOB$  (м.к. смежные)  $\Rightarrow \angle COB = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$

21) в  $\triangle COB$ :  $CB = HI$  (по усл.); а из 15  $\Rightarrow CB = OB \Rightarrow \triangle COB$  - равностр.

22) м.к. в  $\triangle COB \angle COB = 60^\circ \Rightarrow \triangle COB$  - равностр  $\Rightarrow OC = BC$

23) м.к.  $HC = HO + OC$ , то из 15 и 22  $\Rightarrow HC = BI + BC \Leftrightarrow CH - BI = BC$ , ч.т.д.

Ответ:  $BI \parallel CH$ ;  $CH - BI = BC$

75

Оценочные баллы: максимальный - 7 баллов; фактический \_\_\_\_\_ баллов.

Подписи членов жюри \_\_\_\_\_

**ЗАДАЧА № 10.2.**

1) Пусть число пяти  $n = \overline{abc}$ ,  $\Rightarrow$  в обратном порядке  $\overline{cba}$

2)  $c \neq a$ , т.к. тогда  $k$  не будет трехзначным.  
 $c \neq 0, a \neq 0$ . т.к. тогда  $\overline{abc}$  или  $\overline{cba}$  не будет трехзначным.

3) Из 1 и 2  $\Rightarrow a > c$ , то  $\overline{abc} > \overline{cba}$ , а если  $c > a$ , то  $\overline{cba} > \overline{abc}$

4)  $\exists a > c$ . Сделаем вычитание в столбик поразрядно

$$\begin{array}{r} \overline{abc} \\ - \overline{cba} \\ \hline a-1-c \quad 9 \quad 10+c-a \end{array}$$

4.1) т.к.  $a > c$ , то чтобы вычесть разряды единиц нужно взять 10 из разряда десятков и тогда получится  $10+c-a$

4.2) т.к. в 4.1 мы взяли 10, то в разряде десятков получим  $(b-1)-b$ , для этого нам нужно взять 10 из разряда сотен и тогда будет  $10+b-1-b = 9$

4.3) т.к. в 4.2 мы взяли 10 из разряда сотен, то мы получили  $a-1-c \Rightarrow$  т.к. результатом этого шага должно быть  $> 0$ , то  $a-1-c > 0$ , тогда  $k$  было трехзначным  $\Rightarrow a-c > 1$

5) Поразрядно сложим в столбик получившееся  $k$  и число, записанное в обратном порядке

$$\begin{array}{r} \overline{a-1-c} \quad \overline{9} \quad \overline{10+c-a} \\ + \overline{10+c-a} \quad \overline{9} \quad \overline{a-1-c} \\ \hline 1 \quad 0 \quad 8 \quad 9 \end{array}$$

5.1) в разряде единиц  $10+c-a+a-1-c = 9$

5.2)  $9+9=18$ , 8 записываем, 1 в разряд сотен

5.3)  $a-1-c+10+c-a=9$ ; т.к. из 5.2  $\Rightarrow 9+1=10$

75

Оценочные баллы: максимальный — 7 баллов; фактический \_\_\_\_\_ баллов.

Подписи членов жюри \_\_\_\_\_

МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Лист 4 из 8

ЗАДАЧА № 10.2

б) Аналогично разберем ситуацию, где  $c > a \Rightarrow cba > abc$

$$\begin{array}{r} \bar{c} \bar{b} \bar{a} \\ \underline{\bar{a} \bar{b} \bar{c}} \end{array}$$

б.1) т.к.  $c > a$ , аналогично с ч.1 получаем  $10+a-c$

$$\begin{array}{r} c-1-a \\ \underline{9 \quad 10+a-c} \end{array}$$

б.2) аналогично с ч.2  $10+b-1-b=9$

б.3) аналогично с ч.3.  $c-a > 1$ ; и

получаем  $c-1-a$

г) Складываем в столбик получившееся к ч. число, затем считаем в обратном порядке, аналогично с 5

$$\begin{array}{r} c-1-a \quad 9 \quad 10+a-c \\ + \quad \underline{10+a-c \quad 9 \quad c-1-a} \end{array}$$

г.1) в разряде единиц  $10+a-c+c-1-a=9$

$$\begin{array}{r} 10 \quad 8 \quad 9 \end{array}$$

г.2)  $9+9=18$ , 8 записываем, 1 в разряде сотен

г.3)  $c-1-a+10+a-c=9$ ; т.к. по ч.2  $\Rightarrow 10$

д) Из 1-4  $\Rightarrow$  что ~~любой случай~~  $a \neq c, a \neq 0, c \neq 0$

$\begin{cases} a-c > 1 \\ c > a \end{cases}$  и  $\begin{cases} c-a > 1 \\ a > c \end{cases}$ , т.к. только тогда число k будет трехзначным

е) Из 1-8  $\Rightarrow$  что у Пети всегда получится число 1089

Ответ: 1089

Оценочные баллы: максимальный – 7 баллов; фактический \_\_\_\_\_ баллов.

Подписи членов жюри \_\_\_\_\_

**ЗАДАЧА № 10.5**

Члены партии обозначаются первыми буквами партий  
 Рассмотрим одного говорящего и его соседей ООО.  
 Говорящим будет член партии КОМПРОМИС ОКО.

П.к. от всего их есть, то по бокам от член партии  
 сидеть представителями разных партий, то есть (если не  
 считать ~~первого~~ перемены мест бокового К и Н), то ~~ООО~~  
 (Н) (К) (В)

2) Следующим будет говорить К или Н.  
 Пусть скажет Н П.к. он говорит правду и рядом  
 с ним уже сидит К, то второе место рядом может  
 занять К. (К) (Н) (К) (К)

3) Следующим будет говорить К, которого мы только что поса-  
 дили ~~сбоку от Н~~, т.к. по бокам сидеть будут  
 разные партии, то рядом сидит К, т.к. одно место рядом  
 будет Н. (К) (К) (Н) (К) (К)

4) Теперь говорить только что посаженный К, чтобы  
 от нас ~~сбоку~~ рядом делится место Н, т.к. одно ме-  
 сто рядом уже занято К (Н) (К) (В) (Н) (К) (В)

5) Заметим, что у нас получаются тройки (Н) (К) (К),  
 на которые увеличивается число людей.

6) Также заметим, что после каждой тройки все  
 люди могут сесть в круг, не нарушая условия  
 (Н) (К) → (Н) (К) (Н)  
 (К) (К)

7) Другая рассадка невозможна, т.к. иначе она будет противо-  
 речива условиям, ведь есть только один вариант рас-  
 садки из партий говорящего ⇒ такая посадка К - максimalно

8) П.к. от увеличения числа троек логика не меняется, 99 человек  
 можно посадить на 33 тройки, то посадим 99 человек ~~аналогичным~~  
 образом 1-й. Получим  $2 \cdot 33 = 66$  членов К.т.к. тройке 2 К! Ответ: 66

Оценочные баллы: максимальный - 7 баллов; фактический \_\_\_\_\_ баллов.

75

Подписи членов жюри \_\_\_\_\_