

1	2	3	4	5	$\Sigma$
7	0	7	0	7	21

### ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ № <u>1</u>	ЛИСТ <u>1</u> ИЗ <u>1</u>	<u>M 8 14</u> ШИФР УЧАСТНИКА
--------------------	---------------------------	---------------------------------

Ответ: 329

Доказательство:

из 329 получим числа 29; 39 и 32

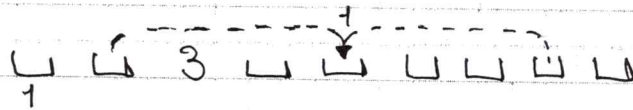
$$29 + 39 + 32 = 100$$

$\Rightarrow$  пример верен

ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ № 2	ЛИСТ 1 ИЗ 1	М 8 14 <hr/> ШИФР УЧАСТНИКА
-------------	-------------	--------------------------------

Допустим, что они поменялись. Тогда 1 рыцарь поменялся местами с числом, стоящим правее 2 на две позиции:



но на позиции с которой 1 так поменяется 1 рыцарь не может попасть.

Ответ: нет, не могли.

ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ № 3	ЛИСТ 1 ИЗ 2	<p style="text-align: center;">М814</p> <hr/> <p style="text-align: center;">ШИФР УЧАСТНИКА</p>
-------------	-------------	---

Вариант №1  $\rightarrow \angle LHA = 90^\circ$

Дано:  $\triangle ABC$ ;  $\angle C = 90^\circ$ ;  $\angle A = 60^\circ$

AL - бисс.  $\angle A$

LH  $\perp$  AB;  $H \in AB$

$S_{\triangle ABC} = 4$

Найти:  $S_{\triangle BHL} = ?$

Решение:

1) AL - бисс.  $\angle A$

$$\Rightarrow \angle BAL = \angle LAC = \frac{1}{2} \angle A = 30^\circ$$

2)  $\angle B = 180^\circ - \angle C - \angle A = 180^\circ - 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

3)  $\angle B = 30^\circ$ ;  $\angle BAL = 30^\circ$

$$\Rightarrow \triangle ABL - \text{р/б} (AL = BL)$$

4) LH - высота в р/б  $\triangle$

$$\Rightarrow LH = \text{медiana } \triangle BLA$$

5) рассмотрим  $\triangle BHL$  и  $\triangle HLA$

1)  $\angle BHL = \angle AHL = 90^\circ$

2)  $BH = HA$  (медiana LH)

3) HL - общая

$\Rightarrow \triangle$  равны по I признаку

$$\Rightarrow S_{\triangle BHL} = S_{\triangle AHL}$$

6) рассмотрим  $\triangle AHL$  и  $\triangle LCA$

1) AL - общая гипотенуза

2)  $\angle HAL = \angle CAL = 30^\circ$

3)  $\angle LHA = \angle C = 90^\circ$

$\Rightarrow \triangle$  равны по гипотенузе и острому  $\angle$

$$\Rightarrow S_{\triangle AHL} = S_{\triangle LCA}$$

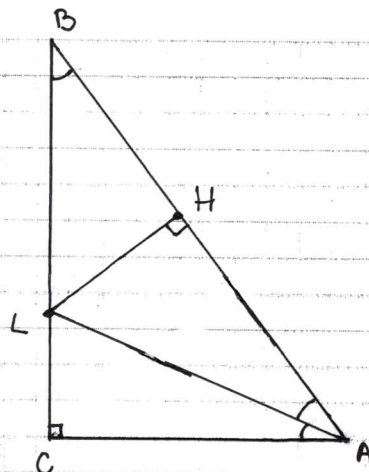
$$7) S_{\triangle ABC} = S_{\triangle BHL} + S_{\triangle AHL} + S_{\triangle LCA}$$

$$S_{\triangle BHL} = S_{\triangle AHL} = S_{\triangle LCA} \quad (\text{с-во транзитивности})$$

$$\Rightarrow S_{\triangle ABC} = 3 S_{\triangle BHL}$$

$$S_{\triangle BHL} = \frac{S_{\triangle ABC}}{3}$$

$$S_{\triangle BHL} = \frac{1}{3}$$



Вариант №2  $\rightarrow \angle HLA = 90^\circ$

Дано:  $\triangle ABC$ ;  $\angle C = 90^\circ$ ;  $\angle A = 60^\circ$

AL - бисс.  $\angle A$ ;  $H \in AB$ ;  $\angle HLA = 90^\circ$

$S_{\triangle ABC} = 1$

Найти:  $S_{\triangle BHL} = ?$

Решение:

1) LM  $\perp$  BA;  $M \in BA$

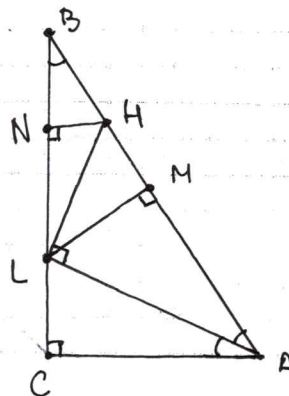
2)  $S_{\triangle BHL} = \frac{1}{3} S_{\triangle ABC}$  (аналогично Варианту №1)

3) HN  $\perp$  BC;  $N \in BC$

4)  $\angle HLM = \angle HLA - \angle NLA = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

5)  $\angle BLH = \angle BLM - \angle HLM = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$

6)  $\angle BLH = \angle HLM = 30^\circ \Rightarrow HL - \text{бисс. } \angle BLM$



ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ № <u>3</u>	ЛИСТ <u>2</u> ИЗ <u>2</u>	<p style="text-align: center;">М814</p> <hr/> <p style="text-align: center;">ШИФР УЧАСТНИКА</p>
--------------------	---------------------------	---

Задача №3. Продолжение

7)  $S_{\Delta BNH} = \frac{1}{3} S_{\Delta BNL}$  (аналогично Варианту №1)

8)  $S_{\Delta BNH} = \frac{1}{2} S_{\Delta BHL}$  (HN - медиана  $p/\delta \Delta$ )

9)  $S_{\Delta BHL} = \frac{2}{3}$  от  $\frac{1}{3} S_{\Delta ABC}$

$$S_{\Delta BHL} = \frac{2}{9} S_{\Delta ABC}$$

$$S_{\Delta BHL} = \frac{2}{9}$$

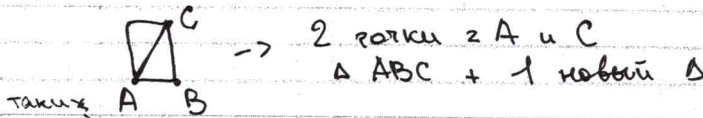
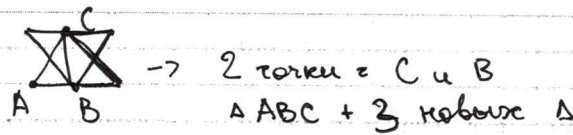
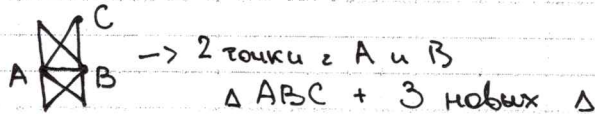
Ответ:  $\left\{ \frac{1}{3}; \frac{2}{9} \right\}$

# ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ № 4	ЛИСТ 1 ИЗ 1	М 8 14 ШИФР УЧАСТНИКА
-------------	-------------	--------------------------

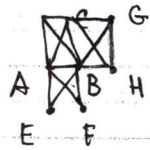
$\Delta$  не могут иметь 3 общие вершины

рассмотрим макс. кол-во  $\Delta$ , у которых 2 общие точки с другим  $\Delta$ :

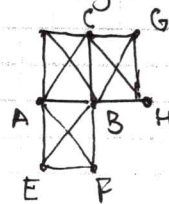


макс. кол-во  $\Delta$  таких  $\Delta = \Delta ABC + 3 + 3 + 1 = 8 \Delta$ . Кол-во точек = 8.

$12 - 8 = 4 \Delta$  имеют с  $\Delta ABC$  только 1 общую точку  
соединю все варианты представления  $\Delta$  к  $\Delta ABC$ , имеющие с ним 2 общие точки:



Заметим, что соединив EF и GH, мы получим 4 новых  $\Delta$ , имеющих с  $\Delta ABC$  1 общую точку: и не добавим точек



~~В~~ В таком случае кол-во точек = 8. Оно является мин., т.к. я представила к  $\Delta$  макс. кол-во других  $\Delta$ , тем самым уменьшила кол-во точек до минимума

Ответ: 8 точек.

## ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ № <u>5</u>	ЛИСТ <u>1</u> ИЗ <u>1</u>	М 8 14 ШИФР УЧАСТНИКА
--------------------	---------------------------	--------------------------

Выпишу номера стражников, которые будут открывать/закрывать двери 119; 363; 441 → т.е. номера, которым кратны номера этих дверей:

I 119 : 1; 119; 7; 17

⇒ 1 и 17 откроют, а 7 и 119 - закроют.  
значит, одного из этих стражников надо уволить, т.к. последний (119) закрывает дверь.

II 363 : 1; 363; 3; 121; 11; 33

⇒ 1; 11 и 121 откроют, а 3; 33 и 363 - закроют.  
значит, одного из этих стражников надо уволить, т.к. последний (363) закрывает дверь

III 441 : 1; 441; 3; 147; 9; 49; 7; 63; 21

⇒ 1; 7; 21; 63; 441 откроют, а 3; 9; 49 и 147 - закроют.  
значит, не стоит увольнять этих стражников, т.к. последний (441) откроет дверь

~~стоит увольнять стражников, которые открывают или закрывают несколько из~~

рассмотрим вариант, если уволить одного стражника. единственный подходящий стражник = 1, но он открывает дверь в 441 камеру, так что если его уволить, то придется уволить еще одного стражника для 441 камеры

⇒ вариант с одним не подходит

рассмотрим вариант, если уволить двух стражников.  
пример: стражники 119 и 363.

Ответ: двух стражников. нужно уволить любые двух стражников из I и II кроме 1, но если уволить 7 стражника, то только в паре с 3 (и наоборот).

Председатель жюри: *И. И. Мухомов*  
Члены жюри: *И. И. Мухомов*  
*Шекера Т. В.*  
*Теслова Т. В.*