1	2	3	4	5	Σ
7	7	0	0	7	21

ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ № 1	ЛИСТ 1 ИЗ 2	M81 ШИФР УЧАСТНИКА

Назовём наше число $\overline{abc}$.

$\overline{ac}+\overline{bc}+\overline{ab}=100$

$10a+c+10b+c+10a+b=100$

$20a+11b+2c=100$

$20a \vdots 2$

$100 \vdots 2 \quad \Rightarrow 11b \vdots 2 \Rightarrow b \vdots 2$

$2c \vdots 2$

$20\cdot5=100 \Rightarrow 0<a<5$

$c\leq 9 \Rightarrow 2c\leq 18$

$11\cdot2=22 > 18 \Rightarrow$ берём наибольшее возможное b

если $a=4$:

$0<11b<20$, т.к. $20=100-20\cdot4$

$0<b<2$

$b=1 \not\vdots 2$

если $a=3$:

$11b<40$, т.к. $40=100-20\cdot3$

$b<4$

$b=2$

$2c=100-20\cdot3-2\cdot11=18$

$c=18:2=9$

$\overline{abc}=329$

$32+29+39=100$

ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ № 1	ЛИСТ 2 ИЗ 2	M81 ШИФР УЧАСТНИКА

если $a = 2$:

$11b < 60$, т.к. $60 = 100 - 20 \cdot 2$

$b < 6$

$b = 4$

$2c = 100 - 20 \cdot 2 - 4 \cdot 11 = 16$

$c = 16 : 2 = 8$

$\overline{abc} = 248$

$24 + 28 + 48 = 100$

если $a = 1$:

$11b < 80$, т.к. $80 = 100 - 20$

$b < 8$

$b = 6$

$2c = 100 - 20 - 11 \cdot 6 = 14$

$c = 14 : 2 = 7$

$\overline{abc} = 167$

$16 + 17 + 67 = 100$

Ответ: $\overline{abc}$ может быть равно 329; 248; 167.

ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ № 2	ЛИСТ 1 ИЗ 1	N81 ШИФР УЧАСТНИКА

Сначала рыцарь ~~д~~ №1 должен поменяться местами с рыцарями №4, №7 и т.д. до №100. Затем он может поменяться с рыцарем №3, т.к. стоит на месте рыцаря №100. ~~Эту так но~~ Рыцарю №1 надо поменяться с рыцарем №3. Затем рыцарь №3 меняется местами с рыцарями №100, №97 и т.д. до рыцаря №4, заодно возвращая их на прежние места. ~~В на~~ После этого рыцарь №1 стоит на месте рыцаря №3, рыцарь №3 стоит на месте рыцаря №1, а все остальные на своих местах.

Ответ: да, так могло оказаться.

ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ № 3	ЛИСТ 1 ИЗ 3	M81 ШИФР УЧАСТНИКА

1) $S = 1 = \frac{AC \cdot BC}{2}$

$AC \cdot BC = 2$

$AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = 2AC$?

$\sqrt{AC^2+BC^2}^2 = (2AC)^2$

$AC^2 + BC^2 = 4AC^2$

$BC^2 = 3AC^2 \Rightarrow AC^2 = \frac{BC^2}{3}$

$AC \cdot BC = 2 \Rightarrow AC^2 \cdot BC^2 = 4$

$AC^2 \cdot BC^2 = \frac{BC^2}{3} \cdot BC^2 = \frac{BC^4}{3} = 4$

$BC^4 = 12$

$\sqrt[4]{BC^4} = \sqrt[4]{12}$

$BC = \sqrt[4]{12}$

$AC \cdot BC = 2$

$AC \cdot \sqrt[4]{12} = 2$

$AC = \frac{2}{\sqrt[4]{12}}$

2) Проведём высоту HM ? на ~~сторону~~ отрезок LB. ?

3) $\angle LAC = \angle LAH = \angle A : 2 = 60^\circ : 2 = 30^\circ$

$\angle LHA = 90^\circ - \angle LAH = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$

$\angle B = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

$\angle CLA = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$

$\angle HLM = 180^\circ - 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ № 3	ЛИСТ 2 ИЗ 3	№81 ШИФР УЧАСТНИКА

$\angle HLM = \angle B \Rightarrow \triangle HLB$ - р/б $\Rightarrow LH = BH \Rightarrow HM$ - ~~высота~~ медиана $\Rightarrow LM = LB$

$AH = 2LH$ (т.к. AH - гипотенуза, $\angle LAH = 30^\circ$) $\Rightarrow AH = 2HB$

$AB = AH + HB = 2HB + HB = 3HB$

$HB = \frac{AB}{3}$

$HM = \frac{HB}{2}$ (т.к. HB - гипотенуза, $\angle B = 30^\circ$)

4) $HM = \frac{HB}{2} = \frac{\frac{AB}{3}}{2} = \frac{AB}{6}$

$AC = \frac{AB}{2}$ (т.к. AB - гипотенуза, $\angle B = 30^\circ$) $\Rightarrow AB = 2AC$

$HM = \frac{2AC}{6} = \frac{AC}{3} = \frac{2}{\frac{\sqrt[4]{12}}{3}} = \frac{2}{3\sqrt[4]{12}}$

$AL = 2CL$ (т.к. AL - гипотенуза, $\angle CAL = 30^\circ$) $\Rightarrow CL = \frac{1}{2}AL$

$\angle LAB = \angle B = 30^\circ \Rightarrow \triangle ALB$ - р/б $\Rightarrow AL = LB$

$LM + MB = LB$

$2LM = LB$ (т.к. $LM = MB$

$2CL = AL = LB = 2LM \Rightarrow CL = LM = MB$

$BC = CL + LM + MB = 3LM \Rightarrow LM = \frac{BC}{3}$

$LB = LM + MB = 2LM = \frac{2BC}{3} = \frac{2\sqrt[4]{12}}{3}$

$S_{LBH} = \frac{HM \cdot LB}{2}$

ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ № 3	ЛИСТ 3 ИЗ 3	№81 ШИФР УЧАСТНИКА

$$S_{LBH} = \frac{\frac{2}{3\cancel{\sqrt[4]{12}}} \cdot \frac{2\cancel{\sqrt[4]{12}}}{3}}{2} = \frac{\frac{4}{9}}{2} = \frac{2}{9}$$

Ответ: $S_{LBH} = \frac{2}{9}$.

ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ № 4	ЛИСТ 1 ИЗ 1	М81 ШИФР УЧАСТНИКА

Чтобы получилось максимально большое кол-во попарно равных треугольников, точки нужно расставить, как вершины правильного n-угольника. +

~~В т. Для~~ Для каждого треугольника в правильном n-угольнике найдётся ~~пара,~~ симметричная пара, если n – чётное; т.к. все стороны правильного n-угольника равны.

Число треугольников в правильном n-угольнике при $n > 3$ равно $n(n-3)$, ~~т.к.~~ где n – число сторон, а $n-3$ – число вершин, с которыми их можно соединить. Вообще число вершин $n-2$, но некоторые треугольники так будут повторяться.

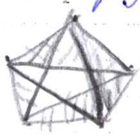
Если $n = 4$: $4(4-3) = 4 < 12$

Если $n = 5$: $5(5-3) = 10 < 12$

Если $n = 6$: $6(6-3) = 18 > 12$.

~~Число треугольников в правильном пятиугольнике равно $n(n-1)$~~

Число треугольников в правильном пятиугольнике равно 10 и ~~каждый~~ имеет 4 равных, ?



а в правильном шестиугольнике 20 треугольников, ~~важно~~.

$10 < 12 < 20$.

Ответ: нужно минимум 6 точек.

ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ № 5	ЛИСТ 1 ИЗ 1	М 81 ШИФР УЧАСТНИКА

У числа 119 делителей 4: 1, 7, 17, 7·17.

У числа 363 делителей 6: 1, 3, 11, 3·11, 11·11, 3·11·11.

У числа 441 делителей 9: 1, 3, 7, 3·3, 3·7, 7·7, 3·3·7, 3·7·7, 3·3·7·7.

Число делителей – число смен ~~n-н~~ состояния n-ной двери.

Чётное число делителей – заключённый не сбежит, т.к. дверь остаётся закрытой.

Нечётное число делителей – заключённый сбежит, т.к. дверь становится открытой.

~~В нача~~ До увольнений не сбегают 119 и 363. Единственный общий делитель у них 1, ~~поэ~~ но 1 также есть и у 441 => 441 не сможет сбежать, если уволить стражника 1 => уволить только одного стражника нельзя.

~~Х~~ Делитель 17 есть только у 119, а делитель 11 – только у 363, но они повторяются чётное число раз, поэтому увольнять стражников 11 и 17 бесполезно. Зато это нам говорит, что если уволить стражников 7·17 (119) и 3·11·11 (363), то и заключённые освободятся, и ни на кого другого это не повлияет ~~Таким образом~~ => можно уволить 2 стражников (119 и 363), чтобы смогли сбежать и 119, и 363, и 441.

Ответ: нужно уволить ~~Х~~ минимум 2 стражника, и это 119 и 363.

Председатель жюри: Мерзлякова
Члены жюри: Шенкера Т.В.
Пескова Т.В.