



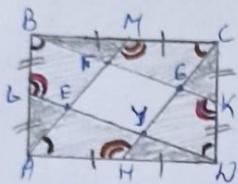
**Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»**  
**Информационно - технологическое направление**  
**Заключительный этап 2021 г.**

**Вариант 2**  
**9 класс**

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Решите в целых числах уравнение: $3xy - 2y^2 = 18$ .		10
2	Найдите вероятность того, что среди цифр наудачу выбранного трехзначного числа цифра 5 содержится ровно 2 раза, и это число делится на 3.		15
3	В прямоугольнике $ABCD$ соединили отрезком прямой вершину $A$ с серединой стороны $BC$ , вершину $B$ – с серединой $CD$ , вершину $C$ – с серединой $AD$ и вершину $D$ – с серединой $AB$ . В результате прямоугольник разбили на 9 фигур: 4 треугольника и 5 четырехугольников, один из которых (центральный) не имеет общих точек с границей прямоугольника. Известно, что площадь всего прямоугольника равна 7, а сумма площадей четырехугольников, имеющих общие точки с границей прямоугольника, равна 4,2. Найдите сумму площадей четырех треугольников.		25
4	Определите наименьшее количество символов для кодирования слова КУКУШКА, используя код переменной или постоянной длины.		15
5	<p>Путешественник начинает свой путь в городе А, имея на своем банковском счету некоторое количество монет. Сумма на счету – целое число, как положительное, так и отрицательное. Идти из города А он может в любом направлении. Каждая дорога увеличивает или уменьшает имеющуюся у него сумму денег. В каждом следующем городе стражники отправляют путешественника далее в зависимости от того, сколько у него денег в настоящее время.</p> <p>Определите, по какому маршруту должен пройти</p>		15

	<p>путешественник, чтобы дойти до финального города F с наибольшей суммой денег на счету? Каким путем это достигается? Сколько денег на счету будет у путешественника в конце пути в этом случае? Решение должно объяснять Ваш ответ и описывать путь путешественника, который обеспечит максимальную сумму денег на счету в финальном городе. Ответ должен содержать путь (как цепочку городов) и сумму в итоге.</p>	
	<p>Робот Отрезок имеет возможность рисовать любые фигуры, состоящие из линий с помощью команды <code>lines(a,u)</code>. По команде <code>lines(a,u)</code> Отрезок рисует отрезок длиной a, и поворачивает перо на угол и градусов против часовой стрелки.</p> <p>Например, команда <code>lines(5, 45)</code> приведет к рисованию линии и повороту пера:</p> <p>Команда <code>cycle k (&lt;список команд&gt;)</code> позволяет повторять список команд, указанный в скобках k раз.</p> <p>Отрезок умеет работать с целочисленными переменными. Определение и изменение значений переменных реализуется командой присвоения «<code>=</code>»; например, для переменной <code>s</code> <code>s=&lt;новое значение s&gt;</code>, при этом новое значение переменной может быть как числовым значением, так и арифметическим выражением с использованием классических символов «<code>+</code>», «<code>-</code>», «<code>/</code>», «<code>*</code>».</p> <p>Программы и подпрограммы Отрезка оформляются как <code>&lt;Имя программы / подпрограммы&gt; (&lt;Список параметров для запуска&gt; {Команды}, например: Main (){})</code>.</p> <p>Изобразите, что нарисует Отрезок при запуске программы <code>Main()</code>:</p> <pre>Linecycle(d, z, t) { cycle t (lines(d, z)) } Main () { i=1 cycle 8 ( Linecycle(i, 120, 3) i=i+1 ) }</pre>	
6		20

№3-



Дано:  $mp\text{-к} ABCD$ ,  $BM = MC$ ,  $CK = KD$ ,  $AH = HD$ ,  
 $AB = LB$ ,  $S_{ABCD} = 4$ ,  $S_{AEYH} + S_{YGKD} + S_{FMCG} + S_{LEFB} = 4,2$

Найти:  $S_{BFM} + S_{CGK} + S_{YHN} + S_{FEYG}$   
 Решение:

$\bullet \quad BFEF = KGKD$

$\circ \quad B\bar{B} = K\bar{D}$  - по условиям

$\circ$  соответственное условие (симметрия) по теореме Палеса

$AEYH = MCGF$

$\circ \quad AH = MC$  - по условиям

$\circ$  соответственное условие (симметрия) по теореме Палеса

$$\left\{ \begin{array}{l} BC = AD, \text{ m.k. противоположные стороны параллельны} \\ AB = CD, \text{ m.k. противоположные стороны параллельны} \end{array} \right.$$

$$S_{\Delta ALE} + S_{\Delta HYD} + S_{\Delta CGK} + S_{\Delta BFM} = S_{ABCD} - 4,2 \text{ (сумма 4 пред-кв) } - S_{FEYG} \\ = 4 - 4,2 - S_{FEYG} = 2,8 - S_{FEYG},$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta BMF = \Delta YHD \\ \Delta ALE = \Delta CGK \end{array} \right. \quad - \text{общий элемент}$$

$$S_{FEYG} = S_{GKD} \text{ (или } BFEF) + S_{\Delta CGK} \text{ (или } S_{\Delta ALE})$$

$$S_{FEYG} = S_{AEYH} \text{ (или } S_{MCF}) + S_{YHD} \text{ (или } S_{BFM})$$

(известно)  
 Соединив четырехугольники и треугольники,

мы получим 5 четырехугольников, которые равны  
 между собой

$$\Rightarrow S_{FEYG} = S_{ABCD} : 5 = 1,4$$

$$\rightarrow S_{\Delta ALE} + S_{\Delta BFM} + S_{\Delta HYD} + S_{\Delta CGK} = 2,8 - 1,4 = 1,4$$

Ответ: 1,4

~4

## КУКУШКА

Нам кога нападаете ч бүрэлж, т.к:

- К встречается 3 раза
- У встречается 2 раза

K	У	Ш	A
00	01	10	11

Получаем: 00010001100011  
⇒ 14 символов

Объем: 14

~5.

A → E → B → E → B → E → B → E → F (12)

Объем: AEBEBEBEF (12 монет)

№1

$$3xy - 2y^2 = 18$$

$$-2y^2 + 3xy - 18 = 0$$

$$a = -2, b = 3x, c = -18$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (3x)^2 - 4 \cdot (-2) \cdot (-18) = 9x^2 - 144, \Delta > 0, \text{ two roots}$$

$$y_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$y_1 = \frac{-3x + \sqrt{9x^2 - 144}}{-4}$$

$$y_2 = \frac{-3x - \sqrt{9x^2 - 144}}{-4}$$

$$y_1 = \frac{-3x + \sqrt{(3x)^2 - (12)^2}}{-4}$$

$$y_2 = \frac{-3x - \sqrt{(3x)^2 - (12)^2}}{-4}$$

$$y_1 = \frac{-3x + 3x - 12}{-4}$$

$$y_2 = \frac{-3x - 6x + 12}{-4}$$

$$y_1 = 3$$

$$y_2 = -9x + 12$$

$\Rightarrow$  Поставим в изначальное уравнение:

$$3x \cdot 3 - 2 \cdot 3^2 = 18$$

$$9x - 18 = 18$$

$$9x = 36$$

$$x = 4$$

$\Rightarrow$  Поставим в изначальное уравнение:

уравнение:

$$3x \cdot (-2,25x - 3) - 2 \cdot (-2,25x - 3)^2 = 18$$

$$6,75x^2 - 9x - 2(5,0625x^2 - 13,5x + 9) = 18$$

$$6,75x^2 - 9x - 10,125x^2 + 27x - 18 = 18$$

$$-3,375x^2 + 18x - 18 = 18$$

$$-3,375x^2 + 18x - 36 = 0$$

$$a = -3,375; b = 18; c = -36$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 18^2 - 4 \cdot (-3,375) \cdot (-36) = 324 - 486 = -162$$

$\Delta < 0$ , корней нет

Ответ:  $y = 3 \text{ и } x = 4$

№2.

xyz

P (число на каждом месте)

1 место =  $[1; 9] = 9$  вариантов

2 место =  $[0; 9] = 10$  вариантов

3 место =  $[0; 9] = 10$  вариантов

Кон-тн (однозначное) =  $9 \cdot 10 \cdot 10 = 900$  (без нулевых)

$\begin{matrix} \text{xyz} \\ \text{---} \end{matrix} \rightarrow 3 \text{ места}, \text{ где 5 будет первым} \end{p>$

на 2 места

$5 \cdot 2 \cdot 3 = 30$  (однозначное)

$\Rightarrow \frac{30}{900} = \frac{1}{30}$  (P, где число 5 встречается 2 раза)

$\Rightarrow \frac{1}{30} : 3 = \frac{1}{90}$  (P, где число 5 встречается 2 раза + число делится на 3)

Ответ:  $\frac{1}{90} \approx 0,011$