



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

**Вариант 1**  
**9 класс**

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Решите в целых числах уравнение: $2xy + 3y^2 = 3$ .		10
2	Найдите вероятность того, что среди цифр наудачу выбранного трехзначного числа цифра 3 содержится ровно 2 раза, и это число не 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 центрального четырехугольника $1,2$ , а площадь всего прямоугольника равна $6$ . Найдите сумму площадей остальных четырех четырехугольников.		25
4	Определите наименьшее количество символов для кодирования слова МИМИКРИЯ, 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> <pre> graph TD     A["Город А Σ=11"] -- "+14" -- да --&gt; E["Город Е Σ=0?"]     A -- "-2" -- да --&gt; B["Город В Σ&gt;0?"]     A -- "-2" -- нет --&gt; E     A -- "-11" -- нет --&gt; B     A -- "+1" -- да --&gt; D["Город D Σ=11?"]     A -- "+4" -- да --&gt; C["Город С Σ&lt;0?"]     E -- "-2" -- да --&gt; B     E -- "-2" -- нет --&gt; D     B -- "-2" -- да --&gt; E     B -- "-11" -- нет --&gt; A     D -- "-3" -- да --&gt; C     D -- "+4" -- нет --&gt; A     C -- "+4" -- да --&gt; D     C -- "+16" -- да --&gt; F["Город F финал"]     C -- "+1" -- нет --&gt; B     F -- "+1" -- нет --&gt; B     </pre> <p>Определите, по какому маршруту должен пройти</p>		15

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.

Робот Отрезок имеет возможность рисовать любые фигуры, состоящие из линий с помощью команды lines (a, u). По команде lines (a, u) Отрезок рисует отрезок длиной a, и поворачивает перо на угол u градусов против часовой стрелки.  
Например, команда lines (5, 45) приведет к рисованию линии и повороту пера:



Команда cycle k (<список команд>) позволяет повторять список команд, указанный в скобках k раз.

Отрезок умеет работать с целочисленными переменными. Определение и изменение значений переменных реализуется командой присвоения «= $\gg$ »; например, для переменной s s=<новое значение s>, при этом новое значение переменной может быть как числовым значением, так и арифметическим выражением с использованием классических символов «+», «-», «/», «\*».

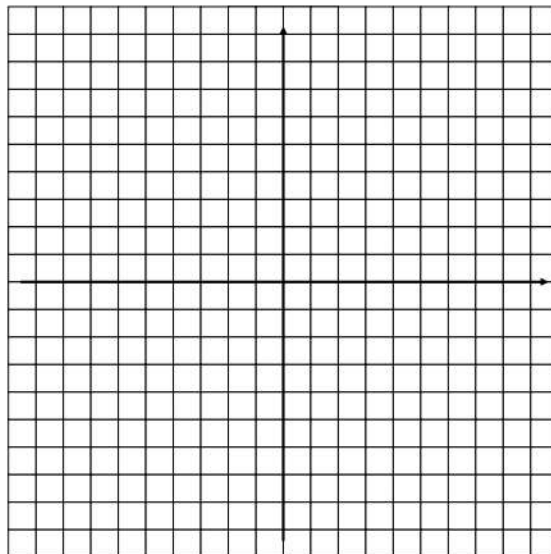
Программы и подпрограммы Отрезка оформляются как <Имя программы / подпрограммы> (Список параметров для запуска) {Команды}, например: Main (){}.

Изобразите, что нарисует Отрезок при запуске программы Main():

```

Linecycle(d, z, t)
{
cycle t (lines(d, z))
}
Main ()
{
i=1
cycle 4 (
Linecycle(i, 30, 12)
i=i+1
)
}

```



6

Сорокин Андрей  
Вариант I

№1

$$2xy + 3y^2 = 3$$

$$3y^2 + (2x)y - 3 = 0 \quad | :3$$

$$y^2 + \left(\frac{2x}{3}\right)y - 1 = 0$$

коэффициент  $a=1$ , следовательно  
уравнение приведённое, значит  
по теореме Виета.

$$\begin{cases} y_1 \cdot y_2 = -1 \\ y_1 + y_2 = -\frac{2x}{3} \end{cases}$$

произведение двух целых чисел равно  
 $-1$ , только в случае если одно из них равно  
 $1$ , а другое  $-1$ .

Значит  $y_1$  и  $y_2$  равны по модулю, и  
противоположны по знаку, а значит их  
сумма равна  $0$ .

$$0 = -\frac{2x}{3}$$

$$x = 0$$

Ответ:  $(0; -1) (0; 1)$

№2

Число делится на  $3$  если сумма его цифр  
делится на  $3$ . Значит третьей цифрой  
не могут быть  $3, 6$  и  $9$ .

$$\text{Всего трёхзначных чисел } 999 - 100 + 1 =$$

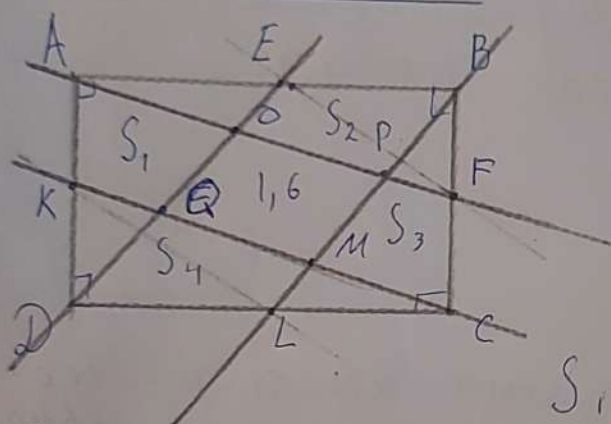
$$= 900$$

①

Числа которые подходят к условию  
 (133; 233; 303; 313; 323; 330; 331; 332; 334; 335;  
 337; 338; 343; 353; 373; 383; 433; 533; 733; 833)  
 20, значит

$$p = \frac{20}{900} = \frac{1}{45}$$

Ответ:  $p = \frac{1}{45}$



№3

Дано:  $ABCD$  - прямоугольник.  
 $AE = EB$ ,  $BF = FC$ ,  
 $CL = LD$ ,  $DK = KA$ .

$$S_{QMPO} = 1,6$$

$$S_{ABCD} = 6$$

$$S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = ?$$

Решение:

1)  $ABCD$  - параллелограмм (т.к. любой прямоугольник - параллелограмм), а значит  $AB = CD$ ,  $AD = BC$ .  
 следовательно  $AE = EB = DL = LC$  и  $BF = FC = AK = KD$

$$2) S_{\triangle ADK} = \left( AD \cdot \frac{AK}{2} \right) : 2 = S_{\triangle BCL} \quad (BC = AD \text{ по уш.}, LC = AE \text{ по уш.})$$

$$3) S_{EBLD} = S_{ABCD} - (S_{\triangle AED} + S_{\triangle BCL}) = AB \cdot AD - \frac{AD \cdot AB \cdot 2}{4} = \frac{S_{ABCD}}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

$$4) S_2 + S_4 = S_{EBLD} - S_{QMPO} = 3 - 1,6 = 1,4$$

$$5) \text{ Аналогично } S_1 + S_3 = 1,8, \text{ значит } S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 1,8 + 1,4 = 3,2$$

Ответ:  $S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 3,2$

Сорокин Андрей Вариант I

(2)

СОРОКИН АНАРЕЙ  
ВАРИАНТ I

№4

МИМИКРИЯ

Буква "И" используется 3 раза, "М" - 2 раза,  
"К", "Р" и "Я" по одному разу, значит у  
буквы "И" будет самый короткий код  
"1", у "М" - "01", у "К" - "0,01", у "Р" - "0001" и  
у буквы "Я" - "00001".

Значит слово "МИМИКРИЯ" кодируется  
так:

$\overbrace{01}^{\text{М}} \overbrace{1}^{\text{И}} \overbrace{01}^{\text{М}} \overbrace{1}^{\text{И}} \overbrace{00}^{\text{К}} \overbrace{0001}^{\text{Р}} \overbrace{00001}^{\text{Я}}$  19 символов.

Ответ: 19 символов.

№5

Из города "А" есть четыре дороги: в город  
"Е", в город "В", в город "Д" и в город "С".

Придя в город "Д" у путешественника  
будет  $11+1=12$  монет, значит наугадую

из города "Д" в город "Е" он пойти не  
может, значит он пойдет в город "С" и  
вернется в "Д" т.к.  $12 > 0$ . В "Д" он придет

с  $12 + (4-3) = 12+1 = 13$  монетами. Значит пройдя  
из "Д" в "С" и обратно у него будет увеличиваться  
количество монет, а значит он будет  
бесконечно отдаляться от условия выхода  
как из города "Д", так и из города "С".

Так же будет если он пойдет в город "С".

③

Сорокин Андрей

Вариант I

№5

Значит ему нужно идти либо в город "Е",  
либо в "В". Пойдя из "А" в "В" он  
сразу от туда выйдет т.к. у него будет  
 $11-11=0$  монет, и придя в "Е" у него будет  
 $0+1=1$  монета.

Если он пойдёт в город "Е", то у него будет.

$11-2=9$  монет. Условие  $\Sigma=0$  не будет

выполнено т.к. от нечётного числа  $9$   
пути перехода будут отниматься чётное  
количество монет. Значит, он будет ходить  
из города "Е" в город "В" пока число  
его монет будет  $< 0$ , значит придётся из  
"Е" в "Е" через "В" у него максимум будет  
 $0$  монет. (т.к. условие выхода из "В"  $\Sigma < 0$ ,  
не  $\Sigma=0$  т.к. при выходе из "Е" у него нечётное  
число монет) Значит, он должен идти по пути

А В Е

Ответ: А В Е  $\Sigma=1$

Сорокин Андрей  
Вариант I

№ 6

