



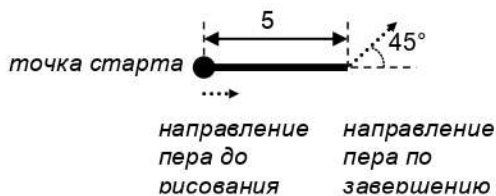
Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»
Информационно - технологическое направление
Заключительный этап 2021 г.

Вариант 2
9 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Решите в целых числах уравнение: $3xu - 2y^2 = 18$.		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> <pre> graph TD A["Город А Σ = 13"] -- "-13" --> B["Город В Σ > 0 ?"] A -- "-1" --> E["Город Е Σ = 0 ?"] B -- "-2" --> E B -- "+3" --> C["Город С Σ < 0 ?"] E -- "-2" --> B E -- "+12" --> D["Город D Σ = 13 ?"] C -- "+4" --> A C -- "+3" --> D D -- "-3" --> A D -- "+4" --> F["Город F финал"] C -- "+16" --> F </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 «`=`»; 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 «`+`», «`-`», «`/`», «`*`».

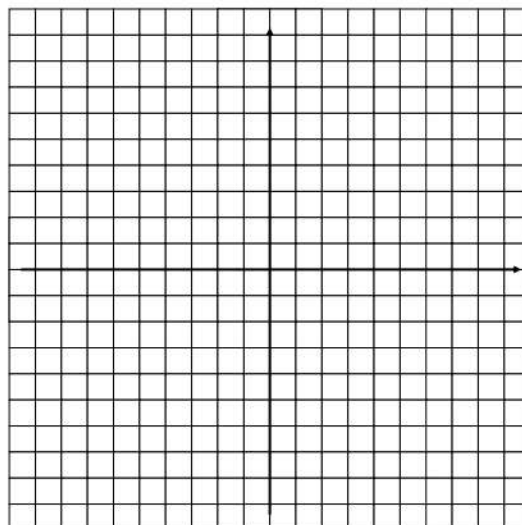
Программы и подпрограммы Отрезка оформляются как `<Имя программы / подпрограммы> (Список параметров для запуска) {Команды}`, например: `Main () { }`.

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

```

Linecycle(d, z, t)
{
cycle t (lines(d, z))
}
Main ()
{
i=1
cycle 8 (
Linecycle(i, 120, 3)
i=i+1
)
}

```



N1

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

$$2y^2 - 3xy + 18 = 0 \quad | : 2$$

$$y^2 - 1,5yx + 9 = 0$$

$$y_1 + y_2 = 1,5x$$

$$y_1 \cdot y_2 = 9$$

$$1 \cdot 9 = 9 \rightarrow 1 + 9 = 1,5x \quad (x \neq 1)$$

$$3 \cdot 3 = 9 \rightarrow 3 + 3 = 1,5x \quad x = 4 \quad (x : 1)$$

Order: $y = 3; x = 4$

№2

В 700.81 шифровалось на 3, сумма его цифр должна быть кратна 3

⇒ если в числе уже есть 2 цифры, то третья цифра это 2 или 8 т.к. еще одну 5 взять нельзя. Таких чисел всего 6:

255

525

552

558

585

855

Всего трехзначных чисел 900

$$P = \frac{6}{900} = \frac{1}{150}$$

Ответ: $\frac{1}{150}$

№4

Всего 4 разных символа: К, У, Ш, А

⇒ на каждый символ по 2 символа кода

Пример: К-00; У-01; Ш-10; А-11.

$$4 \cdot 2 = 8$$

Ответ: 14

№6

Переменная z в `LineCycle` $d=i; t=3; z=120$

```
Main() {
```

```
  i=1
```

```
  cycle 8(
```

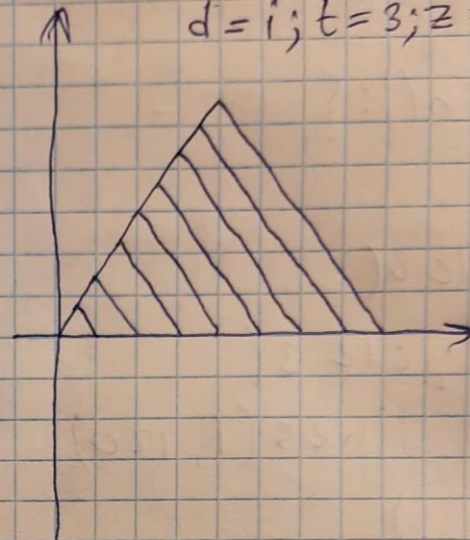
```
    cycle 3(          
```

```
      lines(i; 120)
```

```
    )
```

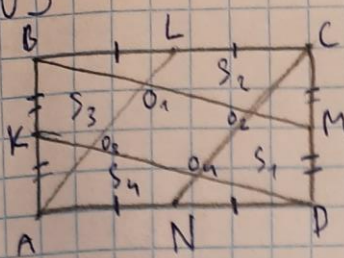
```
    i=i+1
```

```
  )
```



Ответ: 8 равносоставленных треугольников с одной вершиной. (см. рисунок)

NB



S_{TP} - площадь 4-х треугольников

$$S_0 = 7$$

$$S_{TP} = 4,2 (S_1 + S_2 + S_3 + S_4)$$

$$S_{O_1, O_2, O_3, O_4} + S_{TP} + S_{TP} = 7$$

$$S_{O_1, O_2, O_3, O_4} + S_{TP} = 7 - 4,2 = 2,8$$

$$S_{ALCN} = \frac{1}{2} S_{ABCD} = 3,5$$

$$S_{BKMD} = \frac{1}{2} S_{ABCD} = 3,5$$

$$S_{TP} = 7 - (S_{ALCN} + S_{BKMD} - S_{O_1, O_2, O_3, O_4})$$

$$S_{TP} = 7 - 3,5 - 3,5 + S_{O_1, O_2, O_3, O_4}$$

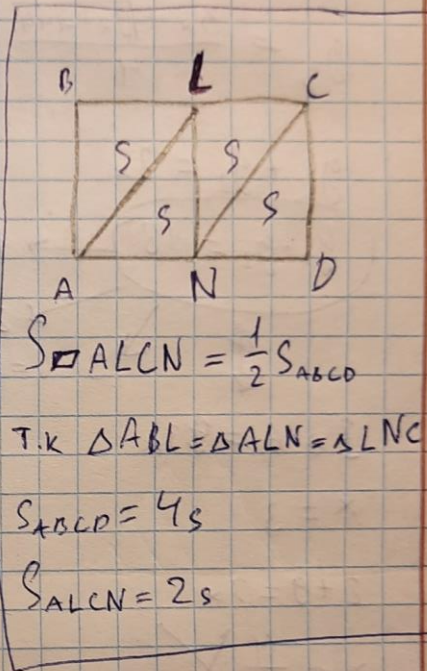
$$\begin{cases} S_{TP} = S_{O_1, O_2, O_3, O_4} \end{cases}$$

$$\begin{cases} S_{O_1, O_2, O_3, O_4} + S_{TP} = 2,8 \end{cases}$$

$$S_{TP} + S_{TP} = 2,8$$

$$S_{TP} = 1,4$$

Ответ: 1,4



$$S_{ALCN} = \frac{1}{2} S_{ABCD}$$

Т.к. $\triangle ABL = \triangle ALN = \triangle LNC = \triangle NCD$

$$S_{ABCD} = 4s$$

$$S_{ALCN} = 2s$$

N5

У путешественника всего 4 варианта пути.

Рассмотрим на все

1) В сторону В → ~~сумма~~ путешественник не дойдёт до F, он будет бесконечно ходить между D и C.

2) В сторону E, сумма = 12

3) В сторону D, он не дойдёт до F будет ходить между C и D бесконечно.

4) В сторону C, будет бесконечно ходить между

C и D

Ответ: $A \xrightarrow{13} E \xrightarrow{12} B \xrightarrow{10} E \xrightarrow{8} B \xrightarrow{6} E \xrightarrow{4} B \xrightarrow{2} E \xrightarrow{0} F_{12}$

Всего сумма 12 монет