



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 --> E["Город Е Σ=0?"] A -- "-2" -- да --> B["Город В Σ>0?"] A -- "-2" -- нет --> E A -- "-11" -- нет --> B A -- "+1" -- да --> D["Город D Σ=11?"] A -- "+4" -- нет --> C["Город С Σ<0?"] E -- "-2" -- да --> B E -- "-2" -- нет --> D B -- "-2" -- да --> E B -- "-11" -- нет --> A D -- "-3" -- да --> C D -- "+4" -- нет --> A C -- "+4" -- да --> D C -- "+16" -- нет --> F["Город F финал"] C -- "+1" -- да --> F F -- "+1" -- нет --> C </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 «= s »; 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 «+», «-», «/», «*».

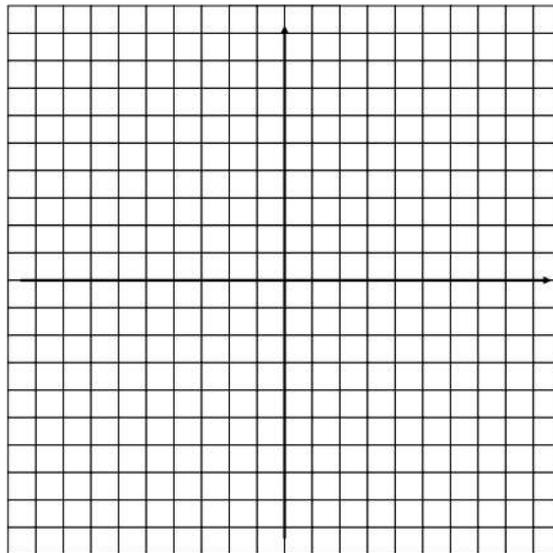
Программы и подпрограммы Отрезка оформляются как <Имя программы / подпрограммы> (Список параметров для запуска) {Команды}, например: Main (){}.

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

1) $2x + 3y^2 = 3$ вариант I. 9 баллов

$$(2x + 3y)y = 3$$

$$\left. \begin{array}{l} 2x + 3y = 1 \\ y = 3 \end{array} \right\} \text{MM}$$

$$2x + 9 = 1$$

$$2x = -8$$

$$x = -4$$

$$\left. \begin{array}{l} 2x + 3y = 3 \\ y = 1 \end{array} \right\} \text{MM}$$

$$2x + 3 = 3$$

$$2x = 0$$

$$x = 0$$

$$\left. \begin{array}{l} 2x + 3y = -1 \\ y = -3 \end{array} \right\} \text{MM}$$

$$2x + 3y =$$

$$2x - 9 = -1$$

$$2x = 8$$

$$x = 4$$

$$\text{MM} \left. \begin{array}{l} 2x + 3y = -3 \\ y = -1 \end{array} \right\}$$

$$2x - 3 = -3$$

$$2x = 0$$

$$x = 0$$

Ответ: $(-4; 3); (4; -3); (0; 1); (0; -1)$.

2) $\overline{abc} \not\equiv 3 \Leftrightarrow a + b + c \not\equiv 3$

$$6 + x \not\equiv 3 \Leftrightarrow x \not\equiv 3$$

$$a = 3 \text{ - вероятность } \frac{1}{10}$$

$$a \not\equiv 3 \text{ - вероятность } \frac{3}{5}$$

$$a = 3 \quad b = 3 \quad c \not\equiv 3 \text{ - вероятность } \frac{3}{500}$$

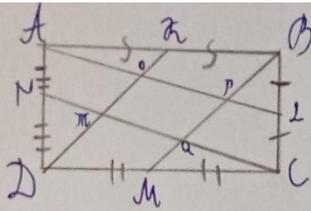
$$a \not\equiv 3 \quad b \not\equiv 3 \quad c = 3 \text{ - вероятность } \frac{3}{500}$$

$$a \not\equiv 3 \quad b = 3 \quad c = 3 \text{ - вероятность } \frac{3}{500}$$

Итого, вероятность $\frac{9}{500}$

Ответ: $\frac{9}{500}$

3 задание (номер задания невидно на фото)



$$S_{OPQ\pi} = 1,2$$

$$S_{ABCD} = 6$$

$$S_{\triangle AOD} = S_{\triangle BOC} = \frac{1}{2} S_{ABCD} = 3$$

$$S_{\triangle KOD} = \frac{1}{2} S_{\triangle AOD} = 1,5 \text{ - высота } AD \text{ и стороне } KO = \frac{1}{2} AD$$

аналогично, $S_{\triangle BMD} = 1,5$

$$S_{\triangle KOMD} = S_{\triangle KOD} + S_{\triangle BMD} = 1,5 + 1,5 = 3$$

$$S_{OPQ\pi} = 1,2$$

$$S_{KOPD} + S_{\pi QMD} = S_{KOMD} - S_{OPQ\pi} = 1,8$$

аналогично, $S_{AONN} + S_{\triangle PQC} = 1,8$

$$S_{KOPD} + S_{\pi QMD} + S_{AONN} + S_{\triangle PQC} = 3,6$$

Ответ: 3,6

4) МУМУКРУГ - 0

М-2 Код постоянной группы:

У-3 $2^2 < 5 < 2^3$

К-1 Потребуется 3 бита на каждую букву.

Р-1 $8 \cdot 3 = 24$

Г-1 Код переменной группы:

$\frac{5}{5}$ А-1 Потребуется $3 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 3 + 4 + 5 = 19$ бит

М-0.1 У-00 Потребуется $3 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 2 + 3 + 3 = 18$ бит

К-001 М-01 Использовать нельзя, т.к. если

Р-0001 К-11 попробовать закодировать одну

Г-00001 Р-101 из букв 10 битам, для группы потре-

А-100 буются 10 битов, для группы потре-

2

страницы букв и 2 битами рассчитаны с группами одинакового размера

3) Возможные маршруты:

$$A \xrightarrow{11} B \xrightarrow{1} F$$

$A \xrightarrow{11} C \xrightarrow{12} D \xrightarrow{16} \dots$ Цикл. Прерывается если кол-во денег $\Rightarrow 11$ или

$A \xrightarrow{11} D \xrightarrow{12} C \xrightarrow{12} D \dots$ Аналогичный цикл

$$A \xrightarrow{11} E \xrightarrow{1} B \xrightarrow{1} E \xrightarrow{1} B \xrightarrow{1} E \xrightarrow{1} B \xrightarrow{1} E \xrightarrow{1} B \xrightarrow{1} F$$

Ответ $A \rightarrow B \rightarrow F; 1$

6) Мин * эквивалентно cycle $12(\text{lines}(7; 30)) \rightarrow$ Ответ правильный

6) Мин * эквивалентно cycle $12(\text{lines}(7; 30)) \rightarrow$ Ответ правильный
 cycle $12(\text{lines}(2; 30))$
 cycle $12(\text{lines}(3; 30))$
 cycle $12(\text{lines}(4; 30))$

