



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

Вариант 3
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 1 содержится ровно 1 раз, цифра 5 тоже содержится 1 раз, 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 $2,7$, а площадь всего прямоугольника равна $13,5$. Найдите сумму площадей остальных четырех четырехугольников.		25
4	Определите наименьшее количество символов для кодирования слова НЕСЕССЕР, 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=12"] -- "+1" --> B["Город В Σ > 0 ?"] A -- "-2" --> E["Город Е Σ = 0 ?"] B -- "-2" --> E B -- "+1" --> A E -- "-2" --> A E -- "+14" --> F["Город F финал"] A -- "-4" --> C["Город С Σ < 0 ?"] A -- "+2" --> D["Город D Σ = 12 ?"] C -- "-5" --> D C -- "+3" --> F D -- "-5" --> C D -- "+4" --> F B -- "+1" --> F C -- "+16" --> F </pre>		15

Определите, по какому маршруту должен пройти 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 «`+`», «`-`», «`/`», «`*`».

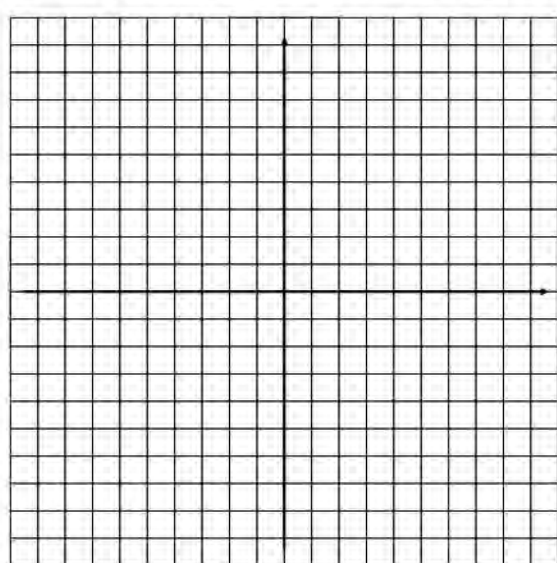
Программы и подпрограммы Отрезка оформляются как `<Имя программы / подпрограммы> (Список параметров для запуска) {Команды}, например: Main () {}`.

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

```

Linecycle(d, z, t)
{
cycle t (lines(d, z))
}
Main ()
{
i=1
cycle 5 (
Linecycle(i, 90, 3)
i=i+1
)
}

```



6

N2

$$\begin{array}{r} 15 * \\ 1 * 5 \\ \hline * 15 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 51 * \\ 5 * 1 \\ \hline * 51 \end{array}$$

A: 1 цифра, 1 раз, 5 - 1 раз, число / 3

- 6 сл. 1 * 5
- 6 сл. 1 5 *
- 6 сл. 5 * 1
- 6 сл. 5 1 *
- 6 сл. * 1 5
- 6 сл. * 5 1

$$6 + * / 3$$

- 6 + 1 = 7 / 3
- 6 + 2 = 8 / 3
- 6 + 4 = 10 / 3
- 6 + 5 = 11 / 3
- 6 + 7 = 13 / 3
- 6 + 8 = 14 / 3

6 вариантов

$$6 \cdot 3 = 18 \text{ вариантов} = N(A)$$

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
10 вариантов

$$10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000 = N$$

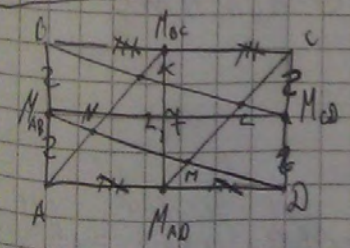
Всего возможных комбинаций (N)

$$P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{18}{1000} = 0,018$$

Ответ: 0,018.

N4 N4 НЕСЕ СЕР N4
1 2 3 4 (00) (0) (00) (000) (0000)

Ответ: 1 число



Дано:
 $S_{ABCD} = 13,5$
 $S_{KLMN} = 2,7$

N3.

Найти: $S_{KecCLK} + S_{KcoLMP} + S_{ANMMAD} + S_{BKNMAD} = ?$

Решение:

- 1) $ABCD$ - параллелограмм $\Rightarrow AB = CD$
 - 2) $ABCD$ - параллелограмм $\Rightarrow BC = AD$
- M_{AB} - середина AB
 M_{BC} - середина BC
 M_{AD} - середина AD
 M_{CD} - середина CD
- $\Rightarrow M_{AB}B = A M_{AB} = C M_{CD} = M_{CD}D$
 $\Rightarrow M_{BC}C = M_{BC}B = M_{AD}A = M_{AD}D$

3) $AB = CD$ (н.1) (нобын қасиеті.)
 $M_{OC}B = M_{AD}D$ (н.2) $\Rightarrow \Delta ABM_{BC} = \Delta M_{AD}DC$
 $\angle ABM_{BC} = \angle M_{AD}DC = 90^\circ$ (нобын.)

4) $M_{BC}M_{AD}$
 По н.1, н.2 $M_{BC}M_{AD} = AB = CD$

5) Рассм. $\Delta AM_{BC}M_{AD}$, $\Delta M_{AD}M_{BC}C$
 $M_{BC}M_{AD}$ - осн.
 $\Delta M_{AD}C = M_{BC}C$ (н.2)
 $\Delta AM_{BC}M_{AD}$, $\Delta M_{AD}M_{BC}C$ - прямоуголь.

$\Rightarrow \Delta M_{BC}M_{AD} = \Delta M_{AD}M_{BC}C$

6) $\Delta ABM_{BC} = \Delta M_{AD}DC$
 Рассм. ΔABM_{BC} , $\Delta AM_{BC}M_{AD}$
 $BM_{BC} = AM_{AD}$ (н.2)
 $AB = M_{BC}M_{AD}$ (н.2)
 AM_{BC} - осн.
 $\Rightarrow \Delta ABM_{BC} = \Delta AM_{BC}M_{AD}$ (нобын.)

7) Рассм. $\Delta M_{AD}C$, $\Delta M_{BC}M_{AD}C$
 $M_{AD}M_{AD} = M_{BC}C$ (н.2)
 $M_{BC}M_{AD} = CD$ (н.4)
 $M_{AD}C$ - осн.
 $\Rightarrow \Delta M_{AD}DC = \Delta M_{BC}M_{AD}C$ (нобын.)

8) $\Delta ABM_{BC} = \Delta M_{AD}DC$ (н.3)
 $\Delta ABM_{BC} = \Delta AM_{BC}M_{AD}$ (н.6)
 $\Delta M_{AD}DC = \Delta M_{BC}M_{AD}C$ (н.7)
 $\Rightarrow \Delta ABM_{BC} = \Delta AM_{BC}M_{AD} = \Delta M_{AD}DC = \Delta M_{BC}M_{AD}C \Rightarrow B \equiv E$

9) $S_{ABCD} = 13,5$ (нобын.)
 $S_{параллелограмма} = \frac{13,5}{4} = 3,375$

$$\left. \begin{array}{l} S_{\triangle LMN} = 2,7 \text{ (м.кв.)} \\ S_{\text{трапеции } ABCD} = 3,375 \text{ (м.кв.)} \\ S_{\triangle ABCD} = 13,5 \text{ (м.кв.)} \end{array} \right\} \Rightarrow S_{\triangle AMN} + S_{\triangle MNC} = 2 S_{\text{трапеции } ABCD} - S_{\triangle LMN} = 6,75 - 2,7 = 4,05$$

(10) Типология M_{AB} M_{CD}

$$\left. \begin{array}{l} M_{AB} - \text{сер. } AB \text{ (м.кв.)} \\ M_{CD} - \text{сер. } CD \text{ (м.кв.)} \\ ABCD - \text{трапеция (м.кв.)} \end{array} \right\} \Rightarrow M_{AB} M_{CD} = AD = BC$$

Рассм. $\triangle AMN$ и $\triangle CND$:

$$\left. \begin{array}{l} BC = AD \text{ (м.кв.) } ABCD - \text{трап.} \\ M_{CD} = AM_{AB} \text{ (н.т.)} \\ \angle B M_{CD} = \angle M_{AB} A D = 90^\circ \text{ (м.кв.) } ABCD - \text{трап.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{по двум} \\ \text{катетам} \\ \Rightarrow \triangle M_{AB} = \triangle M_{CD} \end{array}$$

(11) Рассм. $\triangle M_{AB}$ M_{CD} и $\triangle M_{CD}$ M_{AB} B

$$\left. \begin{array}{l} M_{AB} M_{CD} - \text{одн.} \\ M_{AB} B = M_{CD} D \text{ (н.т.)} \\ \angle B M_{AB} M_{CD} = \angle M_{CD} M_{AB} B = 90^\circ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{по двум} \\ \text{катетам} \\ \Rightarrow \triangle M_{AB} M_{CD} = \triangle M_{CD} M_{AB} B \end{array}$$

(12) Рассм. $\triangle B M_{AB} M_{CD}$ и $\triangle B C M_{CD}$

$$\left. \begin{array}{l} M_{AB} B = M_{CD} D = BC \text{ (н.т.)} \\ M_{AB} B = C M_{CD} \text{ (н.т.)} \\ B M_{CD} - \text{одн.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{по 3} \\ \text{сторонам} \\ \Rightarrow \triangle B M_{AB} M_{CD} = \triangle B C M_{CD} \end{array}$$

(13) н. 11

$$\left. \begin{array}{l} \text{н. 12} \\ \text{н. 13} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle M_{AB} M_{CD} = \triangle B C M_{CD} = \triangle M_{AB} M_{CD} D = \triangle M_{CD} M_{AB} B \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_{\text{трапеции}} = \frac{S_{ABCD}}{4} = \frac{13,5}{4} = 3,375$$

или $S_{\text{трапеции}} = S_{\text{одн.}}$

$$15) S_{M_{103}BKN} + S_{M_{100}LMD} = 2 S_{\text{Kategori usg n. 14}} - S_{KLMN} =$$

$$= 6,75 - 2,7 = 4,05$$

$$16) \left. \begin{array}{l} U_2 \text{ n. 15 } S_{M_{103}BKN} + S_{M_{100}LMD} = 4,05 \\ U_2 \text{ n. 9 } S_{M_{100}LMD} + S_{KLMN} = 4,05 \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_{\text{Kategori usg n. 14}} = 4,05 + 4,05 = 8,1$$

Jawab: 8,1

N1 $2xy - 3y^2 = 3$

$$-3y^2 + 2xy - 3 = 0 \quad (x-1)$$

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

$$k = -100$$

$$D_1 = x^2 - (3)(3)$$

$$D_1 = x^2 - 9 \Rightarrow \text{Ciri-ciri } 1: D_1 = 0 \quad \text{Dik}$$

$$x^2 - 9 = 0$$

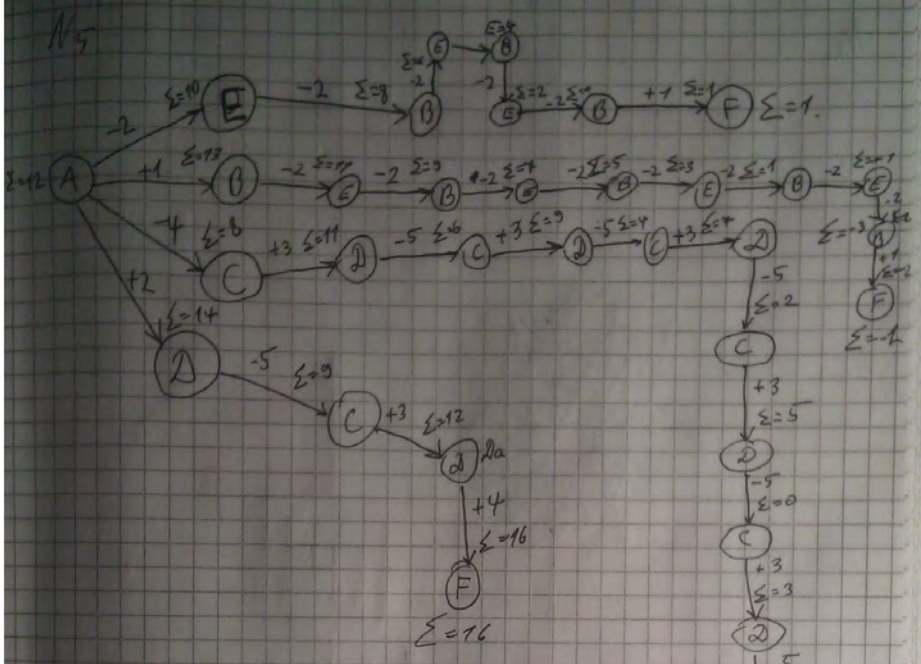
$$x^2 = 9$$

$$x = \pm 3$$

$$y = \frac{-k \pm \sqrt{D_1}}{a} \quad y = \frac{x}{3}$$

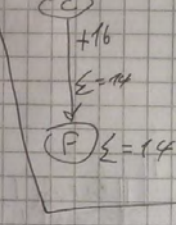
$$y_1 = \frac{3}{3} = 1 \quad y_2 = \frac{-3}{3} = -1$$

Jawab: $y = 1, -1$ $y = 1$ $y = -1$
 $x = 3, -3$ $x = 3$ $x = -3$



Ordnung: ADCDF, $\Sigma = 16$.

Nachweis



N₆

A₄



low
Orbiter.

- 1 Lines(1,90)
- 2 Lines(1,90)
- 3 Lines(1,90)
- 2 1 Lines(2,90)
- 2 Lines(2,90)
- 3 Lines(2,90)
- 3 1 Lines(3,90)
- 2 Lines(3,90)
- 3 Lines(3,90)

- 4 1 Lines(4,90)
- 2 Lines(4,90)
- 3 Lines(4,90)
- 5 1 Lines(5,90)
- 2 Lines(5,90)
- 3 Lines(5,90)