
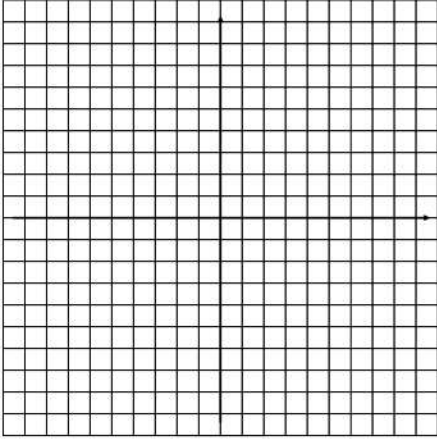




**Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»**  
**Информационно - технологическое направление**  
**Заключительный этап 2021 г.**

**Вариант 4**  
**9 класс**

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Решите в целых числах уравнение: $2x^2 + 3xy = 18$ .		10
2	Найдите вероятность того, что среди цифр наудачу выбранного трехзначного числа цифра 3 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 8, а сумма площадей четырехугольников, имеющих общие точки с границей прямоугольника, равна 4,8. Найдите сумму площадей четырех треугольников.		25
4	Определите наименьшее количество символов для кодирования слова ПЕРЕШЕЕК, 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=16"] -- "+3" --&gt; B["Город В Σ &gt; 0 ?"]     A -- "-1" --&gt; C["Город С Σ &lt; 0 ?"]     A -- "-2" --&gt; D["Город D Σ = 16 ?"]     A -- "-2" --&gt; E["Город E Σ = 0 ?"]     B -- "-2" --&gt; E     B -- "-1" --&gt; C     C -- "+3" --&gt; D     C -- "+10" --&gt; F["Город F финал"]     D -- "-2" --&gt; E     D -- "+4" --&gt; F     E -- "-2" --&gt; B     E -- "+15" --&gt; F     F -- "+1" --&gt; A     </pre>		15
	Определите, по какому маршруту должен пройти		

	<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>6</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 <code>a</code>, и поворачивает перо на угол <code>u</code> 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 <code>k</code> 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; (Список параметров для запуска) {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 2 ( Linecycle(4*i, 144, 5) i=i+1 ) } </pre> 		<p>20</p>

№1

1)  $2x^2 + 3xy = 18$ ; т.к. уравнение нужно решить в целых числах, то  $x$  и  $y$  будут кратными целочисленным значениям. В этом случае данные значения можно подобрать методом подбора.

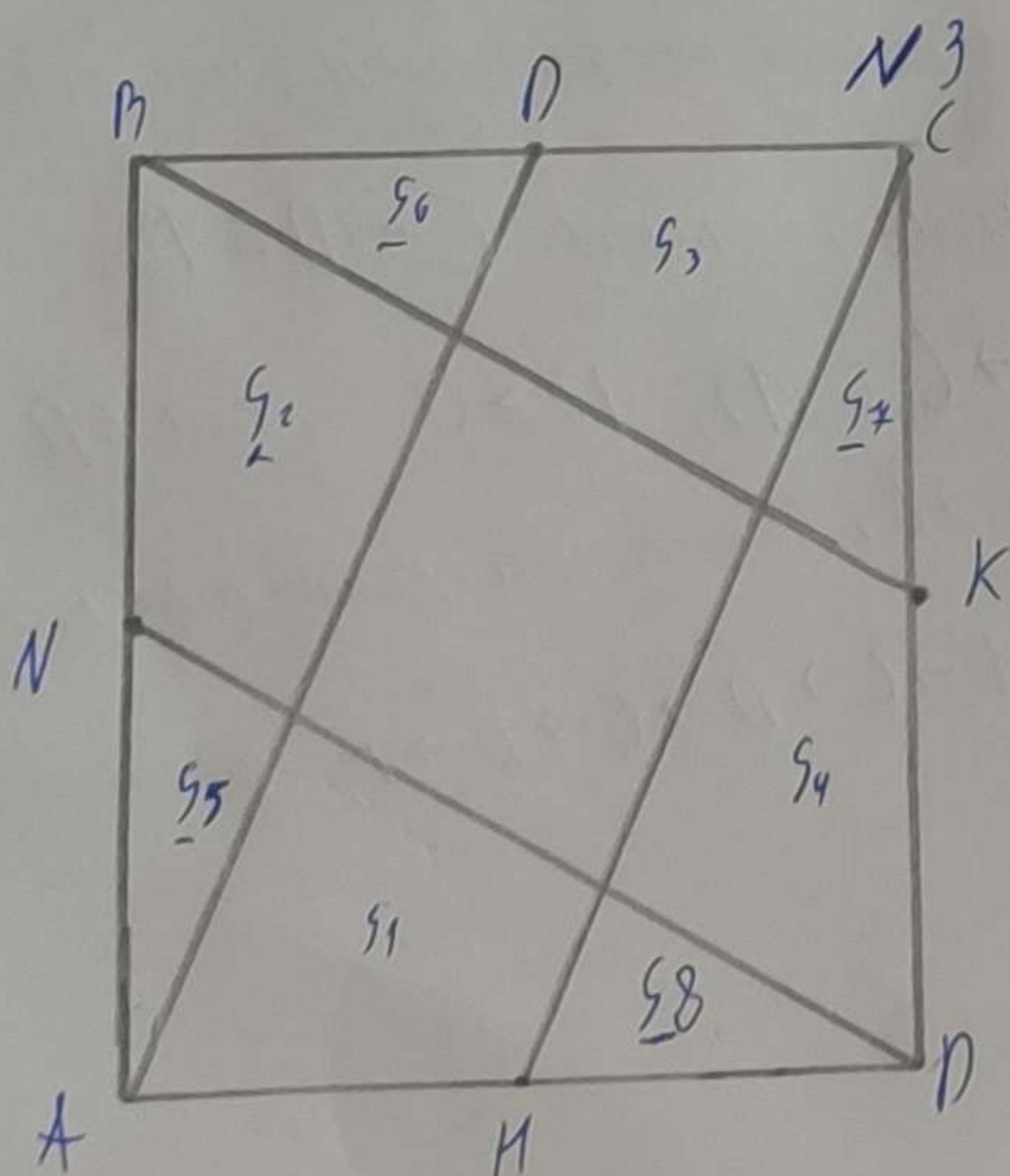
2) Если  $x=1$  или  $x=2$ , то  $y$  нам никак не получится подобрать нужной  $y$  для верного равенства. Если  $x=0$ , то тем более  $y$  нам ничего не получится. Однако, если  $x=3$ , а  $y=0$ , то мы получим верное равенство, а  $x$  и  $y$  - целочисленные значения:  $2 \cdot 3^2 + 3 \cdot 3 \cdot 0 = 18$ ;  $2 \cdot 9 + 0 = 18 = 18$ .

Ответ:  $x=3$ ;  $y=0$ .

№2

Всего трёхзначных чисел:  $999 - 99 = 900$ . Запишу все возможные числа с двумя нулями:  $133, 233, 330, 331, 332, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 433, 533, 633, 733, 833, 933, 303, 313, 343, 353, 363, 373, 383, 393$ . Отпишу крестиком те, которые не делятся нацело на 3, а галочками - которые делятся. В итоге уже имеем 8 вариантов. Разделим количество вариантов на все случаи и получим:  $\frac{8}{900} = 0,009$ .  
0,009 - вероятность того, что попадётся нужное нам число.

Ответ: 0,009.



Доано:  
ABCD - квадрат. N - середина AB, M - середина CD.  
K - середина CP, P - середина AD.

$S_{ABCD} = 8 \text{ см}^2$ ,  $S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 4,8 \text{ см}^2$

Найти:  $S_5 + S_6 + S_7 + S_8$ .

№ 4

1) Воспользуемся кодом постоянной длины. Пусть  $E := 1$ ,  $\Pi := 11$ ,  $P := 111$ ,  $\text{Ш} := 1111$ ,  $K := 11111$ . Получаем: 11 1 111 1 1111 1 1 11111. Решения по количеству одного шифра код получили довольно большим.

2) Воспользуемся кодом переменной длины. Пусть  $E := 0$ ,  $\Pi := 1$ ,  $P := 2$ ,  $\text{Ш} := 3$ ,  $K := 4$ . Получаем: 10 203 004. Решения по разнообразию шифров, код довольно компактен. И - по наименьшим количеству шифров будет - 4. Ответ: 4.

№ 5

Наибольшая сумма денег в городе А. Если мы пойдем в город Е или город В у нас получится либо маленькая сумма денег в конце, либо ну ут точно не максимальная. Если мы пойдем в город D, то мы не будем брать, где наши деньги будут только увеличиваться и в итоге к их окружению числу прибавится 10. Какой вариант нас тоже не устраивает. Получаем, мы идем в город С и получаем следующий алгоритм:

$A \xrightarrow{-1} C = 15$ ;  $\text{П.к. } 15 > 0$ , мы идем в D и получаем 3 монеты:  $C \xrightarrow{+3} D = 18$ ;  $\text{П.к. } 18 \neq 16$  идем обратно в С и теряем 5 монет:  $D \xrightarrow{-5} C = 13$ ;  $13 > 0$ , идем в D:  $C \xrightarrow{+3} D = 16$ ;  $16 = 16$ , и-по идем в F:  $D \xrightarrow{+4} F = 20$ . Итак, мы пришли к сумме с максимальным числом монет. Ответ: путь:  $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow F$ , сумма денег: 20.

2.

N6

