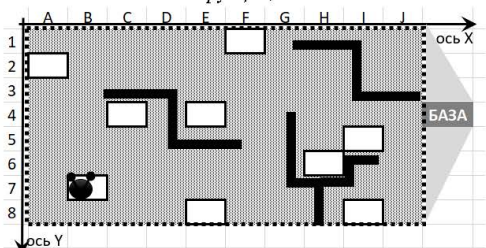
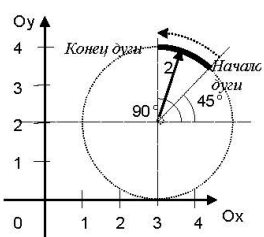
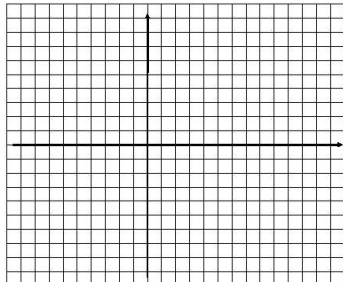


Шифр 10-8-8



**Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»**  
 Информационно - технологическое направление  
 Заключительный тур 2020 г.  
**10 класс**

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Можно ли число 2398 представить в виде разности двух квадратов натуральных чисел? Если можно, то напишите такое представление.		10
2	Нарисуйте фигуру, заданную системой неравенств $\begin{cases}  x  \leq 15 -  y - 5  +  y - 9 , \\ y \geq 0 \end{cases}$ , и найдите ее площадь.		15
3	Ваня, выполняя домашнее задание по математике, нарисовал прямую, поставил на ней $n$ точек и посчитал, сколько будет всевозможных отрезков, ограниченных этими точками. Пока Ваня был в школе, его младший брат стер ластиком $m$ точек. Вернувшись из школы, Ваня обнаружил, что на 40 отрезков стало меньше. Найдите $n$ и $m$ , если $m > 2$ .		25
4	На производстве из-за необходимости передачи сообщений в условиях грохота станков придумано устройство на основе лампочек. Аппарат состоит из 2 ламп – диодной лампы управления и информационной лампочки накаливания. Передача происходит только во время горения диодной лампы управления. При передаче десятичное число, переводится в двоичное. Передача производится с помощью световых сигналов, посылаемых лампочкой накаливания; «1» передается как включенная лампочка; «0» - как выключенная. Один разряд двоичного числа передается одну секунду. Если в двоичной записи числа за «1» следует «1» лампочка не выключается. Инженерами был замечен быстрый износ ламп накаливания: при передаче числа лампочка перегорает при включении на время более 3 секунд или после 5-го зажигания, при попытке 6-го зажигания лампы. При этом в устройстве так же выключается диодная лампочка управления. Например, при передаче числа 1011100011 происходит 3 зажигания лампочки, длина любой последовательности единиц не превышает 3, лампочка не перегорает. При передаче числа 10101010110100 требуется 6 включений лампы, в результате чего лампа перегорит, не передаст последнюю единицу, будет передано «10101010110». При передаче числа «1111111» будут переданы только первые 3 бита. Будет ли передано корректно число 27535? При отрицательном ответе укажите, какое числовое значение будет принято получателем в десятичной системе счисления.		10
5	Робот Луноход перемещается в соответствии с инструкциями, закодированными в двоичной системе счисления; при этом он едет по кратчайшему пути (по прямой) между клеткой, на которой написана инструкция и клеткой, на которую должен переместиться в соответствии с инструкцией. Каждая инструкция длиной 8 бит: первый бит определяет направление перемещения по оси X (0 - по оси X, 1 - против оси X); следующие три бита определяют расстояние перемещения в клетках; пятый бит определяет направление перемещения по оси Y (0 - по оси Y, 1 - против оси Y); следующие три бита определяют длину перемещения в клетках. Инструкции для перемещения робота могут быть расположены на клетках белого цвета. На рисунке они записаны в шестнадцатеричном коде. Имена клеток складываются из букв английского алфавита по оси X и цифры по оси Y; серый фон		15

	<p>поверхность, по которой робот может перемещаться; за пределы серого фона робот выходить не должен, за исключением клетки БАЗА; черные линии – препятствия, которые робот преодолеть не может.</p> <p>Напишите программу, по которой Луноход, расположенный на клетке В7, сможет добраться до БАЗЫ кратчайшим путем, указывая клетки по порядку движения Лунохода. Формат написания программы:</p> <p>&lt;имя клетки&gt;:&lt;инструкция, записанная на клетке&gt;</p> <p>&lt;имя клетки&gt;:&lt;инструкция, записанная на клетке&gt;</p> <p>&lt;имя клетки&gt;:&lt;инструкция, записанная на клетке&gt;</p> 	
6	<p>Робот Циркуль имеет возможность рисовать любые фигуры на координатной плоскости, состоящие из дуг, с помощью команды <math>\text{arc}(x, y, u1, u2, r)</math>. По команде <math>\text{arc}(x, y, u1, u2, r)</math> Циркуль рисует дугу окружности с радиусом <math>r</math>, центр которой имеет координаты <math>(x, y)</math>, начало и конец дуги определяются углами градусной меры <math>u1</math> и <math>u2</math> соответственно. Ось абсцис соответствует углу ноль градусов. Дуга рисуется от начала до конца против часовой стрелки.</p> <p>Например, команда <math>\text{arc}(3, 2, 45, 90, 2)</math> приведет к рисованию следующей фигуры:</p>  <p>Команда <math>\text{cycle } k</math> (&lt;список команд&gt;) позволяет повторять список команд, указанный в скобках, <math>k</math> раз. Циркуль умеет работать с целочисленными переменными (тип переменных не объявляется). Определение и изменение значений переменных реализуется командой присвоения «<math>=</math>»; например, для переменной <math>s</math> <math>s = \text{новое значение } s</math>; при этом новое значение переменной может быть как числовым значением, так и арифметическим выражением с использованием классических символов «<math>+</math>», «<math>-</math>», «<math>/</math>», «<math>*</math>».</p> <p>Изобразите, что нарисует Циркуль согласно следующей программе:</p> <pre> z = 1 x = -1 cycle 5 ( arc(x, 0, 0, 90, -x) arc(x - 2 * x, 0, 90, 180, -x) z = -z x = x - 1 ) </pre> 	25

N1  $2398 = x^2 - y^2 = (x-y)(x+y)$   
 $x \in \mathbb{N}; y \in \mathbb{N}$

разложим число 2398 на простые множители:  
 $2398 = 2 \cdot 1199 = 2 \cdot 11 \cdot 109$

Предположим, что  $\begin{cases} x-y = 2 \cdot 11 \\ x+y = 109 \end{cases}$

То есть  $(x-y)(x+y) = 2 \cdot 11 \cdot 109$   
 $\begin{cases} x-y = 22 \\ x+y = 109 \end{cases}$  Сложим уравнения

По формуле, если  $x-y = \text{нечётное}$ , то  $x-y+x+y = 22+109$   
 $x+y = \text{нечётное}$ ,  $2x = 131 \Rightarrow x \notin \mathbb{N} \Rightarrow \text{нет}$

или  $x-y = \text{нечётное}$ ;  $x+y = \text{нечётное}$ . Но это невозможно, так как в простых множителях числа 2398 есть только 1 двойка.  
Ответ: нет, не бывает

N2:  $\begin{cases} |x| \leq 15 - |y - 5| + |y - 9| \\ y \geq 0 \end{cases}$

При  $y \geq 9$ :

$|x| \leq 15 - y + 5 + y - 9$

$|x| \leq 11 \Rightarrow -11 \leq x \leq 11$

При  $9 > y \geq 5$ :  $|x| \leq 15 - y + 5 + 9 - y$   
 $|x| \leq 29 - 2y$

При  $5 > y \geq 0$

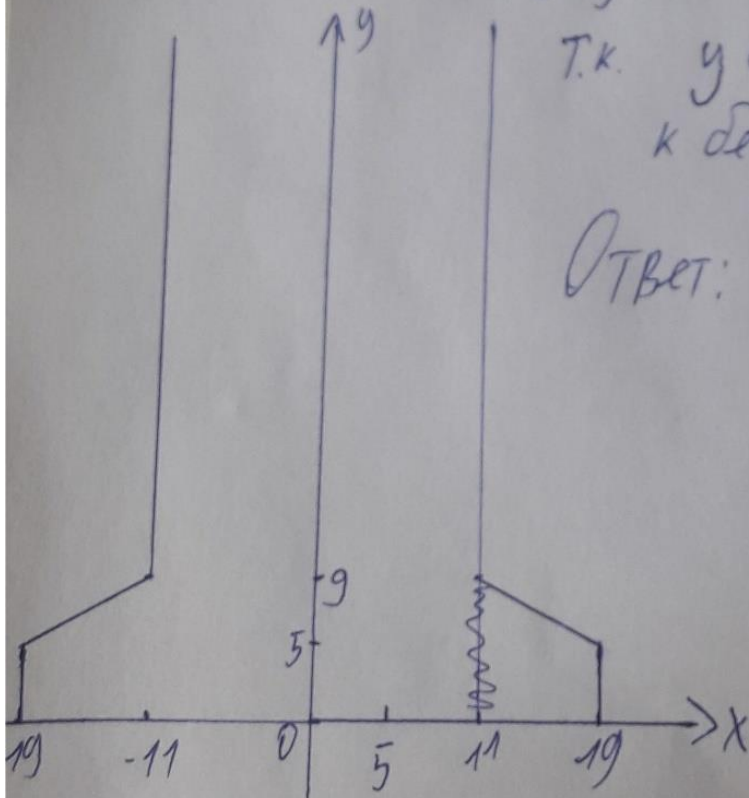
$|x| \leq 15 - 5 + y + 9 - y$

$|x| \leq 19$

$-19 \leq x \leq 19$

Т.к.  $y \in [0; +\infty)$ , то S фигура стремится к бесконечности.

Ответ:  $S \approx \infty$



Математика

История математики  
лист 1 из 2

№4: Представим число 27535 в двоичном виде:  $27535_{10} = 11010111000111_2$ . Лампа зажигается 4 раза и горит по 3 секунды максимум. Следовательно, лампа не перегорит и сообщение будет корректно передано. Ответ: да, будет передано корректно.

№5. Очевидно, что самым коротким путем к базе, не затрагиваясь на стене является маршрут В7-А2-Г1-И5-База. Запишем этот маршрут в виде программы (// - комментарий к данной строке):

В7:	100111001	// по $O_x: -1$ ; по $O_y: -5$
А2:	01011001	// по $O_x: 5$ ; по $O_y: -1$
Г1:	00110100	// по $O_x: 3$ ; по $O_y: 4$
И5:	00101001	// по $O_x: 2$ ; по $O_y: -1$

№6: Попробуем понять смысл работы программы и переписать все её действия в удобочитаемом виде. Переменная Z нигде не участвует, поэтому на неё можно не обращать внимание. Перейдём к циклу. у во всех командах равен 0, соответственно, центры дуг лежат на  $O_x$ ;  $u_1$  и  $u_2$  находятся в диапазоне  $[0; 180]$ , следовательно, дуги располагаются над  $O_x$ . Составим список созданных дуг в порядке их начертания:

- |  |  |
|--|--|
| 1) $x = -1$ ; $90^\circ/180^\circ$ ; $r = 1$ | 6) $x = 3$ ; $90^\circ/180^\circ$ ; $r = 3$  |
| 2) $x = 1$ ; $90^\circ/180^\circ$ ; $r = 1$  | 7) $x = -4$ ; $0^\circ/90^\circ$ ; $r = 4$   |
| 3) $x = -2$ ; $0^\circ/90^\circ$ ; $r = 2$   | 8) $x = 4$ ; $90^\circ/180^\circ$ ; $r = 4$  |
| 4) $x = 2$ ; $90^\circ/180^\circ$ ; $r = 2$  | 9) $x = -5$ ; $0^\circ/90^\circ$ ; $r = 5$   |
| 5) $x = -3$ ; $0^\circ/90^\circ$ ; $r = 3$   | 10) $x = 5$ ; $90^\circ/180^\circ$ ; $r = 5$ |

Начертим полученные дуги:

Лист 2 из 2. Информатика  
Задача 6. Изображение

