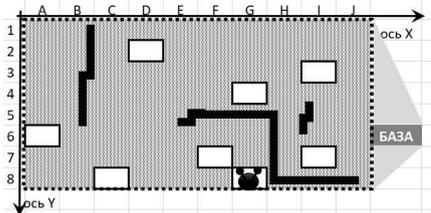
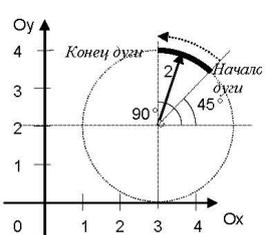
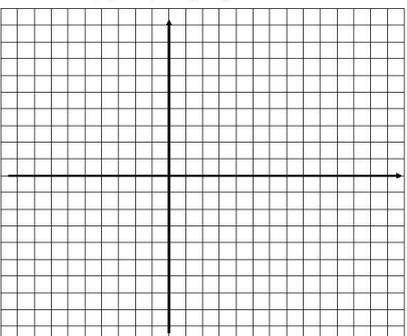


Шифр 10-1-1



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

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Можно ли число 47903 представить в виде разности двух квадратов натуральных чисел? Если можно, то напишите такое представление.		10
2	Нарисуйте фигуру, заданную системой неравенств $\begin{cases} y \leq 5 - x - 1 + x - 3 , \\ x \geq 0 \end{cases}$, и найдите ее площадь.		15
3	В совещании приняли участие n сотрудников. При встрече они все обменялись рукопожатиями. На следующий день к ним присоединились еще m человек. При встрече все $n + m$ человек обменялись рукопожатиями, при этом оказалось, что во второй день на 55 рукопожатий было больше. Найдите n и m , если $n > m > 2$.		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 21453? 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 поверхность, по которой робот может перемещаться; за пределы серого фона робот		15

	<p>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 G8, сможет добраться до БАЗЫ кратчайшим путем, указывая клетки по порядку движения Лунохода. Формат написания программы:</p> <p><имя клетки>:<инструкция, записанная на клетке></p> <p><имя клетки>:<инструкция, записанная на клетке></p> <p><имя клетки>:<инструкция, записанная на клетке></p> 		
6	<p>Робот Циркуль имеет возможность рисовать любые фигуры на координатной плоскости, состоящие из дуг, с помощью команды $arc(x,y,u1,u2,r)$. По команде $arc(x,y,u1,u2,r)$ Циркуль рисует дугу окружности с радиусом r, центр которой имеет координаты (x,y), начало и конец дуги определяются углами градусной меры $u1$ и $u2$ соответственно. Ось абсцисс соответствует углу ноль градусов. Дуга рисуется от начала до конца против часовой стрелки.</p> <p>Например, команда $arc(3, 2, 45, 90, 2)$ приведет к рисованию следующей фигуры:</p>  <p>Команда $cycle\ k$ (<список команд>) позволяет повторять список команд, указанный в скобках, Циркуль умеет работать с целочисленными переменными (тип переменных не объявляется). 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 «$+$», «$-$», «$/$», «$*$».</p> <p>Изобразите, что нарисует Циркуль согласно следующей программе:</p> <pre> z = 1 r = 0 d = 1 x = 0 cycle 7 (r = r + d arc(x, 0, 0, 180, r) x = x + z z = -z) </pre> 	25	

№1

Сургов Михаил

Математика.

~1.

$$44903 = a^2 - b^2, \quad a, b \in \mathbb{N}$$

$$44903 = (a+b)(a-b)$$

Представим число $44903 = 44903 \cdot 1$, тогда

$$a+b = 44903; \quad a-b = 1$$

$$\begin{cases} a+b = 44903 \\ a-b = 1 \end{cases}; \quad \begin{cases} a = 44903 - b \\ a = 1 + b \end{cases}$$

$$44903 - b = 1 + b$$

$$2b = 44902$$

$$b = 22451$$

$$\begin{cases} b = 22451 \\ a = 1 + b \end{cases}$$

$$a = 22452$$

$$\boxed{\text{Ответ: } 44903 = 22452^2 - 22451^2}$$

№3

Кол-во рукопожатий n человек можно представить в виде суммы $1+2+3+\dots+(n-1)$, \Rightarrow в 1-й день

было $\frac{n(n-1)}{2}$ рукопожатий, а во 2-й день было

$\frac{(n+m)(n+m-1)}{2}$ рукопожатий, можем составить уравнение.

$$\frac{n(n-1)}{2} + 55 = \frac{(n+m)(n+m-1)}{2}$$

$$n(n-1) + 110 = (n+m)(n+m-1)$$

$$n^2 - n + 110 = n^2 + 2nm + m^2 - n - m$$

$$110 = 2nm + m^2 - m$$

$$n = \frac{110 - m^2 + m}{2m}$$

Синдром Меркано

$$n = \frac{55}{m} - \frac{m}{2} + \frac{1}{2}$$

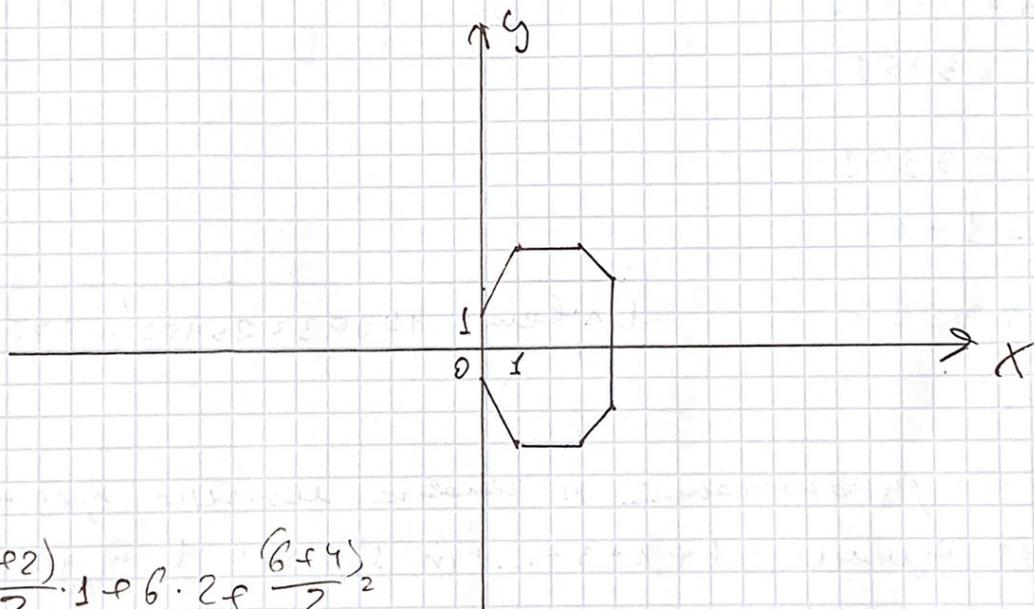
Т.к. $n, m \in \mathbb{N}$ и при этом $n > m > 2$, то нужно подобрать
максим. m , что $n \in \mathbb{N}$.

$$\begin{cases} m = 5 \\ n = \frac{55}{5} - \frac{5}{2} + \frac{1}{2} = 9 \end{cases}$$

Ответ: $n=9; m=5$

22.

$$\begin{cases} |y| \leq 5 - |x-1| - |x-3| \\ x \geq 0 \end{cases}$$



$$S = \frac{(6+2)}{2} \cdot 1 + 6 \cdot 2 + \frac{(6+4)}{2} \cdot 2$$

$$= 4 + 12 + 10 = 26$$

Ответ: 26

№2

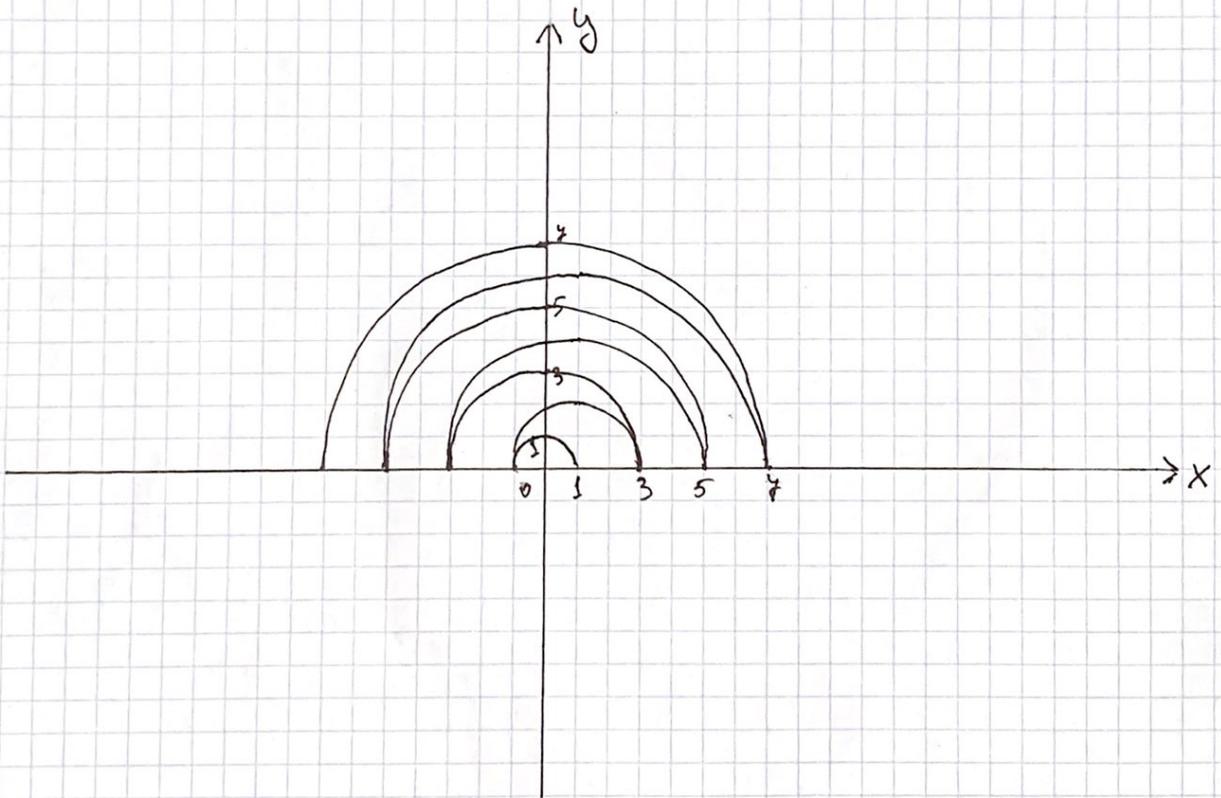
Сидоров Михаил

Информатика.

~ 3.

Проанализировав программу можно вывести несколько закономерностей:

- 1) С каждой итерацией переменная r увеличивается на 1.
- 2) В 1-ой итерации команда $\text{arc}(x, y, u_1, u_2, r)$ выполняется при $x=0$, далее x увеличивается на 2, во 2-ой итерации эта же команда выполняется при $x=2$, далее x увеличивается на 2, и так далее.



Ответ: см. рисунок.