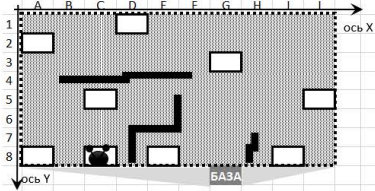
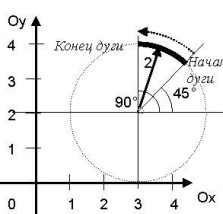
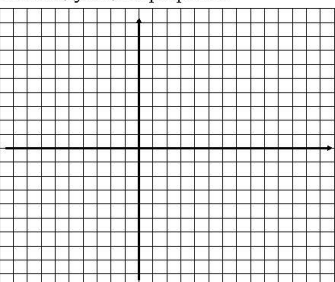


Шифр 10-2-2



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

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Можно ли число 3734 представить в виде разности двух квадратов натуральных чисел? Если можно, то напишите такое представление.		10
2	Нарисуйте фигуру, заданную системой неравенств $\begin{cases} x \leq 8 - y + 2 + y + 5 , \\ y \leq 0 \end{cases}$, 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 20 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 21165? 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

	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. Напишите программу, по которой Луноход, расположенный на клетке С8, сможет добраться до БАЗЫ кратчайшим путем, указывая клетки по порядку движения Лунохода. Формат написания программы: <имя клетки>:<инструкция, записанная на клетке> <имя клетки>:<инструкция, записанная на клетке> <имя клетки>:<инструкция, записанная на клетке> 		
6	Робот Циркуль имеет возможность рисовать любые фигуры на координатной плоскости, состоящие из дуг, с помощью команды $\text{arc}(x, y, u1, u2, r)$. По команде $\text{arc}(x, y, u1, u2, r)$ 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. Например, команда $\text{arc}(3, 2, 45, 90, 2)$ приведет к рисованию следующей фигуры: Команда $\text{cycle } k$ (<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 $s = \text{новое значение } s$, при этом новое значение переменной может быть как числовым значением, так и арифметическим выражением с использованием классических символов «+», «-», «/», «*». Изобразите, что нарисует Циркуль согласно следующей программе: <pre> u = 0 x = 1 r = 0 cycle 5 (r = r + 2 arc(x, 0, u, u + 180, r) u = u + 180 x = -x) </pre>  	25	

Математика

n=2.

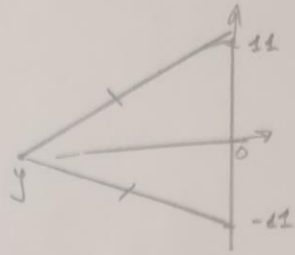
$$\begin{cases} |x| \leq 8 - |y+2| + |y+5| \\ y \leq 0 \end{cases}$$

если $y=0$, то

$$|x| \leq 8 - 2 + 5$$

$$|x| \leq 11$$

$$-11 \leq x \leq 11$$



$$S = \frac{ah}{2}$$

$$a = 11 - (-11) = 22$$

$$h = y$$

$$S = \frac{22y}{2} = 11y$$

Ответ: $11y$

n=3.

Проведём прямую с n точками



Напомним, что отрезок делит на один больше, чем точек.

$\Rightarrow$ кол-во отрезков здесь будет $n+1$. $\Rightarrow$

если от начала на 20 отрезков меньше, то мы имеем
от конца 21 точку $\Rightarrow m=21$.

Ответ: $m=21$.

Информатика

n=4.

Сначала переведем 21165 в двоичную СС

$$\begin{array}{r}
 21165 \div 2 \\
 \text{ост. } 1. \quad 10582 \div 2 \\
 \text{ост. } 0. \quad 5291 \div 2 \\
 \text{ост. } 1. \quad 2645 \div 2 \\
 \text{ост. } 1. \quad 1322 \div 2 \\
 \text{ост. } 0. \quad 661 \div 2 \\
 \text{ост. } 1. \quad 330 \div 2 \\
 \text{ост. } 0. \quad 165 \div 2 \\
 \text{ост. } 1. \quad 82 \div 2 \\
 \text{ост. } 0. \quad 41 \div 2 \\
 \text{ост. } 1. \quad 20 \div 2 \\
 \text{ост. } 0. \quad 10 \div 2 \\
 \text{ост. } 0. \quad 5 \div 2 \\
 \text{ост. } 1. \quad 2 \div 2 \\
 \text{ост. } 0. \quad 1 \div 2
 \end{array}$$

Получаем, что $21165_{10} = 101001010101101_2$

Здесь нет больше трёх единиц идущих подряд, поэтому считаем включение

101001010101101~~01~~ после 5 включения лампочки

Включается, поэтому передаётся только 10100101010_2

Переведем это число в десятичную СС

$$\begin{array}{c}
 10100101010_2 \\
 \text{10 8 7 6 5 4 3 2 1 0}
 \end{array}$$

$$10100101010_2 = \underbrace{1024 + 256 + 32 + 8 + 2}_{1280} + \underbrace{40}_{40} + 2 = 1322$$

Ответ: 1322.

N=5.

1. Робот должен переместиться в точку A2, но так как ему это не позволяет сделать препятствие, робот должен переместиться сначала в точку A8, а потом в точку A2. Получаем:

$\langle C8 \rangle: \langle 00100000 \rangle$

$\langle A8 \rangle: \langle 00001110 \rangle$

2. Теперь робот может отправиться в точку G3.

Пишем такой код

$\langle A2 \rangle: \langle 01100001 \rangle$

3. Теперь робот из точки ~~G8~~ ^{G8} может по прямой отправиться в точку "БАЗА"

~~$\langle G8 \rangle$~~ $\langle G3 \rangle: \langle 00001110 \rangle$

Получаем программу:

$\langle C8 \rangle: \langle 00100000 \rangle$

$\langle A8 \rangle: \langle 00001110 \rangle$

$\langle A2 \rangle: \langle 01100001 \rangle$

$\langle G3 \rangle: \langle 00001110 \rangle$

$n=6$.

Буду расписывать каждый шаг программы по пунктам

до начала:

$$u=0$$

$$r=0$$

$$x=1$$

$$1: r=0+2=2$$

рисуем дугу 1.

$$u = 0 + 180 = 180$$

$$x = 1 \cdot (-1) = -1.$$

$$2: r=2+2=4$$

рисуем дугу 2

$$u = 180^\circ + 180^\circ = 360^\circ = 0^\circ$$

$$x = 1.$$

$$3: r=4+2=6$$

рисуем дугу 3

$$u = 0^\circ + 180^\circ = 180^\circ$$

$$x = -1.$$

$$4: r=6+2=8$$

рисуем дугу 4

$$u = 180^\circ + 180^\circ = 360^\circ = 0^\circ$$

$$x = 1.$$

$$5: r=8+2=10$$

рисуем дугу 5

$$u = 0^\circ + 180^\circ$$

$$x = -1.$$

Получаем рисунок:

