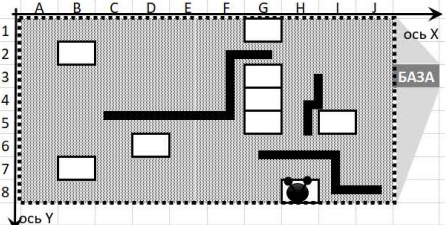
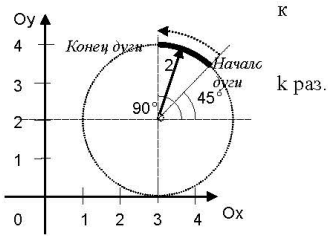
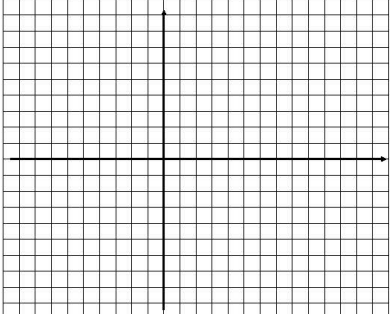


Шифр 10-5-5



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

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Можно ли число 27645 представить в виде разности двух квадратов натуральных чисел? Если можно, то напишите такое представление.		10
2	Нарисуйте фигуру, заданную системой неравенств $\begin{cases} y \leq 9 - x - 5 + x - 3 , \\ x \geq 0 \end{cases}$, 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 27 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 20027? 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

	выходить не должен, за исключением клетки БАЗА; черные линии – препятствия, которые робот преодолеть не может. Напишите программу, по которой Луноход, расположенный на клетке Н8, 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 = -5 cycle 11 (arc(x, 0, u, u + 90, 5) u = u + 45 x = x + 1) </pre>  	25

N1

$$\begin{array}{r|l} 27645 & 3 \\ 9215 & 3 \\ 1843 & 15 \\ 97 & 97 \\ 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{array}$$

$$27645 = 3 \cdot 5 \cdot 19 \cdot 97 = 285 \cdot 97$$

$$27645 = a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$$

$$\begin{cases} a+b=285 \\ a-b=97 \end{cases}$$

$$2a = 382 \Rightarrow a = 191$$

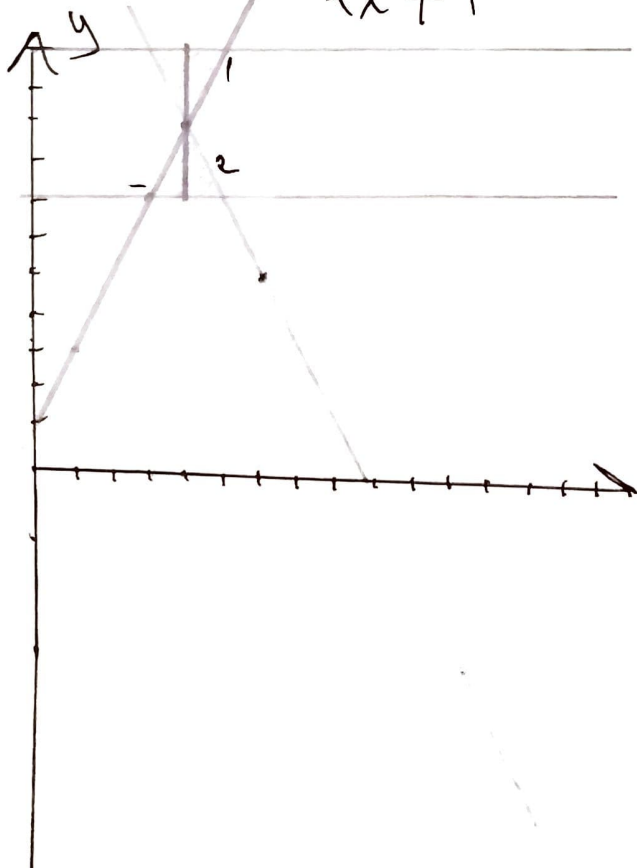
$$b = 285 - 191 = 94$$

Answer: 191; 94

N2

$$\begin{cases} |y| \leq 9 - |x-5| + |x-3| \\ x \geq 0 \end{cases}$$

- 1) $y \leq 9 - x + 5 + x - 3 \leq 11$
- 2) $y \leq 9 + x - 5 - x + 3 \leq 7$
- 3) $y \leq 9 - x + 5 - x + 3 \leq 17 - 2x$
- 4) $y \leq 9 + x - 5 + x - 3 \leq 2x + 1$



$$S_{\text{total}} = S_1 + S_2$$

$$S_1 = \frac{1}{2} \cdot \text{base} \cdot \text{height} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 = 2$$

$$S_2 = \frac{1}{2} \cdot \text{base} \cdot \text{height} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 = 2$$

$$S_{\text{total}} = 2 + 2 = 4$$

Answer: 4

N 3

n (чисел): $n-1+n-2+\dots+n-j_n$ (просто число)
 ~~m~~ m (чисел): $n+m-1+n-2+\dots+n+m-j_{n+m}$ (просто число)
Плюс еще порядок: $n=8$; $m=3$.
Всего чисел внаименовании: $8 > 3 > 2$
Объем: 8 ; 3

N5

Криволинейный путь будет проходить через
клетки: 8H; 6D; 5G; 4G; 3G; БАЗА.

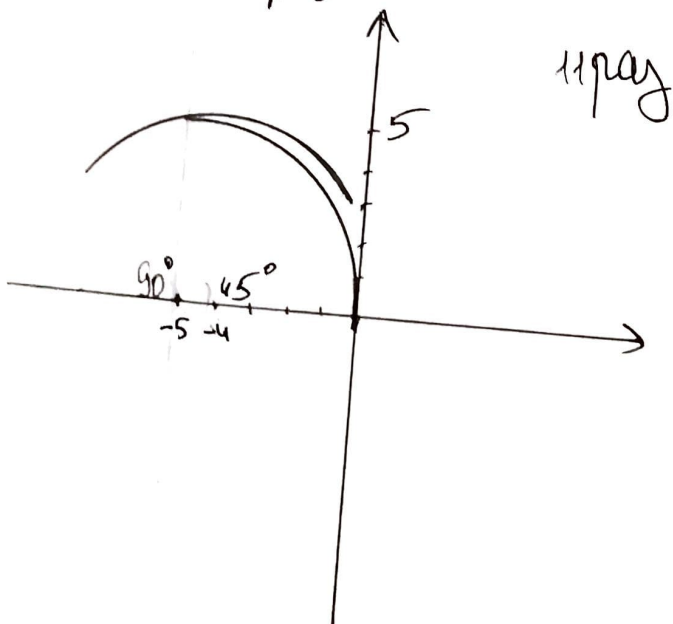
Процессинг:

- <8H>: 11001001
- <6D>: 00111001
- <5G>: 10001001
- <4G>: 10001001
- <3G>: 00111000

Ответ:

- <8H>: <11001001>
- <6D>: <00111001>
- <5G>: <10001001>
- <4G>: <10001001>
- <3G>: <00111000>

N6



N5

Кратчайший путь будет проходить через
клетки: 8H; 6D; 5G; 4G; 3G; БАЗА.

Программа: $\langle 8H \rangle: 11001001$
 $\langle 6D \rangle: 00111001$
 $\langle 5G \rangle: 10001001$
 $\langle 4G \rangle: 10001001$
 $\langle 3G \rangle: 00111000$

Ответ: $\langle 8H \rangle: \langle 11001001 \rangle$
 $\langle 6D \rangle: \langle 00111001 \rangle$
 $\langle 5G \rangle: \langle 10001001 \rangle$
 $\langle 4G \rangle: \langle 10001001 \rangle$
 $\langle 3G \rangle: \langle 00111000 \rangle$

