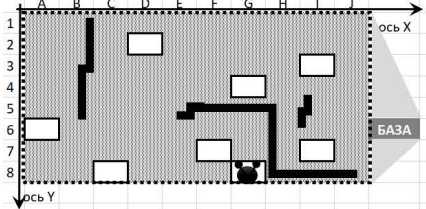
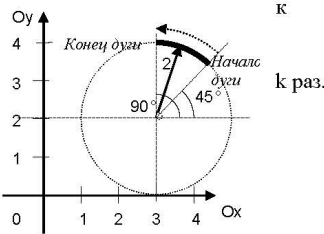
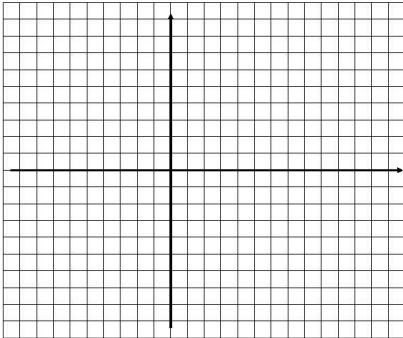


Шифр 10-1-1



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

	выходить не должен, за исключением клетки БАЗА; черные линии – препятствия, которые робот преодолеть не может. Напишите программу, по которой Луноход, расположенный на клетке G8, 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>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

Антинев Николай 10 класс

№5

Шифр 10-1-1

Кратчайший путь: G8-C8-D2-13-643A. Напишем программу:

$\langle G8 \rangle: \langle 11000000 \rangle$
 $\langle C8 \rangle: \langle 00011110 \rangle$
 $\langle D2 \rangle: \langle 01010001 \rangle$
 $\langle 12 \rangle: \langle 00100011 \rangle$

Перемещение.
 Перемещение работы (по рисунку)
 1) $\leftarrow 4$ 2) $\rightarrow 1 \uparrow 6$ 3) $\rightarrow 5 \downarrow 1$
 4) $\rightarrow 2 \downarrow 3$

№4

1) Переведем число 21453 из 10-й системы в 2-ую:

21453	10726	5363	2681	1340	670	335	167	83	41	20	10	5	2	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1

$$21453_{10} = 101001110001101_2$$

После передачи в 10 битовая система переполнилась.

Итоговое число:

$$101001110000000$$

Переведем его в 10-ю:

$$101001110000000_2 = 2^7 + 2^8 + 2^9 + 2^{12} + 2^{14} = 2^{12}(1+4) + 2^9 + 2^8 + 2^7 = 4096 \cdot 5 + 512 + 256 + 128 = 20480 + 896 = 21376_{10}$$

Ответ: Не будет, 21376.

$$\begin{array}{r} + 20480 \\ 896 \\ \hline 21376 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 4096 \\ 5 \\ \hline 20480 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 512 \\ + 128 \\ \hline 640 \end{array}$$

№3

Пусть N - кол-во рукописей.
 X - кол-во человек.

Рассмотрим сколько рукописей будет при разном количестве человек:

X	N
2	1
3	3
4	6
5	10
6	15
7	21

X	N
9	36
10	45
11	55
12	66
13	78
14	91

Это можно увидеть по формуле:

$$N = 1 + 2 + \dots + (x-2) + (x-1)$$

Заметим, что при $x=14$ $N=91$

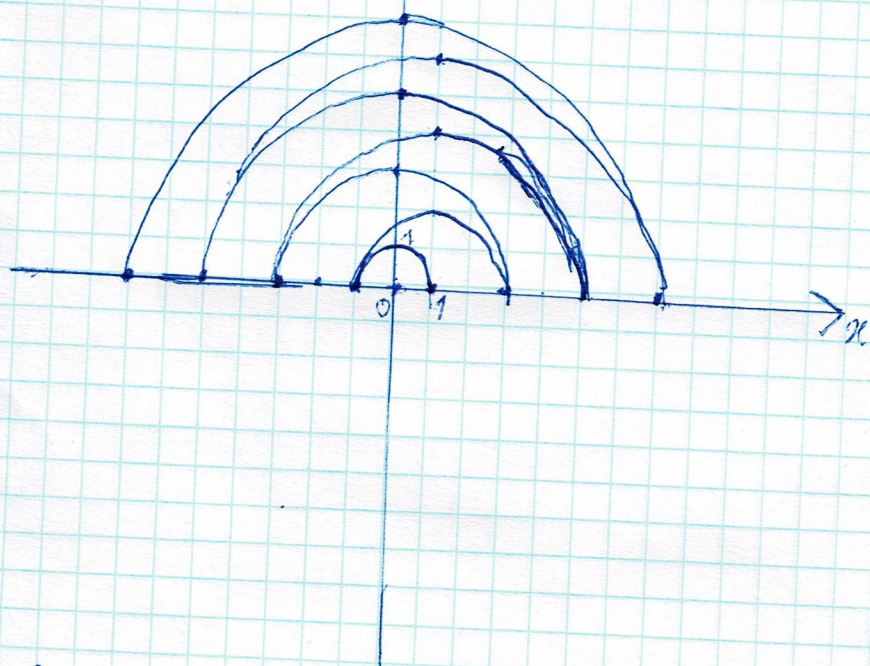
и при $x=9$ $N=36$, $91-36=55$, тогда

$$\begin{cases} n = x_2 = 9 \\ m + n = x_{14} = 14 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 9 \\ m = 5 \end{cases}$$

Шир 10-1-1

N6

Антонин Юлианович



Значения переменных на разрывных точках цикла.

1) $r=1$ $x=1$ $z=-1$;

2) $r=2$; $x=0$; $z=1$

3) $r=3$; $x=1$; $z=-1$;

4) $r=4$ $x=0$ $z=1$

5) $r=5$ $x=1$ $z=-1$;

6) $r=6$ $x=0$ $z=1$;

7) $r=7$ $x=1$; $z=-1$

Ответ на рисунке

Антинев Николай 10 класс

№5

Шифр 10-1-1

Кратчайший путь: G8-C8-D2-13-643A. Напишем программу:

$\langle G8 \rangle: \langle 11000000 \rangle$
 $\langle C8 \rangle: \langle 00011110 \rangle$
 $\langle D2 \rangle: \langle 01010001 \rangle$
 $\langle 12 \rangle: \langle 00100011 \rangle$

1) Перемещение.
 Перемещение работы (по рисунку)
 1) $\leftarrow 4$ 2) $\rightarrow 1 \uparrow 6$ 3) $\rightarrow 5 \downarrow 1$
 4) $\rightarrow 2 \downarrow 3$

№4

1) Переведем число 21453 из 10-й системы в 2-ую:

21453	10726	5363	2681	1340	670	335	167	83	41	20	10	5	2	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1

$$21453_{10} = 101001110001101_2$$

После передачи в 10 битовая система переполнится.

Итоговое число:

$$101001110000000$$

Переведем его в 10-ю:

$$101001110000000_2 = 2^7 + 2^8 + 2^9 + 2^{12} + 2^{14} = 2^{12}(1+4) + 2^9 + 2^8 + 2^7 = 4096 \cdot 5 + 512 + 256 + 128 = 20480 + 896 = 21376_{10}$$

Ответ: Не будет, 21376.

$$\begin{array}{r}
 + 20480 \\
 896 \\
 \hline
 21376
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \times 4096 \\
 5 \\
 \hline
 20480
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 + 512 \\
 + 128 \\
 \hline
 640
 \end{array}$$

№3

Пусть N - кол-во рукописатей.
X - кол-во человек.

Рассмотрим сколько рукописатей будет при разном количестве человек:

X	N
2	1
3	3
4	6
5	10
6	15
7	21

X	N
9	36
10	45
11	55
12	66
13	78
14	91

Это можно увидеть по формуле:

$$N = 1 + 2 + \dots + (x-2) + (x-1)$$

Заметим, что при $x=14$ $N=91$

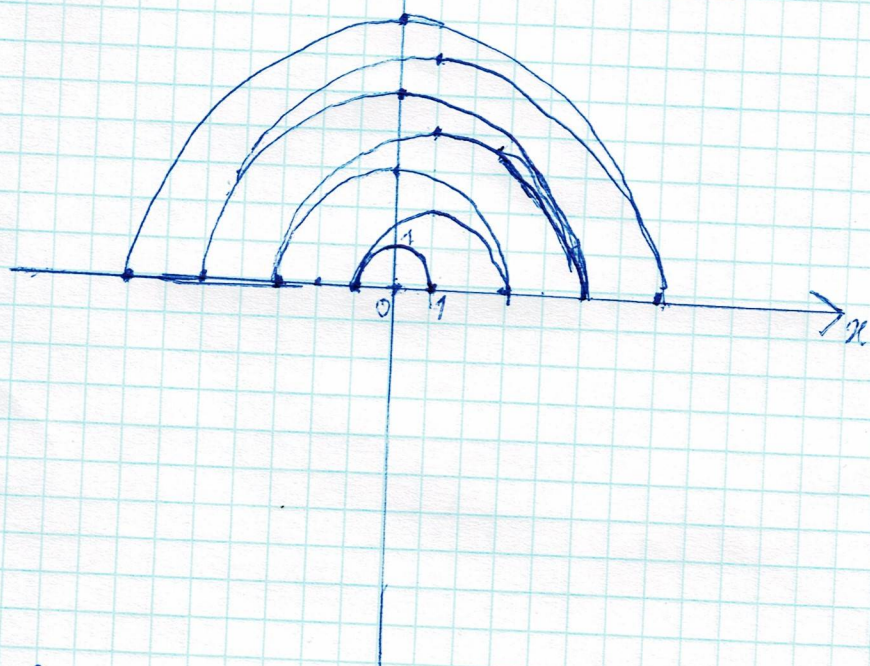
и при $x=9$ $N=36$, $91-36=55$, тогда

$$\begin{cases}
 n = x_9 = 9 \\
 m + n = x_{14} = 14
 \end{cases}
 \Rightarrow
 \begin{cases}
 n = 9 \\
 m = 5
 \end{cases}$$

Шир 10-1-1

N6

Антонин Юлианович 10 класс.



Значения переменных на разных этапах цикла.

1) $r=1$ $x=1$ $z=-1$;

2) $r=2$; $x=0$; $z=1$

3) $r=3$; $x=1$; $z=-1$;

4) $r=4$ $x=0$ $z=1$

5) $r=5$ $x=1$ $z=-1$;

6) $r=6$ $x=0$ $z=1$;

7) $r=7$ $x=1$; $z=-1$

Ответ на рисунке