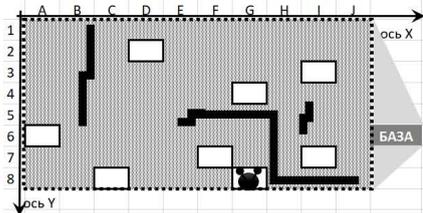
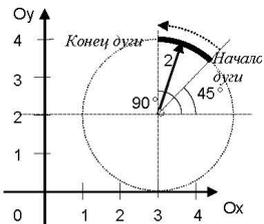
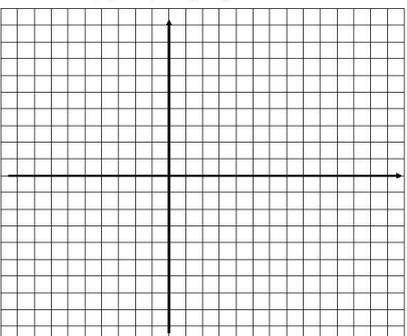


Шифр 10-1-1



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

Шифр 10-1-1

Информационно-технологическое направление

стр 1

N1. разность двух квадратов: $a^2 - b^2$, где $a, b \in \mathbb{N}$

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

47903 — простое число, т.е. кратно 1 и самому себе.

$$47903 = 1 \cdot 47903$$

$$\begin{cases} a-b=1 \\ a+b=47903 \end{cases}$$

$a+b \neq 1$, т.к. $a, b \in \mathbb{N}$ (не могут быть < 0)

$$\Rightarrow \begin{cases} a=23952 \\ b=23951 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a-b=23952-23951=1 \\ a+b=23952+23951=47903 \end{cases}$$

$$47903 = 23952^2 - 23951^2$$

Ответ: $23952^2 - 23951^2$.

N3. Если было n сотрудников, то рукопожатий было:

$$1+2+3+\dots+n-1$$

Пример: $n=4$ $1 \begin{smallmatrix} \leftarrow 2 \\ \leftarrow 3 \\ \leftarrow 4 \end{smallmatrix}$ $2 \begin{smallmatrix} \leftarrow 3 \\ \leftarrow 4 \end{smallmatrix}$ $3-4 \Rightarrow 6$ рукопожатий
($1+2+3=6$)

Рассмотрим n , начиная с 4.

$n=4$	$p=6$
$n=5$	$p=10$ ⁺⁴
$n=6$	$p=15$ ⁺⁵
$n=7$	$p=21$ ⁺⁶

Увидим закономерность, что при увеличении сотрудников на 1 количество рукопожатий будет увеличиваться на предыдущую разницу и ещё 1 рукопожатие.
($n-1$)

Продолжая ряд:

$n=9$	$p=36$	(.4)
$n=11$	$p=55$	(.5)
$n=13$	$p=78$	(.6)
$n=14$	$p=91$	(78+13)

$$n=14, p=91$$

$$m=14-9=5$$

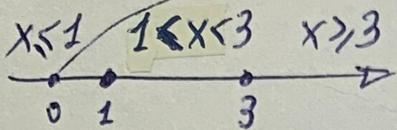
$$n=9, p=36$$

$$91-36=55$$

Ответ: $n=14, m=5$

Imp 2

N3. $\int |y| \leq 5 - |x-1| + |x-3|$
 $x \geq 0$



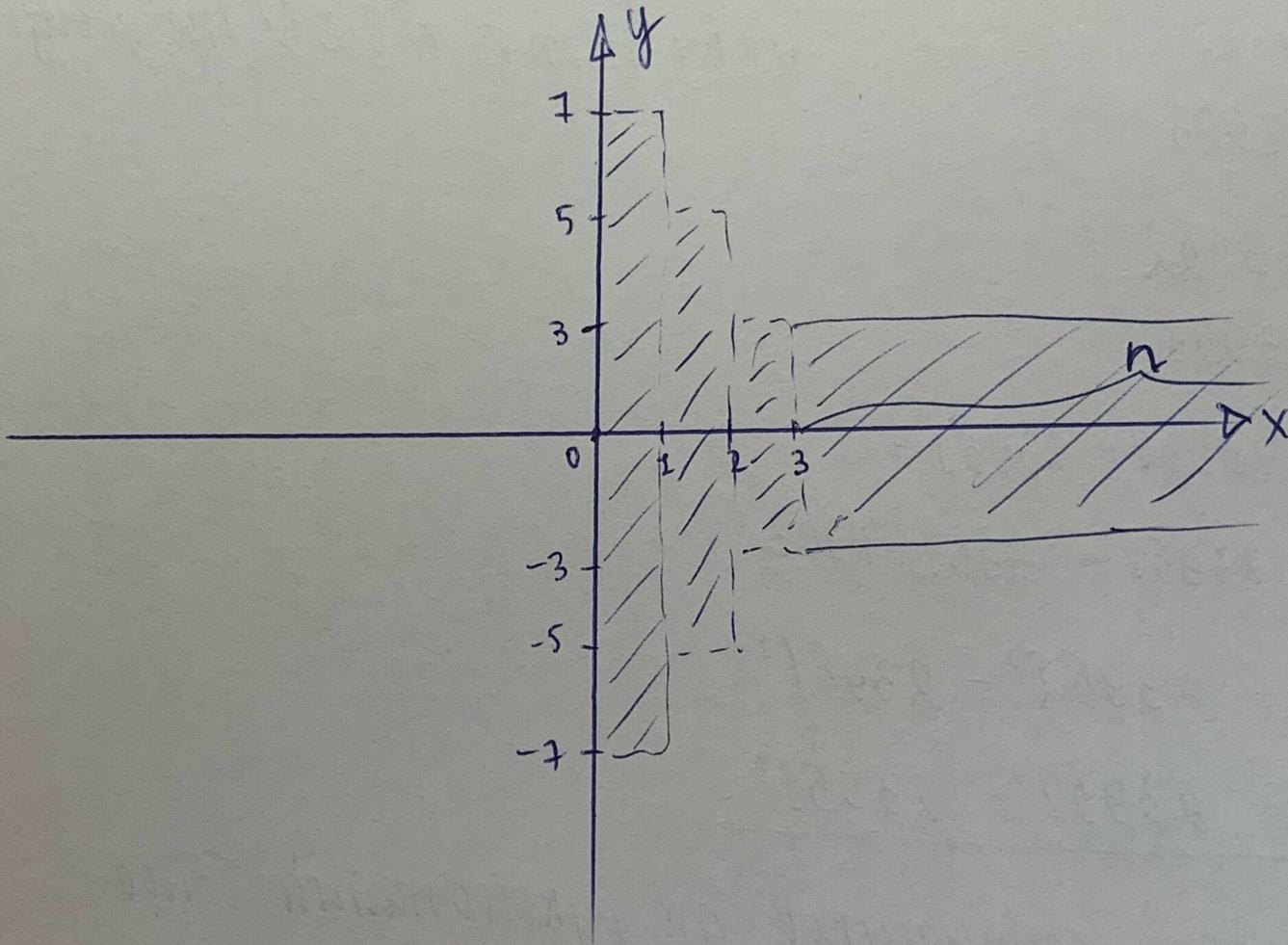
	$x \leq 1$	$1 < x < 3$	$x \geq 3$
$x-1$	-	-	+
$x-3$	-	-	+

$x=0$
 $|y| \leq 5 - 1 + 3$

$|y| \leq 7$
 $y \in \{-7, 7\}$

$x=1$
 $|y| \leq 5 - 0 + 2$

$|y| \leq 7$



$S = 14 + 10 + 6 + 3n$

$S = 24 + 6 + 3n$

$S = 30 + 3n$

Answer: $30 + 3n$

10-1-1

Информационно-технологическое направление

Смп 1

№4. 21453_{10} . Переведем в двоичную систему счисления.

21453 | 2
 21452 | 10726 | 2
 1 | 10726 | 5363 | 2
 0 | 5362 | 2681 | 2
 1 | 2680 | 1340 | 2
 1 | 1340 | 670 | 2
 0 | 670 | 335 | 2
 0 | 334 | 167 | 2
 1 | 166 | 83 | 2
 1 | 82 | 41 | 2
 1 | 40 | 20 | 2
 1 | 20 | 10 | 2
 0 | 10 | 5 | 2
 0 | 5 | 2 | 2
 1 | 2 | 1 | 2
 0 | 1 | 0 | 2

←

таблица перелорит
 4e
 01001111001101₂

0100111₂

$0100111_2 = 2^5 + 2^4 + 2^1 + 2^0 = 32 + 16 + 2 + 1 = 51_{10}$

Ответ: 51

№5. Пусть: G8 → C8 → D2 → I3 → БАЗА

- 1 G8 : 11000000
- 2 C8 : 00011110
- 3 D2 : 01010001
- 4 I3 : 00100011

№6. Робот Циркуль нарисует семь полукругностей

- 1 рисунок: arc (0, 0, 0, 180, 1)
- 2 рисунок: arc (1, 0, 0, 180, 2)
- 3 рисунок: arc (0, 0, 0, 180, 3)
- 4 рисунок: arc (1, 0, 0, 180, 4)
- 5 рисунок: arc (0, 0, 0, 180, 5)
- 6 рисунок: arc (1, 0, 0, 180, 6)
- 7 рисунок: arc (0, 0, 0, 180, 7)

- радиус увеличивается на 1 единицу каждое следующее построение
- x (координата центра) чередуются

Emp 2

