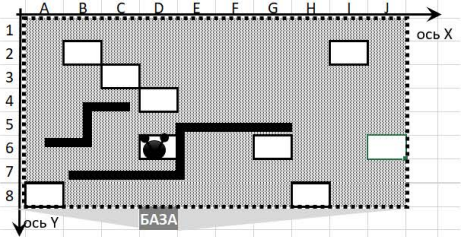
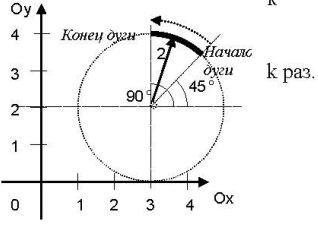
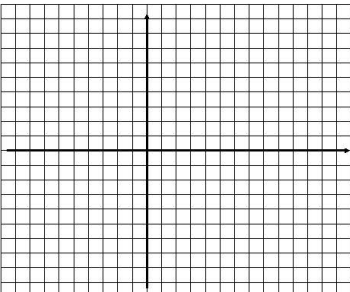


Шифр 10-4-4



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

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Можно ли число 1738 представить в виде разности двух квадратов натуральных чисел? Если можно, то напишите такое представление.		10
2	Нарисуйте фигуру, заданную системой неравенств $\begin{cases} x \leq 10 - y - 2 + y - 7 , \\ y \geq 0 \end{cases}$, 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 26 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 21261? 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 D6, 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> y = 1 x = -8 cycle 10 (arc(x, y, 90 + 90 * y, 270 + 90 * y, 2) y = -y x = x + 2) </pre>  	25

N2.

$$\begin{cases} |x| \leq 10 - |y - 2| + |y - 7| \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Т.к. $y \geq 0$, то можно раскрыть модуль без изменения знаков, а x может быть как ≥ 0 , так и ≤ 0 , след. нужно две системы (необходимо рассмотреть два случая)

Решим первое уравнение системы:

$$x \geq 0$$

$$x \leq 0$$

$$x \leq 10 - y - 2 + y - 7$$

$$-x \leq 10 - y - 2 + y - 7$$

$$x + y - y \leq 1$$

$$-x + y - y \leq 1$$

$$x \leq 1$$

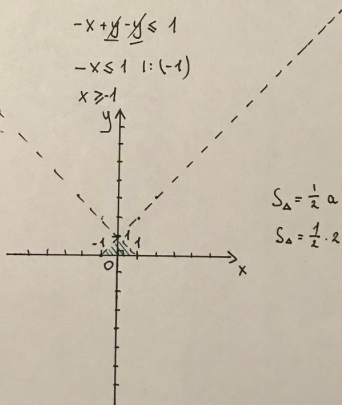
$$-x \leq 1 \quad | : (-1)$$

$$x \geq -1$$

Вернемся к системе:

$$\begin{cases} x \leq 1 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \geq -1 \\ y \geq 0 \end{cases}$$



$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} a h_a$$

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 1 = 1$$

Ответ: 1

N1.

$$x^2 - y^2 = 1738$$

$$x^2 = y^2 + 1738$$

x, y - натуральные числа

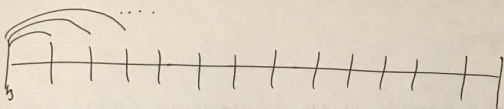
1) 1738 - не квадрат натурального числа.

2) Ближайшие к нему квадраты не раскладываются на квадрат и число 1738

Ответ: Нет, число 1738 нельзя представить в виде разности квадратов.

№3.

10-4-4.



Означим ~~каждую~~ ~~точку~~ ~~точки~~
 в каждую точку входит/выходит 13 отрезков, т.е. 13 отрезков, которые
 могут получиться, след. необходимо убрать две точки (26 отрезков),
 а изначально было 15 точек.

Ответ: $n = 15$, $m = 2$

10-4-4

№4. $21261_{10} = \dots\dots\dots_2$

$$\begin{array}{r}
 21261 \div 2 = 10630 \text{ remainder } 1 \\
 10630 \div 2 = 5315 \text{ remainder } 0 \\
 5315 \div 2 = 2657 \text{ remainder } 1 \\
 2657 \div 2 = 1328 \text{ remainder } 1 \\
 1328 \div 2 = 664 \text{ remainder } 0 \\
 664 \div 2 = 332 \text{ remainder } 0 \\
 332 \div 2 = 166 \text{ remainder } 0 \\
 166 \div 2 = 83 \text{ remainder } 0 \\
 83 \div 2 = 41 \text{ remainder } 1 \\
 41 \div 2 = 20 \text{ remainder } 1 \\
 20 \div 2 = 10 \text{ remainder } 0 \\
 10 \div 2 = 5 \text{ remainder } 0 \\
 5 \div 2 = 2 \text{ remainder } 1 \\
 2 \div 2 = 1 \text{ remainder } 0 \\
 1 \div 2 = 0 \text{ remainder } 1
 \end{array}$$

$21261_{10} = 101.001.100.001.101_2$

$\checkmark \times \checkmark \times \times \checkmark \cdot \checkmark \times \times \times \times \checkmark \cdot \checkmark \times \checkmark$
 $101.001.100.001.101$

Ответ: Число будет корректно передано, т.к.

- 1) лампа включается всего 5 раз, а в моменты включения не будет
- 2) 3 секунды подряд лампа не горит.

№6.

(x, y) — координата центра
 u_1, u_2 — начало, конец дуги
 r — радиус.

	x	y	u_1	u_2	r
1. I	-8	1	180	360	
2. II	-6	-1	0	180	
3. III	-4	1	180	360	
4. IV	-2	-1	0	180	
5. V	0	1	180	360	
6. VI	2	-1	0	180	
7. VII	4	1	180	360	
8. VIII	6	-1	0	180	
9. IX	8	1	180	360	
10. X	10	-1	0	180	

