

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 «111111» 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

√1

$$a^2 - b^2 = 27645$$

$$\begin{cases} a+b=17645 \\ a-b=1 \end{cases}$$

$$2a = 27646 \quad a = 13823 \quad b = 13822$$

√2

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

$$|y| = 9 - |x-5| + |x-3|$$

$$y \leq 9 - |x-5| + |x-3|$$

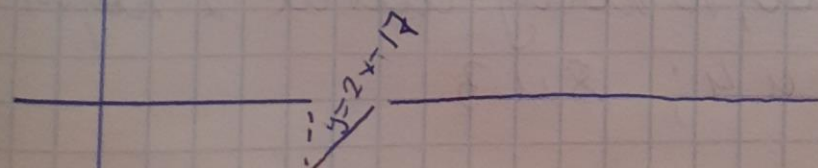
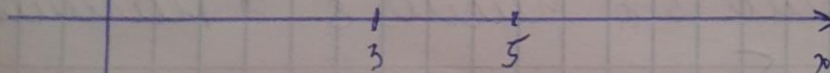
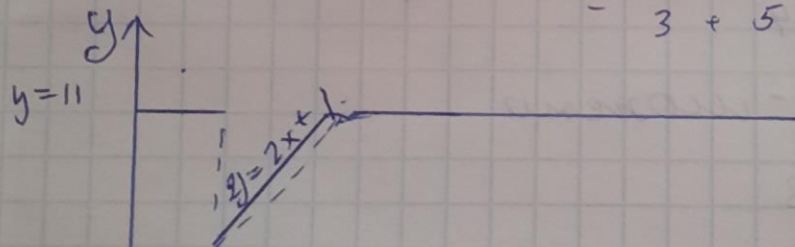
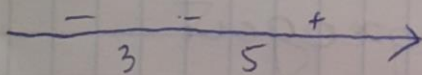
$$x-5=0 \quad x-3=0$$

$$-y \leq 9 - |x-5| + |x-3|$$

$$y \geq -9 + |x-5| - |x-3|$$

$$x-5=0 \quad x-3=0$$

$$- \quad + \quad - \quad +$$



53

1 день

Всего рукопожатий $\frac{n(n-1)}{2}$

2 день

$n+m$ людей

Всего рукопожатий $\frac{(m+n)(n+m-1)}{2}$

$$\frac{(n+m)(n+m-1)}{2} - \frac{n(n-1)}{2} = 27$$

$$(n+m)(n+m-1) - n(n-1) = 54$$

$$n > m \quad n > 3 \quad m > 2$$

Если $m=3$ $n=4$ то

$$(3+4)(3+4-1) - 4(4-1) = 54 \text{ - не подходит}$$

если $n=8$ $m=4$

$$(8+4)(8+3) - 8 \cdot 7 = 110 - 56 = 54 \text{ - подходит}$$

если $n=8$ $m=3$

$$(8+3)(8+2) - 8 \cdot 7 = 110 - 56 = 54 \text{ - подходит}$$

Действительно у комбинатор расеу ходимит,
где не было было 3 а число 8 а на шире

методом проб, то получаем 2 пары
ответов: 8 и 4; 8 и 3

54

число 20027 переводим в 2 систему
счисления (10027)

1 2 4 8 16 32 64 128 256 512 1024 2048

1 1 0 1 1 1 0 0 0 1 1 1
4096 8192 16384

0 0 1

В итоге получаем: 100111000111011
(подпись)

Максимальное кол-во единиц - 3

Всего бюджет 4 включения. Значит
все число бюджет передавать
полностью

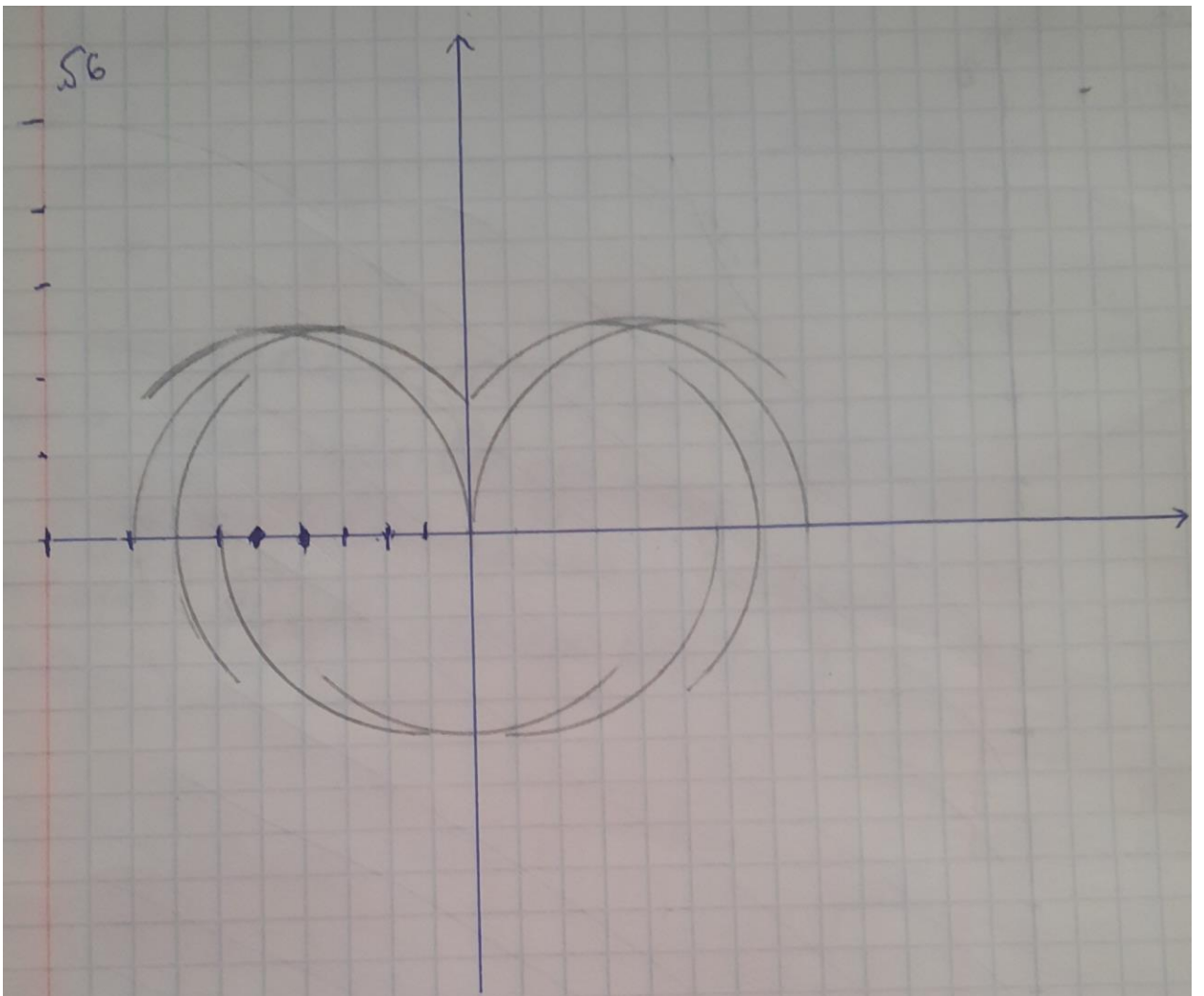
55

H8: <1100.1010>

D6 <0001.1001>

64 <0000.1001>

63 <0100, 0000>



x	y	u_1	u_2	r
-5	0	0	90	5
-4	0	45	90	5
-3	0	90	90	5
-2	0	135	90	5