

Шифр 10-2-2



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

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Можно ли число 3734 представить в виде разности двух квадратов натуральных чисел? Если можно, то напишите такое представление.		10
2	Нарисуйте фигуру, заданную системой неравенств $\begin{cases} x \leq 8 - y + 2 + y + 5 , \\ y \leq 0 \end{cases}$, 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 20 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 21165? 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

	<p>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.</p> <p>Напишите программу, по которой Луноход, расположенный на клетке С8, 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 $\text{arc}(x,y,u_1,u_2,r)$. По команде $\text{arc}(x,y,u_1,u_2,r)$ Циркуль рисует дугу окружности с радиусом r, центр которой имеет координаты (x,y), начало и конец дуги определяются углами градусной меры u_1 и u_2 соответственно. Ось абсцисс соответствует углу ноль градусов. Дуга рисуется от начала до конца против часовой стрелки.</p> <p>Например, команда $\text{arc}(3, 2, 45, 90, 2)$ приведет к рисованию следующей фигуры:</p> <p>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 «$+$», «$-$», «$/$», «$*$».</p> <p>Изобразите, что нарисует Циркуль согласно следующей программе:</p> <pre> u = 0 x = 1 r = 0 cycle 5 (r = r + 2 arc(x, 0, u, u + 180, r) u = u + 180 x = -x) </pre>	25	

√1

$$a^2 - b^2 = 3734$$

$$(a-b)(a+b) = 3734$$

$$3734 : 2$$

$$3734 / 2 = 1867$$

$$1867 : 2 \neq$$

Следовательно

число 3734

нельзя разделить

на 2 только 1 раз,

тогда, при

представлении числа 3734

в виде произведения двух

натуральных чисел,

одно из них будет четным

а другое - нечетным

(a-b) - четное
(a+b) - нечетное
(или наоборот)

$$(a-b) + (a+b) = \text{чет} + \text{нечет}$$

$$2a = \text{чет} + \text{нечет}$$

$$2a = \text{нечет}$$

$$a \notin \mathbb{N}$$

Ответ: Невозь

$\sqrt{2}$,

$$|x| \leq 8 - |y+2| + |y+5|$$

	$-\infty$	-5	-2	0
$y+2$		-	-	+
$y+5$		-	+	+
		③	②	①

1) $y \in (-2; 0]$

$$|x| \leq 8 - y - 2 + y + 5$$

$$|x| \leq 11$$

$$x \in [-11; 11]$$

2) $y \in (-5; 2]$

$$|x| \leq 2y + 15$$

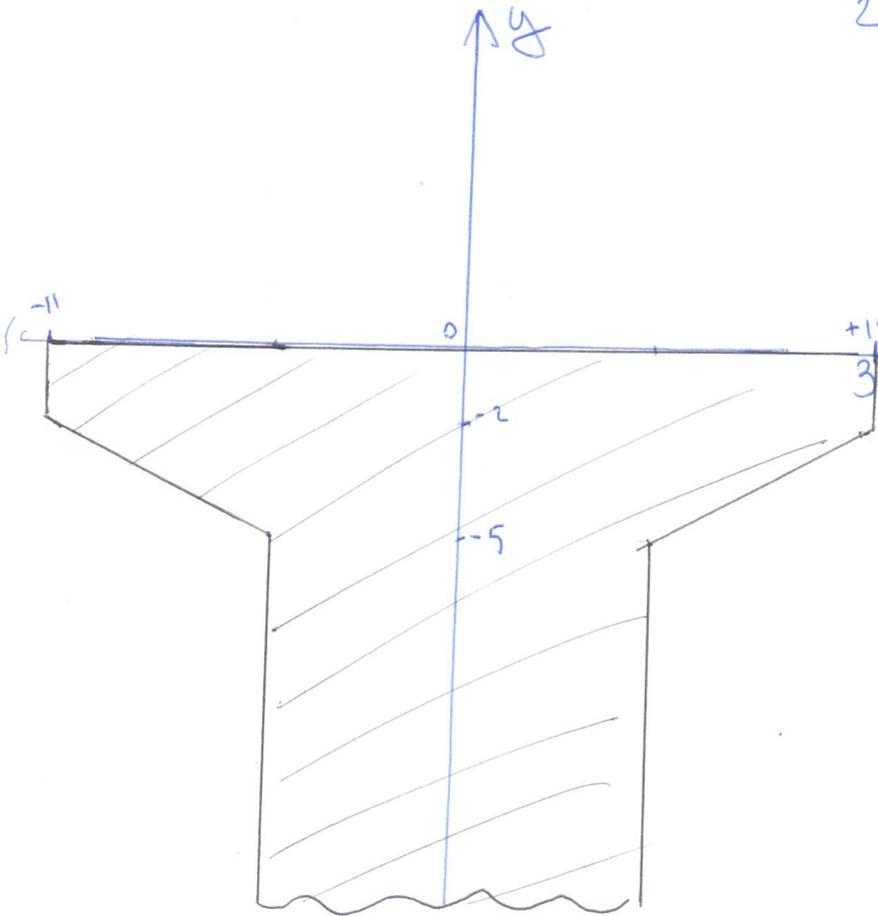
$$y \geq \frac{|x|}{2} - 7,5$$

3) $y \in (-\infty; -5]$

$$|x| \leq 8 + y + 2 - y - 5$$

$$|x| \leq 5$$

$$x \in [-5; 5]$$



Фигура безмерна, защото не ограничена

$$(S \rightarrow \infty)$$

№ 3

Число всех возможных перестановок n букв a равно

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

$$\frac{n(n-1)}{2} - \frac{(n-m)(n-m-1)}{2} = 20$$

$$n^2 - n - n^2 + nm + n + nm - m^2 - m = 40$$

$$-m^2 + 2nm - m = 40$$

$$2nm = m^2 + m + 40$$

$$n = \frac{m^2 + m + 40}{2m}$$

$$n, m \in \mathbb{N}$$

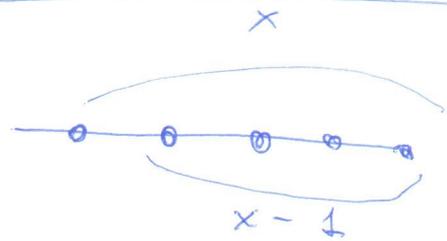
$$m=3, n = \frac{26}{3}, \text{ не натуральное}$$

$$m=4, n = 7,5, \text{ не натуральное}$$

$$m=5, n = 7, \text{ но это надо!}$$

$$n = 7, m = 5$$

Ответ:



каждое из x букв,
можно расположить между

$x-1$ буквами,
то есть между буквами AB и BA
следует вставить \Rightarrow

$$\frac{x(x-1)}{2}$$

Проверка

$$\frac{7 \cdot 6}{2} = 21$$

$$7 - 5 = 2$$

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

$$21 - 1 = 20$$

√4.

21165₁₀ =

= 101001010101101₂

переводим число

10100101010₂ = 1322₁₀

√5

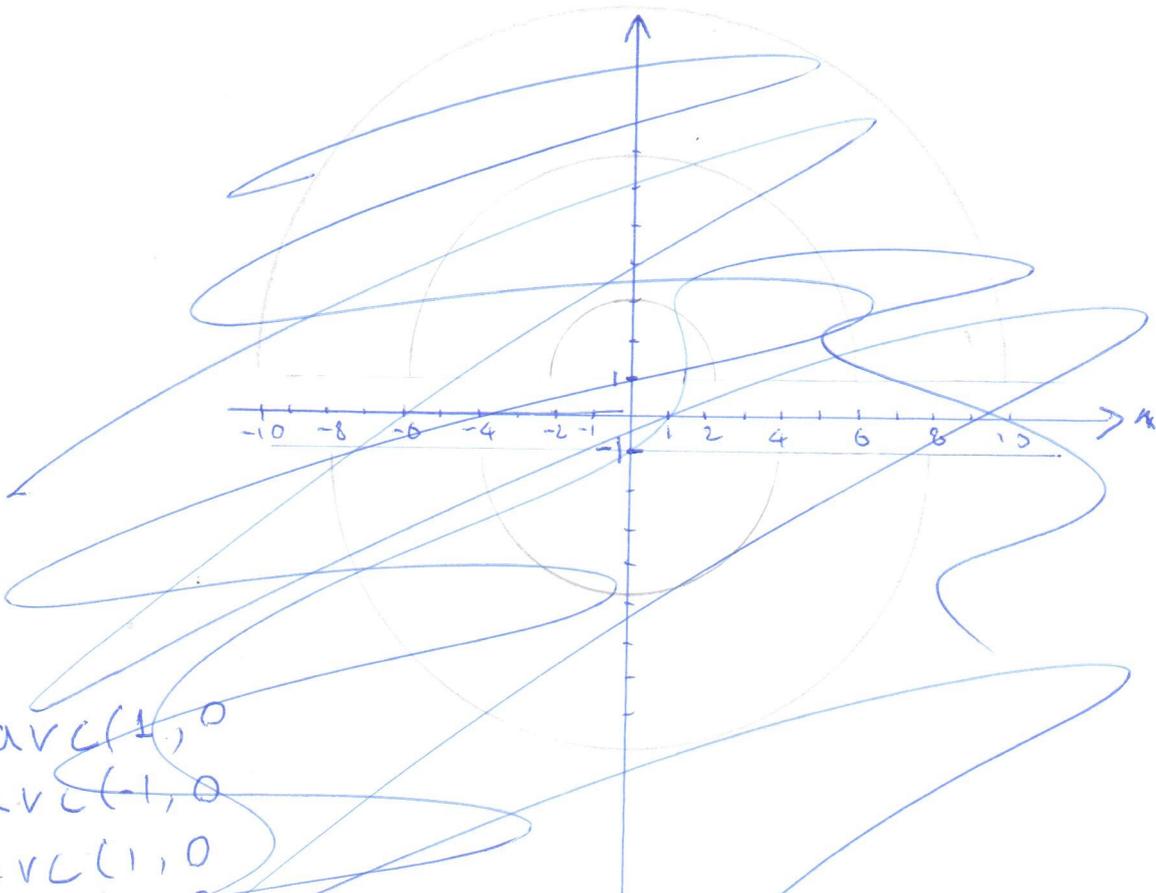
C8: 10100000

A8: 00001110

A2: 01100001

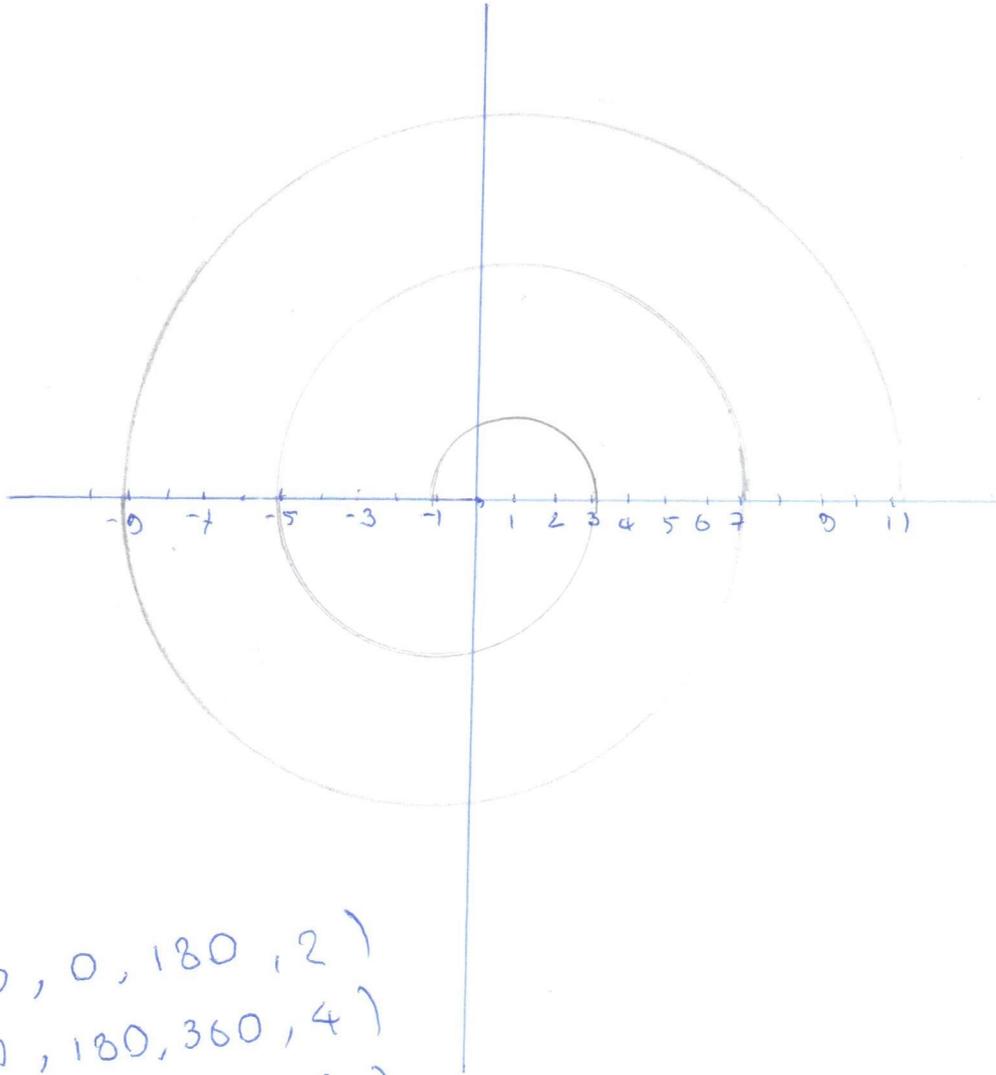
G3: 00000110

√6



- arct(1,0)
- arct(-1,0)
- arct(1,0)
- arct(-1,0)
- arct(1,0)

$\sqrt{6}$



- $\text{arc}(2, 0, 0, 180, 2)$
- $\text{arc}(-1, 0, 180, 360, 4)$
- $\text{arc}(1, 0, 0, 180, 6)$
- $\text{arc}(-1, 0, 180, 360, 8)$
- $\text{arc}(1, 0, 0, 180, 10)$