

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, k раз. Циркуль умеет работать с целочисленными переменными (тип переменных не объявляется). Определение и изменение значений переменных реализуется командой присвоения «$=$»; например, для переменной s $s = \langle \text{новое значение } s \rangle$, 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	

N1

$$x^2 - y^2 = 3734$$

Минус 10-2-2

$$\begin{cases} x+y = 3734 \\ x-y = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y = 1867 \\ x-y = 2 \end{cases}$$

$$2x = 3735$$

$$2x = 1869$$

$$x = \frac{3735}{2} = 1867,5$$

$$x = \frac{1869}{2} = 934,5$$

$$y = \frac{3733}{2} = 1866,5$$

$$y = \frac{1865}{2} = 932,5$$

Ответ: (1867,5; 1866,5), (934,5; 932,5).

N2

$$\begin{cases} |x| \leq 8 - |y+2| + |y+5| \\ y \leq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} |x| \leq 8 - y - 2 + y + 5 \\ y \leq 0 \end{cases}$$

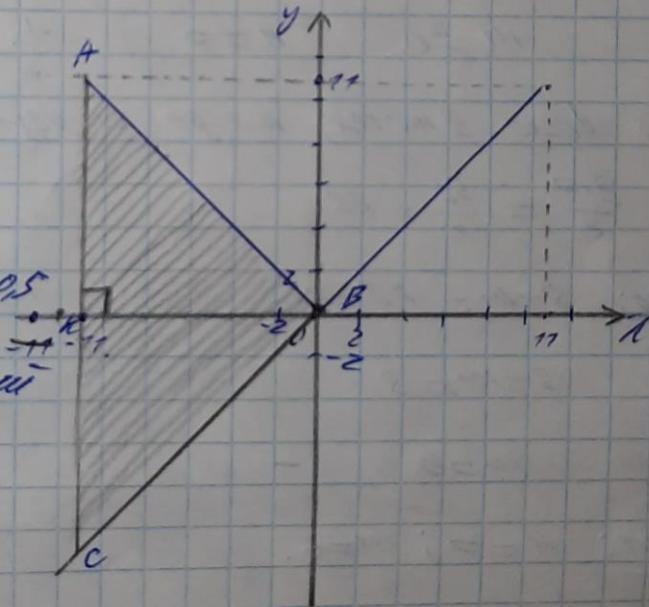
$$\Rightarrow \begin{cases} |x| \leq 11 \\ y \leq 0 \end{cases}$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AK \cdot KB =$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 11^2 = \frac{121}{2} = 60,5$$

(т.к. равнобедренный по теореме Пифагора)

Ответ: $S_{\triangle ABC} = 60,5$.



№ 4.

Каждый из данных чисел число отрезков зависит от произведения числа отрезков, соединяющих с числом точек, соответствующим ему.

	точек	отрезков
было	n	x
стало	$n-m$	$x-20$

$2 < m < n$

Пусть было 7 точек, тогда отрезков было

$$x = \frac{7 \cdot 6}{2} = \frac{42}{2} = 21.$$

стало: $7 - m = 21 - 20$

$$7 - m = 1$$

$$m = 6, \quad n = 7 \quad +.$$

Пусть было 8 точек, тогда отрезков было

$$x = \frac{8 \cdot 7}{2} = \frac{56}{2} = 28$$

стало: $8 - m = 28 - 20$

$$8 - m = 8$$

$$m = 0 \quad -$$

ответ: $n = 7$; $m = 6$.

№4.

Г5: прийти в левую клетку и остановиться на А8.

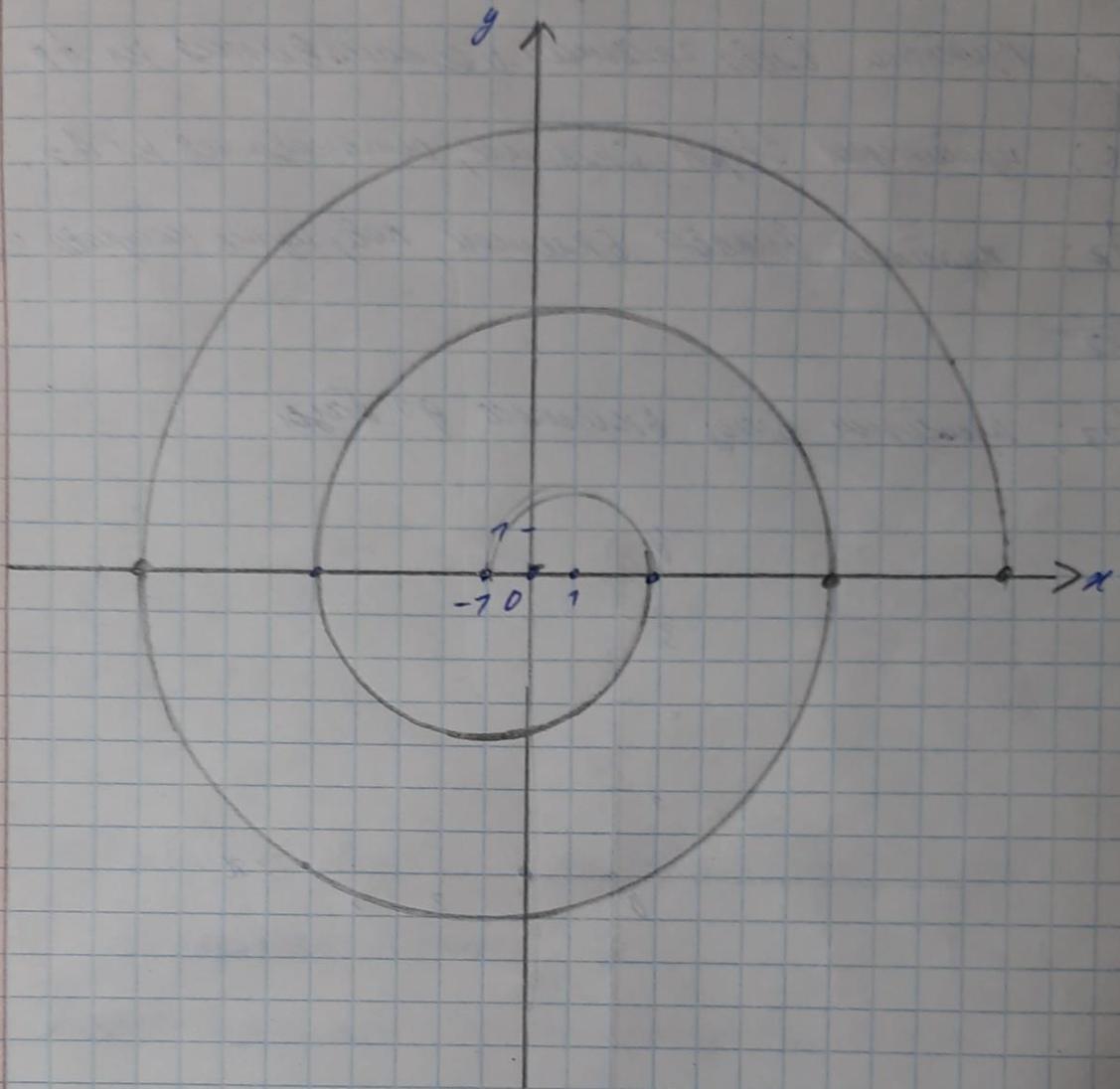
А8: прийти сверху в клетку, остановиться на А2.

А2: прийти справа в клетку, повернуть направо и пройти до Г5.

Г5:

Г3: прийти снизу в клетку до базы.

N.6.



1) $x = 1$; $u_1 = 0$; $u_2 = 180$; $r = 2$.

2) $x = -1$; $u_1 = 180$; $u_2 = 360$; $r = 4$.

3) $x = 1$; $u_1 = 360$; $u_2 = 540$; $r = 6$.

4) $x = -1$; $u_1 = 540$; $u_2 = 720$; $r = 8$.

5) $x = 1$; $u_1 = 720$; $u_2 = 900$; $r = 10$.