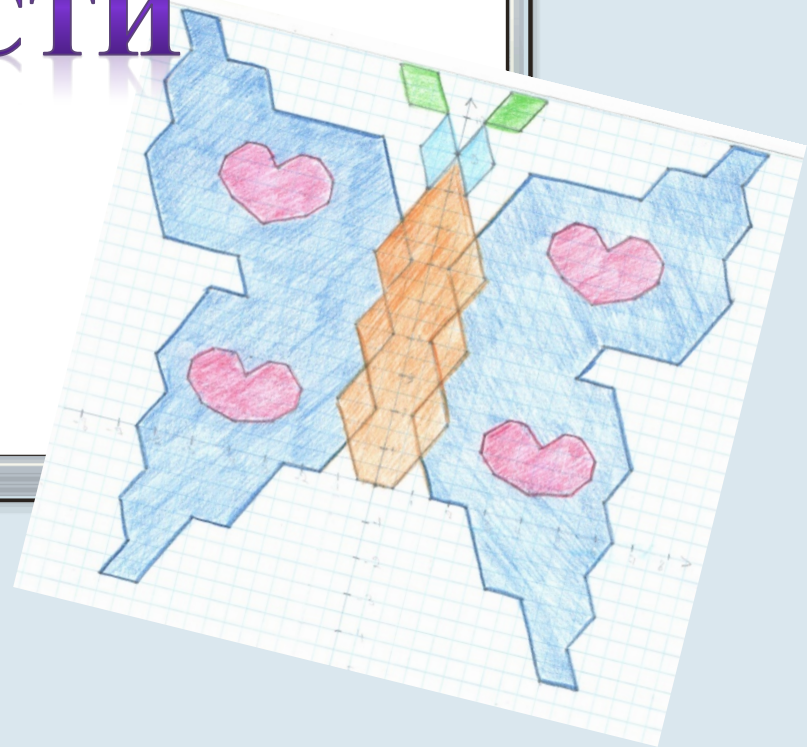
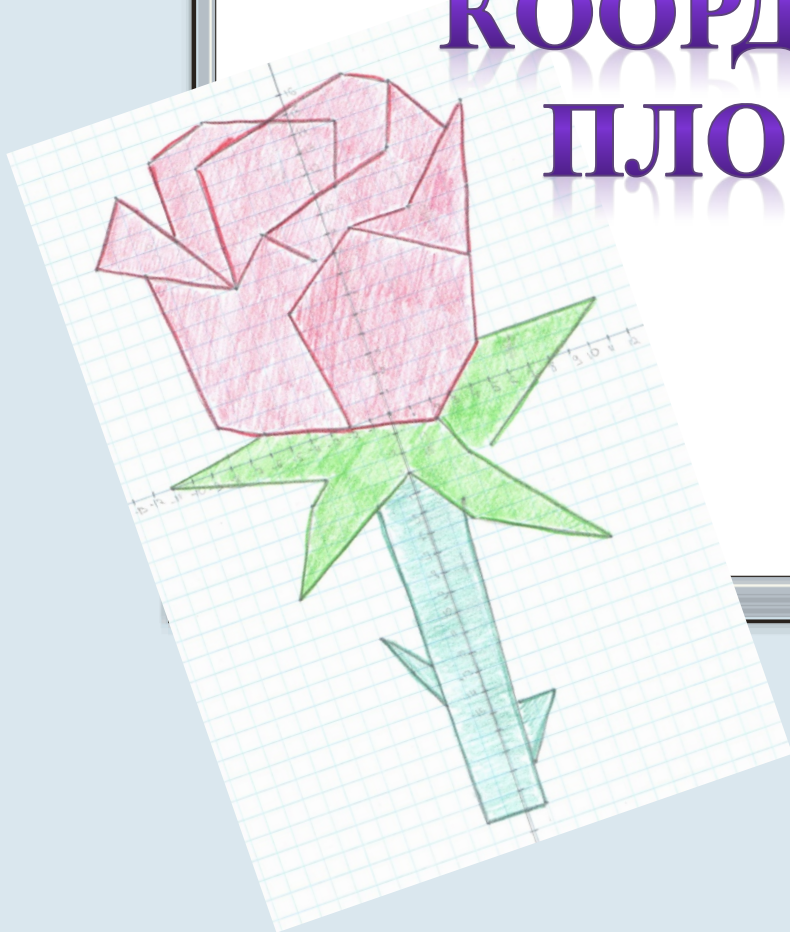


ФАНТАЗИИ НА КООРДИНАТНОЙ ПЛОСКОСТИ



Более чем за 100 лет до н.э древнегреческий ученый **Гиппарх** предложил на географической карте параллели и меридианы и обозначить числами широту и долготу (ввел **географические координаты**).



Гиппáрх Никéйский
(ок. 190 до н. э. — ок. 120 до н. э.)



Клавдий Птолемей

- древнегреческий астроном,
математик, музыкальный
теоретик и географ.
Использовал долготу и
широту в качестве
**географических
координат.**



Клавдий Птолемей
(ок. 90 н. э. — ок. 168 н. э.)



Карта Птолемея II век



Пьер Ферма
(1601 - 1665)



Рене Декарт
(1596 - 1650)

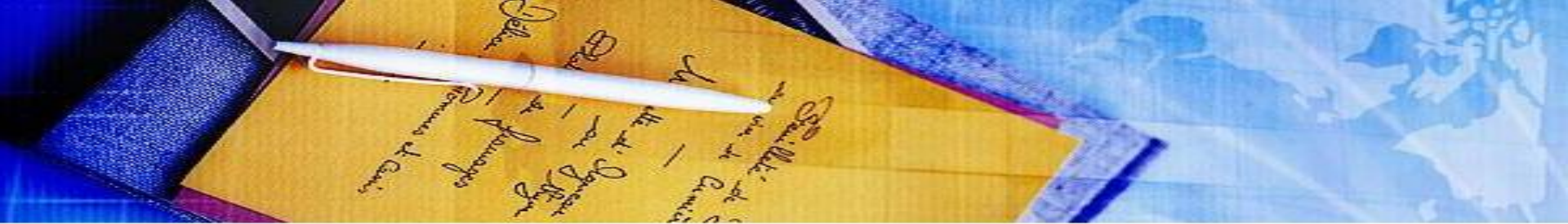


Термины **«абсцисса»** и **«ордината»** были введены в употребление **Г. Лейбницем** 70-80 годы XVII века.

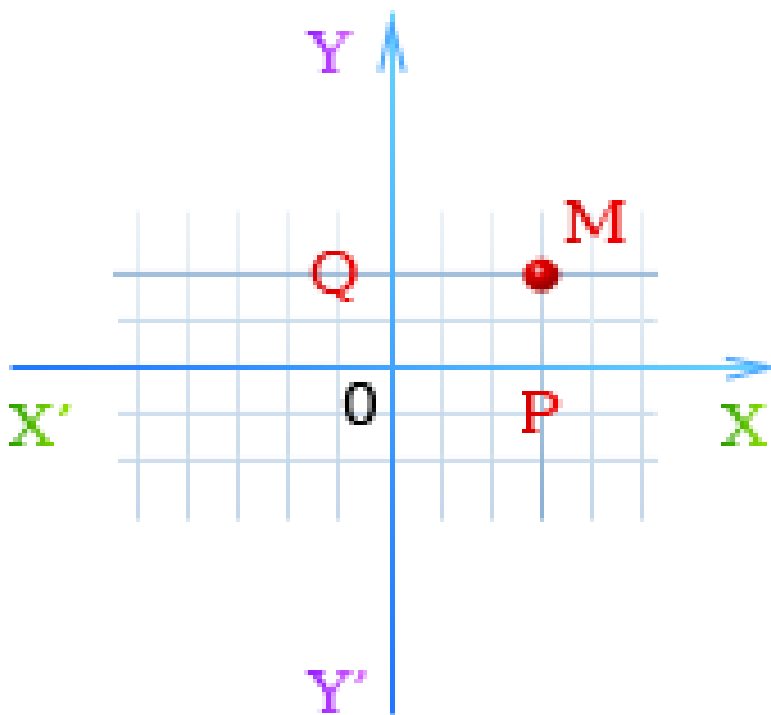
Термин **«координаты»** произошел от латинского слова «ordinates» - «упорядоченный», а приставка «со» указывает на «совместность»: координат обычно бывает две и более. «Абсцисса» от латинского слова «abscissus» - «отрезанный».



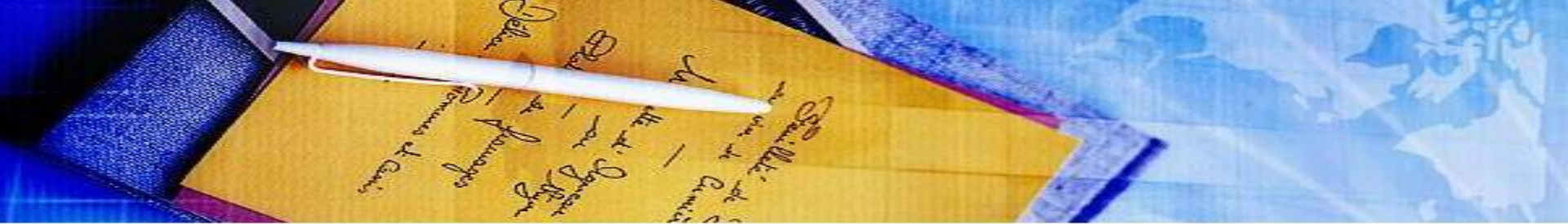
**Готфрид Вильгельм
Лейбниц
(1646 – 1716)**



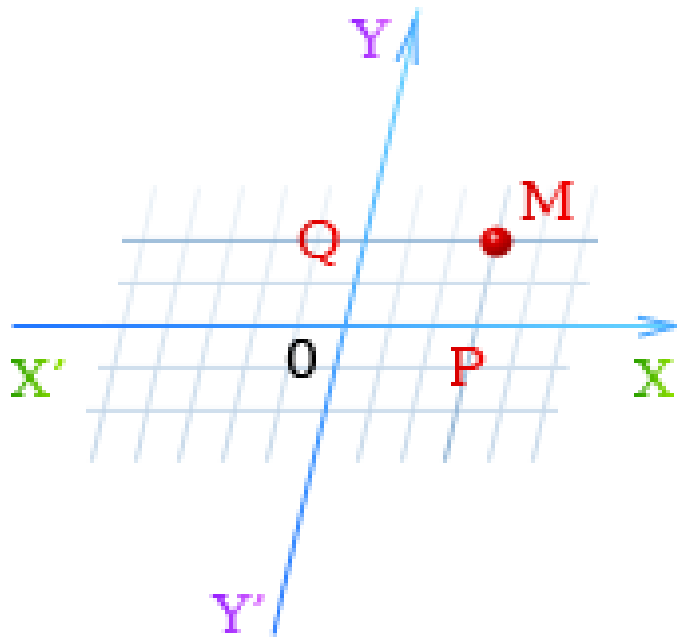
Прямоугольная или декартова система координат



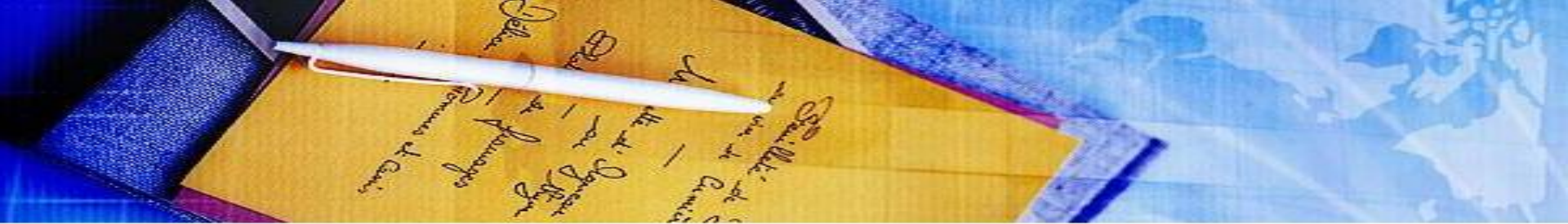
Положение точки определяется двумя координатами, для определения которых делают следующие построения. Проводят две взаимно перпендикулярные прямые $X'X$ и $Y'Y$. Они называются — *оси координат*. Горизонтальная прямая $X'X$ носит название — *ось абсцисс*. Вертикальная прямая $Y'Y$ носит название — *ось ординат*. Точка их пересечения O называется — *началом координат*.



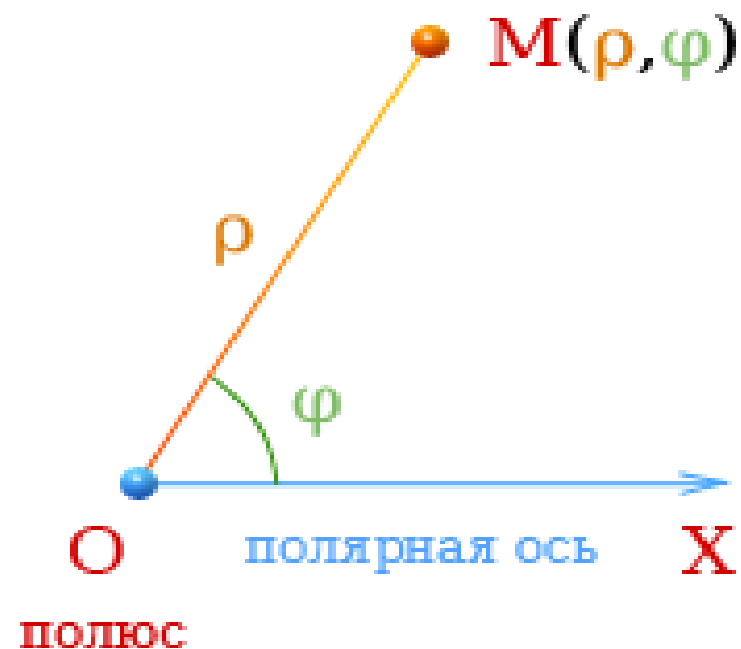
Косоугольная система координат



Строится так: проводятся две не перпендикулярные прямые $X'X$ и $Y'Y$ (оси), а дальше поступают также, как и при построении прямоугольной системы координат. То есть положение точки M на плоскости в косоугольной системе координат определяется так: проводим $MP \parallel Y'Y$ до пересечения с осью $X'X$ в точке P и $MQ \parallel X'X$ до пересечения с осью $Y'Y$ в точке Q .



Полярная система координат



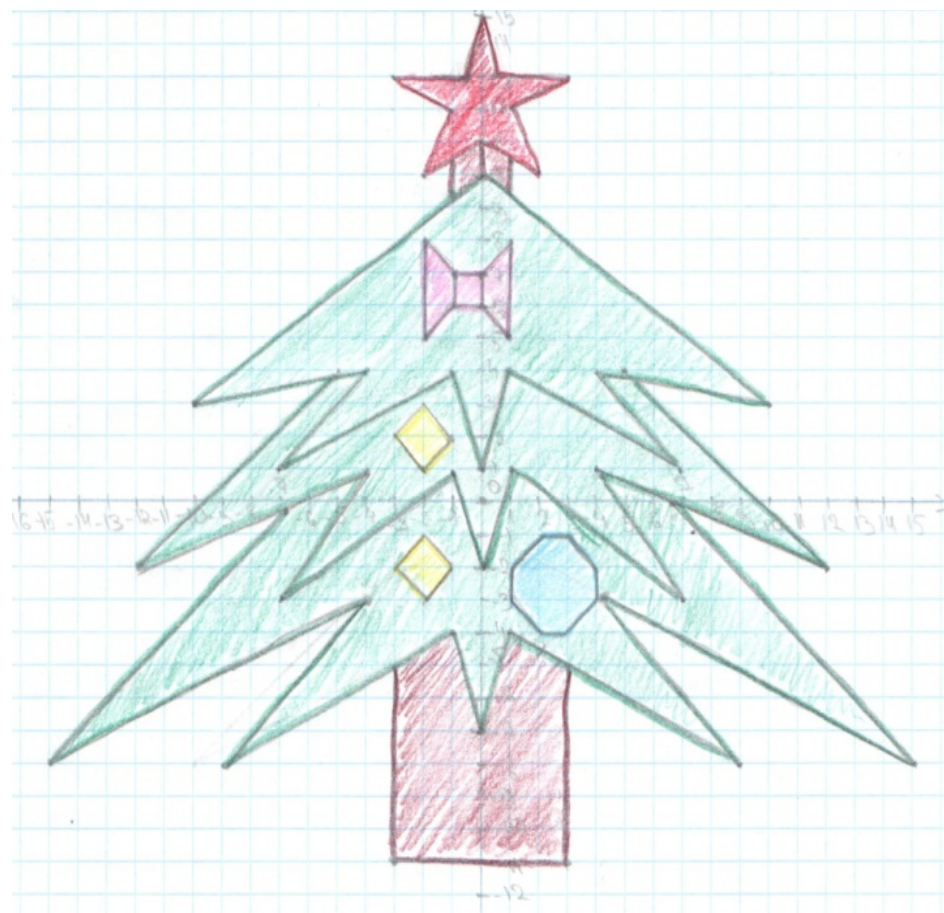
Двумерная система координат, в которой каждая точка на плоскости определяется двумя числами — *полярным углом* φ и *полярным радиусом* ρ . За начало отсчета принимается точка O (*полюс*), а ось OX называется *полярной осью*. Положительное число ρ , выражает длину отрезка OM , а число φ выражает величину угла XOM . Таким образом *полярные координаты* точки $M(\rho; \varphi)$.

Новогодняя ёлочка

1 этап



2 этап



3 этап.

1 ярус веток: $(0; 10)$, $(10; 3)$, $(4; 4)$, $(7; 1)$, $(1; 4)$, $(0; 1)$, $(-1; 4)$, $(-7; 1)$, $(-4; 4)$,
 $(-10; 3)$, $(0; 10)$.

2 ярус веток: $(5; 4)$, $(12; -2)$, $(4; 1)$, $(7; -3)$, $(1; 1)$, $(0; -2)$, $(-1; 1)$, $(-7; 3)$, $(-4; 1)$,
 $(-12; -2)$, $(-5; 4)$, $(5; 4)$.

3 ярус веток: $(6,5; 0)$, $(15; -8)$, $(4; -3)$, $(9; -8)$, $(1; -4)$, $(0; -7)$, $(-1; -4)$,
 $(-9; -8)$, $(-4; -3)$, $(-15; -8)$, $(-6,5; 0)$.

Ствол: $(3; -5)$, $(3; -11)$, $(-3; -11)$, $(-3; -5)$, $(6,5; 0)$.

Звезда : $(0; 15)$, $(0,5; 13)$, $(3; 13)$, $(1; 12)$, $(2; 10)$, $(0; 11)$, $(-2; 10)$, $(-1; 12)$, $(-3; 13)$, $(-0,5; 13)$, $(0; 15)$.

«Ножка» звезды состоит из двух отрезков, концами которых являются точки $(1; 10,5)$, $(1; 9,5)$ и $(-1; 9,5)$, $(-1; 10,5)$.

Бант: $(0; 7)$, $(1; 8)$, $(1; 5)$, $(0; 6)$, $(-1; 6)$, $(-2; 5)$, $(-2; 8)$, $(-1; 7)$, $(0; 7)$.

Ёлочное украшение №1: $(-2; 3)$, $(-1; 2)$, $(-2; 1)$, $(-3; 2)$, $(-2; 3)$.

Ёлочное украшение №2: $(-2; -1)$, $(-1; -2)$, $(-2; -3)$, $(-3; -2)$, $(-2; -1)$.

Ёлочное украшение №3: $(2; -1)$, $(3; -1)$, $(4; -2)$, $(4; -3)$, $(3; -4)$, $(2; -4)$,
 $(1; -3)$, $(1; -2)$, $(2; -1)$.

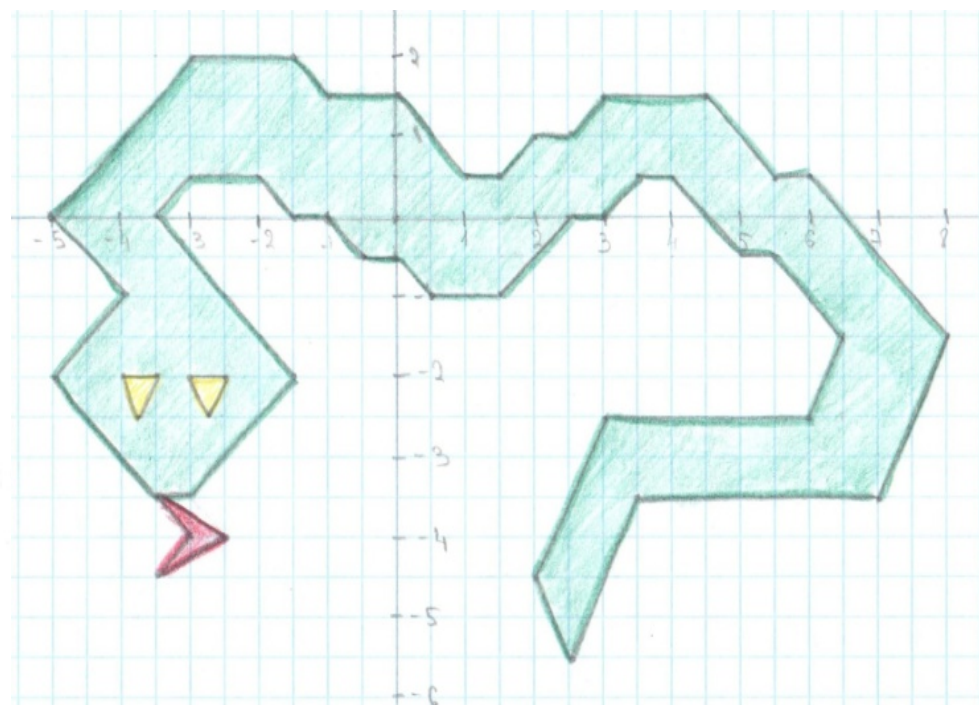


Змея

1 этап



2 этап





3 этап.

Тело: $(-3,5; -3,5)$, $(-5; -2)$, $(-4; -1)$, $(-5; 0)$, $(-3; 2)$, $(-1,5; 2)$, $(-1; 1,5)$, $(0; 1,5)$, $(1; 0,5)$, $(1,5; 0,5)$, $(2; 1)$, $(2,5; 1)$, $(3; 1,5)$, $(4,5; 1,5)$, $(5,5; 0,5)$, $(6; 0,5)$, $(8; -1,5)$, $(7; -3,5)$, $(3,5; -3,5)$, $(2,5; -5,5)$, $(2; -4,5)$, $(-3; -2,5)$, $(6; -2,5)$, $(6,5; -1,5)$, $(5,5; -0,5)$, $(5; -0,5)$, $(4; 0,5)$, $(3,5; 0,5)$, $(3; 0)$, $(2,5; 0)$, $(1,5; -1)$, $(0,5; -1)$, $(0; -0,5)$, $(-0,5; -0,5)$, $(-1; 0)$, $(-1,5; 0)$, $(-2; 0,5)$, $(-3; 0,5)$, $(-3,5; 0)$, $(-1,5; -2)$, $(-3; -3,5)$, $(-3,5; -3,5)$.

Глаза : $(-3,75; -2,5)$, $(-4; -2)$, $(-3,5; -2)$, $(-3,75; -2,5)$ и $(-2,75; -2,5)$, $(-3; -2)$, $(-2,5; -2)$, $(-2,75; -2,5)$.

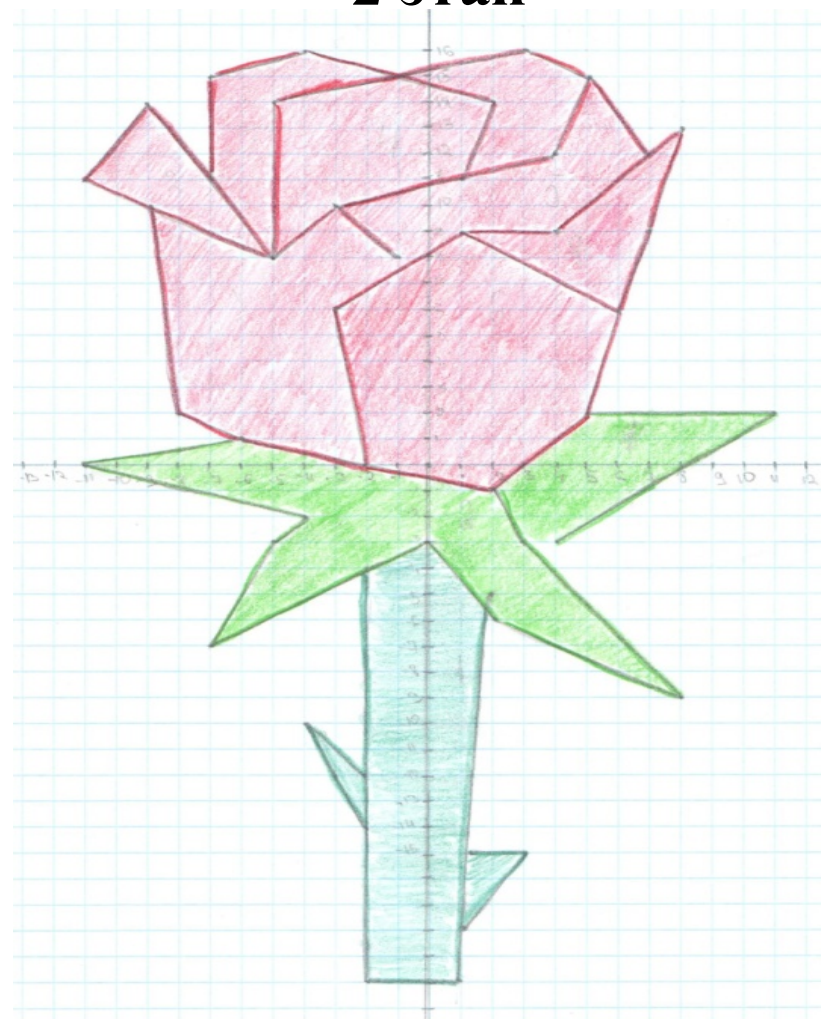
Язык: $(-3,5; -3,5)$, $(-2,5; -4)$, $(-3,5; -4,5)$, $(-3; -4)$, $(-3,5; -3,5)$.

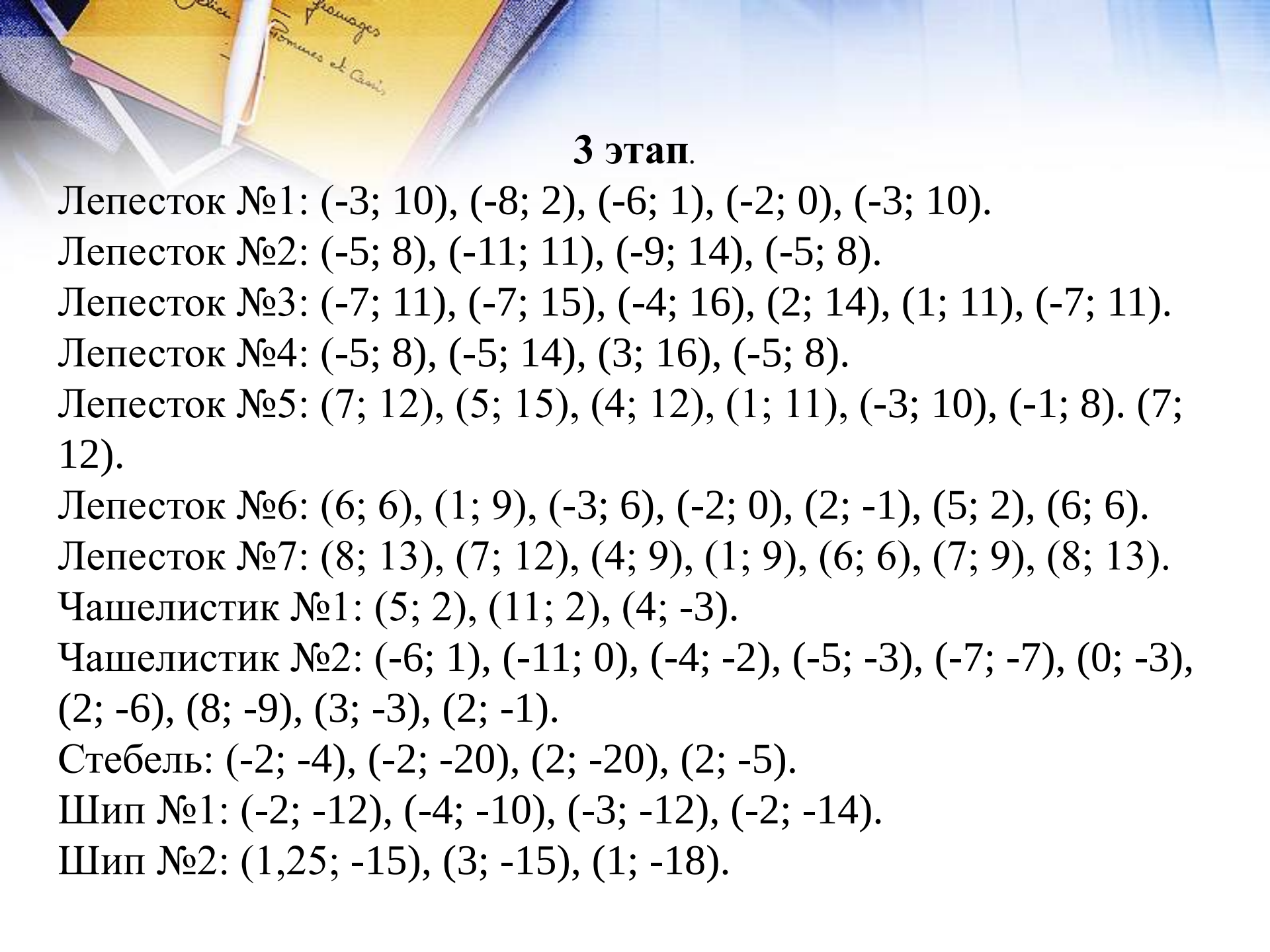
Роза

1 этап



2 этап





3 этап.

Лепесток №1: $(-3; 10)$, $(-8; 2)$, $(-6; 1)$, $(-2; 0)$, $(-3; 10)$.

Лепесток №2: $(-5; 8)$, $(-11; 11)$, $(-9; 14)$, $(-5; 8)$.

Лепесток №3: $(-7; 11)$, $(-7; 15)$, $(-4; 16)$, $(2; 14)$, $(1; 11)$, $(-7; 11)$.

Лепесток №4: $(-5; 8)$, $(-5; 14)$, $(3; 16)$, $(-5; 8)$.

Лепесток №5: $(7; 12)$, $(5; 15)$, $(4; 12)$, $(1; 11)$, $(-3; 10)$, $(-1; 8)$. $(7; 12)$.

Лепесток №6: $(6; 6)$, $(1; 9)$, $(-3; 6)$, $(-2; 0)$, $(2; -1)$, $(5; 2)$, $(6; 6)$.

Лепесток №7: $(8; 13)$, $(7; 12)$, $(4; 9)$, $(1; 9)$, $(6; 6)$, $(7; 9)$, $(8; 13)$.

Чашелистик №1: $(5; 2)$, $(11; 2)$, $(4; -3)$.

Чашелистик №2: $(-6; 1)$, $(-11; 0)$, $(-4; -2)$, $(-5; -3)$, $(-7; -7)$, $(0; -3)$, $(2; -6)$, $(8; -9)$, $(3; -3)$, $(2; -1)$.

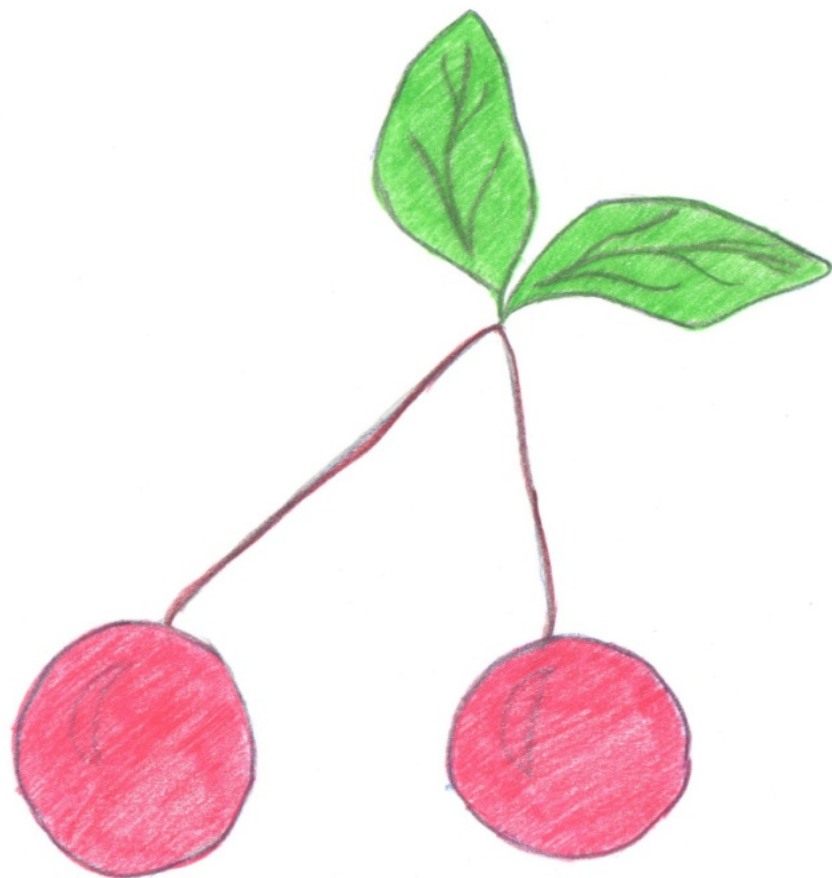
Стебель: $(-2; -4)$, $(-2; -20)$, $(2; -20)$, $(2; -5)$.

Шип №1: $(-2; -12)$, $(-4; -10)$, $(-3; -12)$, $(-2; -14)$.

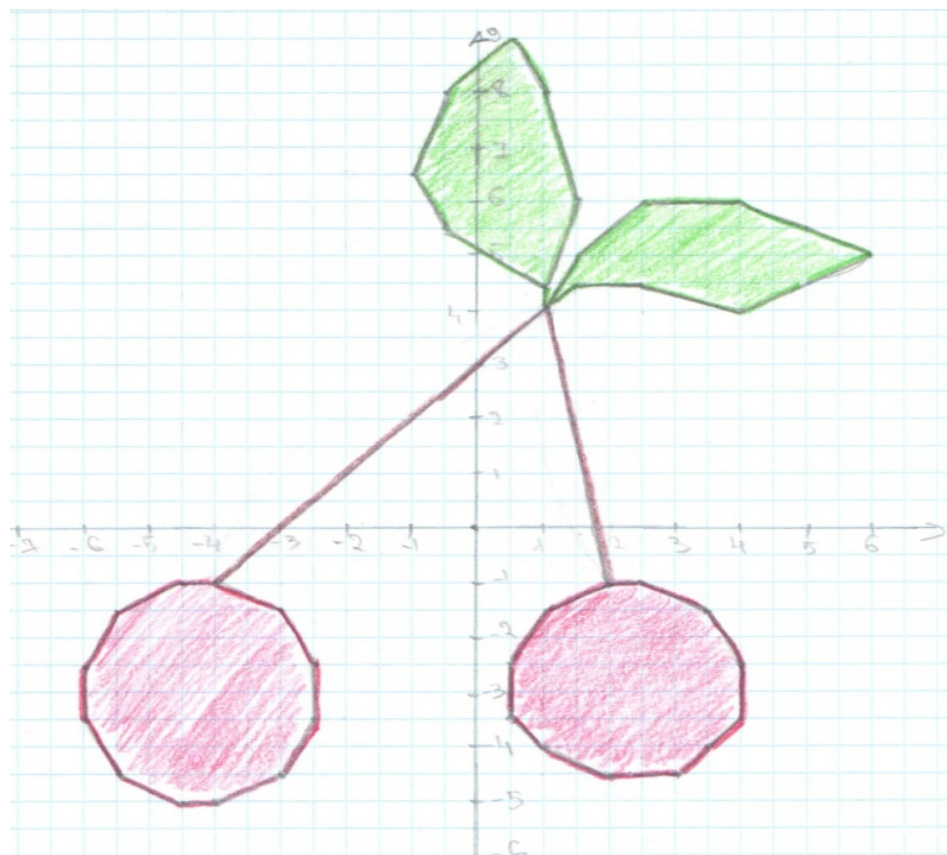
Шип №2: $(1,25; -15)$, $(3; -15)$, $(1; -18)$.

Вишня

1 этап



2 этап





3 этап.

Лист №1: $(1; 4)$, $(1,5; 5)$, $(2,5; 6)$, $(4; 6)$, $(5; 5,5)$, $(6; 5)$, $(5; 4,5)$, $(4; 4)$, $(2,5; 4,5)$, $(1,5; 4,5)$, $(1; 4)$.

Лист №2: $(1; 4)$, $(1; 4,5)$, $(-0,5; 5,5)$, $(-1; 6,5)$, $(-0,5; 8)$, $(0,5; 9)$, $(1; 8)$, $(1,5; 6)$, $(1; 4,5)$.

Ягода №1: $(-4,5; -1)$, $(-4; -1)$, $(-3; -1,5)$, $(-2,5; -2,5)$, $(-2,5; -3,5)$, $(-3; -4,5)$, $(-4; -5)$, $(-4,5; -5)$, $(-5,5; -4,5)$, $(-6; -3,5)$, $(-6; -2,5)$, $(-5,5; -1,5)$, $(-4,5; -1)$.

Ягода №2: $(2; -1)$, $(2,5; -1)$, $(3,5; -1,5)$, $(4; -2,5)$, $(4; -3,5)$, $(3,5; -4)$, $(3; -4,5)$, $(2; -4,5)$, $(1; -4)$, $(0,5; -3,5)$, $(0,5; -2,5)$, $(1; -1,5)$, $(2; -1)$.

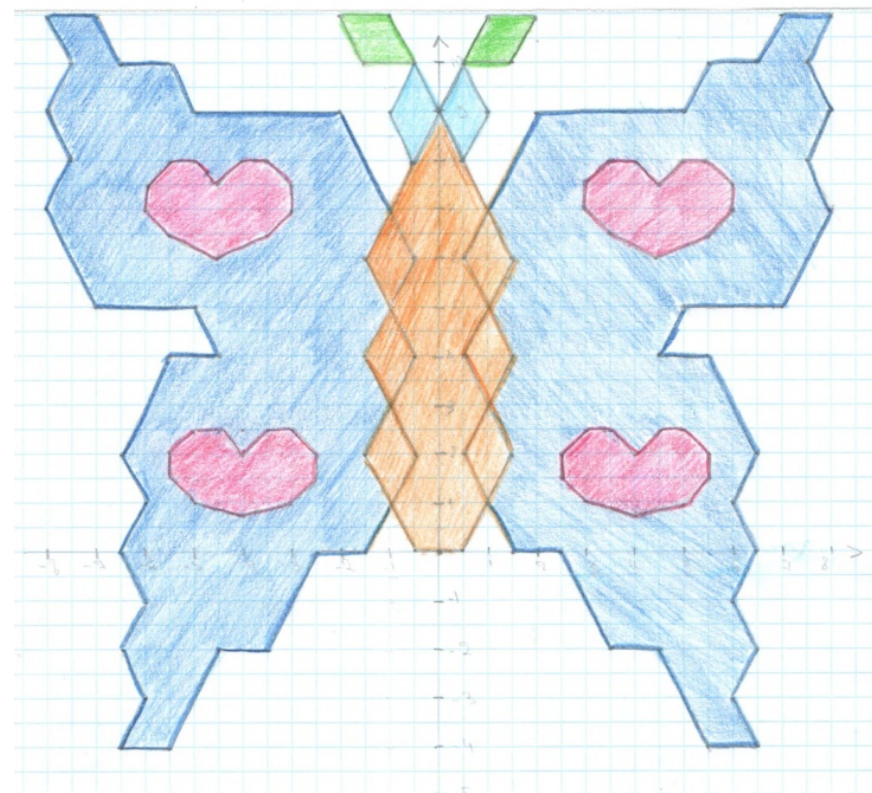
Соединить точку $(1; 4)$ отрезками с точками $(-4; -1)$ и $(2; -1)$.

Бабочка

1 этап



2 этап





3 этап.

Туловище: $(0,5; 0)$, $(1,5; 2)$, $(0,5; 4)$, $(1,5; 6)$, $(0,5; 8)$, $(0; 9)$, $(0,5; 10)$, $(1,5; 10)$, $(2; 11)$, $(1; 11)$, $(0,5; 10)$, $(1; 9)$, $(0,5; 8)$.

Крыло: $(1,5; 0)$, $(0,5; 2)$, $(1,5; 4)$, $(0,5; 6)$, $(2; 9)$, $(5; 9)$, $(5,5; 10)$, $(6,5; 10)$, $(7; 11)$, $(8; 11)$, $(7,5; 10)$, $(8; 9)$, $(7,5; 8)$, $(8; 7)$, $(7; 5)$, $(5; 5)$, $(4,5; 4)$, $(5,5; 4)$, $(6,5; 2)$, $(6; 1)$, $(6,5; 0)$, $(6; -1)$, $(6,5; -2)$, $(6; -3)$, $(6,5; -4)$, $(5,5; -4)$, $(4,5; -2)$, $(3,5; -2)$, $(2,5; 0)$, $(1,5; 0)$.

Узор на крыльях №1: $(4,5; 7,5)$, $(5; 8)$, $(5,5; 8)$, $(6; 7,5)$, $(6; 7)$, $(5,5; 6,5)$, $(4,5; 6)$, $(3,5; 6,5)$, $(3; 7)$, $(3; 7,5)$, $(3,5; 8)$, $(4; 8)$, $(4,5; 7,5)$.

Узор на крыльях №2 : $(4; 2)$, $(4,5; 2,5)$, $(5; 2,5)$, $(5,5; 2)$, $(5,5; 1,5)$, $(5; 1)$, $(4; 0,75)$, $(3; 1)$, $(2,5; 1,5)$, $(2,5; 2)$, $(3; 2,5)$, $(3,5; 2,5)$, $(4; 2)$.

Чтобы изобразить левую часть «бабочки», нужно отобразить все точки симметрично относительно оси ординат.