

Краевая научно-практическая конференция
учебно-исследовательских работ учащихся 6-11 классов
«Прикладные и фундаментальные вопросы математики и физики»

прикладные вопросы математики

Путешествие в будущее, знакомство с координатной плоскостью

Хазимарданова Анастасия Андреевна

6 кл., МБОУ «СОШ №5»,

г. Чернушка, Пермского края

Ельшина Ирина Владимировна

учитель математики МБОУ «СОШ №5»

Пермь. 2017.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. КООРДИНАТНАЯ ПЛОСКОСТЬ	4
1.1. История возникновения координат.....	4
1.2. Что такое координатная плоскость	6
1.2.1. Оси координат	6
1.2.2. Четверти координатной плоскости.....	7
2. ИЗОБРАЖЕНИЯ НА КООРДИНАТНОЙ ПЛОСКОСТИ.....	8
2.1. Рисунки	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	13
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	14
ПРИЛОЖЕНИЯ	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	18

ВВЕДЕНИЕ

Мы с наслаждением познаём математику...

Она восхищает нас, как цветок лотоса.

Аристотель

В речи взрослых вы могли слышать такую фразу: «Оставьте мне ваши координаты». Это выражение означает, что собеседник должен оставить свой адрес или номер телефона, по которым его можно найти. Те из вас, кто играл в «морской бой», пользовались при этом соответствующей системой координат. Аналогичная система координат используется в шахматах. Места в зрительном зале кинотеатра задают двумя числами: первым числом обозначают номер ряда, а вторым - номер кресла в этом ряду. Идея задавать положение точки на плоскости с помощью чисел зародилась ещё в древности. Система координат пронизывает всю практическую жизнь человека и имеет огромное практическое применение.

Наблюдая, как учащиеся 6-го класса с удовольствием «рисовали» рисунки по координатам, я заинтересовалась изучением данной темы.

Поэтому мы решили создать данный проект, чтобы расширить свои познания по теме «Координатная плоскость». В приложении проекта будут собраны интересные задания.

Гипотеза: в координатной плоскости можно рисовать.

Данная тема имеет особое место в математике и интересна тем, что в координатной плоскости можно строить не только графики различных функций, но и создавать красивые рисунки.

Цель: развитие познавательной активности, творческих способностей, воспитание интереса к предмету, расширение и углубление знаний.

Задачи:

- изучить литературу по истории возникновения координат и системы координат;
- изучить, что такое координатная плоскость.
- оформить материал проекта в виде рисунков.

1. Координатная плоскость

1.1. История возникновения координат

Идея задавать положение точки на плоскости с помощью чисел зародилась ещё в древности – прежде всего у астрономов и географов при составлении звёздных и географических карт, календарей.

За 200 лет до нашей эры греческий ученый Гиппарх ввёл географические координаты. Он предложил нарисовать на географической карте параллели и меридианы и обозначить числами широту и долготу. С помощью этих двух чисел можно точно определить положение острова, поселка, горы или колодца в пустыне и нанести их на карту или глобус. Научившись определять в открытом мире широту и долготу местонахождения корабля, моряки получили возможность выбирать нужное им направление.

Восточную долготу и северную широту обозначают числами со знаком «плюс», а западную долготу и южную широту — со знаком «минус». Таким образом, пара чисел со знаками однозначно определяет точку на плоскости.

Чтобы найти некоторый объект в городе, в большинстве случаев достаточно знать его адрес. Трудности возникают, если нужно объяснить, где находится, например, дачный участок, место в лесу. Универсальным средством указания местоположения служат географические координаты.

При попадании в аварийную ситуацию, человек первым делом должен уметь ориентироваться на местности. Иногда необходимо определить географические координаты своего местоположения, например, чтобы передать спасательной службе или для других целей.

Следы применения идеи прямоугольных координат в виде квадратной сетки (палетки) изображены на стене одной из погребальных камер Древнего Египта. В погребальной камере пирамиды отца Рамсеса на стене имеется сеть квадратов. С их помощью перенесено изображение в увеличенном виде. Прямоугольной сеткой пользовались и художники Возрождения.

Долгое время лишь география «землеописание» — пользовалась этим замечательным изобретением, и только в 14 веке французский математик Никола Орем (1323-1382) попытался приложить его к «землеизмерению» — геометрии. Он предложил покрыть плоскость прямоугольной сеткой и называть широтой и долготой то, что мы теперь называем абсциссой и ординатой. [1]

На основе этого удачного нововведения возник метод координат, связавший геометрию с алгеброй. Основная заслуга в создании этого метода принадлежит великому французскому математику Рене Декарту (1596 — 1650). В его честь такая система координат называется декартовой, обозначающая место любой точки плоскости расстояниями от этой точки до «нулевой широты» - оси абсцисс» и «нулевого меридиана» - оси ординат.

В 1637 на французском языке выходит работа Декарта «Рассуждение о методе», с которой, как многие считают, и началась новоевропейская философия. По традиции, введенной Декартом, «широта» точки обозначается буквой x , «долгота» - буквой y .

На этой системе основаны многие способы указания места.

Например, на билете в кинотеатр стоят два числа: ряд и место — их можно рассматривать как координаты места в зале.

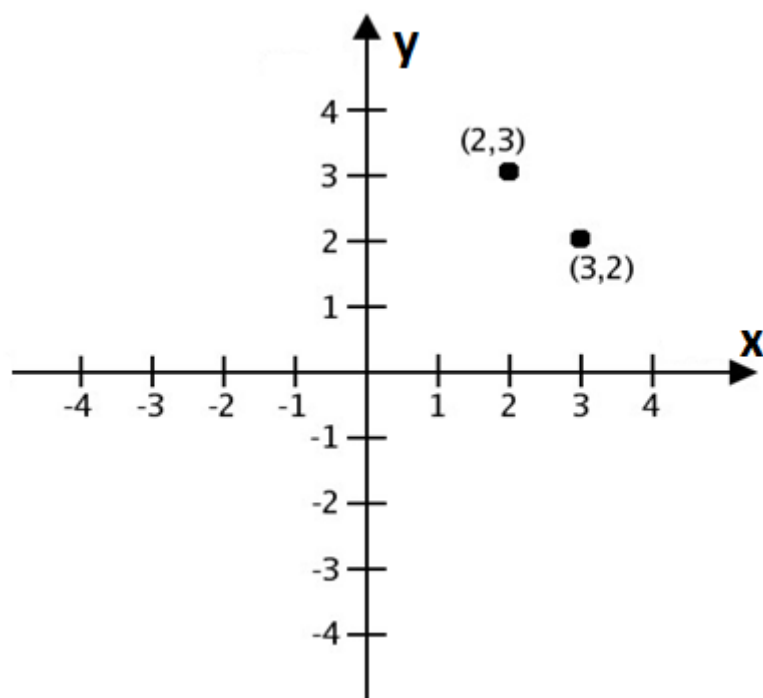
Подобные координаты приняты в шахматах. Вместо одного из чисел берется буква: вертикальные ряды клеток обозначаются буквами латинского алфавита, а горизонтальные - цифрами. Таким образом, каждой клетке шахматной доски ставится в соответствие пара из буквы и числа, и шахматисты получают возможность записывать свои партии. [2]

1.2. Что такое координатная плоскость

Координатная плоскость - это плоскость, на которой задана определенная система координат. Такая плоскость задается двумя прямыми, пересекающимися под прямым углом. В точке пересечения этих прямых находится начало координат. Каждая точка на координатной плоскости задается парой чисел, которые называют координатами. В школьном курсе математики школьникам приходится довольно тесно работать с системой координат – строить на ней фигуры и точки, определять, какой плоскости принадлежит та или иная координата, а также определять координаты точки и записывать или называть их.

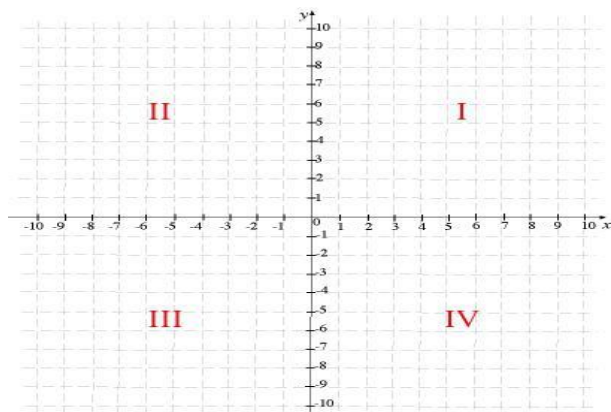
1.2.1. Оси координат

Первая ось – абсцисс - горизонтальная. Она обозначается как (Ох). Вторая ось - ординат, которая проходит вертикально через точку отсчета и обозначается как (Оу). Именно эти две оси образуют систему координат, разбивая плоскость на четыре четверти. Начало отсчета находится в точке пересечения этих двух осей и принимает значение 0. Только в случае если плоскость образована двумя пересекающимися перпендикулярно осями, имеющими точку отсчета, это координатная плоскость. Также отметим, что каждая из осей имеет свое направление. Обычно при построении системы координат принято указывать направление оси в виде стрелочки. Кроме того, при построении координатной плоскости каждая из осей подписывается.



1.2.2. Четверти координатной плоскости

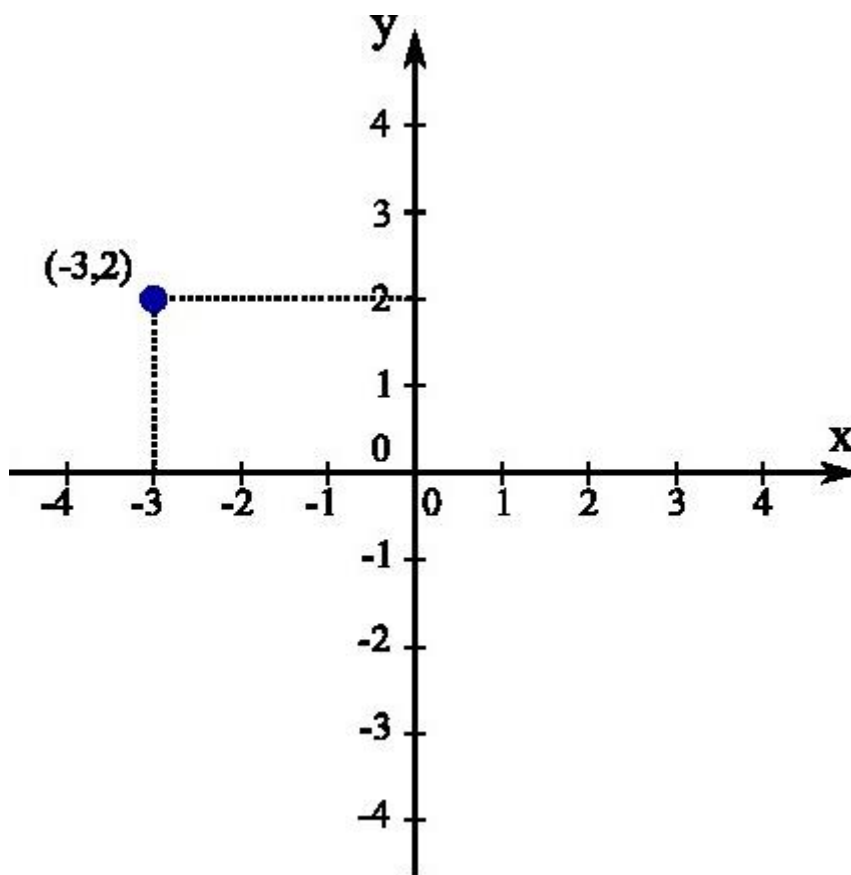
Плоскость разбивается двумя осями на четыре четверти. Каждая из них имеет свой номер, при этом нумерация плоскостей ведется против часовой стрелки. Каждая из четвертей имеет свои особенности. Так, в первой четверти абсцисса и ордината положительная, во второй четверти абсцисса отрицательная, ордината - положительная, в третьей и абсцисса, и ордината отрицательные, в четвертой же положительной является абсцисса, а отрицательной - ордината. Запомнив эти особенности, можно с легкостью определить, к какой четверти относится та или иная точка. Кроме того, эта информация может пригодиться вам и в том случае, если придется делать вычисления, используя декартову систему. [5]



2. Изображения на координатной плоскости.

В первую очередь строится сама система, на нее наносятся все важные обозначения. Затем уже идет работа непосредственно с точками или фигурами. При этом даже при построении фигур сначала на плоскость наносятся точки, а затем уже прорисовываются фигуры. Далее мы поговорим подробнее о построении системы и непосредственно нанесении точек и фигур.

Если вы решили начать отмечать на бумаге фигуры и точки, вам понадобится координатная плоскость. Координаты точек наносятся именно на нее. Для того чтобы построить координатную плоскость, понадобится только линейка и ручка или карандаш. Сначала рисуется горизонтальная ось абсцисс, затем вертикальная - ординат. При этом важно помнить, что оси пересекаются под прямым углом. Далее на каждой оси указывают направление и подписывают их с помощью общепринятых обозначений x и y . Также отмечается точка пересечения осей и подписывается цифрой 0. Следующим обязательным пунктом является нанесение разметки. На каждой из осей в обоих направлениях отмечаются и подписываются единицы-отрезки. Это делается для того, чтобы затем можно было работать с плоскостью с максимальным удобством. Чтобы успешно размещать на плоскости разнообразные фигуры, и даже отмечать уравнения. При построении точек следует помнить, как правильно записываются их координаты. Так, обычно задавая точку, в скобках пишут две цифры. Первая цифра обозначает координату точки по оси абсцисс, вторая - по оси ординат. Строить точку следует таким образом. Сначала отметить на оси Ox заданную точку, затем отметить точку на оси Oy . Далее провести воображаемые линии от данных обозначений и найти место их пересечения - это и будет заданная точка. Вам останется только отметить ее и подписать. Как видите, все довольно просто и не требует особых навыков.



2.1. Рисунки

Для того, чтобы построить на координатной плоскости любую фигуру, следует знать, как размещать на ней точки. Если вы умеете это делать, то разместить фигуру на плоскости не так уж и сложно. В первую очередь вам понадобятся координаты точек фигуры. Именно их мы и будем наносить на нашу систему координат. Например:



Рисунки к некоторым координатам расположены в Приложении. Так же мы составили рисунки на координатной плоскости и записали к ним координаты.

1. «Кораблик»

(4; -2), (6;-2), (4;-5), (-4;-5), (-6;-2), (4;-2), (4;-1), (-4;-1), (-4;-2).
(1;8), (1;-1), (-4;0), (1;7), (0;7), (1;8).

2. «Чашка с блюдцем»

(-3;-5); (2;-5); (3;-4); (3;0), (-4;0), (-4;-4), (-3;-5), (-5;-5), (-6;-4), (-7;-4), (-5;-6),
(4;-6), (6;-4), (5;-4), (4;-5), (2;-5), (3;-4), (3;0), (-4;0), (-4;-4), (-3;-5).
(3;-1), (5;-1), (5;-3), (3;-4), (3;-3), (4;-2), (3;-2).

3. «Груша»

(4;6), (3;6), (2;5), (4;5), (6;3), (4;3), (2;5), (1;4), (1;1), (0;0), (0;-2), (-1;-3), (-1;-4),
(0;-5), (2;-5), (3;-4), (3;-3), (2;-2), (2;0), (1;1).
(2;5), (0;5), (-2;7), (0;7), (2;5).

4. «Гитара»

(0;8), (3;8), (2;6), (2;1), (3;1), (4;0), (4;-2), (3;-3), (5;-5), (5;-8), (3;-9), (0;-9), (-2;-
8), (-2;-5), (0;-3), (-1;-2), (-1;0), (0;1), (1;1), (1;6), (0;8).

5. «Цветок»

(1;-3), (0;-2), (0;0), (2;-3), (-1;-3), (0;-6), (3;-6), (4;-3), (2;-3), (4;0), (4;2), (2;-1),
(2;-3), (2;2), (0;4), (-2;4), (-3;2), (-5;0), (-5;-1), (-3;0), (-1;-1), (-1;0), (-3;2).
(-5;0), (-3;-1), (-1;0).

6. «Бабочка»

(0;6), (0;-4), (1;-4), (1;6).
(2;8), (1;6), (0;6), (-1;8).
(0;4), (-3;6), (-4;4), (-4;2), (-2;1), (-5;-1), (-5;-5), (-3;-6), (0;-3).
(1;4), (4;6), (5;4), (5;2), (3;1), (6;-1), (6;-5), (4;-6), (1;-3).

7. «Вертолет»

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

$(1;-3), (1;-4), (2;-4), (3;-3), (4;-3), (2;-5), (-7;-5), (-9;-3), (-8;-3), (-7;-4), (-4;-4), (-4;-3), (-4;-4), (1;-4).$

8. «Бантук»

$(1;1), (7;-6), (3;-6), (0;-1), (-1;-4), (-5;-4), (-1;1), (1;1), (1;3), (-1;3), (-1;1), (-4;0), (-6;1), (-6;4), (-4;6), (-1;3).$

$(1;3), (4;6), (6;4), (6;1), (4;0), (1;1).$

Заключение

Создавая свой проект, мы узнали о применении координатной плоскости в различных областях науки и повседневной жизни, некоторые сведения из истории возникновения координатной плоскости и математиках, сделавших большой вклад в это изобретение. Материал, который мы собрали в ходе написания работы, может быть использован на занятиях школьного кружка, в качестве дополнительного материала к урокам. Все это может заинтересовать учащихся и скрасить учебный процесс. А закончить нам бы хотелось такими словами: «Представь свою жизнь координатной плоскостью. Ось y – твоё положение в обществе, ось x – продвижение вперед, к цели, к твоей мечте. И как мы знаем, она бесконечна...Мы можем падать вниз, все дальше углубляясь в минус, можем оставаться на нуле и ничего не делать, а можем подниматься вверх, можем падать, идти вперед или возвращаться назад, а все из-за того, что вся наша жизнь – это координатная плоскость. И, самое главное здесь, какая у тебя координата и каковы твои цели...».

Библиографический список

1. Глейзер Г. И. «История математики в школе»: - М.: Просвещение, 1981. – 239 с.
2. Ляткер Я. А. «Декарт»: - М.: Мысль, 1975. – (Мыслители прошлого).
3. Матвиевская Г. П. «Рене Декарт»: - М.: Наука, 1976.
4. «Математика» - приложение к газете «Первое сентября», №7, №20, №17, 2003 год, №11, 2000год, №2, №11, №14, №29, 2004 год.
5. Мордкович А. Г. «Алгебра», 7 класс, 1-ая часть: - М.: Мнемозина, 2010.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Рисунок № 1 «Ласточка»

(-5; 4), (-7; 4), (-9; 6), (-11; 6), (-12; 5), (-14; 5), (-12; 4), (-14; 3), (-12; 3), (-11; 2), (-10; 2),
(-9; 1), (-9; 0), (-8; -2), (0; -3), (3; -2), (19; -2), (4; 0), (19; 4), (4; 2), (2; 3), (6; 9),
(10; 11), (3; 11), (1; 10), (-5; 4), глаз (-10,5; 4,5).

Рисунок № 2 «Зайчонок»

(5;1), (6;2), (6;3), (5;6), (4;7), (5;8), (6;8), (8;9), (9;9), (7;8), (9;8), (6;7), (7;6),
(9;6), (11;5), (12;3), (12;2), (13;3), (12;1), (7;1), (8;2), (9;2), (8;3), (6;1), (5;1).
Глаз (5;7).

Рисунок № 3 «Петушок-золотой гребешок»

(1;-5), (2;-4), (2;-1), (1;-1), (-4;4), (-4;8), (-5;9), (-7;9), (-4;11), (-5;12), (-5;13),
(-4;12), (-3;13), (-2;12), (-1;13), (-1;12), (-2;11), (-1;10), (-2;6), (-1;5), (4;5),
(1;10), (4;13), (8;13), (9;10), (7;11), (9;8), (7;8), (9;6), (8;6), (3;-1), (3;-4), (4;-5),
(1;-5). Соединить (-4;11) и (-2;11), глаз (-4;10), крыло (0;1), (0;3), (1;4), (2;4),
(4;1), (2;1), (0;1).

Рисунок № 4 «Мышонок»

(-6;-5), (-4,5;-4,5), (-3;-3,5), (-1,5;-2), (-2;1), (-2;0), (-1,5;1), (-1;1,5), (0,2), (0,5;2),
(0,5;1,5), (0,5;2,5), (1;2,5), (1;2), (1,5;2), (2,5;1,5), (2,5;1), (1,5;1), (1,5;0,5),
(2;0,5), (1,5;0), (1;0),
(0,5;-1), (0;-1,5), (1;-1,5), (0;-2), (-1,5;-2), глаз (1,5;1,5).

Рисунок № 5 «Лебедь »

(2;12), (2;13), (3;13,5), (4;13,5), (5;13), (3;4), (8;4), (6;1), (3;1), (2;2), (2;4),
(4;11), (4;12,5), (3,5;12,5), (2;11), (2;12), (3;12), и (3;3), (4;2), (6;2), и (2,5;12,5).

Рисунок № 6 «Птенчик»

(-1;-7), (-2;-8), (-5;-8), (-6;-7), (-5;-5), (-6;-5), (-7;-4), (-7,5;-4), (-8;-5), (-10;-6), (-
9;-5), (-8;-3), (-9;-4), (-11;-5), (-9;-3), (-11;-4), (-9;-2), (-9;0), (-7;2), (-5;3), (-
1,5;3), (-1,5;6), (-1;7), (1;8), (2;8), (4;10), (3;8), (3;7), (5;9), (4;7), (4,5;6), (4,5;4),
(3;2), (2,5;1), (2,5;-2), (2;-3), (1;-4),
(-1;-5), (-2;-5), (-2;-5,5), (-1;-6), (1;-6), (0;-7), (-3;-7), (-3;-5), (-4;-5), (-4,5;-6), (-
3;-7) и глаз (1,5;7).

Рисунок № 7 «Дельфин»

$(-7;-2)$, $(-3;4)$, $(-1;4)$, $(2;7)$, $(2;4)$, $(5;4)$, $(9;-5)$, $(10;-9)$, $(8;-8)$, $(5;-10)$, $(7;-5)$, $(3;-2)$, $(-7;-2)$. Ласт $(0;0)$, $(0;2)$, $(2;1)$, $(3;0)$, $(0;0)$ и глаз $(-4;0)$, $(-4;1)$, $(-3;1)$, $(-3;0)$, $(-4;0)$.

Рисунок №8 «Жираф»

$(-2;-14)$, $(-3;-14)$, $(-3,5;-10)$, $(-3,5;0)$, $(-4;2)$, $(-7;16,5)$, $(-8;16,5)$, $(-11;17)$, $(-11;17,5)$, $(-9;18)$,

$(-7,5;19)$, $(-6,5;20)$, $(-6;19,5)$, $(-6;19)$, $(-5;18)$, $(-4;13,5)$, $(0;5)$, $(6;3)$, $(8;0)$, $(6;2)$, $(7;0)$, $(8;-5)$, $(9,5;-14)$, $(8,5;-14)$, $(7,5;-8,5)$, $(4,5;-3,5)$, $(0,5;-3,5)$, $(-1;-5,5)$, $(-1,5;-9)$, $(-2;-14)$, глаз: $(-8;20)$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Этот сборник заданий поможет любому учителю организовать творческий подход к изучению данной темы и получить хорошие результаты в её усвоении.

Ласточка

$(-5; 4)$, $(-7; 4)$, $(-9; 6)$, $(-11; 6)$, $(-12; 5)$, $(-14; 5)$, $(-12; 4)$, $(-14; 3)$, $(-12; 3)$, $(-11; 2)$, $(-10; 2)$,

$(-9; 1)$, $(-9; 0)$, $(-8; -2)$, $(0; -3)$, $(3; -2)$, $(19; -2)$, $(4; 0)$, $(19; 4)$, $(4; 2)$, $(2; 3)$, $(6; 9)$, $(10; 11)$, $(3; 11)$, $(1; 10)$, $(-5; 4)$, глаз $(-10,5; 4,5)$.

Утка

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

Слоник 1

$(-1; 4)$, $(-2; 1)$, $(-3; 2)$, $(-4; 2)$, $(-4; 3)$, $(-6; 4)$, $(-6; 6)$, $(-8; 9)$, $(-7; 10)$, $(-6; 10)$, $(-6; 11)$, $(-5; 10)$, $(-4; 10)$, $(-3; 9)$, $(-1; 9,5)$, $(1; 9)$, $(3; 10)$, $(4; 11)$, $(4; 16)$, $(3; 18)$, $(5; 17)$, $(6; 17)$, $(5; 16)$, $(6; 12)$, $(6; 9)$, $(4; 7)$, $(1; 6)$,

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

$(-11; -8)$, $(-14; -6)$, $(-13; -5)$, $(-12; -3)$, $(-13; -2)$, $(-14; -3)$, $(-12; 1)$, $(-10; 3)$, $(-8; 3)$, $(-6; 4)$, глаз $(-1; 7)$.

Верблюд

$(-10; -2)$, $(-11; -3)$, $(-10,5; -5)$, $(-11; -7)$, $(-12; -10)$, $(-11; -13)$, $(-13; -13)$, $(-13,5; -7,5)$, $(-13; -7)$, $(-12,5; -5)$, $(-13; -3)$, $(-14; -1)$, $(-14; 4)$, $(-15; -6)$, $(-15; -3)$, $(-14; 2)$, $(-11; 4)$, $(-10; 8)$, $(-8; 9)$,

$(-6; 8)$, $(-5; 5)$, $(-3; 8)$, $(-1; 9)$, $(0; 8)$, $(0,5; 6)$, $(0,5; 4)$, $(3; 2,5)$, $(4; 3)$, $(5; 4)$, $(6; 6)$, $(8; 7)$, $(9,5; 7)$, $(10; 6)$, $(11,5; 5,5)$, $(12; 5)$, $(12; 4,5)$, $(11; 5)$, $(12; 4)$, $(11; 4)$, $(10; 3,5)$, $(10,5; 1,5)$, $(10; 0)$, $(6; -3)$,

$(2; -5)$, $(1,5; -7)$, $(1,5; -11)$, $(2,5; -13)$, $(1; -13)$, $(0; -5)$, $(-0,5; -11)$, $(0; -13)$, $(-1,5; -13)$, $(-1,5; -7)$,

$(-2; -5)$, $(-3; -4)$, $(-5; -4,5)$, $(-7; 4,5)$, $(-9; -5)$, $(-10; -6)$, $(-9; -12)$, $(-8,5; -13)$, $(-10,5; -13)$, $(-10; -9,5)$, $(-11; -7)$, глаз $(8,5; 5,5)$

Медведь 1

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

(-5;-6), (-4,5;-5), (-4;-5), (-4;-7), (-1;-7),(-1;-6), (-2;-6), (-1;-4), (1;-8), (3;-8), (3;-7), (2;-7), (2;-6), (3;-5), (3;-6), (5;-7),

(7;-7), ухо (6;-4), (6;-3), (7;-2,5), (7,5;-3), глаз (8;-6)

Лось

(-2;2), (-2;-4), (-3;-7), (-1;-7), (1;4), (2;3), (5;3), (7;5), (8;3), (8;-3), (6;-7), (8;-7), (10;-2), (10;1), (11;2,5),(11;0), (12;-2), (9;-7), (11;-7), (14;-2), (13;0), (13;5), (14;6), (11;11), (6;12), (3;12), (1;13), (-3;13), (-4;15),(-5;13), (-7;15), (-8;13), (-10;14), (-9;11), (-12;10), (-13;9), (-12;8),

(-11;9), (-12;8), (-11;8), (-10;7), (-9;8),(-8;7), (-7;8), (-7;7), (-6;7), (-4;5), (-4;-4), (-6;-7), (-4;-7), (-2;-4), глаз (-7;11)

Зайчонок

(5;1), (6;2), (6;3), (5;6), (4;7), (5;8), (6;8), (8;9), (9;9), (7;8), (9;8), (6;7), (7;6), (9;6), (11;5), (12;3), (12;2), (13;3), (12;1), (7;1), (8;2), (9;2), (8;3), (6;1), (5;1).
Глаз (5;7).

Лиса 1

(0,5;0), (1;2), (1;3), (2;4), (3;3,5), (3,5;4), (2,5;5), (2,5;6), (2;6,5), (2;8,5), (1;7), (0,5;6,5),

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

Собака 1.

(1;-3), (2;-3), (3;-2), (3;3), (4;3), (5;4), (5;6), (4;7), (3;7), (2;6), (3;5), (3;5,5), (4;5), (3;4), (2;5), (-3;5),

(-4;6), (-4;9), (-5;10), (-5;11), (-6;10), (-7;10), (-7;10), (-7;8), (-9;8), (-9;7), (-8;6), (-6;6), (-7;3), (-6;2), (-6;-1), ъ(-7;-2), (-7;-3), (-6;-3), (-4;-2), (-4;2), (1;2), (2;-1), (1;-2), (1;-3)

Лиса 2

(7,5;5), (-4;7), (-3;7), (-3;9), (1;1), (3;0), (5;-0,5), (7;-4), (7;-8), (10;-5), (13;-3), (17;-2), (19;-2), (17;-3), (14;-7), (7;-9), (6;-10), (2;-10), (2;-9), (5;-9), (3;-8), (1,5;-6), (0,5;-3),(0,5;-10),(-2,5;10), (-2,5;-9), (-1;-9), (-1;-3), (-3;-10), (-6;-10), (-6;-9), (-4,5;-9), (-3;-4), (-3;0,5), (-4;3), (-5;3),

(-7,5;4), (-7,5;5)

Собака 2.

а) (14;-3), (12;-3), (8,5;-2), (4;3), (2;4), (1;5), (1;8), (-2;5), (-3;5), (-6;3), (-7;1), (-11;-1), (-10;-3), (-6;-4), (-2;-4), (-1;-3), (1;-5), (1;-8), (-2;-10), (-11;-10), (-13;-11), (-13;-13), (4;-13), (5;-12),

(9;-12)

б) (14;-10), (10;-10), (9;-11), (9;-13), (14;-13)

Медведь 2

(-18;4), (-18;3), (-17;3), (-18;2), (-17;2), (-11;1), (-9;0), (-8;-1), (-11;-6), (-12;-8), (-14;-10),

(-10;-10), (-8;-6), (-5;-4), (-4;-7), (-4;-8), (-6;-10), (-1;-10), (-1;-2), (1;-4), (5;-4), (5;-8), (3;-10), (8;-10), (10;-4), (12;-6), (10;-8), (15;-8), (14;-2), (15;2), (14;6), (12;8), (8;9), (4;9), (0;8), (-6;9), (-11;7), (-15;6), (-18;4)

Воробей

(-6;1), (-5;-2), (-9;-7), (-9;-8), (-5;-8), (-1;-5), (3;-4), (5;-1), (8;1), (9;3), (2;2), (4;6), (3;11), (2;11), (-2;6), (-2;2), (-4;4), (-5;4), (-6;3), (-6;2), (-7;2), (-6;1)

Ёжик

(2;-1), (3,5;0,5), (4;-1), (5;0), (4;2), (2;1), (2;3), (4;5), (4;6), (2;5), (1;7), (1;8), (0;7), (0;9), (-1;7), (-2;8), (-2;7), (-3;7), (-2;6), (-4;6), (-3;5), (-4;5), (-3;4), (-5;4), (-4;3), (-5;3), (-4;2), (-6;2), (-5;1), (-6;1), (-5;0), (-6;0), (-5;-1), (-6;-2), (-4;-2), (-5;-3), (-3;-4), (-4;-5), (-2;-5), (-1;-6), (3;-6), (3;-5), (1;-5), (1;-4), (2;-3), (2;-1)

Заяц

(-14;2), (-12;4), (-10;5), (-8;10), (-7;11), (-8;5), (-7;4), (-5;1), (-3;1,5), (3;0), (8;1), (10;0), (11;2), (12;1), (12;0), (11,5;-1), (13;-5), (14;-4,5), (15;-9), (15;-11), (13,5;-6,5), (11;-8), (8;-5), (-1;-7),

(-5;-6), (-7;-7), (-9;-7), (-11;-6,5), (-13;-7), (-15;-6), (-12;-5,5), (-9;-6), (-11;-1), (-13;0), (-14;2).

Голубь

(-4;8), (-5;7), (-5;6), (-6;5), (-5;5), (-5;4), (-7;0), (-5;-5), (-1;-7), (3;-7), (9;-2), (13;-2), (14;-1), (6;1), (8;4), (15;7), (3;8), (2;7), (0;3), (-1;3), (-2;4), (-1;6), (-2;8), (-4;8)

Снегирь

(5;-2), (0;3), (-1;3), (-1,5;2,5), (-1;2), (-1;0), (0;-1), (2;-1,5), (3,5;-1,5), (5;-2)

Ландыш

(6,5;12), (6,75;11,5), (7;10,5), (6,5;10), (6,25;11), (6;10,5), (6,25;11,5), (6,5;12), (6,5;12,5), (5;10,5), (6;9,5), (6,5;8), (5,75;8,5), (5,5;7,5), (5,25;8,5), (4,5;8), (5;9,5), (5,5;10), (5;10,5), (3;8), (3,5;8), (4,5;7), (4,5;6,5), (5,5;5), (4,25;6), (4;5), (3,75;6), (3,5;5), (3,5;6,5), (3,5;7), (4;7,5), (3,5;8), (3;8), (1,5;6), (3,4,5), (3,5;3), (2,75;3,5), (2,5;2,5), (2,25;3,5), (1,5;3), (2;4,5), (2,5;5), (1,5;6), (0,5;0), (0,5;1,5), (1,5;7,5), (0,5;10,5), (-1,5;13), (-3;10,5), (-4;6), (-3,5;4), (0,5;0), (0;-3).

Машина

(-3,5;0,5), (-2,5;0,5), (-1,5;3,5), (0,5;3,5), (0,5;-0,5), (1;-0,5), (1;0), (1,5;0), (5,5;4), (5,75;4), (6,75;5), (5,5;5), (5,5;8), (8,5;5), (7,25;5), (6,25;4), (6,5;4), (4,5;2), (6;0), (6,5;0), (6,5;-1,5),

(6;-1,5), (6;-2), (5,5;-2,5), (4,5;-2,5), (4;-2), (4;-1,5), (0;-1,5), (0;-2), (-0,5;-2,5), (-1,5;-2,5),
(-2;-2), (-2;-1,5), (-3,5;-1,5), (-3,5;0,5).

Кошечка

(-2;-7), (-4;-7), (-3;-5), (-6;-2), (-7;-3), (-7;6), (-6;5), (-4;5), (-3;6), (-3;3), (-4;2), (-3;1), (-1;3), (1;3), (4;1), (4;2), (3;6), (4;7), (5;7), (6;6), (5;1), (5;-5), (6;-6), (5;-7), (3;-7), (4;-5), (2;-3), (2;-2), (1;-1), (-1;-1), (-2;-2), (-1;-6), (-2;-7)

усы 1) (-9;5), (-5;3), (-2;2).

2) (-2;3), (-8;3),

3) (-9;2), (-5;3), (-1;5)

глаза (-6;4) и (-4;4)..

Рыбка

(-4;2), (-3;4), (2;4), (3;3), (5;2), (7;0), (5;-2), (3;-2), (2;-4), (0;-4), (-1;-2), (-5;0), (-7;-2), (-8;-1), (-7;1), (-8;3), (-7;4), (-5;2), (-2;2), (0;3), (3;3) и глаз (5;0).

Мышонок

(-6;-5), (-4,5;-4,5), (-3;-3,5), (-1,5;-2), (-2;1), (-2;0), (-1,5;1), (-1;1,5), (0,2), (0,5;2), (0,5;1,5), (0,5;2,5), (1;2,5), (1;2), (1,5;2), (2,5;1,5), (2,5;1), (1,5;1), (1,5;0,5), (2;0,5), (1,5;0), (1;0),

(0,5;-1), (0;-1,5), (1;-1,5), (0;-2), (-1,5;-2), глаз (1,5;1,5).

Петух

(1,5;5,5), (2,5;3,5), (2; 3), (2,5; 3), (3; 3,5), (3;4,5), (2,5;5,5), (3,5;6), (2,5;6,5), (3;7), (2,5;7), (2,5;7), (2;7)(2;8), (1,5;7), (1,5;8,5), (1;7), (1,6;5), (0,5;6), (0,5;5), (-0,5;4), (-2,5;3), (-4,5;4),

(-5;5), (-4,5;6), (-5,5;8), (-6,5;8,5), (-7,5;8), (-8,5;7), (-9;6), (-9;4), (-8,5;2,5), (-8,5;1), (-8;0),

(-8;1), (-7,5;0,5), (-7,5;2), (-7;0,5), (-6,5;1,5), (-5,5;0,5), (-4,5;0), (-3,5;-2,5), (-3;-3), (-3;-5,5),

(-4;-5,5), (-3;-6), (-2;-6), (-2,5;-5,5), (-2,5;-4), (0;-1), (0;-0,5), (1;0), (2,5;1,5), (2,5;2,5), (2;3) и (-0,5;3), (-0,5;2,5), (-1,5;1), (-2,5;1), (-5;2,5), (-4,5;3), (-5;3,5), (-4,5;3,5)и (1,5;6,5).

Птенчик

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

(-1;-5), (-2;-5), (-2;-5,5), (-1;-6), (1;-6), (0;-7), (-3;-7), (-3;-5), (-4;-5), (-4,5;-6), (-3;-7) и глаз (1,5;7).

Дельфин

(-7;-2), (-3;4), (-1;4), (2;7), (2;4), (5;4), (9;-5), (10;-9), (8;-8), (5;-10), (7;-5), (3;-2), (-7;-2). ласт (0;0), (0;2), (2;1), (3;0), (0;0) и глаз (-4;0), (-4;1), (-3;1), (-3;0), (-4;0).

Петушок-золотой гребешок

(1;-5), (2;-4), (2;-1), (1;-1), (-4;4), (-4;8), (-5;9), (-7;9), (-4;11), (-5;12), (-5;13), (-4;12), (-3;13), (-2;12), (-1;13), (-1;12), (-2;11), (-1;10), (-2;6), (-1;5), (4;5), (1;10), (4;13), (8;13), (9;10), (7;11), (9;8), (7;8), (9;6), (8;6), (3;-1), (3;-4), (4;-5), (1;-5) соединить (-4;11) и (-2;11), глаз (-4;10), крыло (0;1), (0;3), (1;4), (2;4), (4;1), (2;1), (0;1).

Слоник 2

(-6;-1), (-5;-4), (-2;-6), (-1;-4), (0;-5), (1;-5), (3;-7), (2;-8), (0;-8), (0;-9), (3;-9), (4;-8), (4;-4),

(5;-6), (8;-4), (8;0), (6;2), (4;1), (0;1), (-2;2), (-6;-1), (-10;-2), (-13;-4), (-14;-7), (-16;-9),

(-13;-7), (-12;-10), (-13;-14), (-10;-14), (-10;-13), (-9;-13), (-10;-9), (-5;-9), (-5;-15), (-2;-15),

(-2;-13). (-2;-10), (-1;-10), (-1;-11), (-2;-13), (0;-15), (2;-11), (2;-9) и глазки (0;-2) и (4;-2)

Слоник 3

(0;7), (4;8), (6;7), (8;6), (7;7), (6;9), (5;11), (5;12), (6;11), (7;12), (7;10), (10;7), (10;5), (8;3), (6;3), (7;2), (9;2), (9;1), (8;1), (7;0), (6;0), (7;-2), (8;-3), (8;-4), (10;-7,5), (9;-8), (7,5;-8), (7;-6), (5;-5), (6;-7), (4,5;-8), (4;-9), (2;-7), (3;-6), (2;-5) (1;-5,5), (0;-7), (0;-9), (-2;-10), (-3;-9,5), (-3,5;-8), (-5;-10), (-6,5;-9), (-7;-7), (-6;-7), (-5;-5), (-6;-3), (-8;-4), (-6;0), (-4;1), (-3;3), (-3;5), (-4,5;6), (-5; 7,5), (-3; 7,5), (-2;7), (-2;8), (0;7) и глаз (5;5)

Котик

а) (9,5;8), (11;8), (12;8,5), (12;11), (12,5;13), (14;14), (15;13), (15;9), (14,5;7), (13,5;3), (12;1,5), (11;1), (10;1,5), (10;2), (10,5;2,5), (11;2,5), (11;3), (10,5;4), (11;5), (6,5;5), (7;3), (6;2,5), (6;1,5), (7;1), (8,5;1,5), (9;2), (9;4), (10;3,5), (10,7;3,5) ;

б) (7,6), (7,5;6,5), (9;7), (9,5;8), (10;8,5), (9,5;8,5), (10;9), (10;10), (6,5;7), (2;6), (3,5;6), (2,5;5,5), (4,5;5), (3,5;5), (4,5;5), (6,5;6), (7;6)

в) (3,5;6,5), (3;7,5), (2;8), (2;10,5), (3;9,5), (4;10,5), (5;11), (6;11), (7;12), (8,5;13), (8,5;12), (9,5;10), (9,5;9,5)

г) глаза (4,5;8) окружность R=5мм и окружность =6мм

(7;9) окружность $r=2\text{мм}$ и окружность $R=6\text{мм}$

нос (6,5;7) полукруг

рот (6,5;8) окружность $R=2\text{мм}$

Звезда

(-9;2), (-3;3), (0;8), (3;3), (9;2), (5;-3), (6;-9), (0;-7), (-6;-9), (-5;-3), (-9;2).

Орёл

а) (6;-5), (6,4;-4), (6;-3), (5;-0,5), (4;1), (4;2), (6;5), (6;7), (6;9), (7;13), (7;14), (6;13), (6,3;16), (6,5;15), (6;17), (4,5;14), (4,2;15), (3,5;13), (3,5;16), (3;14), (3;12), (1;7), (0,5;5), (1;4), (2;2), (2,5;1), (4;1) ,

б) (0,5;5), (-0,5;6), (-1;7), (-1,2;9), (-2;11), (-2;13), (-1;16,5), (-3;14), (-2;17), (-1;19), (-1;20),

(-3;17), (-3;18), (-2;21), (-4;18), (-4;20), (-5,5;17,5), (-5;19), (-6;18), (-7;10), (-6,5;7), (-6;5),

(-5;3), (-4;1), (-3;0,5), (-4;-2), (-6;-5), (-5;-5), (-7;-8), (-9;-11), (-7;-10), (-7,5;-13), (-6;-11),

(-6;-13), (-5;-11), (-5;-12), (-3;-7), (-3;-9), (-4;-10), (-3,5;-10,2), (-4;-11), (-2;-9), (-2;-9,2),

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

Дракон

(-11;3), (-14;3), (-14;4), (-11;7), (-7;7), (-5;5), (-2;5), (3;4), (4;5), (7;4), (9;3), (15;3), (18;5), (19;7), (19;4), (16;1), (14;0), (10;-2), (7;0), (6;-1), (9;-4), (8;-5), (6;-6), (4;-8), (4;-10), (2;-9),

(1;-10), (1;-9), (-1;-9), (2;-7), (4;-4), (2;-2), (1;-2), (-1;-3), (-2;-4), (-5;-5), (-6;-6), (-8;-6),

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

(-10;2), (-12;2), (-13;3). Правые лапки: (-4;-1), (-6;-2), (-8;-2),

(-9;-1), (-12;0), (-13;-2), (-12;-2), (-12;-4), (-11;-3), (-10;-4), (-10;-3), (-7;-4), (2;-2), (1;-4),

(6;-6), (2;-10), (3;-10), (3;-11), (4;-11), (4;-12), (5;-11), (6;-12), (7;-10), (8;-10), (7;-9), (7;-7), (6;-6). Глаз: (-11;5), (-10;5), (-10;-6), (-11;5).

Дополнение к рисунку: (1;0), (2;-2), (-1;0), (-1;-3), (-5;0), (-5;1).

Слон

(-6;-1), (-5;-4), (-2;-6), (-1;-4), (0;-5), (1;-5), (3;-7), (2;-8), (0;-8), (0;-9), (3;-9), (4;-8), (4;-4),

(5;-6), (8;-4), (8;0), (6;2), (4;1), (0;1), (-2;2), (-6;-1), (-10;-2), (-13;-4), (-14;-7), (-16;-9),

(-13;-7), (-12;-10), (-13;-14), (-10;-14), (-10;-13), (-9;-13), (-10;-9), (-5;-9), (-5;-15), (-2;-15),

(-2;-13), (-2;-10), (-1;-10), (-1;-11), (-2;-13), (0;-15), (2;-11). (2;-9) и (0;-2) и (4;-2).

Страус

(0;0), (-3;-1), (-4;-4), (-4;-8), (-6;-10), (-6;-8,5), (-5;-7), (-5;-1), (-3;1), (-1;2), (-2;3), (-3;5),

(-5;3), (-5;5), (-7;3), (-7;5), (-9;2), (-9;5), (-6;8), (-4;8), (-3;6), (-1;7), (1;7), (0;9), (-3;8), (0;10), (-3;10), (0;12), (-3;12), (-1;13), (2;13), (0;15), (2;15), (4;14), (6;12), (5;10), (4;9), (3;7), (7;5), (9;8), (9;11), (7;14), (7;16), (9;17), (10;17), (11;16), (14;15), (10;15), (14;14), (11;14), (10;13), (11;11), (11;8), (10;5), (8;2), (7;1), (4;0), (2;-2), (3;-4), (4;-5), (6;-6), (8;-8), (9;-10), (7,5;-9),

(7;-8), (6;-7), (2;-5), (1;-3), (0;0), глаз (9,5;16)

Собака

(-7;4,5), (-8;5), (-10,5;3,5), (-10;3), (-7;4,5), (-5,5;5), (-5,5;8), (-5;8), (-4,5;6), (-4;6), (-3;8),

(-2,5;8), (-3;6), (-2,5;5,5), (-3;4,5), (-2;2), (0;1), (4,5;0), (7;4), (8;4), (5,5;0), (6;-5), (4,5;-6),

(4;-5), (4,5;-4,5), (4;-4), (3,5;-3), (4;-4), (3;-6), (-1,5;-6), (1,5;-5,5), (2,5;-5), (2,5;-4,5), (3,5;-3,5), (2,5;-4,5), (2;-5), (2;-4), (1;-5), (1;-4,5), (0;-5), (0;-6), (-2;-6), (-1,5;-5), (-1;-5), (-1;-4,5),

(-2;-4,5), (-2,5;-6), (-4;-5), (-3,5;-2,5), (-3;-2,5), (-3,5;-4), (-4;-1), (-4,5;0,5), (-4,5;1), (-5,5;0),

(-6;0,5), (-6,5;-1), (-8;0), (-9;-1), (-10;3), глаз: (-5,5;3,5), (-5,5;4,5), (-4,5;4,5), (-4,5;3,5),

(-5,5;3,5).

Кит

(4;-0,5), (6,5;-2), (-2;-3), (-10,5;4), (-12,5;7,5), (-9;11), (-13;10), (-17;11), (-12,5;7,5), (-10,5;4), (-3;2), (1;4,5), (7,5;3), (6,5;-2), глаз: (4;2).

Заяц

(1;7), (0;10), (-1;11), (-2;10), (0;7), (-2;5), (-7;3), (-8;0), (-9;1), (-9;0), (-7;-2), (-2;-2), (-3;-1),

(-4;-1), (-1;3), (0;-2), (1;-2), (0;0), (0;3), (1;4), (2;4), (3;5), (2;6), (1;9), (0;10), глаз (1;6)

Жираф

$(-2;-14)$, $(-3;-14)$, $(-3,5;-10)$, $(-3,5;0)$, $(-4;2)$, $(-7;16,5)$, $(-8;16,5)$, $(-11;17)$, $(-11;17,5)$, $(-9;18)$,

$(-7,5;19)$, $(-6,5;20)$, $(-6;19,5)$, $(-6;19)$, $(-5;18)$, $(-4;13,5)$, $(0;5)$, $(6;3)$, $(8;0)$, $(6;2)$, $(7;0)$, $(8;-5)$, $(9,5;-14)$, $(8,5;-14)$, $(7,5;-8,5)$, $(4,5;-3,5)$, $(0,5;-3,5)$, $(-1;-5,5)$, $(-1,5;-9)$, $(-2;-14)$, глаз: $(-8;20)$.

Лебедь

$(2;12)$, $(2;13)$, $(3;13,5)$, $(4;13,5)$, $(5;13)$, $(3;4)$, $(8;4)$, $(6;1)$, $(3;1)$, $(2;2)$, $(2;4)$, $(4;11)$, $(4;12,5)$, $(3,5;12,5)$, $(2;11)$, $(2;12)$, $(3;12)$, и $(3;3)$, $(4;2)$, $(6;2)$, и $(2,5;12,5)$.

Ракета

$(-3;-13)$, $(-6;-13)$, $(-3;-5)$, $(-3;6)$, $(0;10)$, $(3;6)$, $(3;-5)$, $(6;-13)$, $(3;-13)$, $(3;-8)$, $(1;-8)$, $(2;-13)$,

$(-2;-13)$, $(-1;-8)$, $(-3;-8)$, $(-3;-13)$.

Самолет

$(-7;0)$, $(-5;2)$, $(7;2)$, $(9;5)$, $(10;5)$, $(10;1)$, $(9;0)$, $(-7;0)$,

$(0;2)$, $(5;6)$, $(7;6)$, $(4;2)$,

$(0;1)$, $(6;-3)$, $(8;-3)$, $(4;1)$, $(0;1)$. [4]