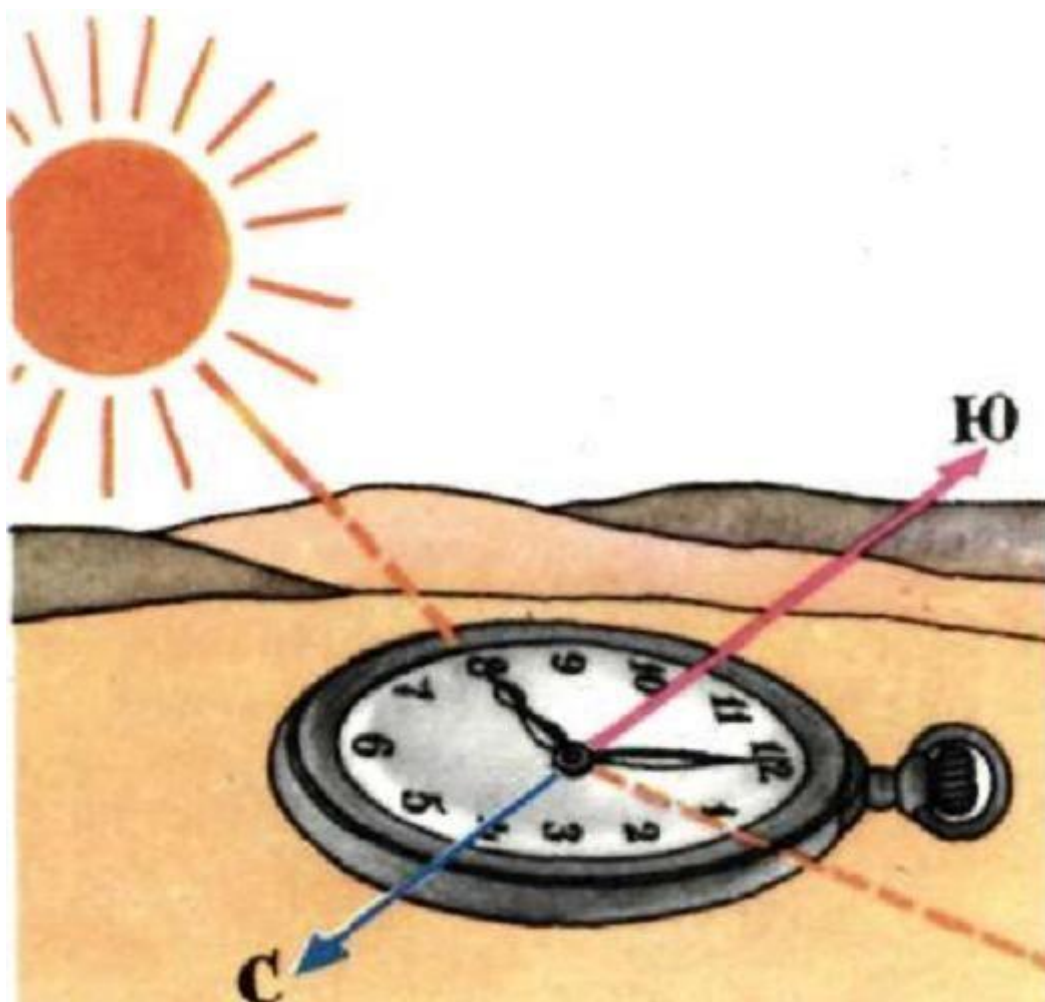


Гарбузова Ю.В., Глюза О.А.

КООРДИНАТНАЯ ПЛОСКОСТЬ

6 класс



ДОНЕЦК 2016

**Гарбузова Юлия Владимировна,
Глюза Оксана Александровна.
Координатная плоскость. 6 класс. Пособие для учащихся. —
Донецк: МОУ «Гимназия « 92 г. Донецка», 2016, 84 с.**

Пособие предназначено для организации работы учащихся по математике при изучении темы «Координатная плоскость» в шестом классе, а также при повторении, систематизации и организации контроля знаний по данной теме.

Содержание пособия составляют: тренировочные упражнения, цель которых подготовить учащихся к выполнению индивидуальных заданий; индивидуальные задания, тексты самостоятельных и контрольной работ, задания для организации внеклассной работы с учащимися.

В пособии содержится четыре индивидуальных задания. Индивидуальное задание №1 «Изобрази» направлено на формирование навыков изображения точки на координатной плоскости по заданным координатам. Упражнения индивидуального задания №2 «Зашифруй» являются обратной задачей – определить координаты точек данного изображения. Индивидуальные задания №1 и №2 содержат 20 вариантов трёх уровней: А – базового, В – основного, С – продвинутого. Уровень трудности выполнения задания повышается за счёт увеличения точек изображения. Рисунки задания №2 являются изображениями по точкам с координатами из задания №1.

В индивидуальном задании №3 «Прочитай» необходимо составить рассказ, используя график зависимости величин. План рассказа предлагается в виде перечня вопросов. Для выполнения индивидуального задания №4 «Построй и проанализируй» учащимся необходимо по рассказу построить график движения объектов.

Материалы данного пособия апробированы в МОУ «Гимназия № 92 г. Донецка».

Пособие может быть использовано в учебных заведениях различного типа при проведении занятий по соответствующей теме, факультативных занятий, для самообразования.

© Гарбузова Ю.В.
Глюза О.А.

Дорогой друг!

Настоящее задание посвящено определению положения точек на координатной плоскости.

Более чем за 100 лет до н.э. греческий ученый Гиппарх предложил опоясать на карте земной шар параллелями и меридианами и ввести теперь хорошо известные географические координаты: широту и долготу и обозначить их числами.

Во II веке н.э. знаменитый древнегреческий астроном Клавдий Птолемей уже пользовался долготой и широтой в качестве географических координат.

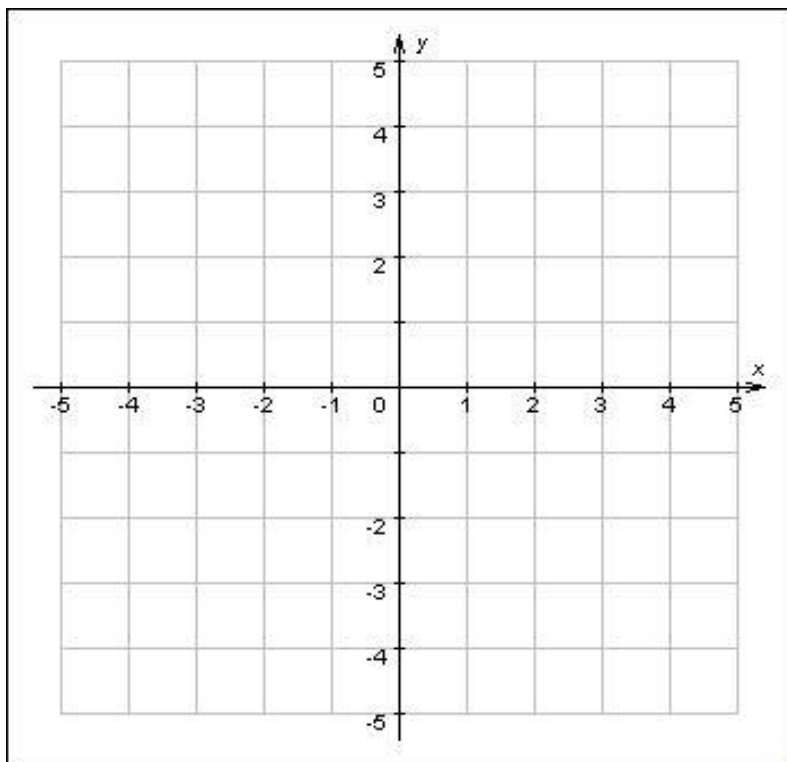
Но эти понятия впервые были систематизированы в 17 веке Рене Декартом. Рене Декарт (1596-1650) - французский философ, естествоиспытатель, математик. Целью Декарта было описание природы при помощи математических законов. Автор координатной плоскости, поэтому ее часто называют декартовой системой координат.



Рене Декарт всю жизнь мечтал,
Анализировал и уточнял.
Он математик, физик, практик,
Отец аналитических наук.
Нам смысл открыл,
Ввел ряд понятий:
Отрезок, оси и коэффициенты
Присвоил всем и « имена».
Неизвестным – X, Y, Z ;
Коэффициентам – A, B, C .
Он так же все возвел в квадрат
И получил – Декартову систему координат.
Разбил на четверти, пронумеровал,
Абсциссой ось одну назвал,
Другой же имя – Ордината,
А в центре – нулевая координата.
Такие есть среди понятий
Весь смысл постичь нам тяжело
Их постижение – смысл занятий
А этот смысл открыт давно.

Бреев Никита

1. Прямоугольная система координат.

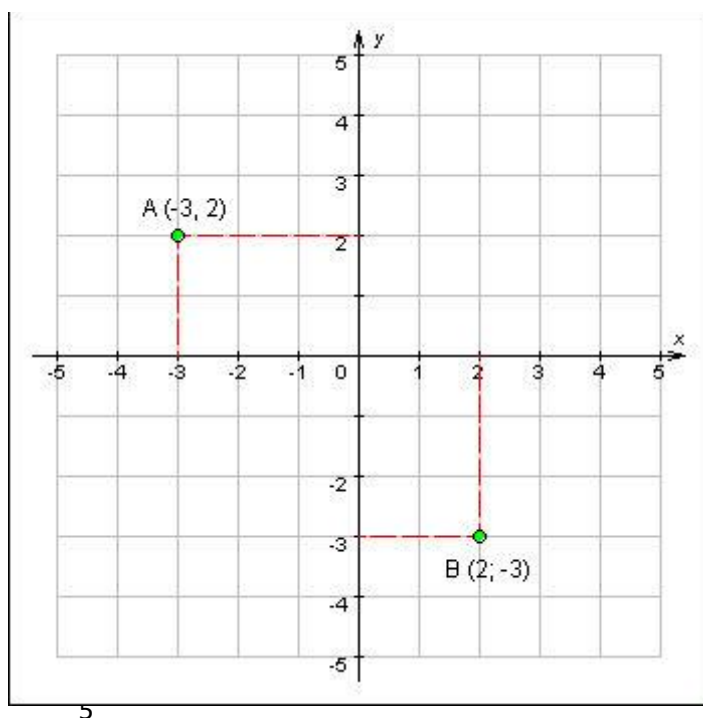


Системой координат называется совокупность одной, двух, трех или более пересекающихся координатных осей, точки, в которой эти оси пересекаются, — начала координат — и единичных отрезков на каждой из осей. Каждая точка в системе координат определяется упорядоченным набором

нескольких чисел — координат. В конкретной невырожденной координатной системе каждой точке соответствует один и только один набор координат.

Если в качестве координатных осей берутся прямые, перпендикулярные друг другу, то система координат называется прямоугольной (или ортогональной). Прямоугольная система координат, в которой единицы измерения по всем осям равны друг другу, называется ортонормированной (декартовой) системой координат (в честь французского математика Рене Декарта).

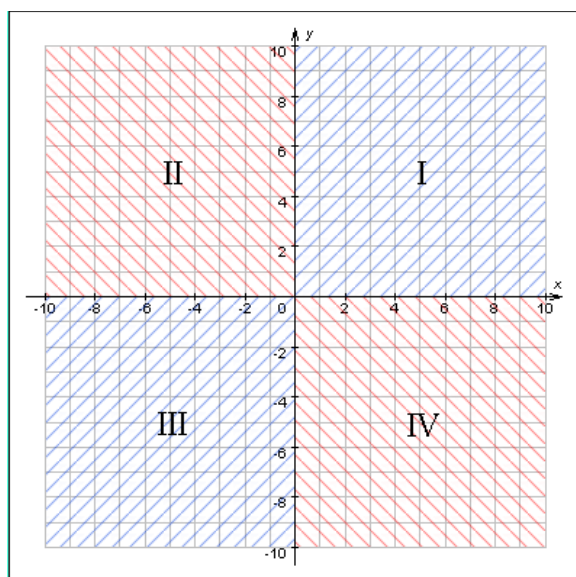
В элементарной математике чаще всего рассматривается двумерная или трехмерная декартова система координат; координаты обычно обозначаются латинскими буквами x , y , z и



называются, соответственно, абсциссой, ординатой и аппликатой. Координатная ось OX называется осью абсцисс, ось OY – осью ординат, ось OZ – осью аппликат. Положительные направления отсчета по каждой из осей обозначаются стрелками.

Координаты точки в декартовой системе координат. Важно отметить, что порядок записи координат существенен; так, например, точки $A (-3; 2)$ и $B (2; -3)$ – это две совершенно различные точки.

Как определить координаты точки в декартовой системе координат? Проведем через точку A прямые (в трехмерном случае – плоскости), перпендикулярные осям. Расстояния от точек пересечения построенных прямых (плоскостей) с осями абсцисс, ординат (аппликат) до начала координат, взятые со знаком «+», если точки лежат на положительных полуосях, и со знаком «-», если они лежат на отрицательных полуосях, и будут координатами точки A . Координаты точки записываются в скобках: например, $A (-3; 2)$ или $B (x_0; y_0)$. В трехмерном пространстве координаты точки в декартовой системе координат записываются тремя числами, например, $C (5; 0,2; -6)$.



Координатные оси делят координатную плоскость на четыре квадранта (четверти). Точки, лежащие на осях координат, не принадлежат ни одному квадрант.

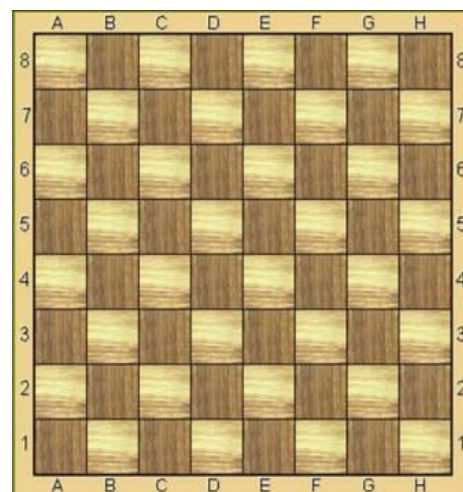
Слова «абсцисса», «ордината», «координаты» первым начал использовать в конце XVII.

Для лучшего понимания координатной плоскости, представим что нам даны: географический глобус, шахматная доска, театральный билет.

Для определения положения точки на земной поверхности надо знать долготу и широту.



Для определения положения фигуры на шахматной доске нужно знать две координаты, например: е3.



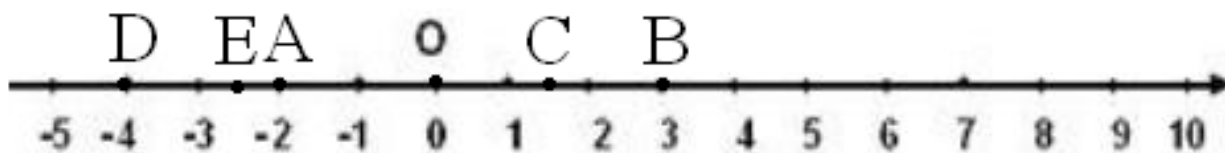
Места в зрительном зале определяются по двум координатам: ряд и место.



2. Тренировочные упражнения.

Упражнение №1. Изобразите на координатной прямой точку, заданную своей координатой: $A(5)$; $B(7,5)$; $O(0)$; $C(-1)$; $D(-4)$; $K(-2,5)$.

Упражнение №2. Запишите координаты точек, изображенных на координатной прямой:



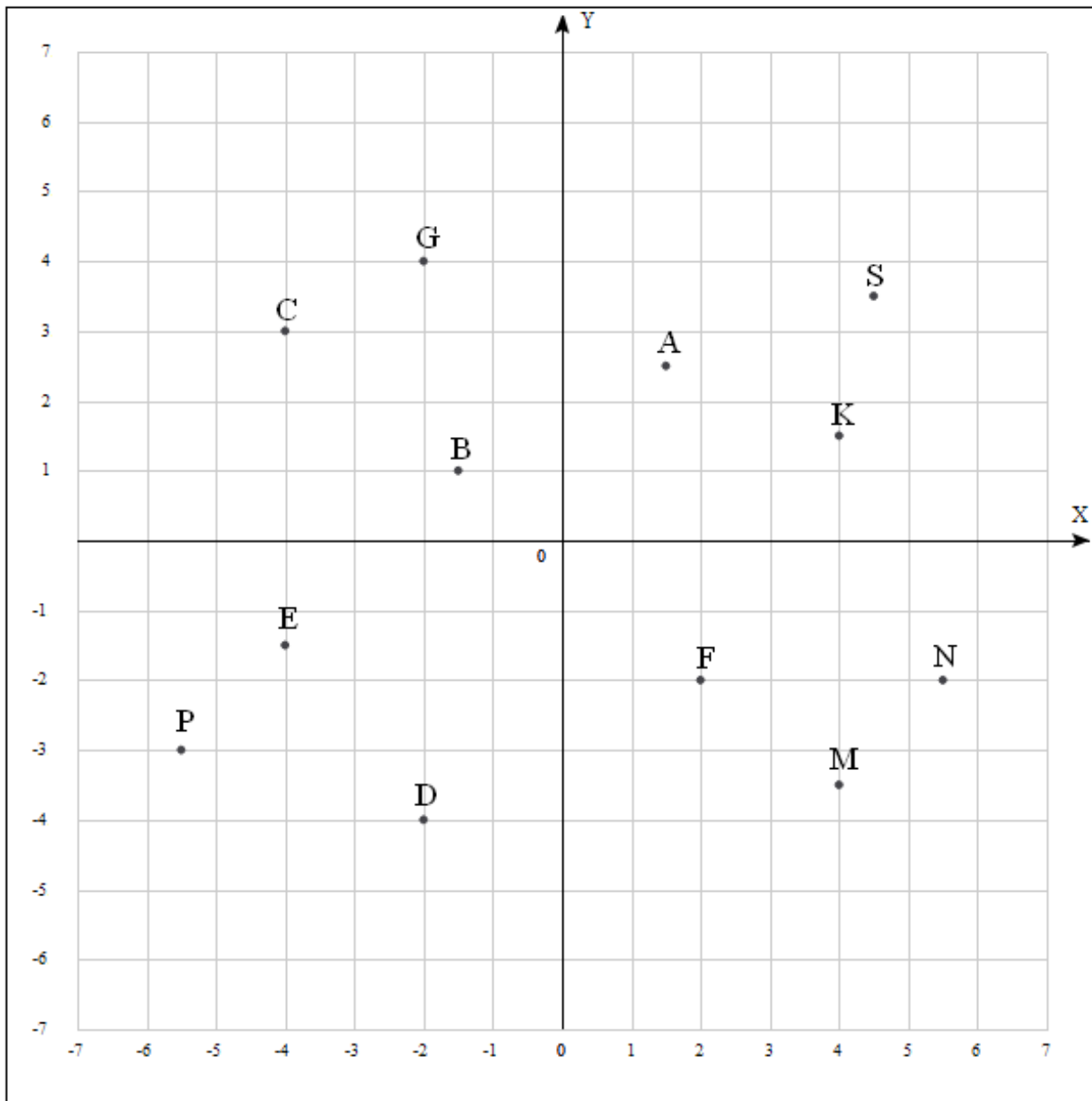
Упражнение №3.

На острове сокровищ была пещера, в которой капитан Флинт спрятал свои сокровища. Вход в пещеру был тщательно замаскирован и найти его мог только старый пират Бен Ганн. Перед смертью Бен Ганн решил оставить для потомков зашифрованное письмо – описание пути, ведущего к кладу, и место, где он спрятан. Поскольку старый пират получил в своё время неплохое образование, он решил для своих целей воспользоваться методом координат. Он взял карту острова, нарисовал на ней оси координат, выбрал единичный отрезок. Сделал всё, как положено. В качестве главных ориентиров он указал координаты четырёх дубов: $D_1(3; 5)$; $D_2(-2; 7)$; $D_3(-3; 4)$; $D_4(3; -1)$. Клад находится в точке пересечения прямых, соединяющих первый и третий, второй и четвёртый дубы.

Нарисуйте в тетради оси координат, выберите единичный отрезок. Постройте точки, соответствующие дубам и определите координаты пещеры с сокровищами. Нанесите на карту различные объекты: колодец (К), наблюдательную вышку (В), склад (С), пальмовую рощу (Р). Опишите их положение с помощью координат. Запишите координаты этих объектов на чистый листок и передайте

его соседу. Необходимо восстановить карту соседа, обозначив, K_1 – колодец, B_1 – вышка, C_1 – склад, P_1 – роща.

Упражнение №4. Запишите координаты точек, изображенных на координатной плоскости:



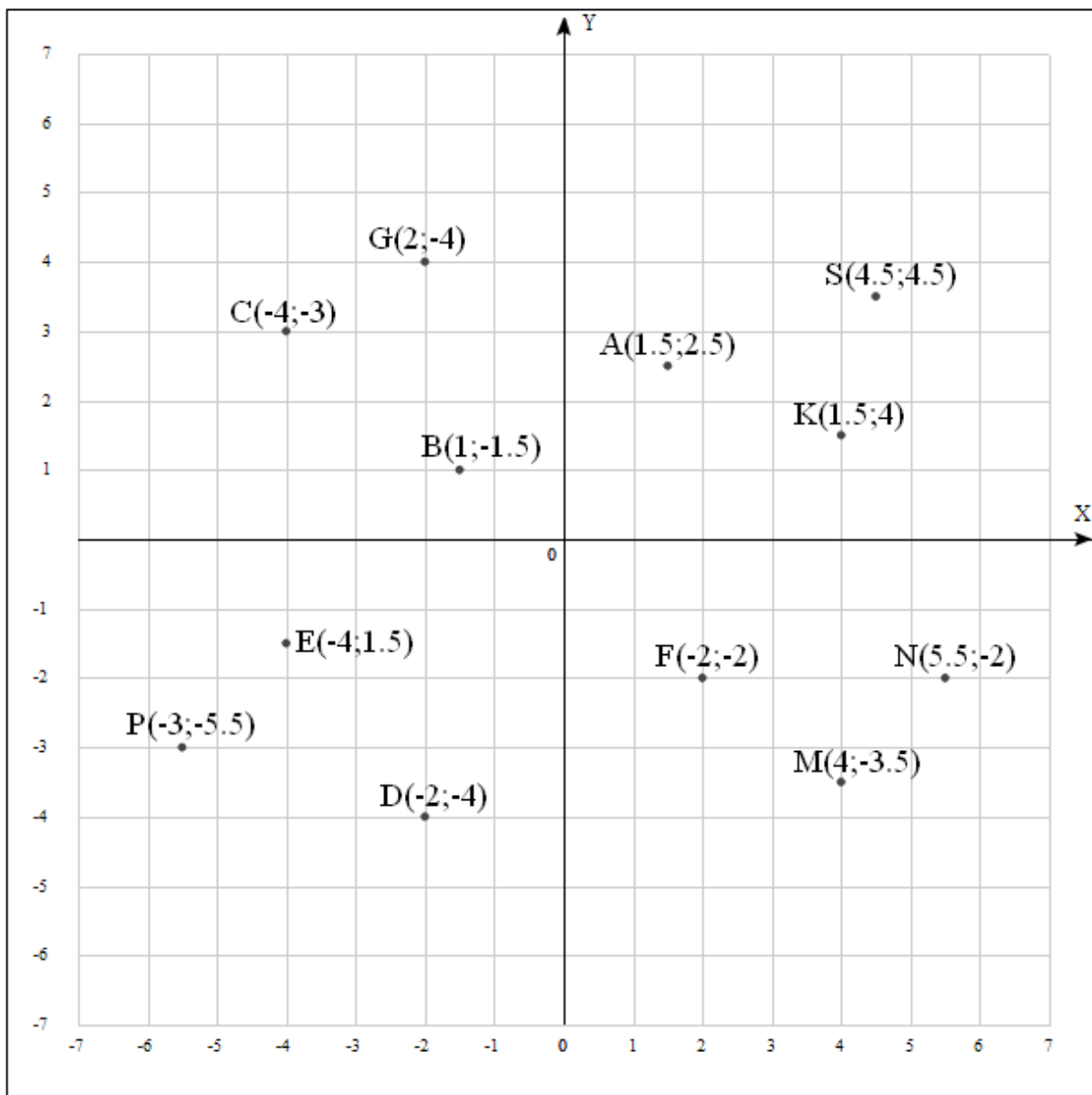
- 1) Какие точки имеют одинаковую абсциссу и какую?
- 2) Какие точки имеют одинаковую ординату и какую?
- 3) Какие пары точек принадлежат прямым, параллельным оси абсцисс (Ox)? Параллельным оси ординат (Oy)?

4) Какие из координатных осей пересекают отрезки:

а) CD; б) MA; в) NE; г) KS; д) DE

5) Каковы координаты точки Z – точки пересечения отрезка FN с осью ординат?

Упражнение №5. Координаты каких точек заданы неверно?



Упражнение №6. Изобразите координатную плоскость. Заштрихуйте

ту часть координатной плоскости, в которой лежат точки, имеющие:

а) положительные абсциссы и положительные ординаты;

б) отрицательные абсциссы и отрицательные ординаты;

в) положительные абсциссы и отрицательные ординаты;

г) отрицательные абсциссы и положительные ординаты;

д)* абсциссу, большую 4, и ординату, меньшую 1;

е)* координаты, удовлетворяющие условию

$$1) \quad x \cdot y > 0; \quad 2) \quad x \cdot y < 0; \quad 3) \quad x \cdot y \geq 0; \quad 4) \quad x \cdot y \leq 0.$$

Упражнение №7. Постройте две ломаные:

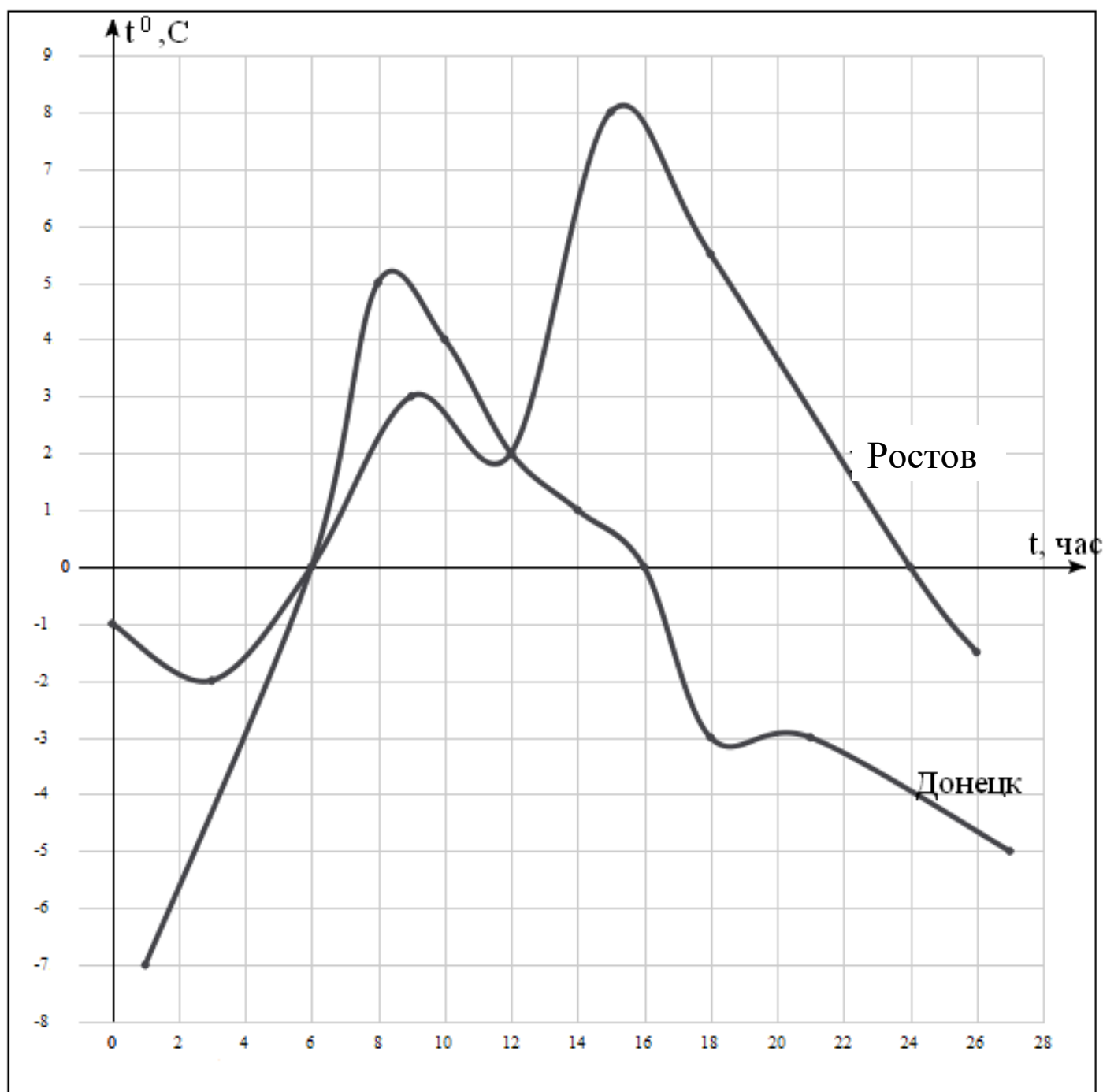
- $(-3; 3); (-2; 2); (-2; 1); (-3; 0); (-4; 0); (-5; 1); (-5; 2); (-4; 3); (-3; 3); (0; 9); (3; 3); (4; 3); (5; 2); (5; 1); (5; 1); (4; 0); (3; 0); (2; 1); (2; 2); (3; 3);$
- $(0; 9); (3; 9); (5; 7); (2; 7); (0; 9);$

Если на координатной плоскости каждую точку последовательно соединить с предыдущей отрезком, то в результате получится определенный рисунок.

(В результате построения данных двух ломанных получится пара вишен.)

Упражнение №8. На рисунке изображен график изменения температур в городе Ростове и в городе Донецке. Определите по графику:

- 1) В какой промежуток времени t° была положительной в обоих городах одновременно;
- 2) В котором часу температура в заданных городах была одинаковой; нулевой;
- 3) В какие промежутки времени температура была отрицательной в Ростове; в Донецке;
- 4) В котором часу температура в Донецке была самой высокой; самой низкой;
- 5) В котором часу температура в Ростове была самой высокой; самой низкой;



б) Заполните таблицу:

Время, час	0	3	6	9	13	24
t° , С (Ростов)						
t° , С (Донецк)						

Упражнение №9. В таблице даны результаты измерения температуры в лесу каждые 6 часов. Постройте график зависимости температуры от времени. (Время удобно отсчитывать от 0 часов 30 марта.)

Дата	30 марта				31 марта				1 апреля				2 апреля			
Время (ч)	0	6	12	18	0	6	12	18	0	6	12	18	0	6	12	18
Температура (°C)	2	-1	14	9	6	4	14	16	5	-2	15	18	6	4	16	23

Упражнение №10. Поезд вышел в 0 часов из пункта А. Данные о его движении приведены в таблице. Постройте график движения поезда.

t, часы	0	1	2	3	4	5	6	7
S, км	0	100	220	300	300	400	480	600
				Поезд стоит				

Упражнение №11. Построить график движения пешехода. Пешеход вышел из пункта В. 4 часа он шёл со скоростью 5 км/ч, затем сделал привал на 2 часа, а отдохнув, увеличил скорость на 1 км/ч, за 4 часа он добрался в пункт А.

Упражнение №12. Порт Р (1;4), кинотеатр К и ресторан Р находятся не в центре. Их найти не сложно, так как улицы, соединяющие О, К, Р и Р образуют квадрат. Известно местоположение следующих объектов: магазин М (-4;1), стадион S(5;3), танцклуб Т (4;-1), банк В (-3;5). Кинотеатр К расположен неподалёку от банка. Определите местоположение ресторана Р.

Индивидуальное задание №1

«ИЗОБРАЗИ»



ЗАДАНИЕ. Изобразить точки на координатной плоскости по заданным координатам. Если на координатной плоскости каждую точку последовательно соединить с предыдущей отрезком, то в результате получится определенный рисунок. Маркер ● означает одну ломаную.

Уровень А

Рисунок 1

- $(-6; 7); (-5; 9); (-2; 11); (0; 11); (2; 11); (5; 9); (6; 7); (-6; 7); (-5; 6,2); (-4; 6);$
- $(-2; 6); (-3; 3); (-3; 0); (-2; -2); (2; -2); (3; 0); (3; 3); (2; 6); (4; 6); (5; 6,2); (6; 7)$

Рисунок 2

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

Рисунок 3

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

Рисунок 4

- $(-16; -2); (-18; 4); (-7; 4); (-7; 2); (15; 2); (15; -2); (-16; -2);$
- $(-11; 4); (-6; 8); (-6; 2);$
- $(3; 2); (7; 7); (13; 7); (13; 2);$
- $(13; 4); (17; 4); (17; -1); (16; -1); (16; 2); (15; 2)$

Рисунок 5

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

Рисунок 6

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

Рисунок 7

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

Рисунок 8

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

Рисунок 9

- $(-1; -11); (-1; -2); (-3; 0); (0; 3); (3; 0); (1; -2); (1; -2); (1; -11); (-1; -11)$
- $(-1; 0); (0; 1); (1; 0); (0; -1); (-1; 0)$
- $(1; -9); (2; -9); (2; -10); (3; -10); (3; -11); (1; -11)$

Рисунок 10

- $(-1; 0); (-1; 0,5); (-0,5; 1); (-1; 5,5); (0; 7); (1; 5,5); (0,5; 1); (1; 0,5); (1; 0); (-1; 0)$
- $(-1; 5,5); (-4; 5); (-4; 4); (-1; 4)$
- $(1; 5,5); (4; 5); (4; 4); (1; 4)$
- $(-1; 7); (1; 7)$

Рисунок 11

- $(1; 2); (2; 2); (3; 1); (3; -1); (1; -3); (-1; -3); (-4; 0); (-4; 2); (-2; 4); (0; 4); (1; 3); (1; 2)$

- $(-2; -2); (-2; -1); (-3; -1)$
- $(1; 2); (3; 4); (3; 6)$
- $(1; 5); (2; 4); (2; 3); (3; 3); (4; 2); (3; 2); (1; 4); (1; 5)$

Рисунок 12

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

Рисунок 13

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

Рисунок 14

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

Рисунок 15

- $(4; 7); (-6; 7); (-6; -14); (4; -14); (8; -10); (8; 11); (-2; 11); (-6; 7)$
- $(8; 11); (4; 7); (4; -14)$
- $(4; 1); (-6; 1)$
- $(4; 2); (-6; 2)$
- $(-4; -2); (-4; -6)$
- $(-5; -3); (-5; 5)$

Рисунок 16

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

- $(-3; 10)$

Рисунок 17

- $(0; 0); (-10; 1); (0; 16); (-1; 2); (0; 0)$
- $(-9; 0); (-8; -1); (-6; -2); (-3; -3); (5; -3); (10; -2); (12; -1); (13; 0); (-9; 0)$
- $(0; 0); (0; 16); (12; 2); (0; 0)$

Рисунок 18

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

Рисунок 19

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

Рисунок 20

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

Уровень В

Рисунок 1

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

Рисунок 2

- $(0; 8); (-2; 3); (-2; 2); (-3; 2); (-4; 4); (-2; 3)$
- $(0; 8); (2; 3); (2; 2); (3; 2); (4; 4); (2; 3)$
- $(-8; 0); (8; 0)$
- $(0; -8); (-2; -3); (-2; -2); (-3; -2); (-4; -4); (-2; -3)$
- $(0; -8); (2; -3); (2; -2); (3; -2); (4; -4); (2; -3)$
- $(-3; 2); (-8; 0); (-3; -2)$
- $(3; 2); (8; 0); (3; -2)$
- $(0; -8); (0; 8)$
- $(-4; 4); (4; -4)$
- $(4; 4); (-4; -4)$

Рисунок 3

- $(-5; 0); (-5; 2); (-2; 4); (-2; 7); (2; 7); (2; 0); (-5; 0); (-5; -1); (-4; -2); (-3; -2); (-2; -1); (-2; 0)$
- $(12; 0); (6; 0); (6; -1); (5; -2); (4; -2); (3; -1); (3; 10); (15; 10); (15; -1); (14; -2); (13; -2); (12; -1); (12; 0); (15; 0)$
- $(2; 2); (3; 2)$
- $(3; 0); (6; 0)$
- $(2; 4); (-2; 4); (-2; 0)$
- $(2; 3); (3; 3)$

Рисунок 4

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

Рисунок 5

- $(0; -8); (0; 1); (1; 4); (3; 7); (7; 13); (4; 12); (2; 10); (0; 5); (-2; 0); (-4; 12); (-7; 13); (-3; 7); (-1; 4); (0; 1)$
- $(-6; -13); (-5; -10); (-4; -13)$
- $(-3; -10); (-3; -13); (-1; -10); (-1; -13)$
- $(0; -13); (1; -10); (2; -13)$
- $(3; -10); (3; -13); (5; -10); (5; -13)$
- $(8; -13); (8; -10); (6; -10); (6; -12); (8; -12); (6; -13)$

Рисунок 6

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

Рисунок 7

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

- $(-4; 5)$

Рисунок 8

- $(0; 14); (1; 13); (1; 12); (2; 10); (2; 8); (3; 7); (4; 7); (5; 8); (8; 8); (11; 6); (16; 1); (11; 4); (5; 4); (1; 1); (1; -1); (3; -3); (-3; -3); (-1; -1); (-1; 1); (-5; 4); (-11; 4); (-16; 1); (-11; 6); (-8; 8); (-5; 8); (-4; 7); (-3; 7); (-2; 8); (-2; 10); (-1; 12); (-1; 13); (0; 14)$

Рисунок 9

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

Рисунок 10

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

Рисунок 11

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

Рисунок 12

- $(0; 12); (-7; 3);$
- $(0; 12); (-4; 2);$

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

Рисунок 13

- $(5,5;0); (5,5;-2); (6,5;-2); (6,5;0);$
- $(5,5;-1); (6,5;-1);$
- $(6;-2); (6;-4); (5;-4); (5;-5); (4;-5); (4;-6); (3;-6); (3;-7); (2;-7);$
- $(2;12); (0;11); (-2;11); (-3;12); (-1;13); (1;13); (2;12); (6;4); (2;2); (-4;2); (-6;4);$
 $(-3;12);$
- $(-2;11); (-4;2);$
- $(0;11); (2;2);$
- $(0;2); (0;1); (-0,5;-6); (2;-7); (-4;-7); (-1,5;-6); (-1,5;0); (-2;1); (-2;2);$

Рисунок 14

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

Рисунок 15

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

Рисунок 16

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

Рисунок 17

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

Рисунок 18

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

Рисунок 19

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

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

Рисунок 20

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

Уровень С

Рисунок 1

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

Рисунок 2

- $(16;2); (12;1); (8;1); (7;0); (3;0); (2;-1); (-3;-1); (-4;0); (-5;0); (-5;-1); (-12;-1);$
 $(-11;-3); (-10;-4); (5;-4); (7;-3); (10;0); (12;1);$
- $(-11;-2); (4;-2); (5;-1); (9;-1);$
- $(-11;-3); (4;-3); (5;-2); (8;-2);$
- $(-10;-1); (-10;2); (4;2); (4;0);$
- $(-8;2); (-8;4); (2;4); (3;2);$
- $(-8;4); (-7;5); (-3;5); (-2;6); (3;6); (3;5); (2;4);$
- $(-6;5); (-7;7); (-6;7); (-4;5);$
- $(-6;7); (-5;7); (-3;5);$
- $(-9;2); (-9;12);$

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

Рисунок 3

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

Рисунок 4

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

Рисунок 5

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

Рисунок 6

- $(-4;8); (-2;7); (0;4); (2;7); (4;8); (0;4); (2;3); (2;-8); (0;-10); (-2;-8); (-2;3); (0;4);$
 $(2;0); (9;9); (13;11); (13;4); (9;0); (2;0); (13;11);$
- $(-2;0); (-9;9); (-13;11); (-13;4); (-9;0); (-2;0); (-13;11);$
- $(8;5); (9;5); (10;4); (10;3); (9;2); (8;2); (7;3); (7;4);$
- $(-8;5); (-9;5); (-10;4); (-10;3); (-9;2); (-8;2); (-7;3); (-7;4);$
- $(9;0); (13;-4); (13;-10); (9;-10); (2;-5);$
- $(-9;0); (-13;-4); (-13;-10); (-9;-10); (-2;-5);$

Рисунок 7

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

Рисунок 8

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

Рисунок 9

- $(-17;-1); (-15;-3); (4;-3); (7;-2); (-17;-1); (-19;2); (-16;2); (-15;1); (2;1); (4;2); (11;2); (7;-2);$
- $(5;1); (7;1); (7;0); (5;0);$
- $(-9;6); (-7;6);$
- $(-7;9); (-2;9); (2;5); (2;3); (3;3); (4;2);$
- $(-11;3); (2;3);$
- $(-11;4); (2;4);$
- $(-2;9); (-2;5); (2;5);$
- $(-6;8); (-6;2); (-3;2); (-3;8); (-6;8);$
- $(-11;1); (-11;6); (-9;6); (-9;12); (-7;12); (-7;9);$
- $(-9;10); (-7;10);$
- $(-9;11); (-7;11);$
- $(11;2); (11;5); (8;5); (9;4); (8;3); (11;3);$

Рисунок 10

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

Рисунок 11

- $(-9; 10); (9; 10); (9; -8); (-9; -8); (-9; 10);$
- $(-8; 9); (8; 9); (8; -7); (-8; -7); (-8; 9);$
- $(-4; -8); (-5; -9); (5; -9); (4; -8);$

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

Рисунок 12

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

Рисунок 13

- $(2; 6); (4; 5); (5; 6); (6; 5); (8; 6); (7; 4); (8; 4); (8; 3); (9; 2); (7; 1); (7; -1); (5; 0);$
 $(4; -1); (3; 1); (1; 0); (2; 2); (1; 3); (2; 4); (2; 6);$
- $(3; 3); (4; 4); (5; 4); (6; 3); (6; 2); (5; 1); (4; 1); (3; 2); (3; 3);$
- $(3; 1); (2; -1); (3; -3); (2; -4); (5; -4); (4; -3); (3; -3);$
- $(5; 0); (5; -4); (8; -4); (7; -3); (6; -3); (5; -4);$
- $(7; -3); (8; -1); (7; 1);$
- $(8; -1); (9; 0); (11; 0); (13; 2); (13; 3); (14; 3); (14; 2); (13; 2);$
- $(4; 2); (5; 2); (4\frac{1}{2}; 1\frac{1}{2}); (4; 2);$
- $(4; 3);$
- $(5; 3);$

Рисунок 14

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

Рисунок 15

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

Рисунок 16

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

Рисунок 17

- $(-2,5; 9); (-2,5; 10); (-1; 9); (0; 9); (1,5; 10); (1,5; 9); (1; 9); (1,5; 8); (1; 7); (0; 6); (-1; 6); (-2; 7); (-2,5; 8); (-2; 9); (-2,5; 9);$
- $(1; 7); (2; 6); (3; 3); (2; 0); (-0,5; -4); (-3; 0); (-4; 3); (-3; 6); (-2; 7);$
- $(8; 9); (6; 0);$
- $(8; 9); (14; 2);$
- $(-15; 2); (-9; 9); (-7; 0);$
- $(2; 6); (5; 7); (8; 9); (17\text{№ } 7); (16; 7); (14; 5); (14; 2); (11; 3); (10; 3); (6; 0); (5; 1); (4; 1); (2; 0);$
- $(-3; 6); (-6; 7); (-9; 9); (-18; 7); (-17; 7); (-15; 5); (-15; 2); (-12; 3); (-11; 3); (-7; 0); (-6; 1); (-5; 1); (-3; 0);$

Рисунок 18

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

Рисунок 19

- $(-1; 5); (-1; 3); (-1,5; 4); (-1; 5);$
- $(1,5; 4); (2; 5); (2; 3); (1,5; 4);$

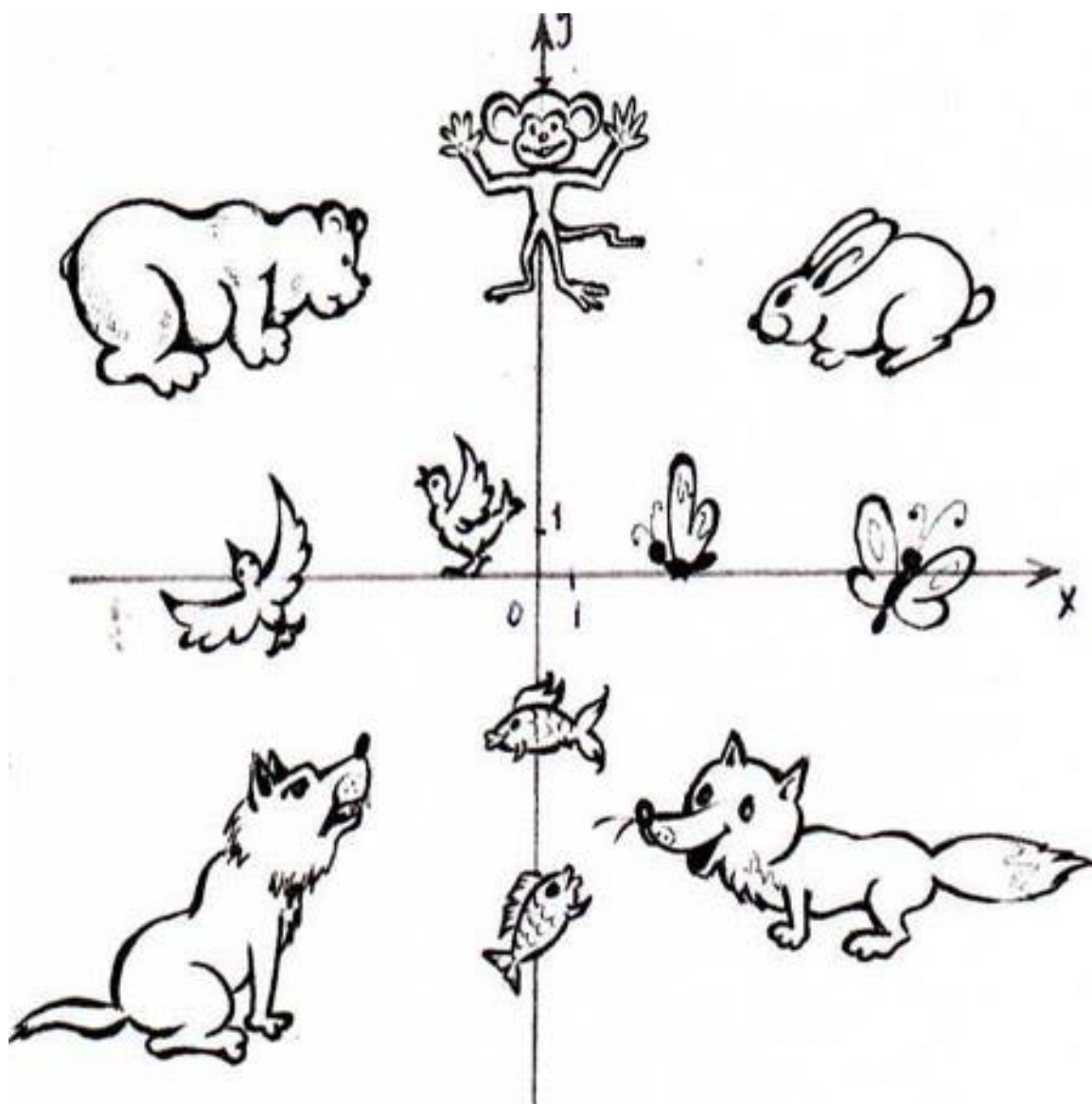
- $(-2; 5); (-1; 5,5); (-0,5; 5); (-0,5; 3); (-1; 2,5); (-2; 3); (-2; 5);$
- $(1; 5); (2; 5,5); (2,5; 5); (2,5; 3); (2; 2,5); (1; 3); (1; 5);$
- $(-2; 1,5); (-3,5; 4); (-3,5; 5); (-2,5; 7); (0; 8); (1; 8); (3,5; 7); (4,5; 5); (4,5; 3,5);$
 $(3; 1,5); (2; 1,5); (1,5; 2); (0,5; 1); (-0,5; 2); (-1; 1,5);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

Рисунок 20

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

Индивидуальное задание №2

«ЗАШИФРУЙ»



ЗАДАНИЕ. Определить координаты точек данного изображения.

Уровень А

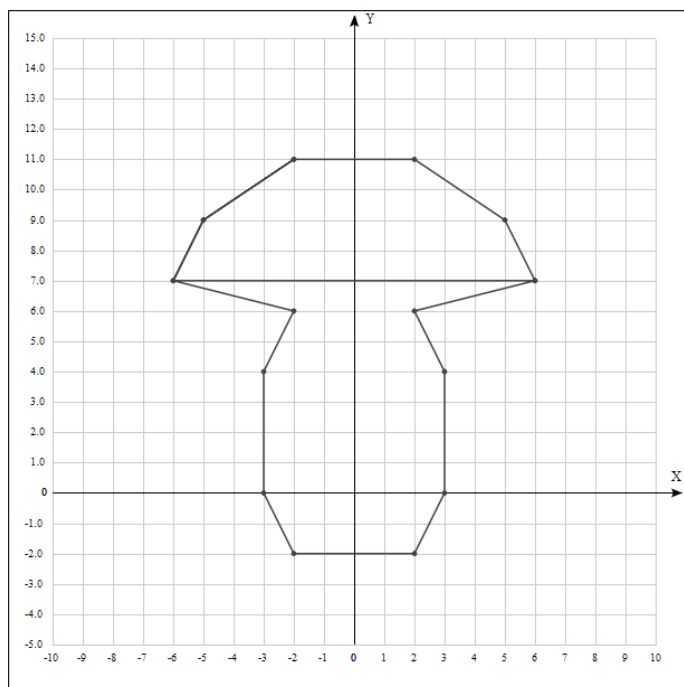


Рис.1

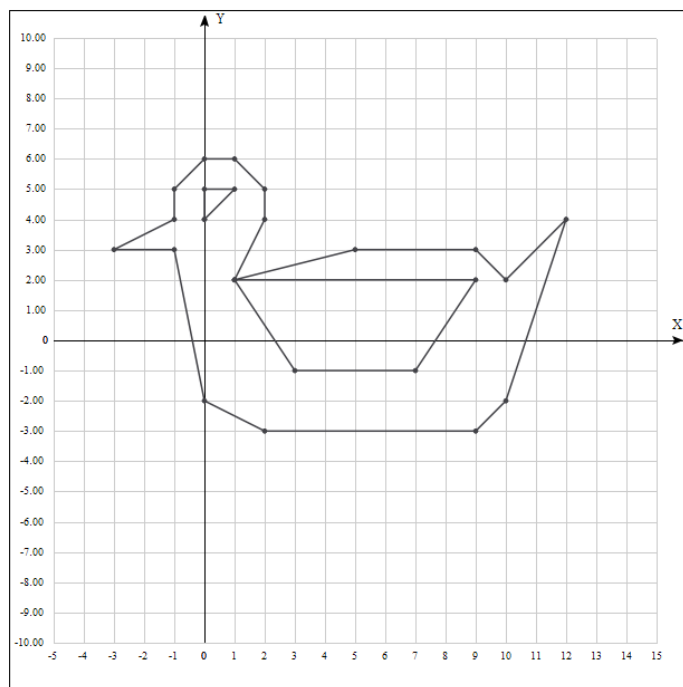


Рис.2

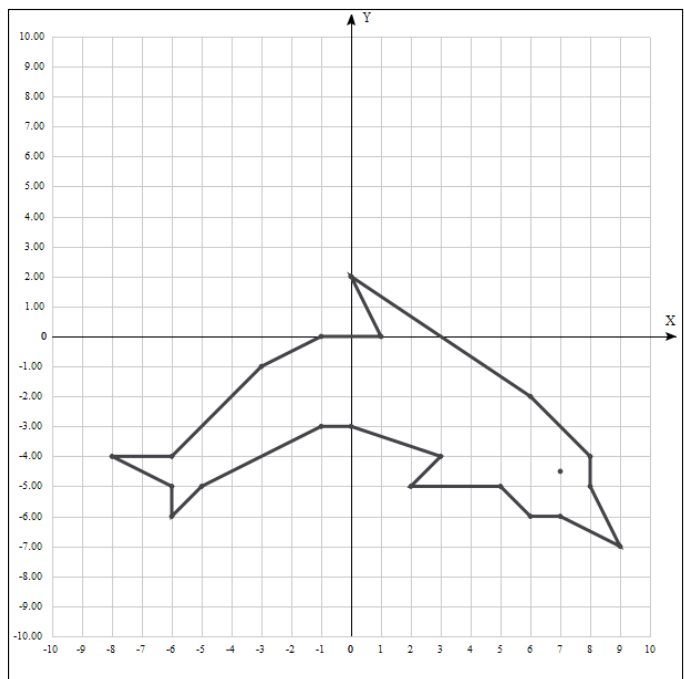


Рис.3

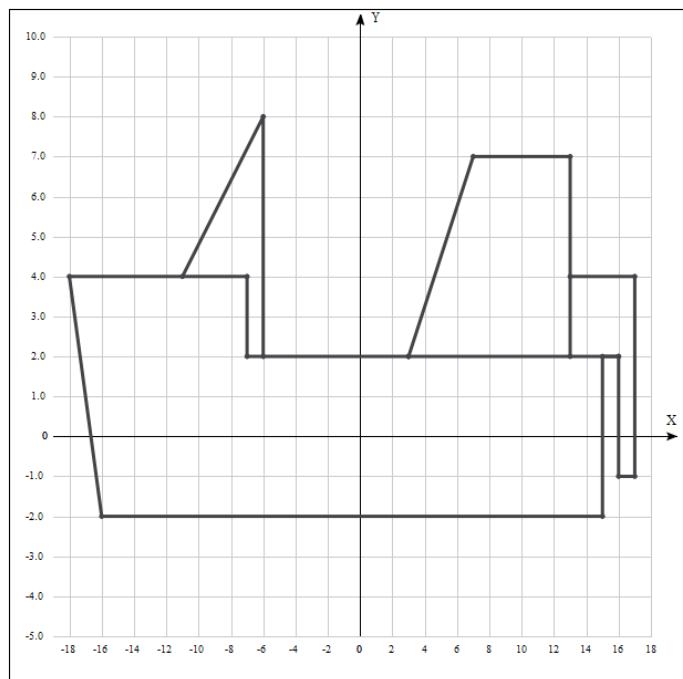


Рис.4

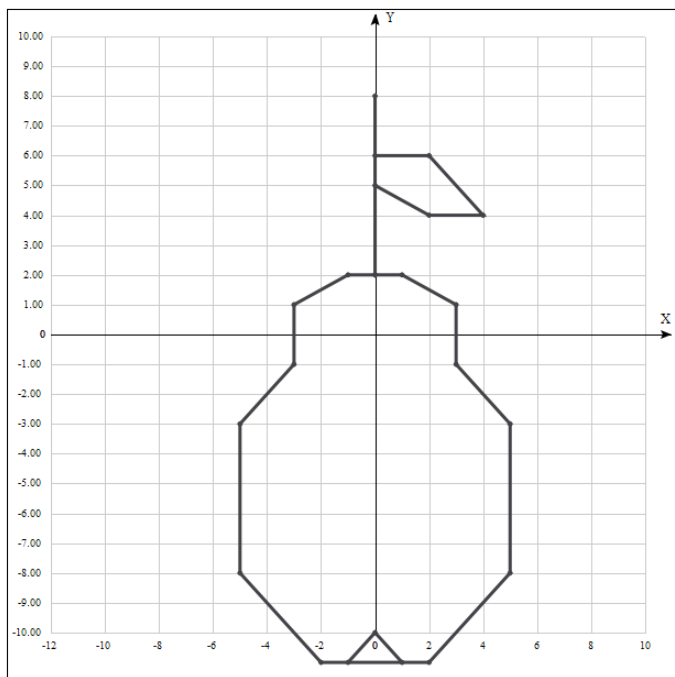


Рис.5

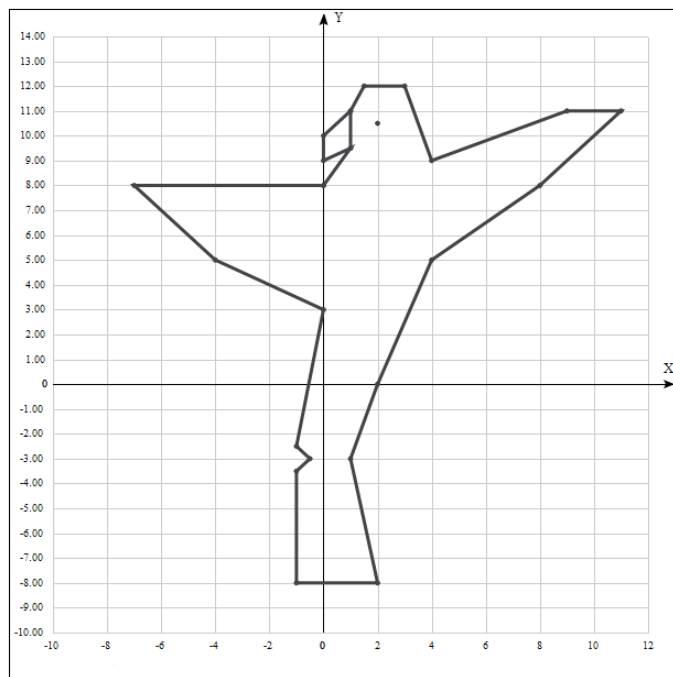


Рис.6

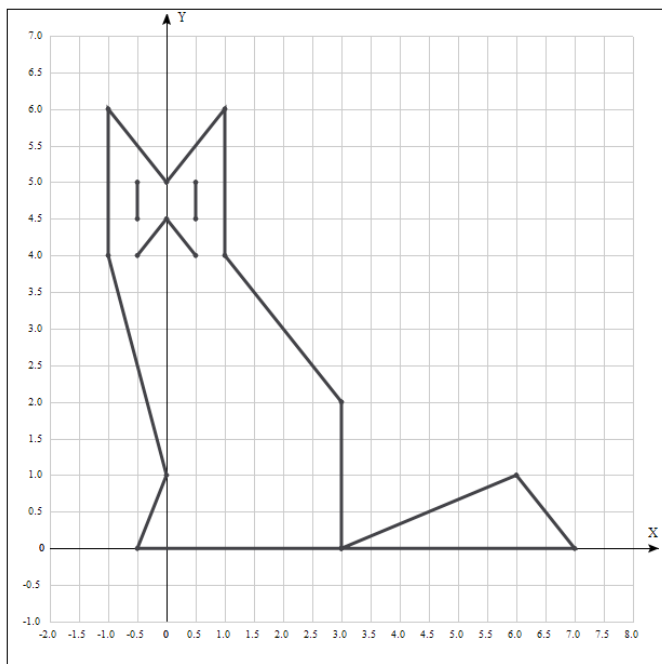


Рис.7

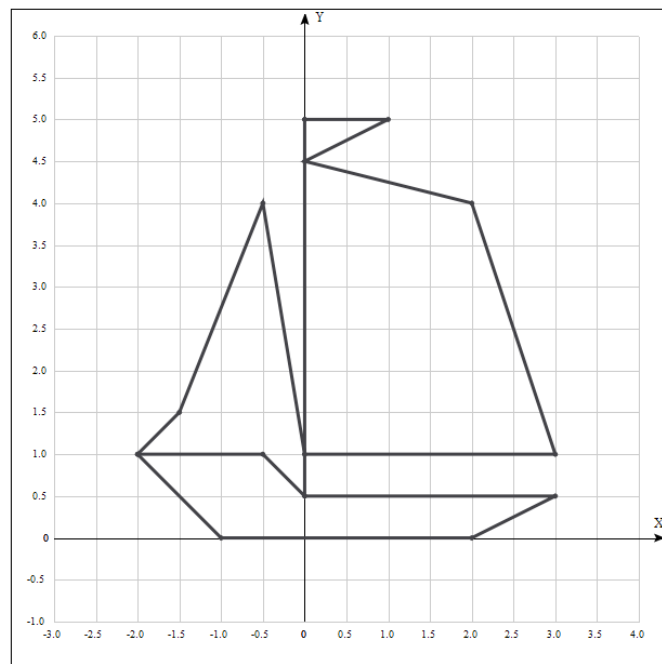


Рис.8

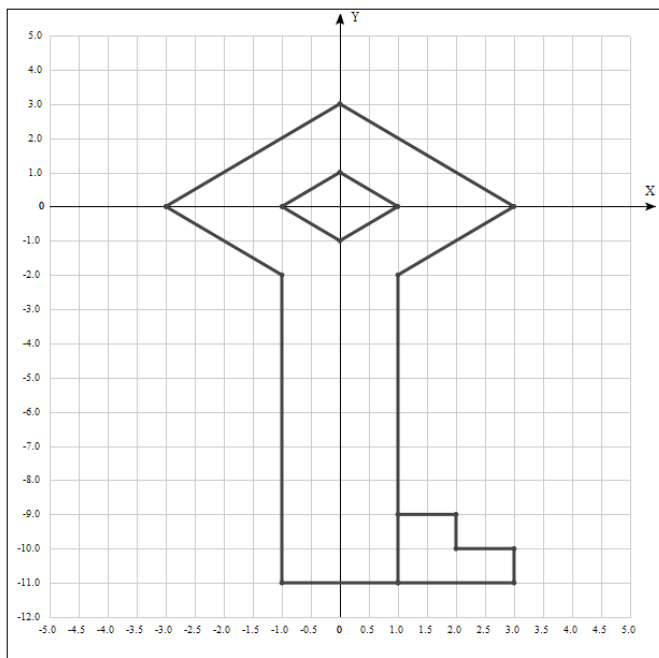


Рис.9

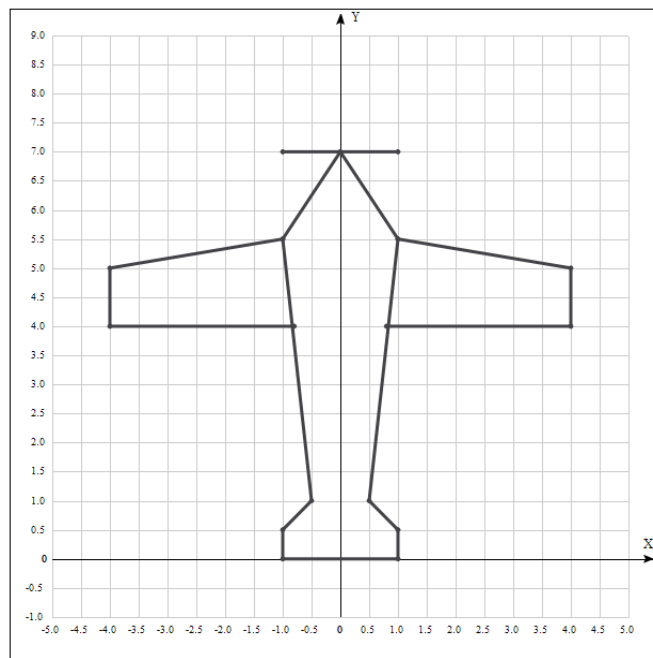


Рис.10

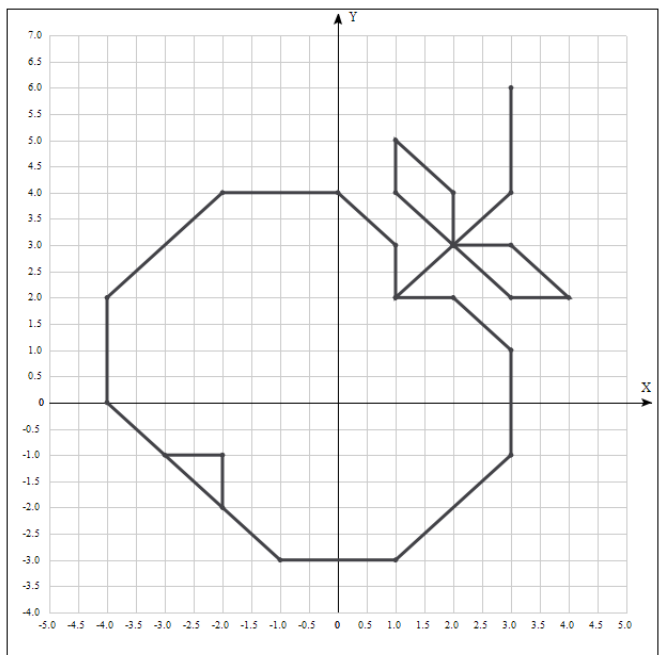


Рис.11

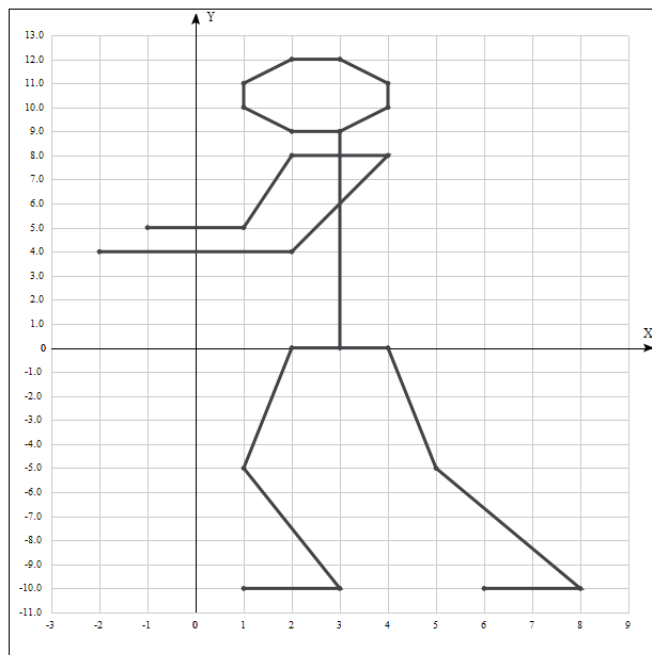


Рис.12

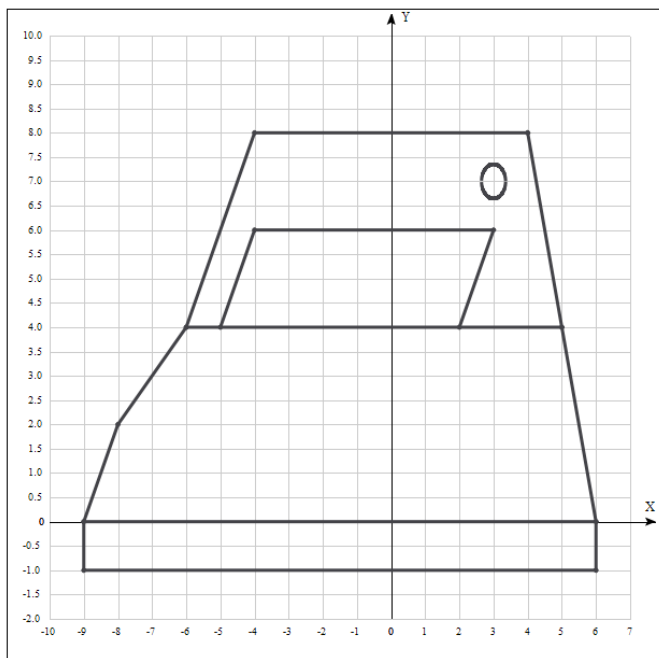


Рис.13

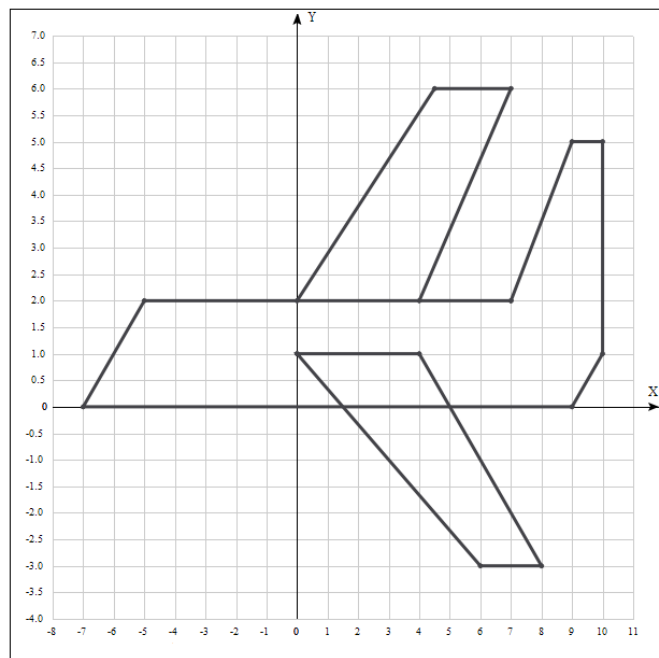


Рис.14

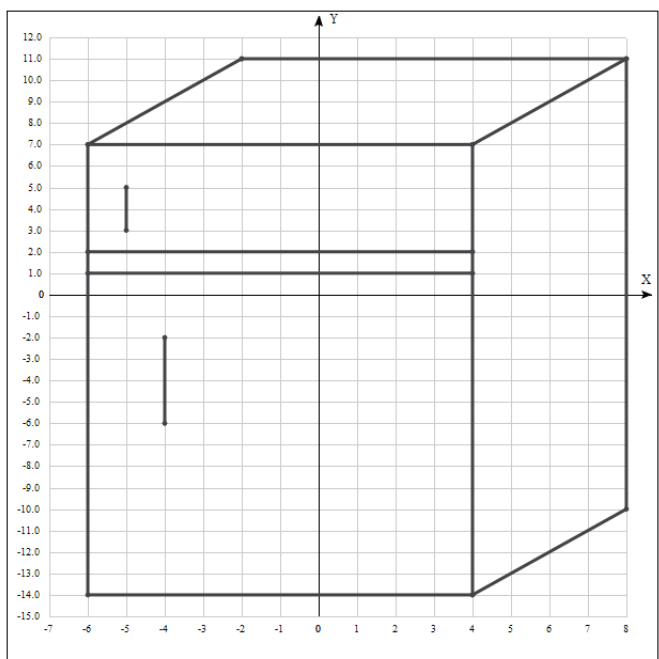


Рис.15

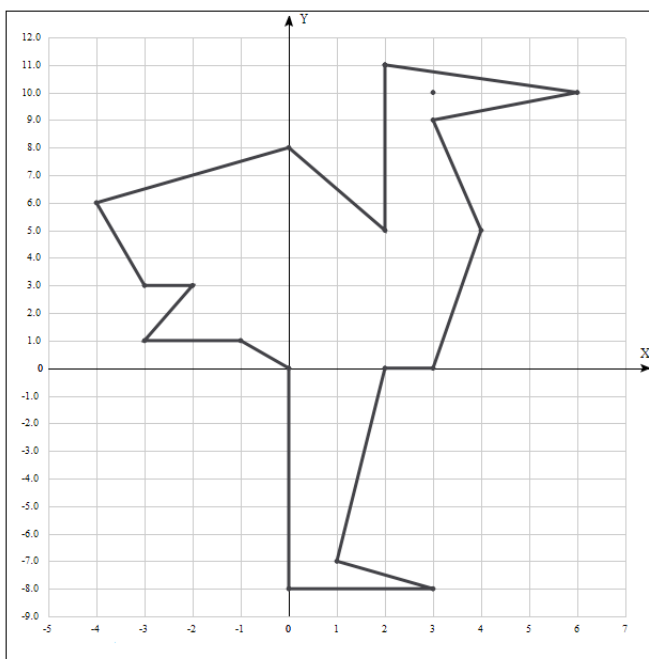


Рис.16

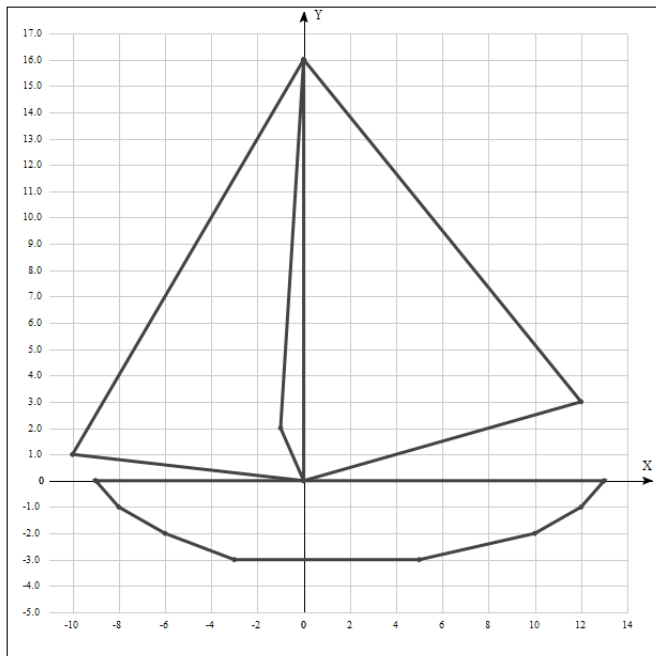


Рис.17

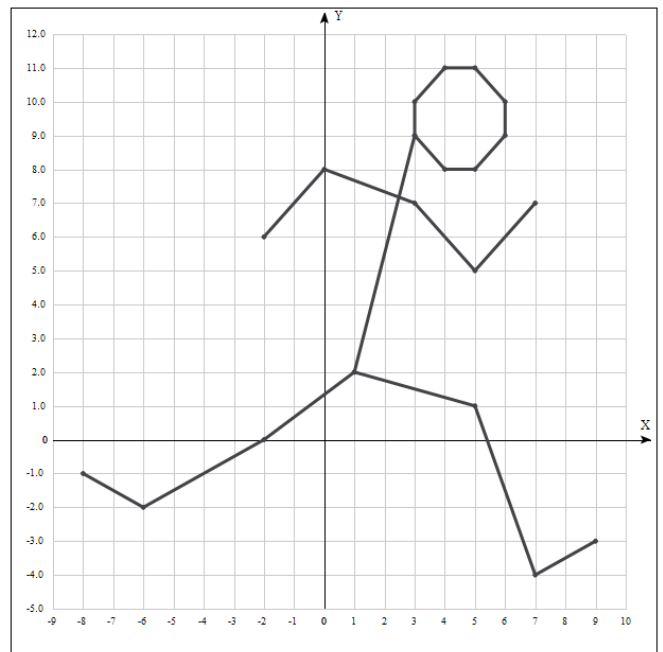


Рис.18

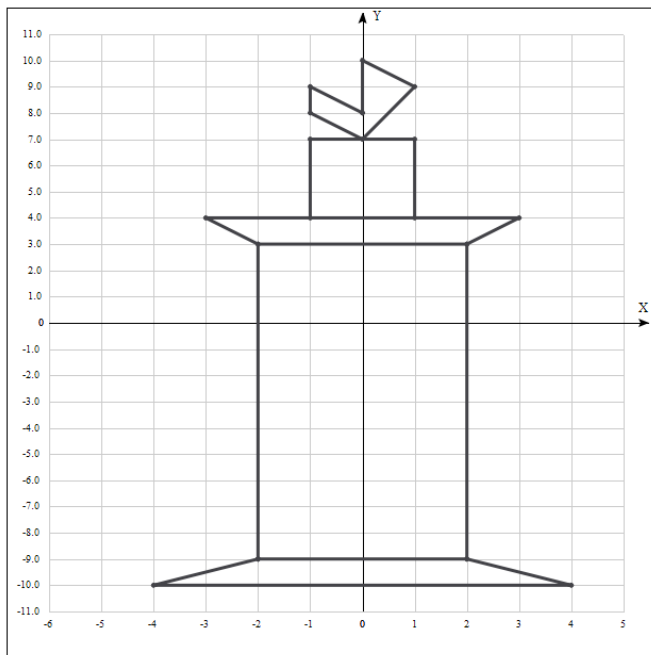


Рис.19

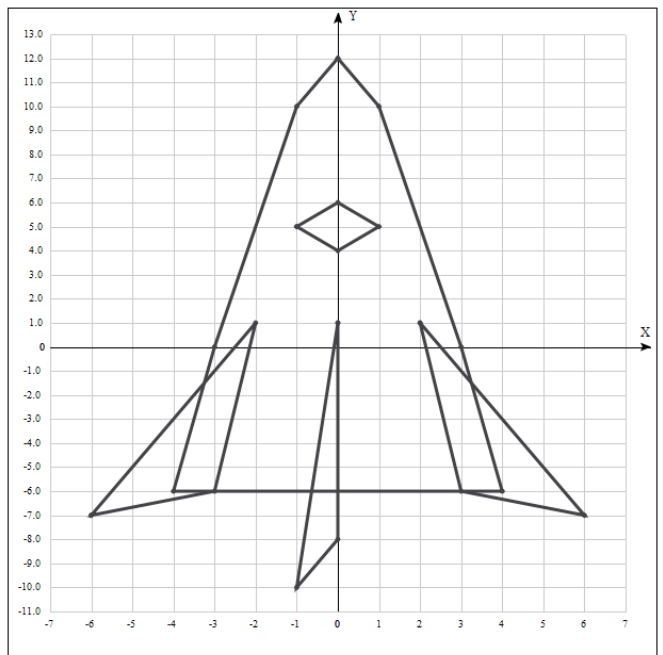


Рис.20

Уровень В

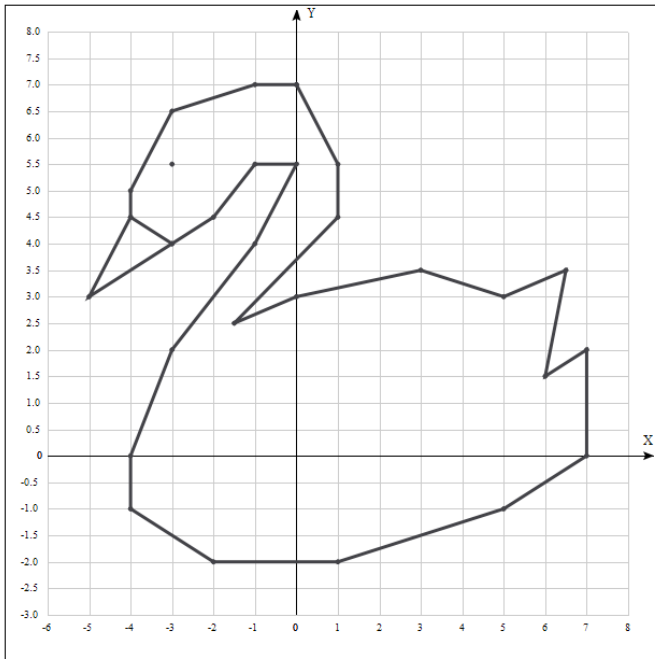


Рис.1

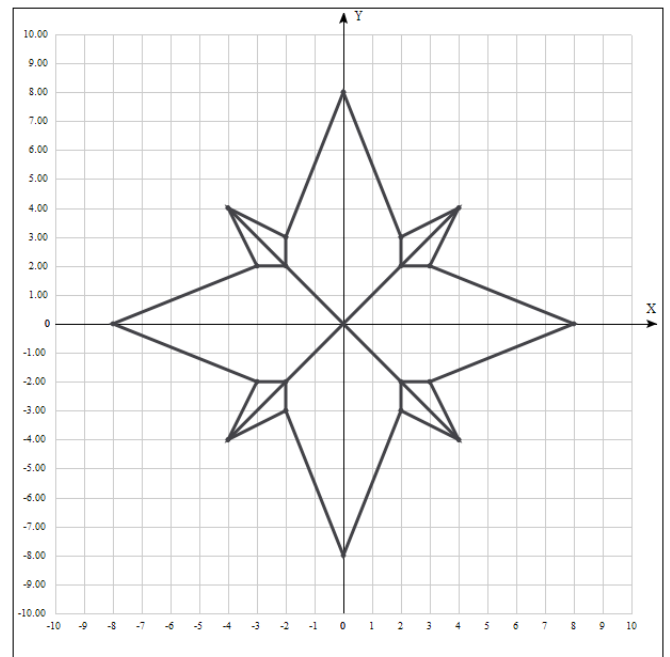


Рис.2

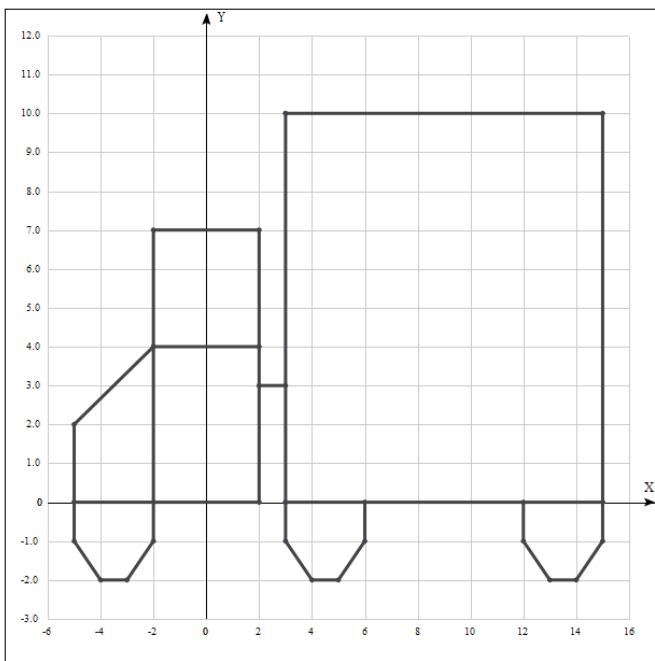


Рис.3

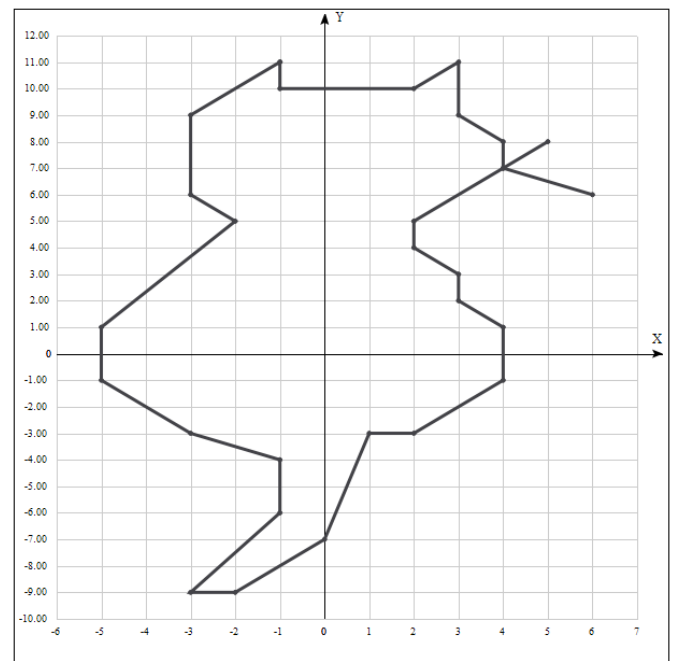


Рис.4

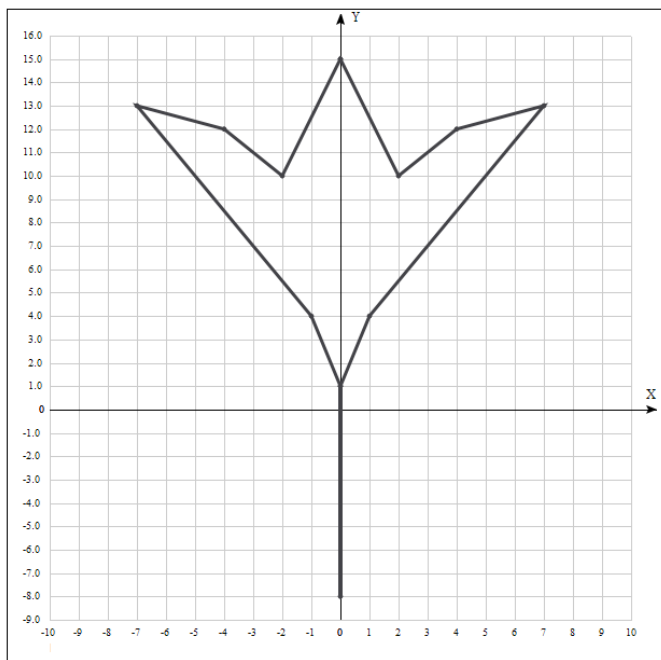


Рис.5

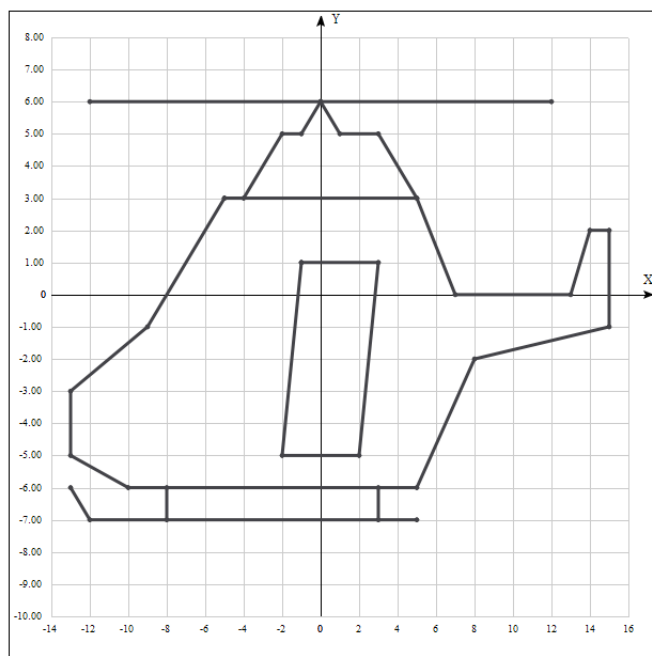


Рис.6

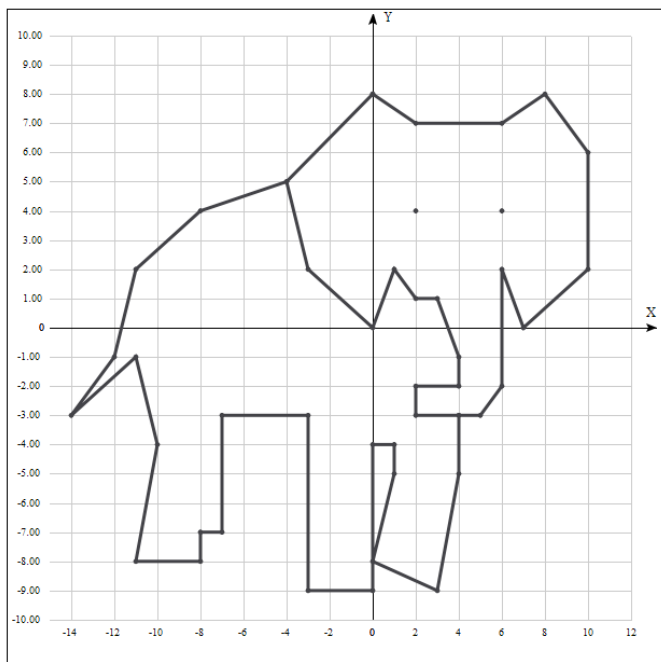


Рис.7

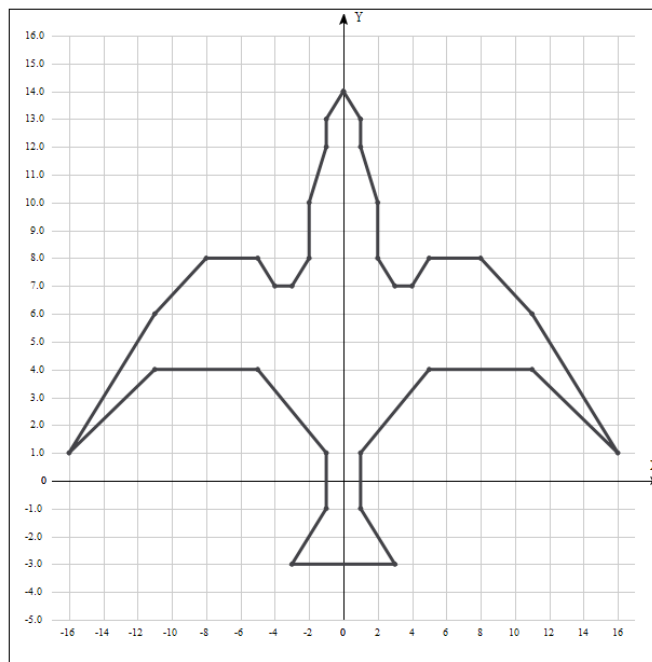


Рис.8

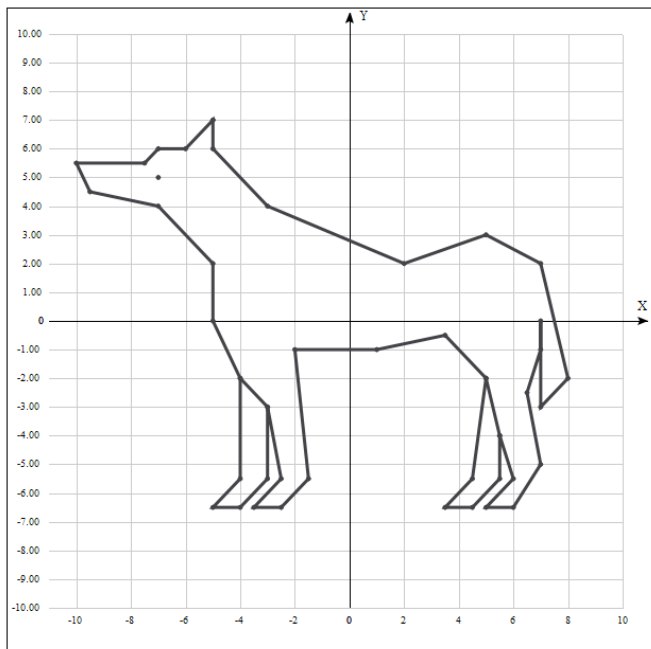


Рис.9

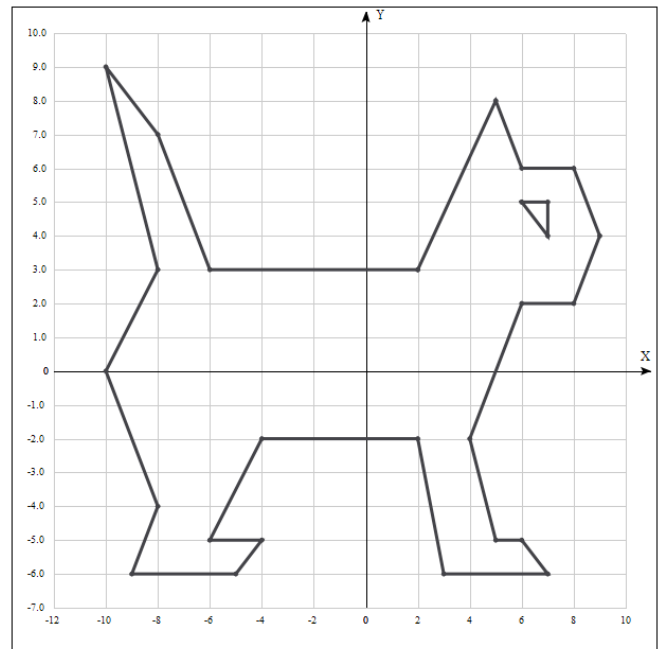


Рис.10

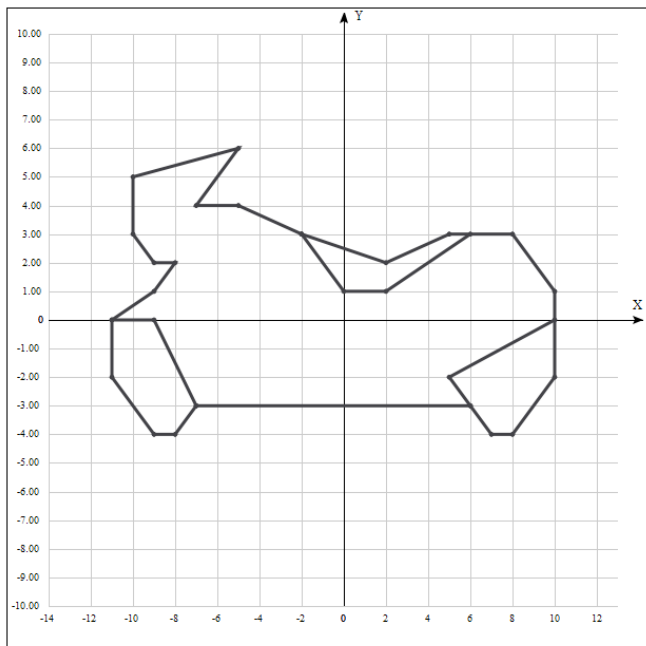


Рис.11

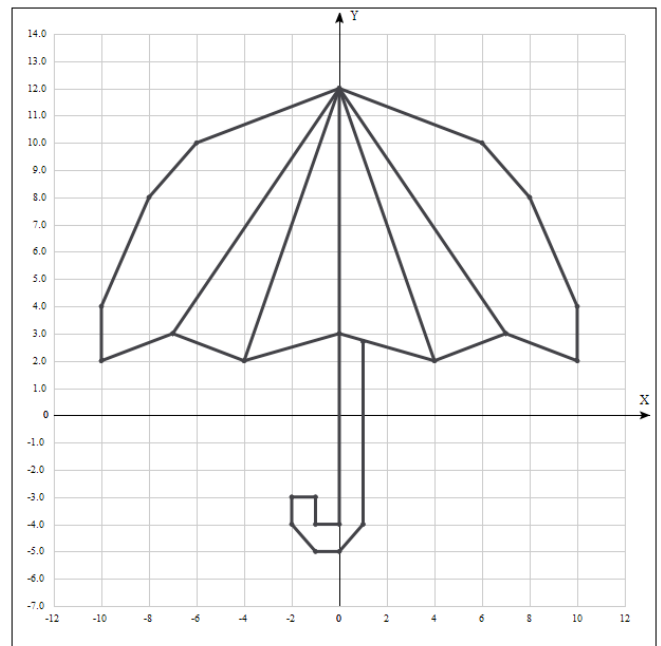


Рис.12

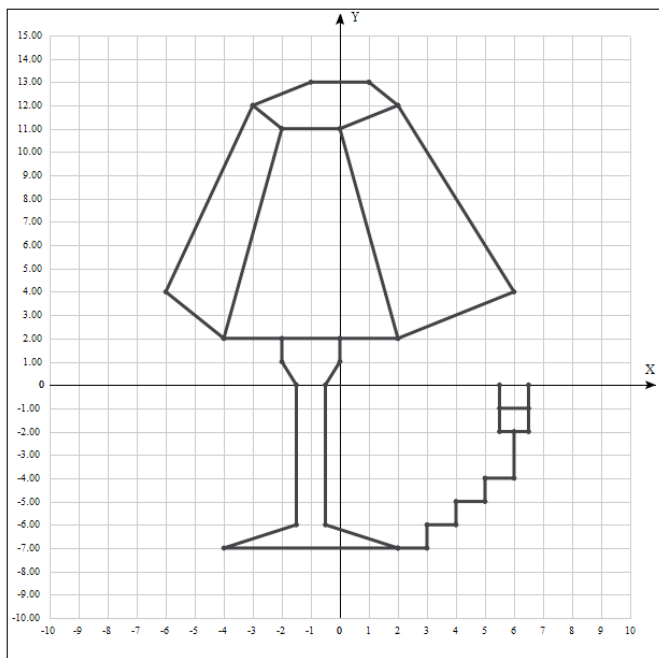


Рис.13

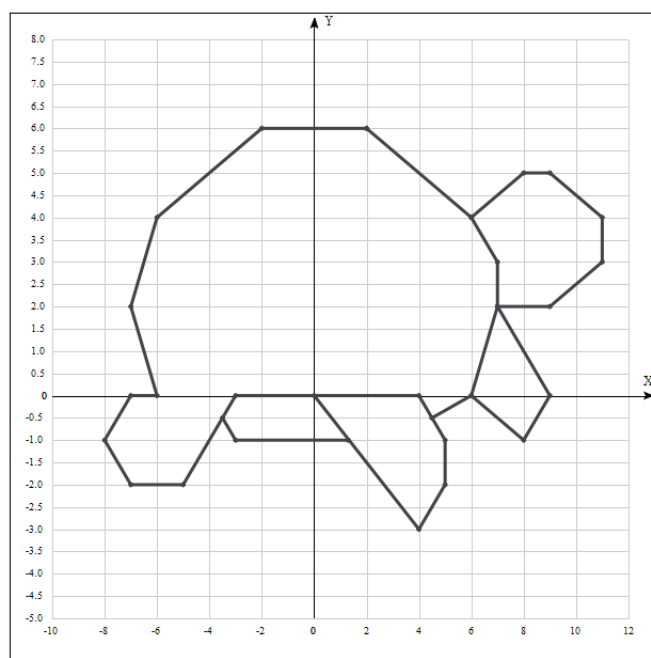


Рис.14

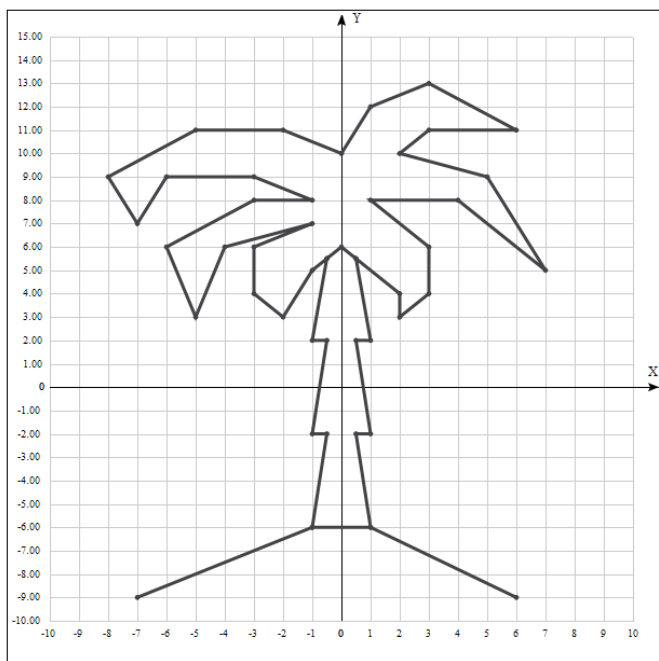


Рис.15

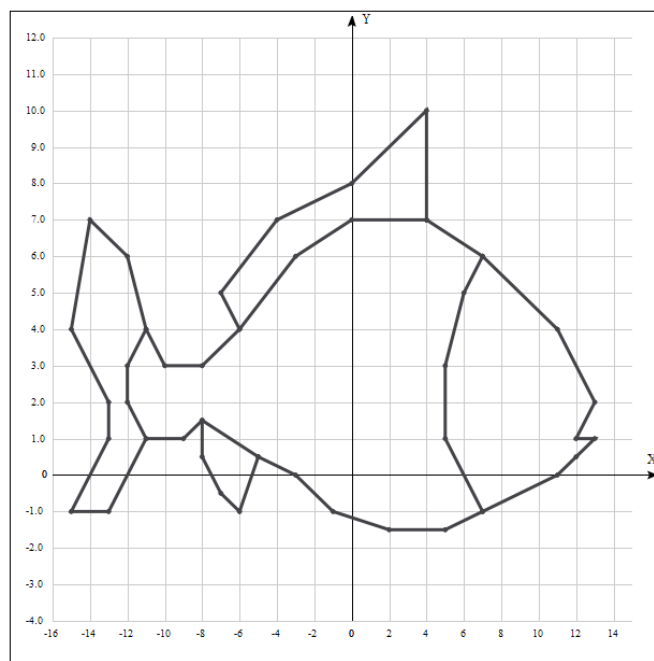


Рис.16

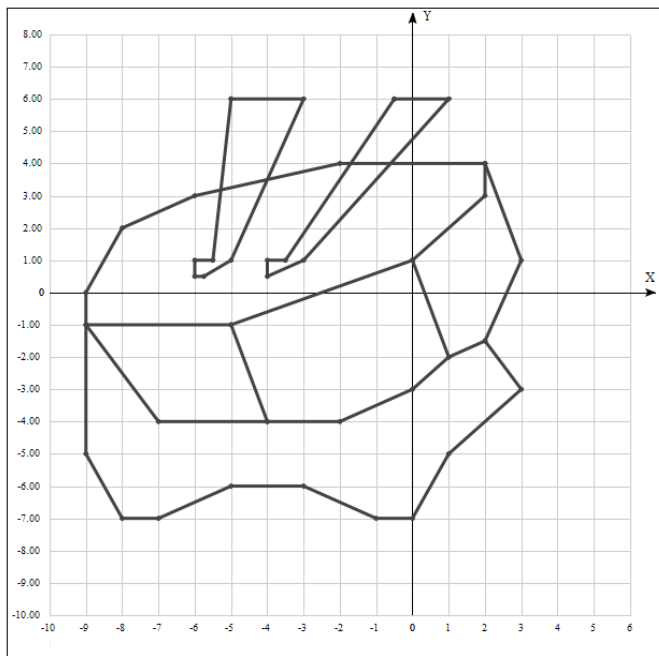


Рис.17

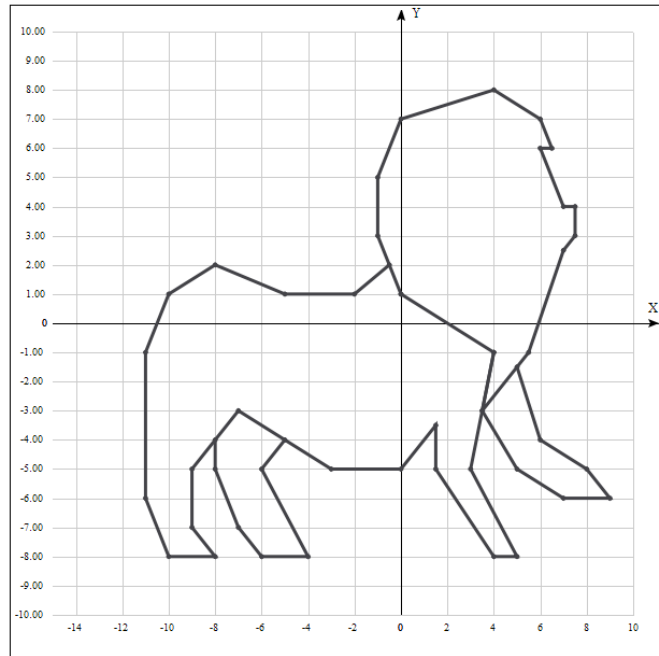


Рис.18

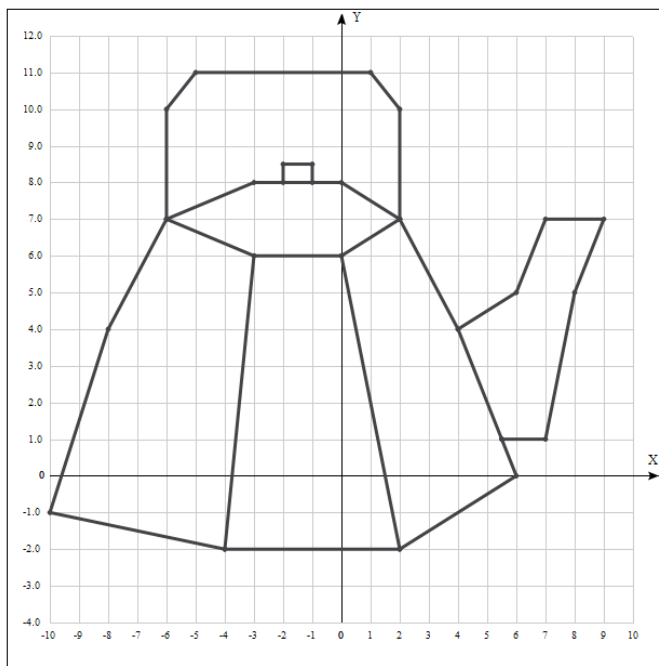


Рис.19

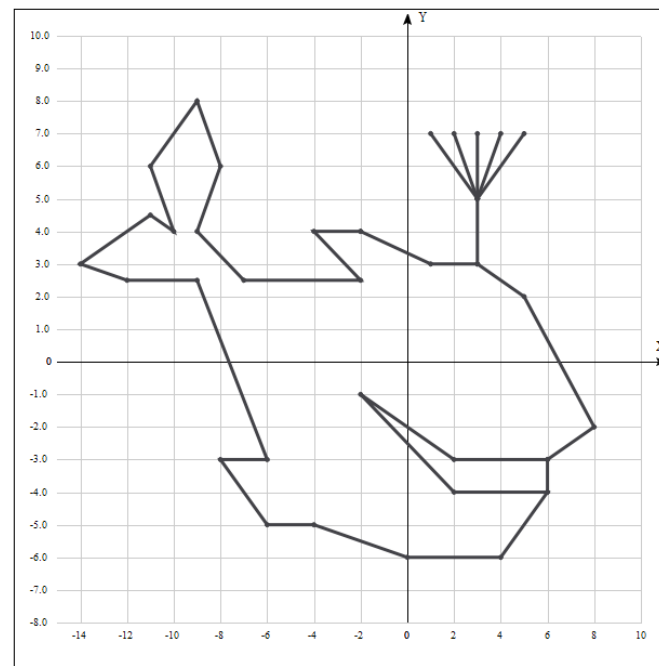


Рис.20

Уровень С

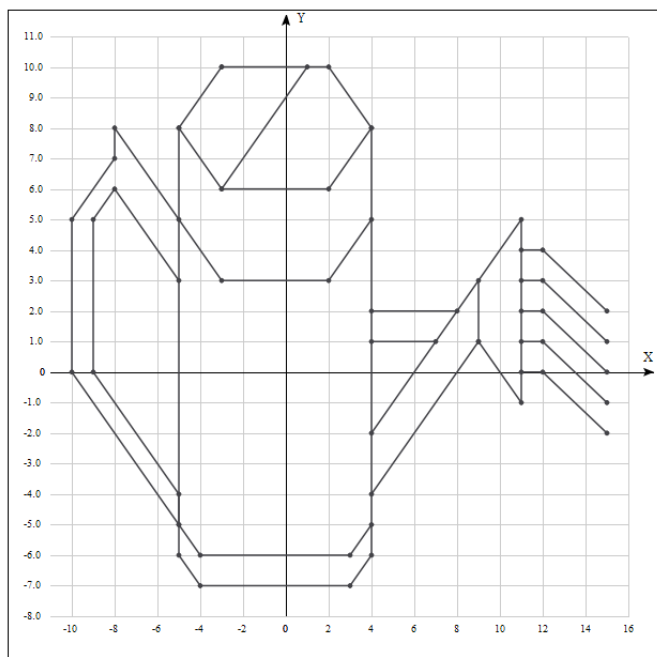


Рис.1

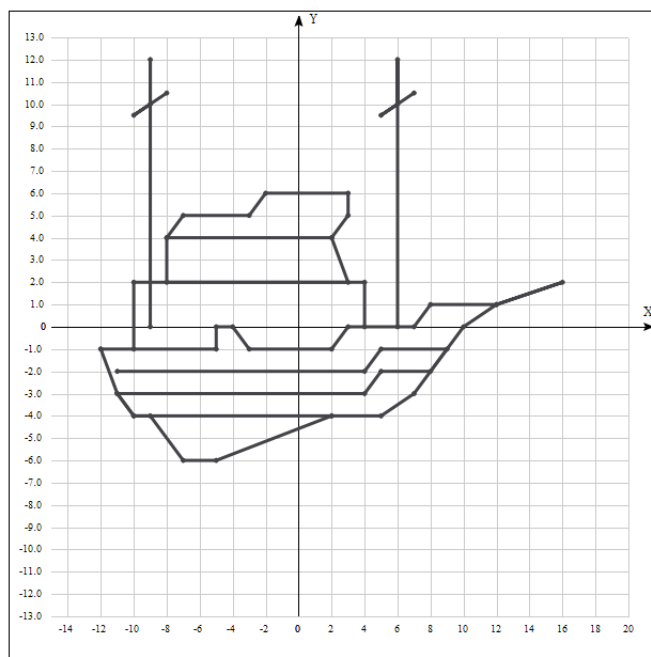


Рис.2

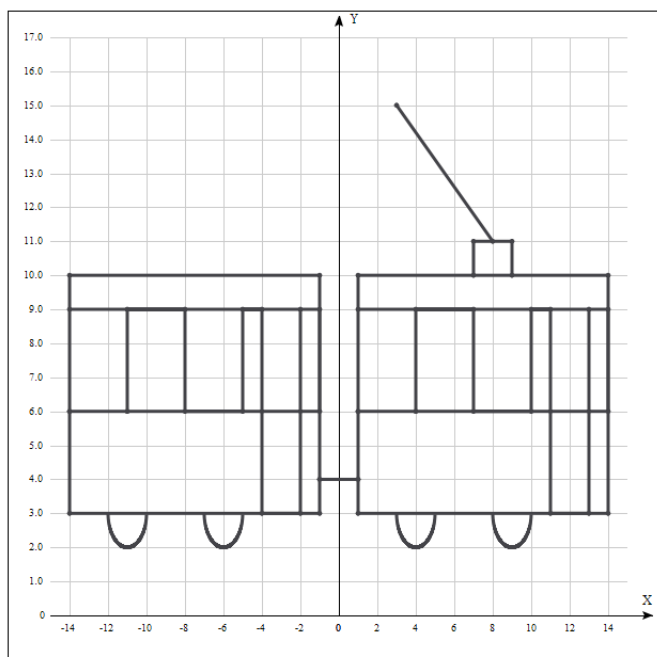


Рис.3

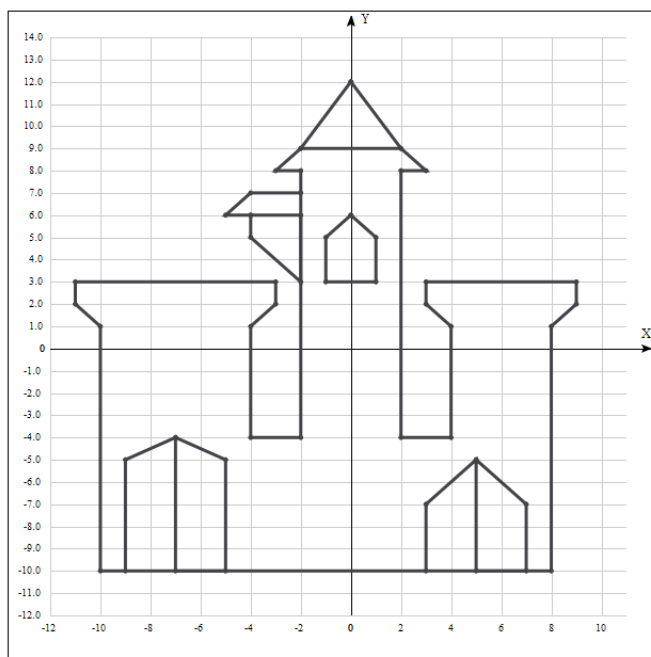


Рис.4

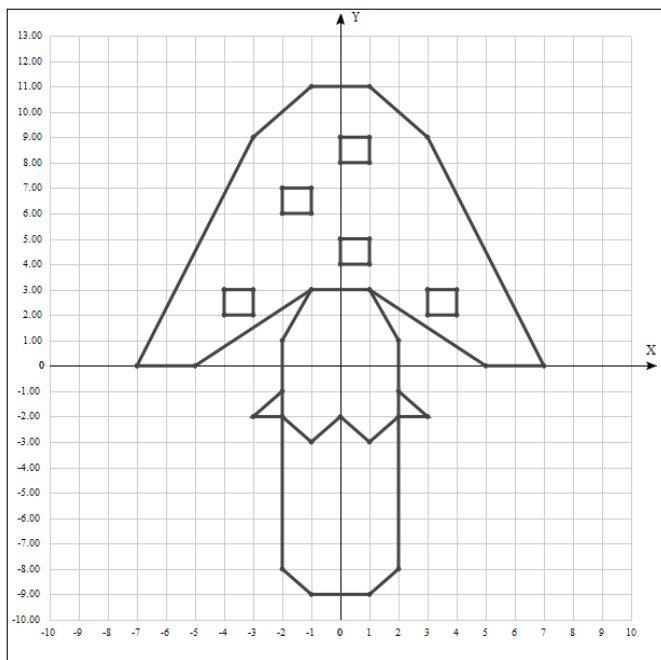


Рис.5

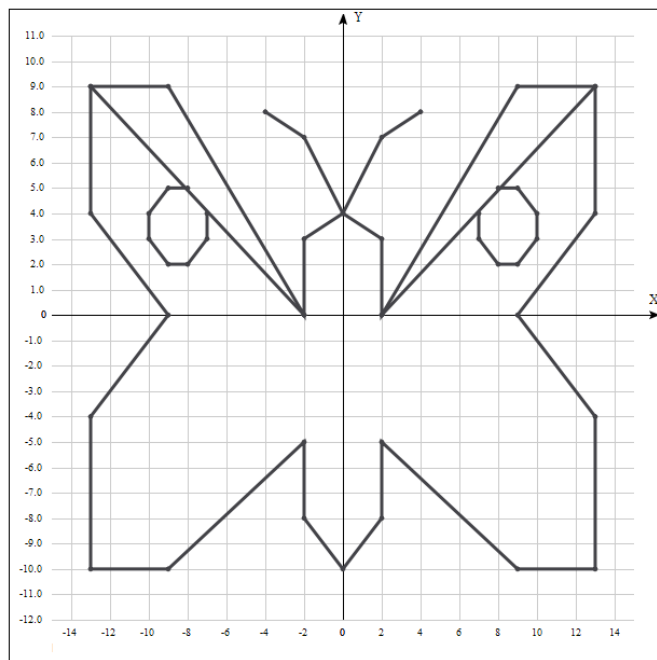


Рис.6

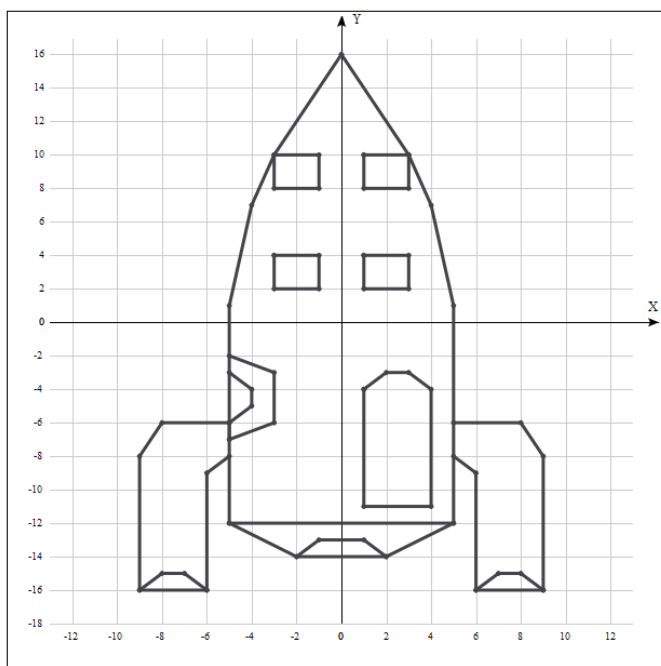


Рис.7

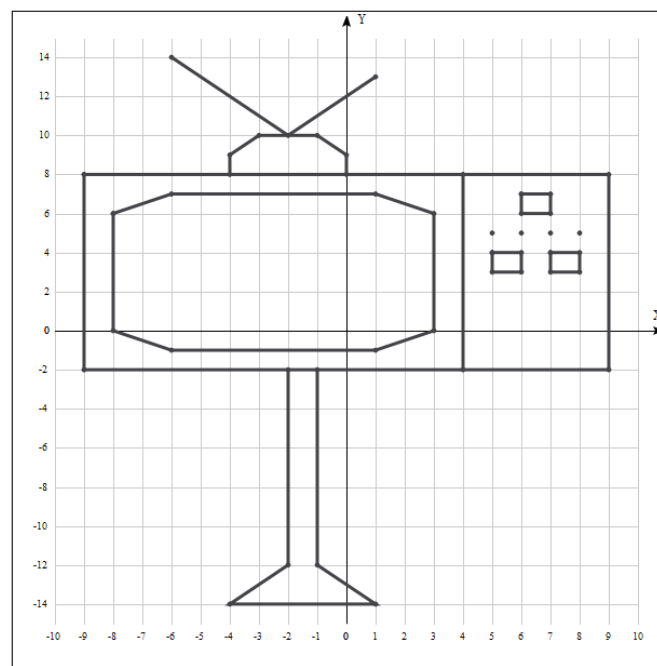


Рис.8

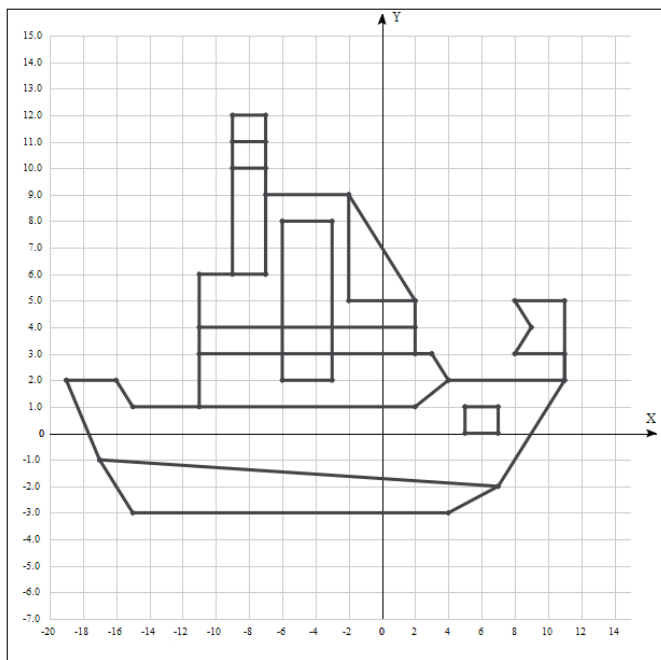


Рис.9

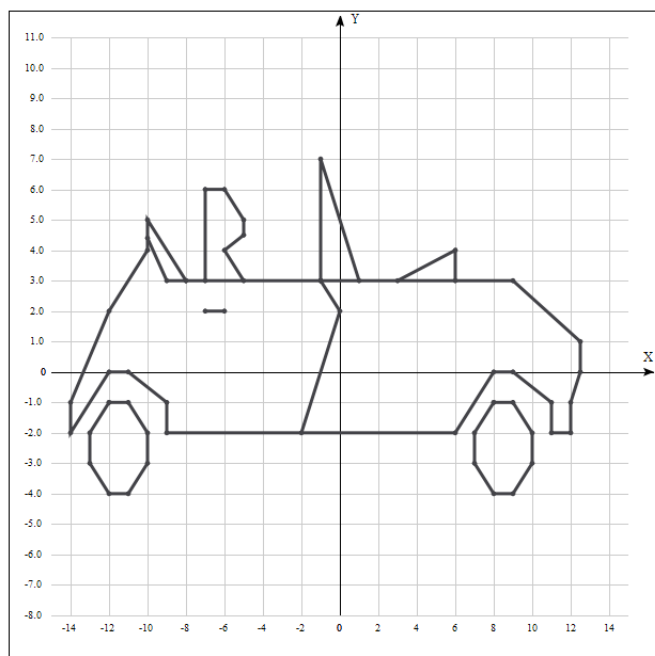


Рис.10

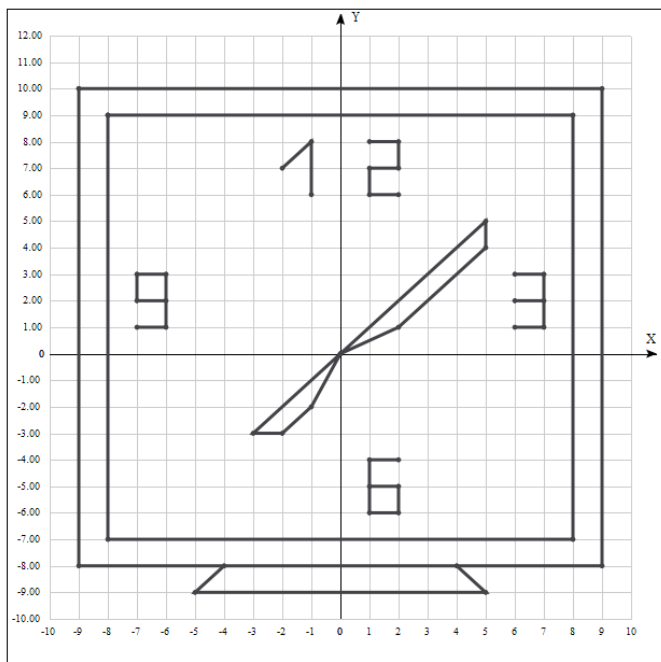


Рис.11

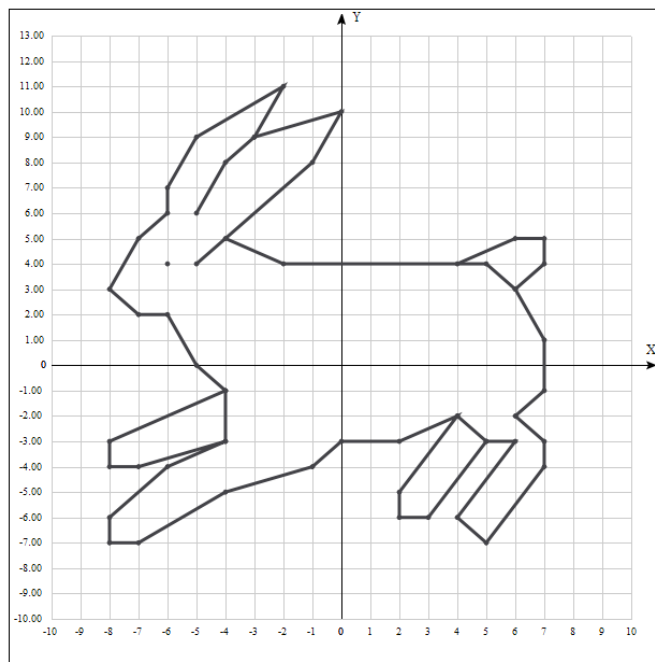


Рис.12

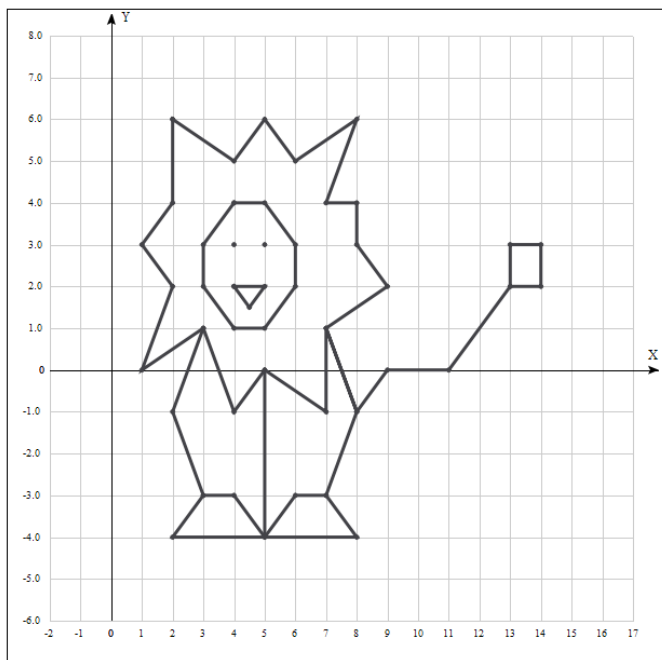


Рис.13

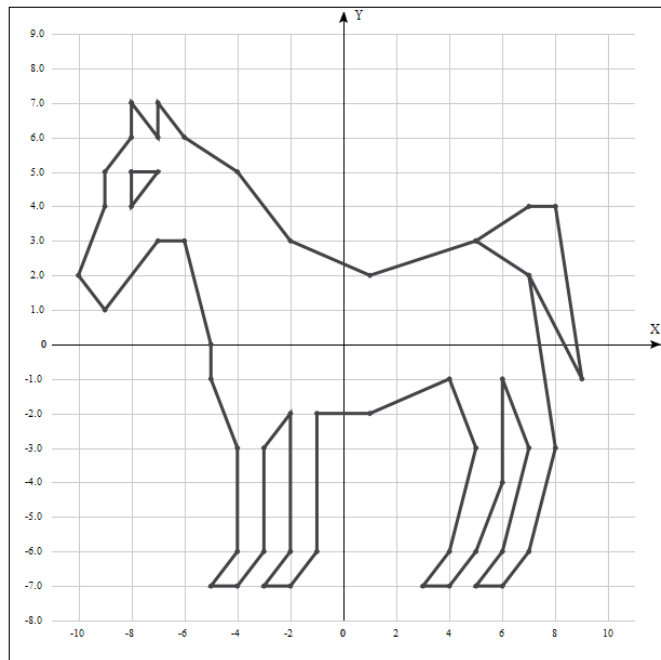


Рис.14

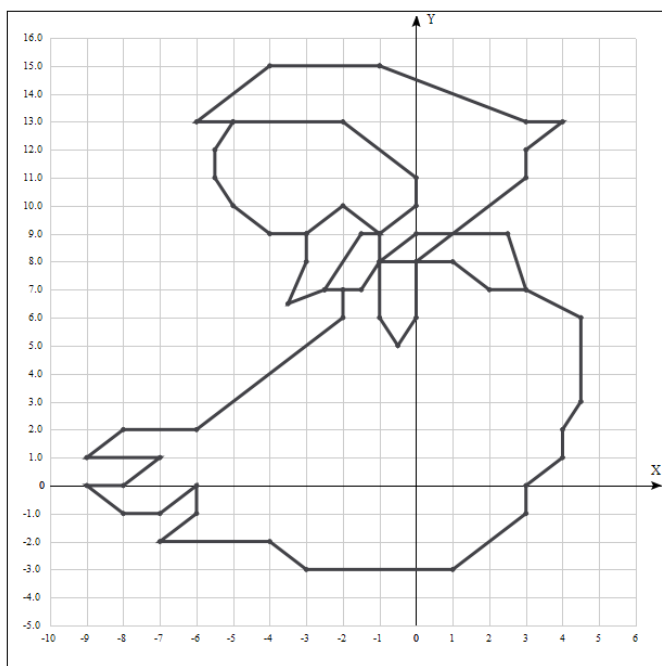


Рис.15

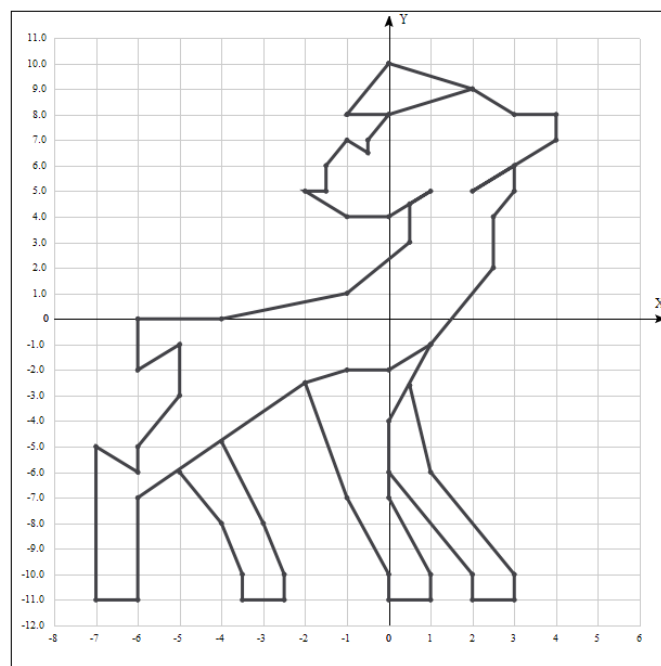


Рис.16

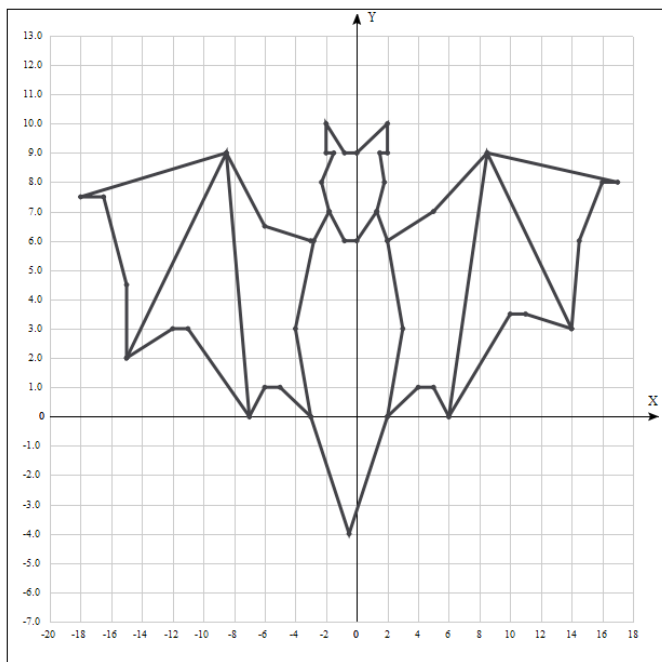


Рис.17

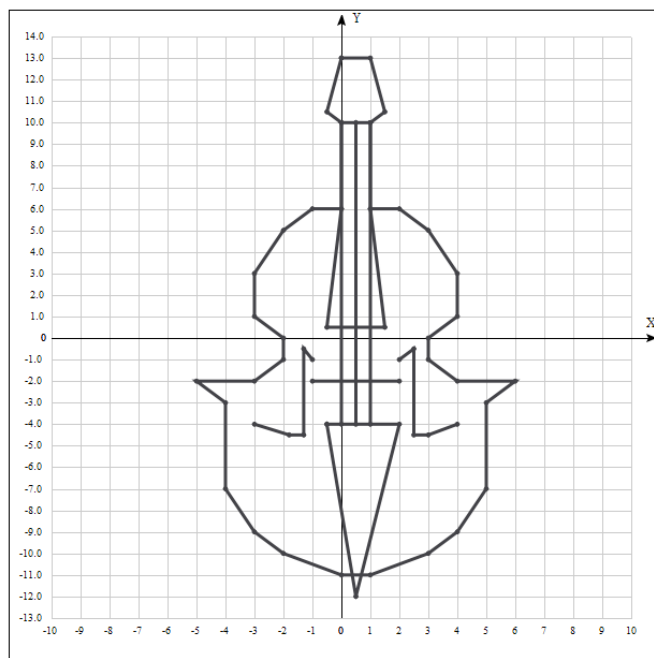


Рис.18

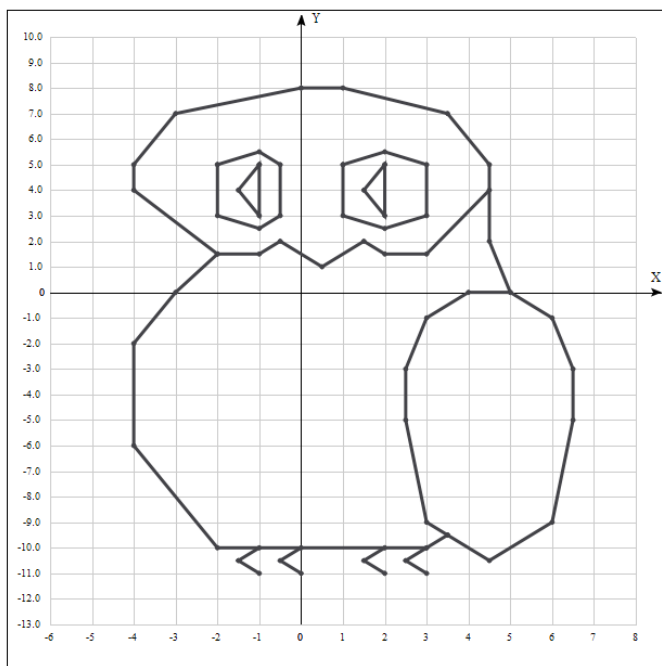


Рис.19

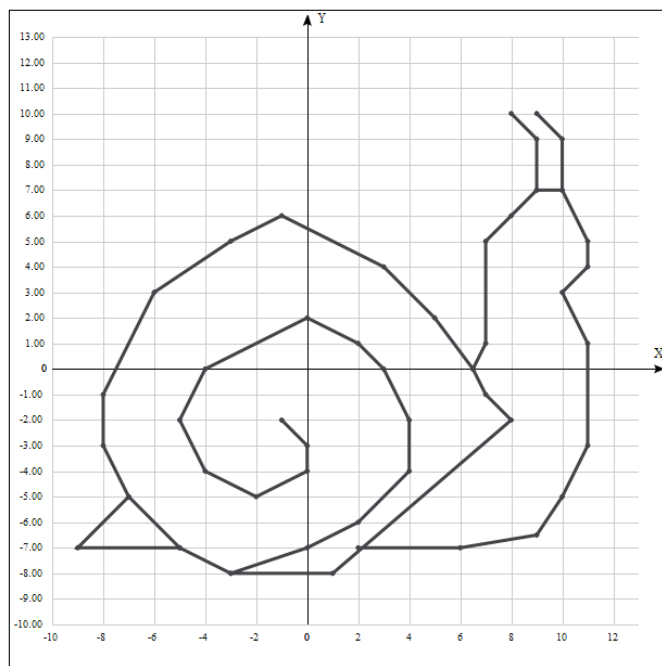


Рис.20

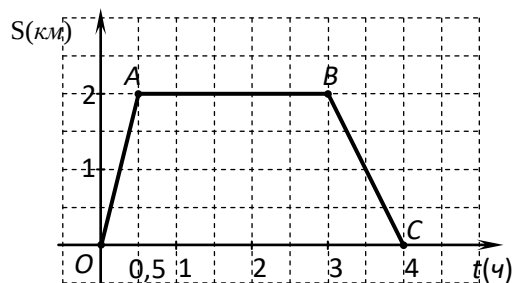
Индивидуальное задание №3

«ПРОЧИТАЙ»



По графику можно дать подробное описание процесса или явления, которому он соответствует. Важно уметь анализировать или, как еще говорят, «читать» графики. Для примера рассмотрим следующую задачу.

Задача. Дать описание движения Ани из дома на пляж и обратно по графику зависимости расстояния от Ани до пляжа от времени.



□ Описать движение Ани можно, отвечая, например, на следующие вопросы:

1. На каком расстоянии от дома Ани находится пляж?

Пляж находится на расстоянии 2 км от дома Ани.

2. Сколько времени Анна затратила на дорогу до пляжа?

Анна на дорогу до пляжа затратила 0,5 ч.

3. С какой скоростью двигалась Аня на пляж?

По пути на пляж, Аня за 0,5 ч прошла 2 км. Значит, скорость Ани составляла $2:0,5 = 4$ (км/ч).

4. Сколько времени она пробыла на пляже?

Для этого необходимо найти разность абсцисс точек B и A: $3 - 0,5 = 2,5$ (ч).

5. С какой скоростью Аня возвращалась домой?

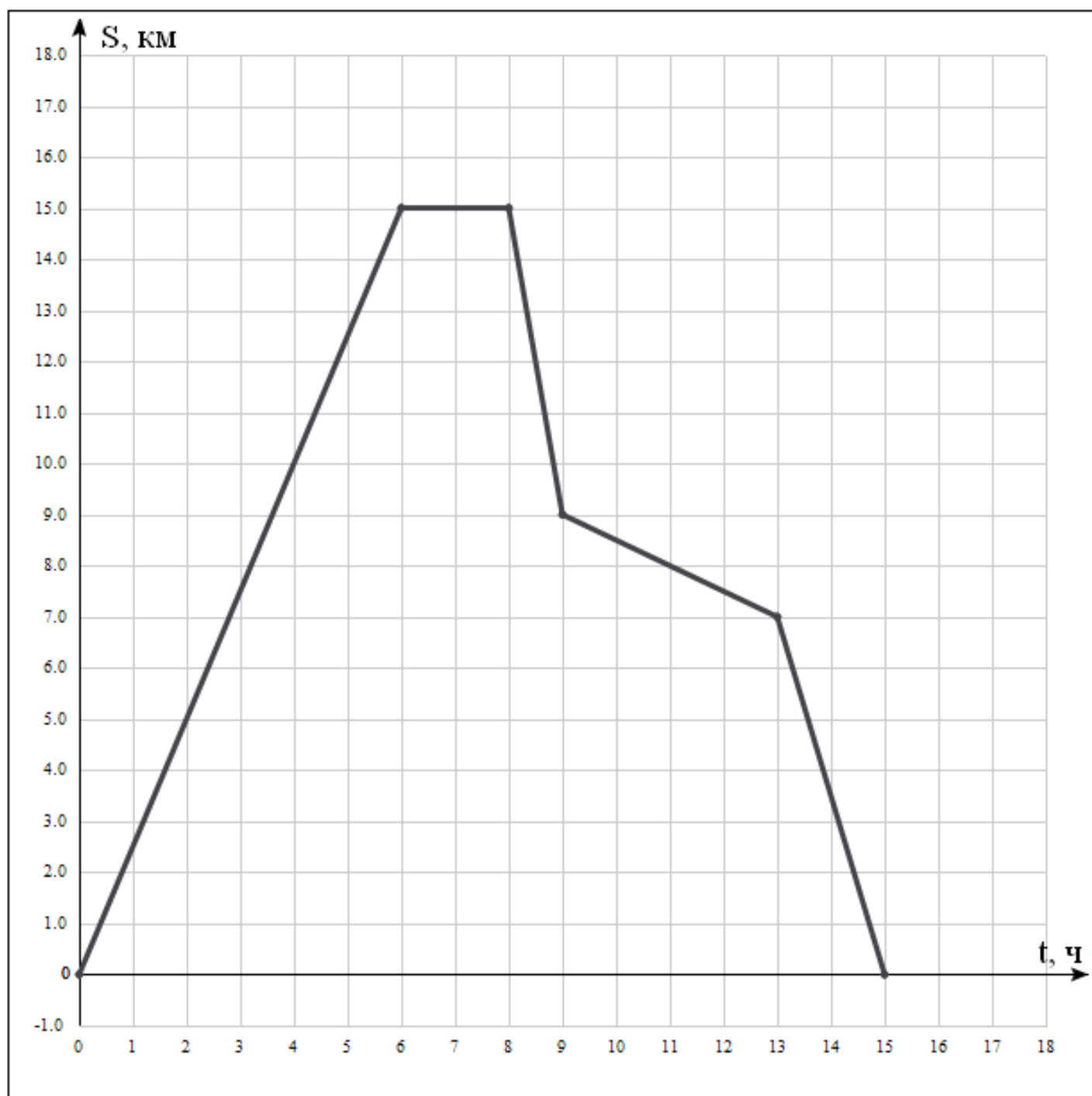
Возвращаясь, Аня за 1 ч прошла 2 км, значит ее скорость равна $2:1 = 2$ (км/ч).

6. Сколько времени у Ани заняла вся прогулка? *Вся прогулка заняла у Ани 4 ч. ■*

ЗАДАНИЕ. По графику дать описание процесса или явления, которому он соответствует.

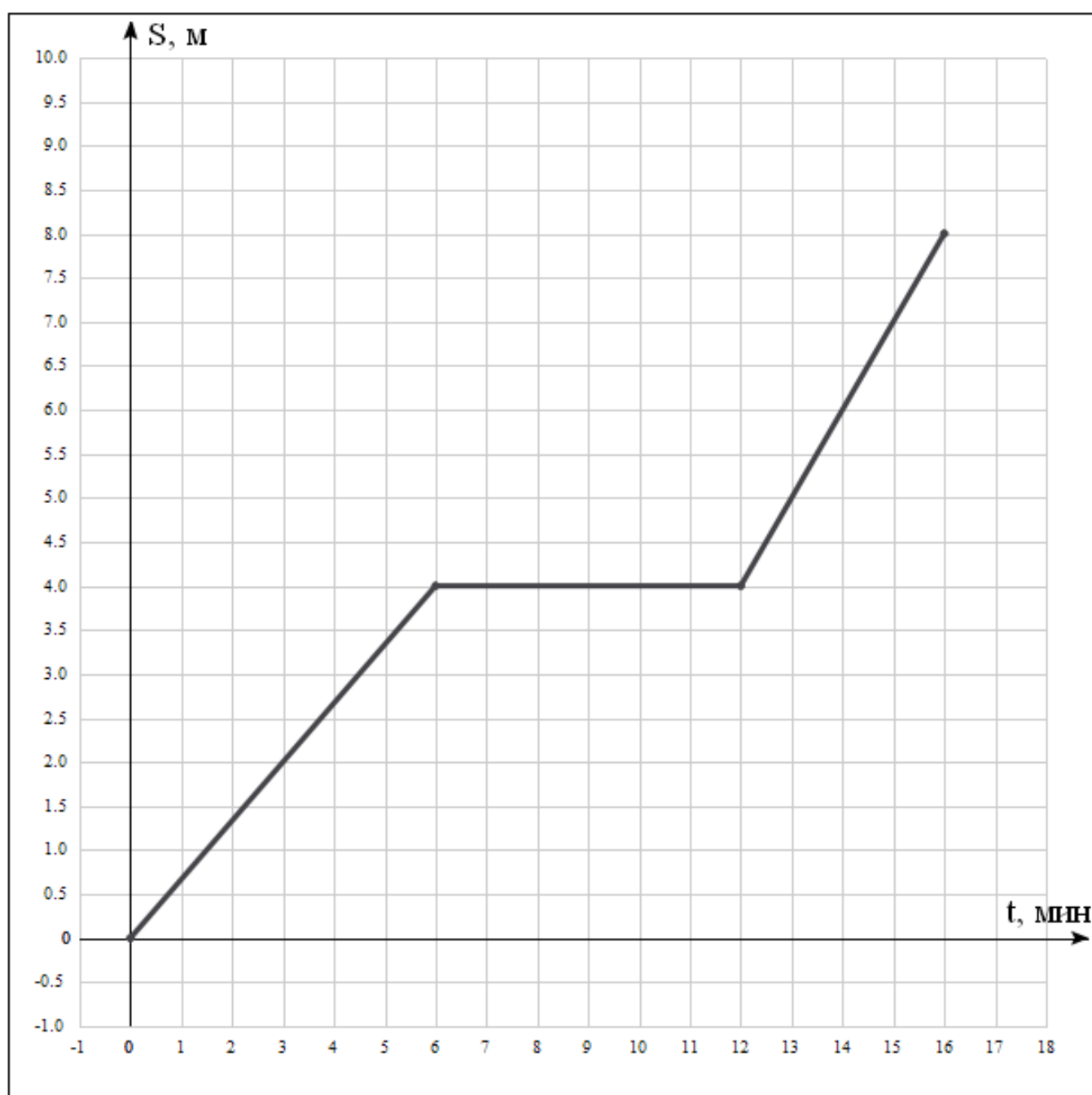
№1. По графику дать описание движения туриста от лагеря до реки и обратно.

- 1) На каком расстоянии от лагеря турист будет через 4 часа? Через 6 часов?
- 2) Сколько времени турист был у реки?
- 3) С какой скоростью турист двигался к реке?
- 4) Через сколько часов после выхода из лагеря турист был на расстоянии 14 км?



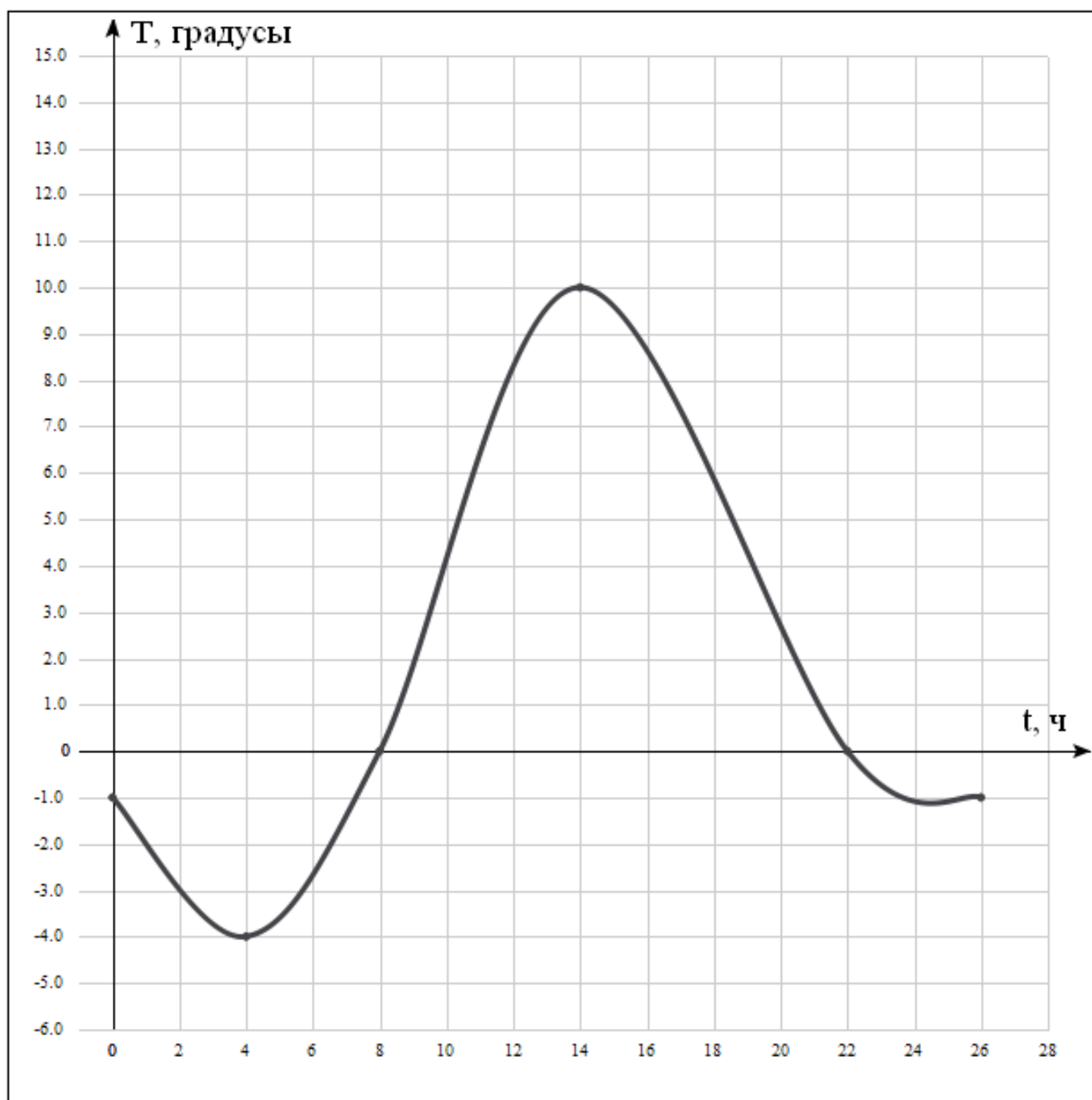
№2. Дать описание движению Антона на велосипеде, если известно, что Антон поехал на велосипеде в магазин, но по дороге встретил Ивана, и они немного поговорили.

- 1) Сколько времени и с какой скоростью Антон ехал до встречи с Иваном?
- 2) Сколько времени и с какой скоростью Антон ехал после встречи с Иваном?
- 3) Сколько всего времени Антон затратил на дорогу?
- 4) Какое расстояние он проехал?

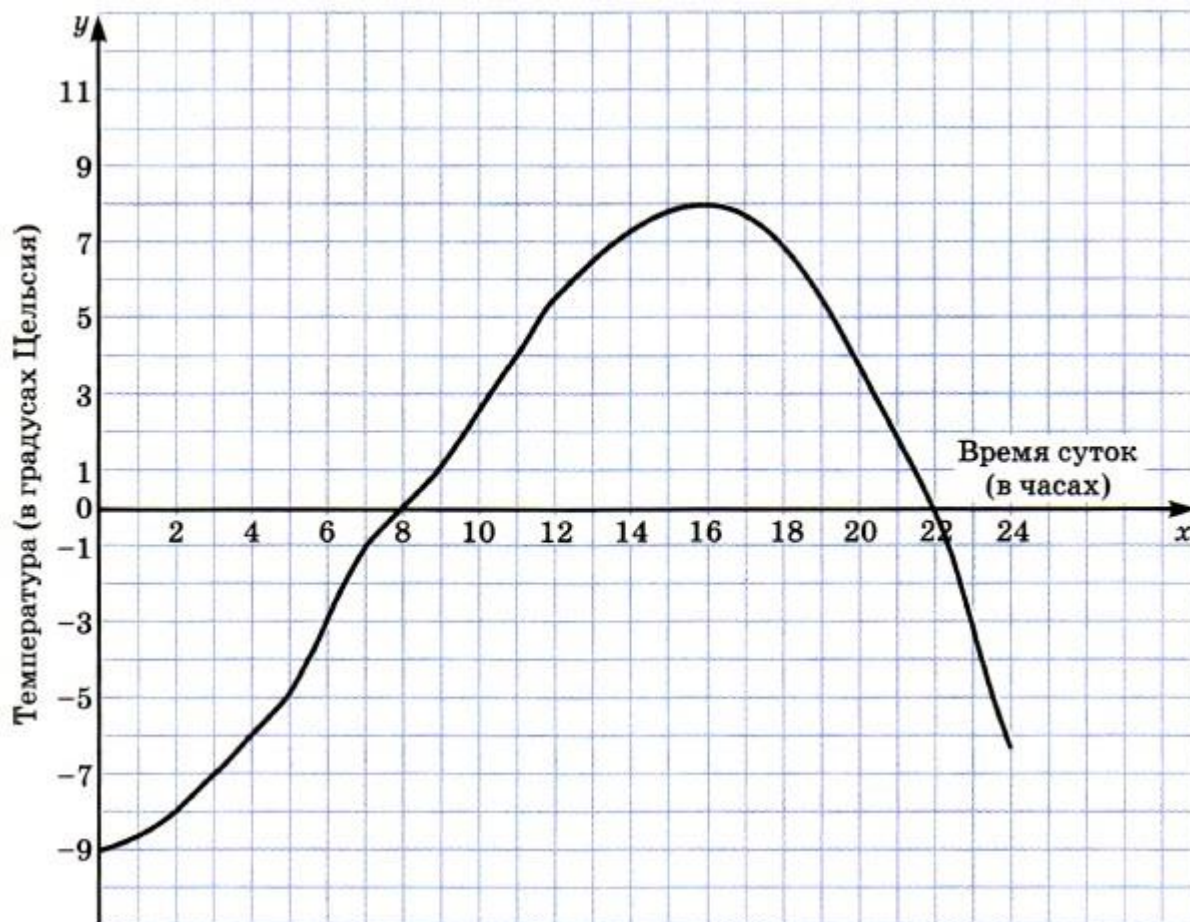


№3. Дать описание изменению температуры воздуха в зависимости от времени суток. Температуру измеряли каждые 2 часа.

- 1) Какая и в какой час была измерена самая низкая температура?
- 2) Какая и в какой час была измерена самая высокая?
- 3) Когда температура воздуха понижалась?
- 4) Когда температура воздуха повышалась?

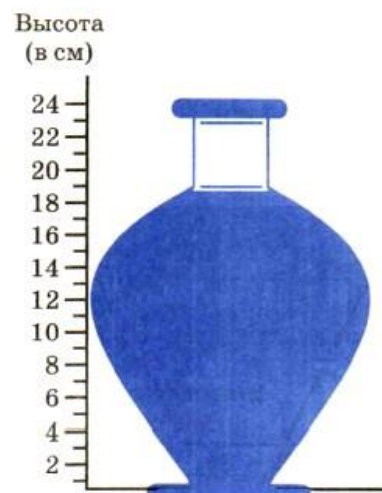


№4. На рисунке изображён график изменения температуры воздуха в течение суток. Ответьте на следующие вопросы:



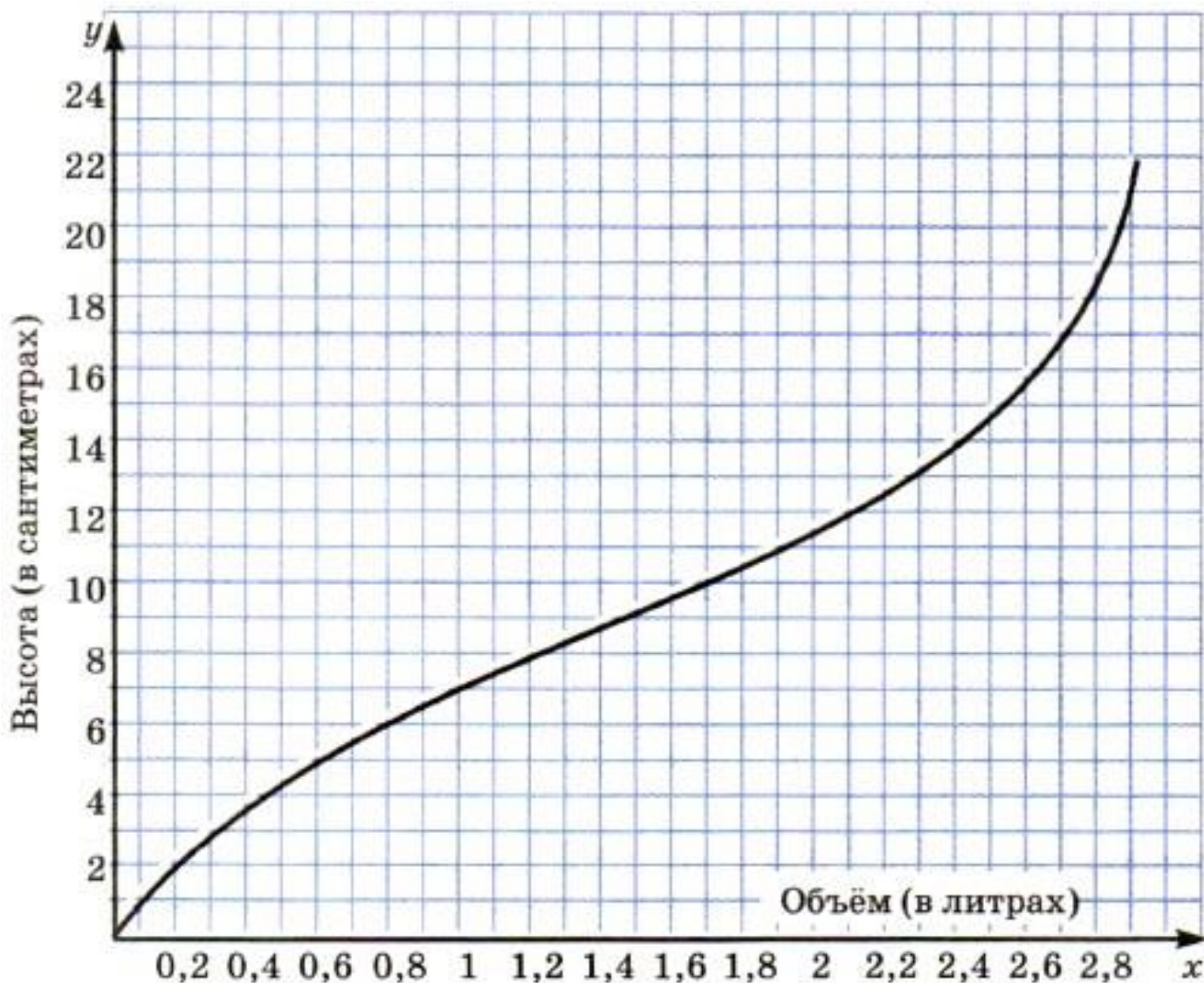
- Чему равнялась температура воздуха в 3 ч; в 12 ч?
- В какие часы температура воздуха была отрицательной?
- В какие часы температура воздуха была положительной?
- Когда температура воздуха равнялась нулю; 2°C ; -6°C ?
- На сколько градусов изменилась температура с 2 ч до 13 ч; с 18 ч до 24 ч?

№5. В пустой графин наливают воду стаканом, содержащим 0,2 л, и каждый раз отмечают высоту воды в графине.

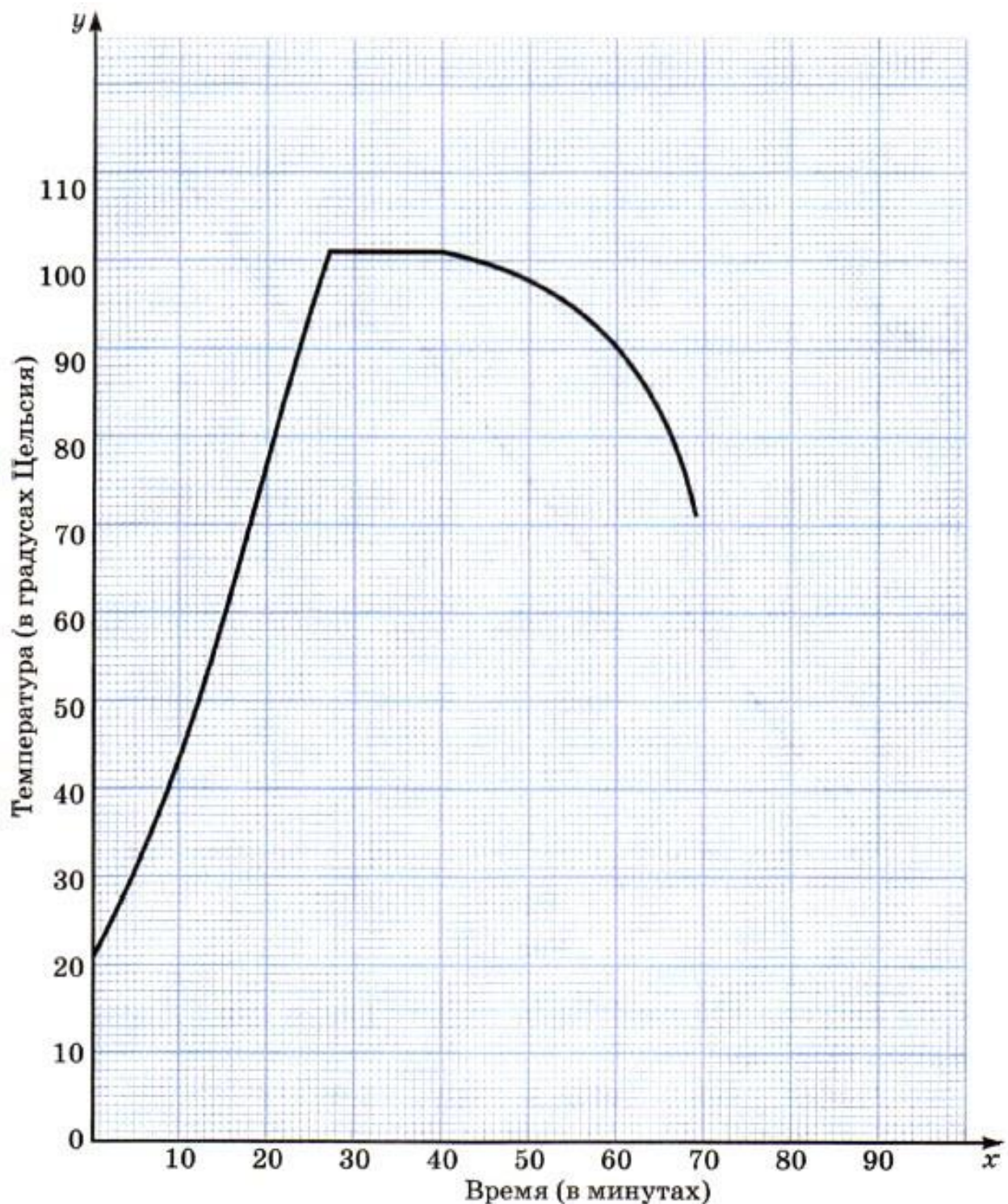


На рисунке изображён получившийся график. Пользуясь графиком, определите:

- 1) Какой будет уровень воды в графине, если в него налить 0,8 л воды; 2 л воды?
- 2) Сколько воды надо налить в графин, чтобы уровень воды оказался на высоте 7 см; на высоте 13 см?
- 3) Почему сначала уровень воды в графине растёт быстрее, потом медленнее, а затем опять быстрее?



№6. На рисунке показан график температуры воды в электрическом самоваре. На прямой x откладывали время в минутах после включения самовара, а на прямой y — температуру воды в градусах Цельсия.

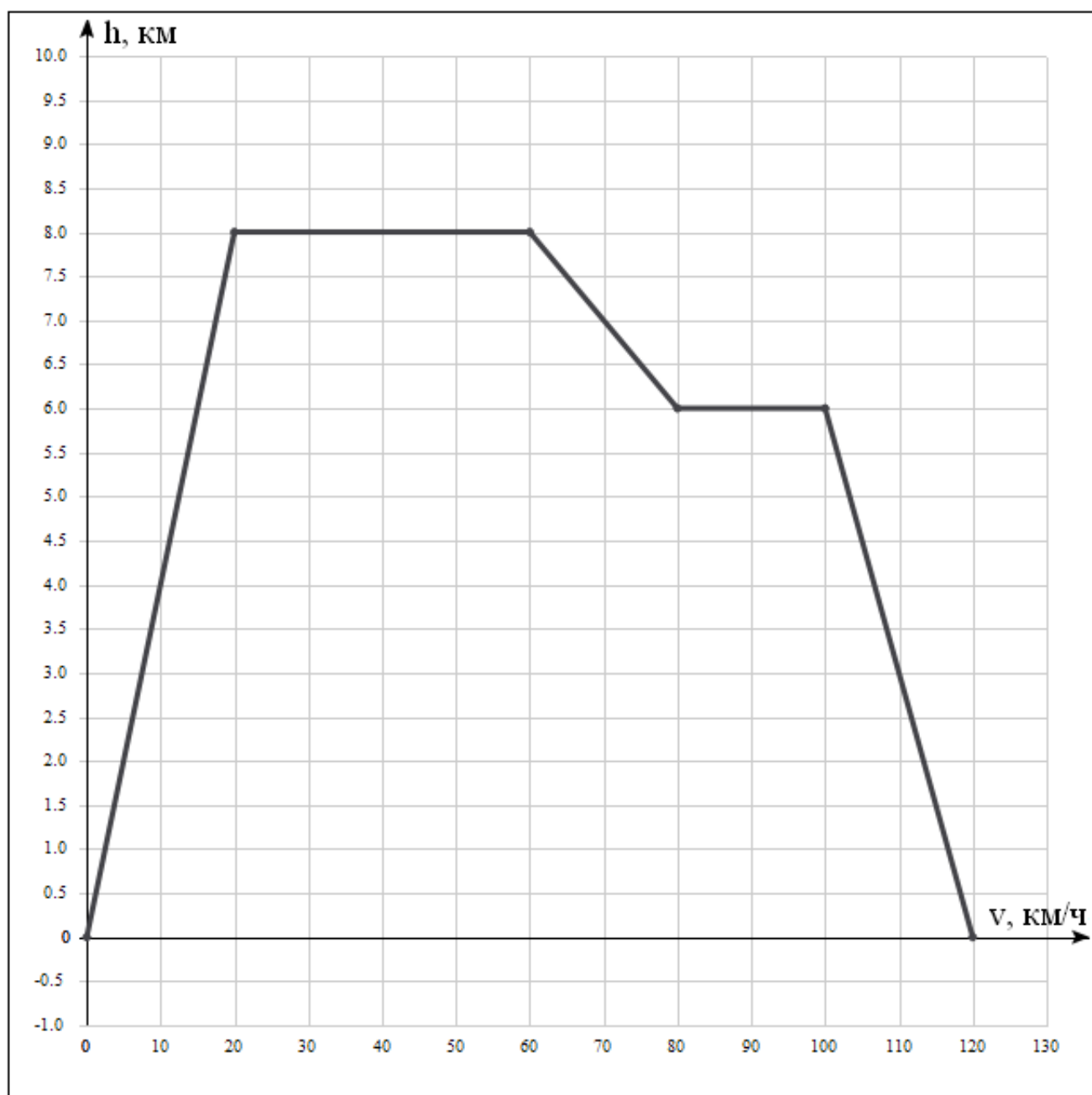


Определите по графику:

- 1) температуру воды через 20 мин после включения самовара;
- 2) момент закипания воды в самоваре;
- 3) сколько минут кипела вода в самоваре;
- 4) когда температура воды в самоваре была 88°C .

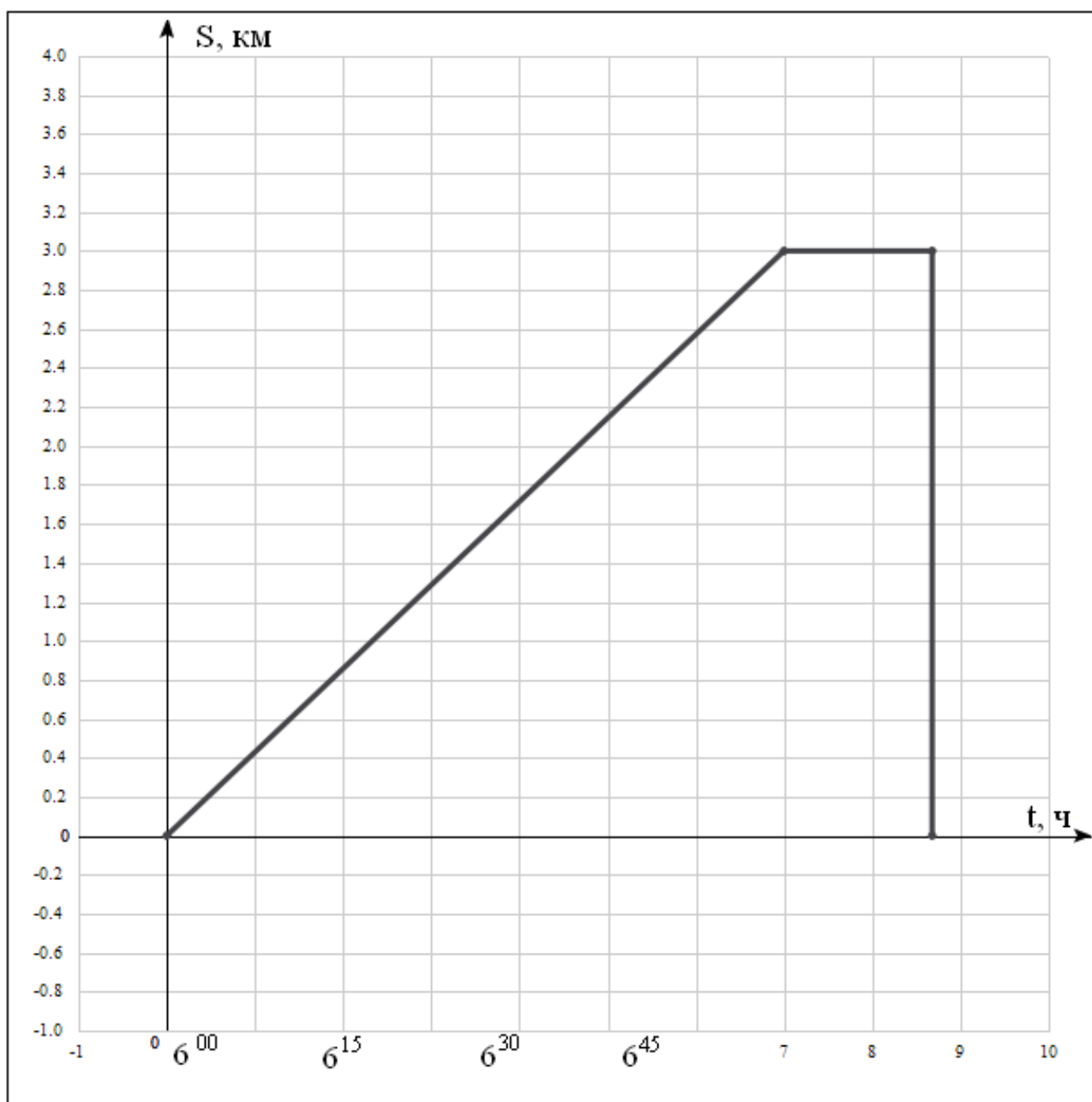
№7. По графику зависимости высоты самолёта от времени полёта дать описание движению самолета.

- 1) Какова наибольшая высота, на которую поднялся самолёт?
- 2) С какой скоростью он поднимался?
- 3) С какой скоростью самолет снижался до высоты 6 км?
- 4) С какой скоростью он снижался с высоты 6 км до земли?



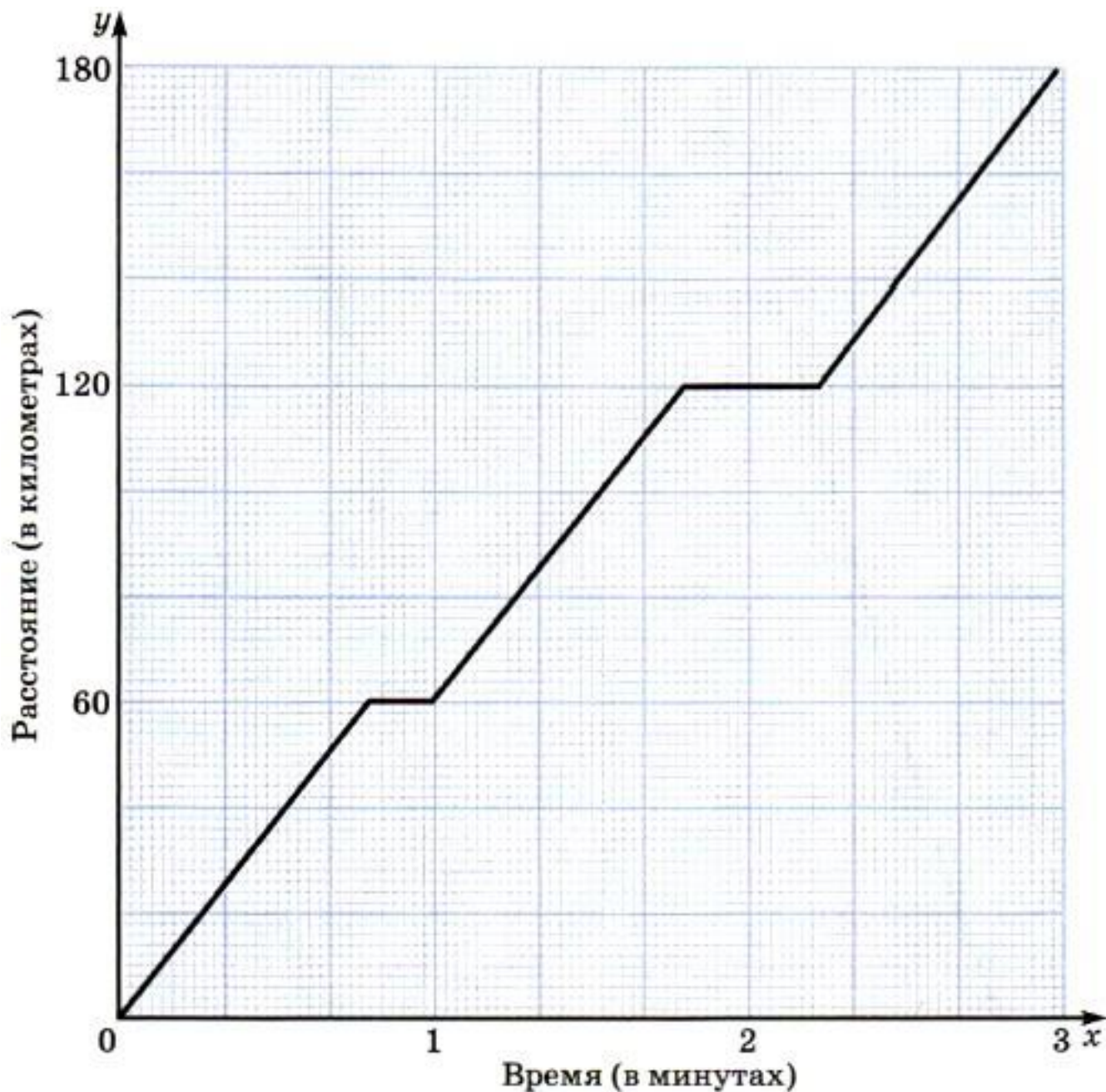
№8. В 6 часов утра из посёлка на озеро, находящееся в 3 км от поселка, отправились рыбачить отец и сын. Туда они шли пешком, а обратно ехали на попутной машине. Дать описание движение рыбаков.

- 1) В какое время рыболовы пришли к озеру?
- 2) Что они делали в 7 ч до 8 ч 45 мин?
- 3) Сколько времени занял у них обратный путь?
- 4) С какой скоростью они шли пешком? С какой скоростью ехала машина?



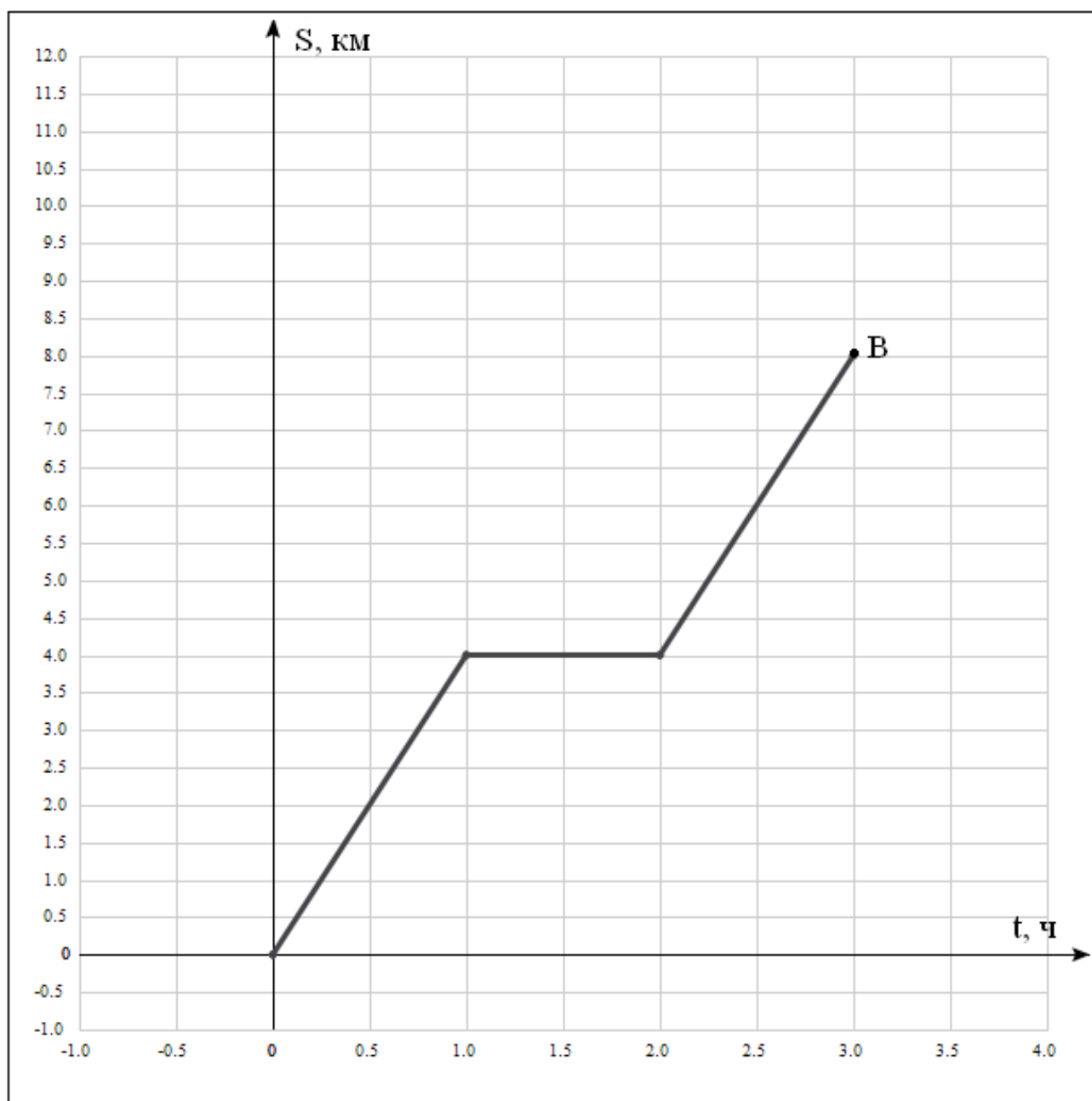
№9. На рисунке изображён график движения поезда. Определите по графику:

- 1) какое расстояние прошёл поезд за первые 2 ч;
- 2) сколько минут поезд стоял на каждой остановке;
- 3) каково расстояние между остановками поезда;
- 4) среднюю скорость движения за 3 ч.



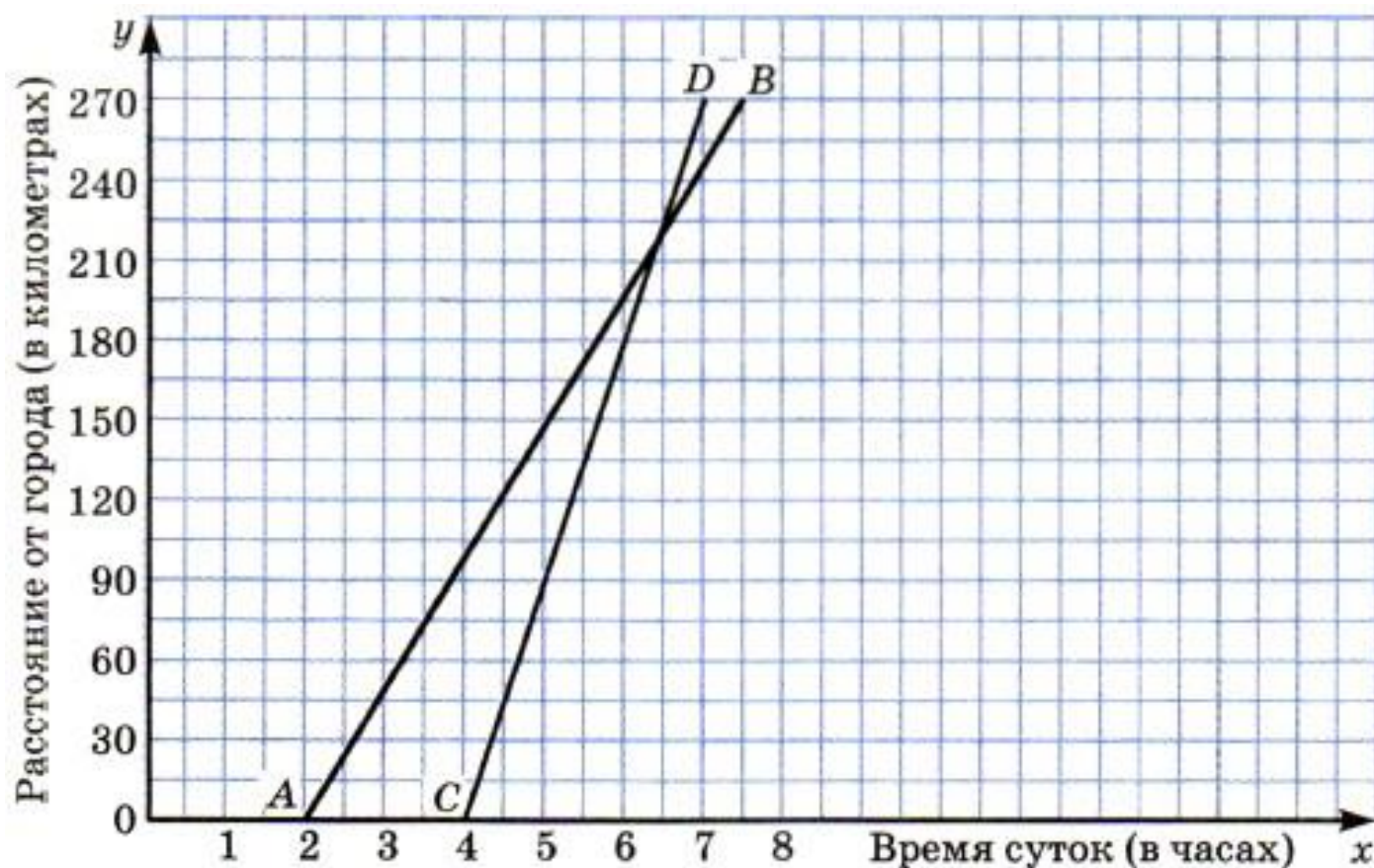
№10. Дать описание движения туриста с турбазы А в направлении станции В.

- 1) С какой скоростью двигался турист до привала?
- 2) Сколько часов он отдыхал?
- 3) Как изменилась скорость туриста после привала?
- 4) Сколько времени занял у него весь путь?
- 5) На каком расстоянии от турбазы находится станция?



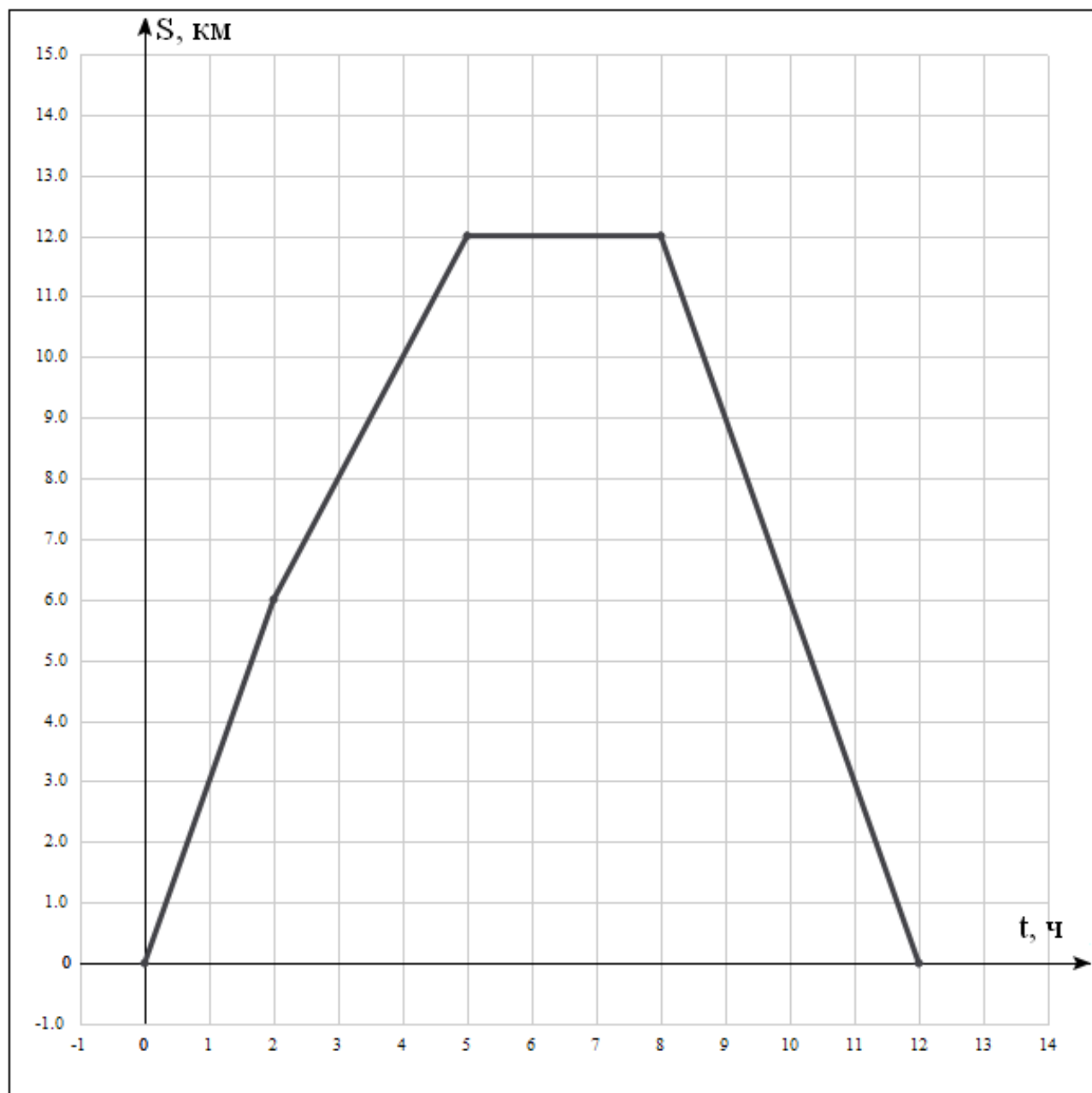
№11. На рисунке изображены графики движения двух автомобилей: грузового (график АВ) и легкового (график CD). Определите, пользуясь графиком:

- 1) в какое время вышли автомобили из города;
- 2) на каком расстоянии от города был легковой автомобиль в 4 ч 30 мин; в 7 ч;
- 3) на каком расстоянии от города был грузовой автомобиль в 4 ч; в 6 ч 30 мин;
- 4) в какое время грузовой автомобиль находился в 135 км от города; в 210 км от города;
- 5) в какое время легковой автомобиль находился в 135 км от города; в 225 км от города;
- 6) в какое время и на каком расстоянии от города легковой автомобиль догнал грузовой автомобиль;
- 7) какой автомобиль шёл с постоянной скоростью;
- 8) какова была скорость грузового автомобиля между 5 ч и 6 ч; между 6 ч и 7 ч;
- 9) на каком расстоянии друг от друга были автомобили в 5 ч; в 7 ч.

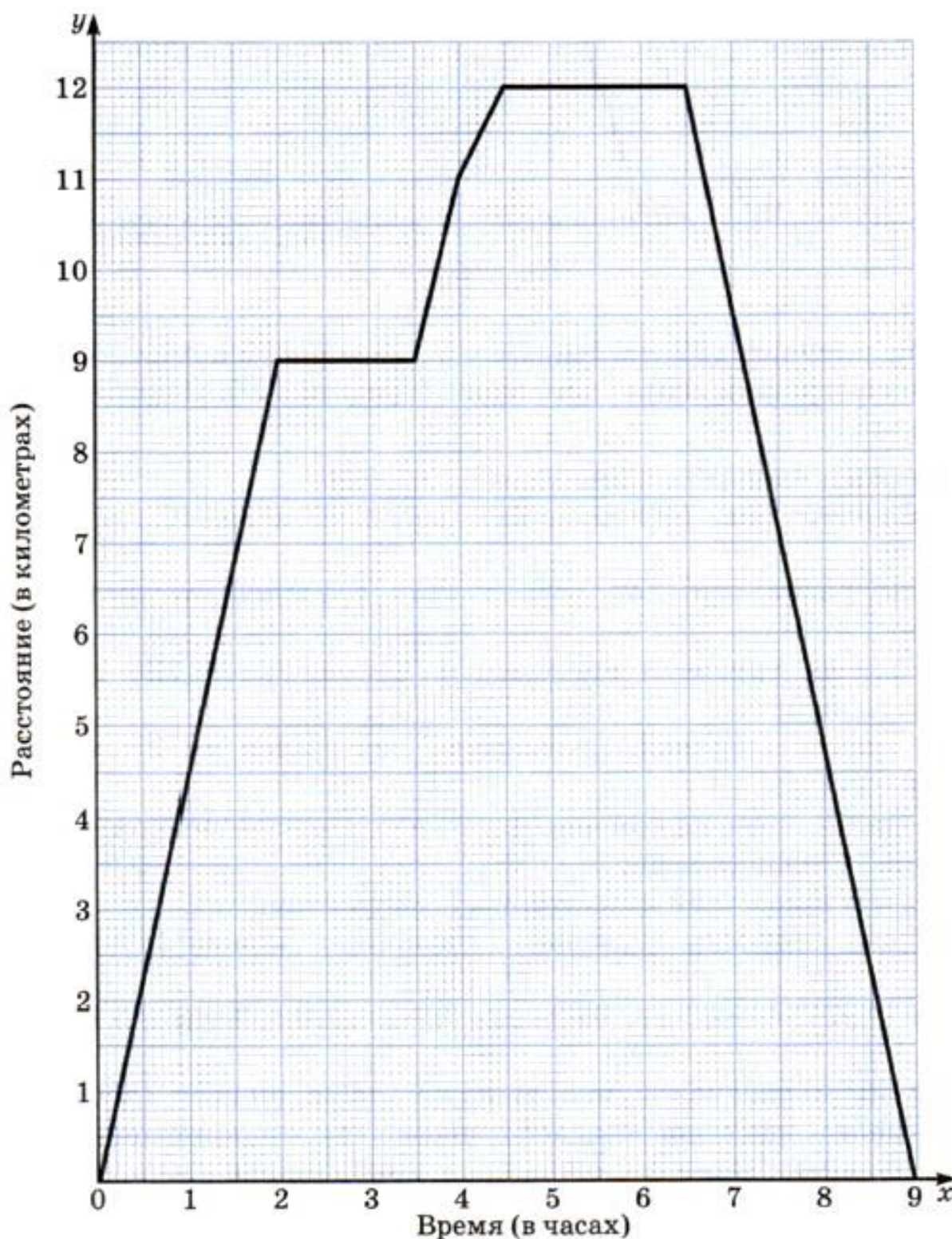


№12. Дать описание движения пешехода.

- 1) С какой скоростью двигался пешеход в первые 2 часа своего пути?
- 2) Как изменилась скорость движения пешехода после привала?
- 3) Сколько времени пешеход отдыхал?
- 4) С какой скоростью он двигался после привала?



№13. Рыболов рассказал, что, выйдя из дома, он шёл 2 ч по берегу реки и дошёл до места, где в неё впадает приток. Там он ловил рыбу 1,5 ч, а потом пошёл дальше. Через 1 ч он выбрал новое место, где в течение 2 ч ловил рыбу, варил уху, обедал. После обеда он отправился домой. На всё это он затратил 9 ч. График движения рыболова изображён на рисунке.



Ответьте на следующие вопросы.

- 1) На каком расстоянии от дома был рыболов через 30 мин; через 4 ч 40 мин; через 5,5 ч после выхода из дома?
- 2) Через сколько часов после выхода из дома был рыболов в 5 км от дома?
- 3) Когда расстояние от дома увеличивалось; уменьшалось; не изменялось?
- 4) Сколько километров прошёл рыболов за последние 2 ч?
- 5) С какой скоростью рыболов шёл в первый и с какой в последний час пути?
- 6) Чему равна скорость движения рыболова в промежутке времени между 4 и 4,5 ч после выхода из дома?

Индивидуальное задание №4

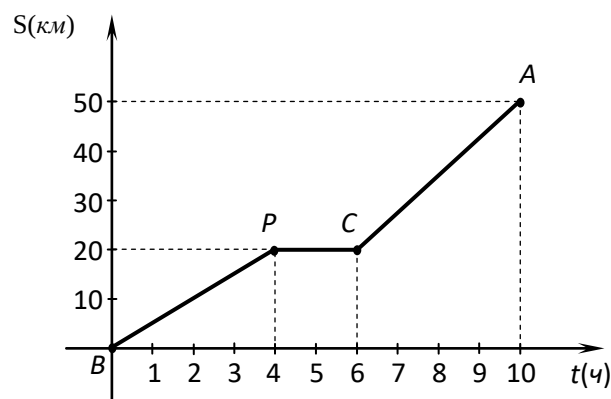
«ПОСТРОЙ И ПРОАНАЛИЗИРУЙ»



Если мы имеем подробное описание какого-либо процесса, то можно построить график зависимости величин этого процесса. Рассмотрим задачу на построение графика зависимости пройденного пути от времени движения.

Задача. Пешеход вышел из пункта B . 4 часа он шел со скоростью 5 км/ч, затем сделал привал на 2 часа, а после отдыха, увеличил скорость на 1 км/ч. За 4 часа он добрался до пункта A . Изобразить на координатной плоскости график движения пешехода.

□ На оси OX будем отмечать время в часах, а на оси OY — расстояние в километрах. Так как движение пешехода началось из пункта B , то точка B должна совпадать на нашем графике с началом координат. За 4 часа, идя со скоростью 5 км/ч, пешеход прошел $4 \times 5 = 20$ (км). Отметим точку $P(4; 20)$. Отдых пешехода длился 2 часа. Значит, расстояние не менялось 2 часа и движение возобновилось через $4 + 2 = 6$ (ч) после начала пути. Отметим точку $C(6; 20)$. Отдохнув, пешеход двигался со скоростью $5 + 1 = 6$ (км/ч). За последние 4 часа он прошел еще $6 \times 4 = 24$ (км). Отметим точку $A(6 + 4; 20 + 24)$, т.е. $A(10; 44)$.



Соединив точки отрезками, получим график движения пешехода из пункта B в пункт A . ■

ЗАДАНИЕ. Построить график зависимости величин описываемого процесса или явления.

№1. Самолет летит со скоростью 900 км/ч. Начертить график его движения. Масштаб горизонтальной оси — 1 ч в 1 см, вертикальной — 500 км в 1 см.

№2. Группа туристов прошла 5 км по направлению на север, потом 3 км на запад и 1 км на юг. Начертить в тетради траекторию движения этой группы, вычислите перемещение и пройденный путь.

№3. Совершая туристический поход, ученики 6-А класса вышли из города в деревню (12 км) со скоростью 3 км в час. Через час из этого города по той же дороге вышли ученики 6-Б класса со скоростью 4 км в час. Построить график движения обоих отрядов. Найти по графику, на каком расстоянии от города второй отряд догонит первый.

№4. Из двух городов А и В, расстояние между которыми равно 160 км, одновременно вышли навстречу друг другу два поезда. Поезд, вышедший из А, проходил 48 км в час, а поезд, вышедший из В, — 32 км в час. Построить график движения обоих поездов. Определить по графику, через сколько времени после выхода поезда встретятся и на каком расстоянии от А.

№5. Уровень воды в реке при начале наблюдений был на 12 см ниже обычного уровня, а затем в течении 8 дней ежедневно повышался на 3 см. Построить график изменения y - уровня воды в реке. Найти по графику: через сколько дней после начала наблюдений уровень воды достиг обычного уровня.

№6. Свеча длиной в 20 см уменьшается за каждый час горения на 2 см. Построить график изменения длины свечи. Определить по графику: через сколько часов сгорит вся свеча.

№7. Высота сосны изменялась в зависимости от её возраста следующим образом:

Возраст сосны, лет	0	1	20	30	40	50	60	70	80	90
Высота сосны, м	0	3,2	6	9,2	12,4	14,9	17	19,2	21,3	24

Постройте график зависимости высоты сосны от её возраста. Пользуясь графиком, найдите:

- а) высоту сосны в 15 лет; в 35 лет; в 75 лет;
- б) возраст сосны, когда её высота была 10 м; 16 м; 20 м;
- в) на сколько метров выросла сосна за первые 20 лет; за вторые 20 лет; за третьи 20 лет;
- г) на сколько метров выросла сосна за время от 15 до 45 лет.

№8. В 8 часов утра из города в деревню вышел по шоссе турист. В первый час он прошёл 5 км, затем на подъёме он в течении часа прошёл только 3 км, после этого 30 минут отдыхал. Проходя дальше в среднем 4 км в час, турист пришёл в деревню в 12 часов дня. Построить график движения туриста. Определить по графику, на каком расстоянии от города и в какое время дня турист остановился для отдыха? На каком расстоянии от города находилась деревня?

№9. В 6 часов утра из города А в пункт В, отстоящий от А на 24 км, выходят экскурсанты, проходя 4 км в час и делая остановки для отдыха по 30 мин через каждые два часа. В 10 часов утра из города А вслед за экскурсантами выехал велосипедист, который двигался без остановки со средней скоростью 12 км в час. Построить на одном и том же чертеже графики движения экскурсантов и велосипедиста.

Определить по графикам: на каком расстоянии от А и в какое время дня велосипедист догонит экскурсантов? На каком расстоянии от А будут в

полдень велосипедист и экскурсанты? В какое время дня экскурсанты и велосипедист достигнут В?

№10. Данил сел на велосипед и поехал от дома со скоростью 20 км/ч. Через 2 км его велосипед сломался. В течение 10 мин Данил пытался починить велосипед, но не смог и вернулся домой на попутной машине. Машина ехала со скоростью 30 км/ч.

а) Сколько минут длилась прогулка Данила?

б) Выбрав подходящие масштабы осей, начертите график движения Данила.

№11. Мотоциклист отправился из населенного пункта А со скоростью 15 м/с. Через 2 мин из того же населенного пункта отправился со скоростью 20 км/ч автомобиль. Постройте графики пройденного пути мотоциклиста и автомобиля.

Определите:

а) время, через которое автомобиль догнал мотоциклиста;

б) на каком расстоянии от населенного пункта А произошла эта встреча.

№12. Велосипедист объехал вокруг жилого дома, имеющего форму квадрата со стороной 250 м.

а) Начертите в тетради траекторию движения велосипедиста.

б) Можно ли считать велосипедиста материальной точкой по сравнению с велосипедом? А по сравнению с пройденным путем?

в) Как изменяется положение велосипедиста в течение его движения относительно его отправной точки?

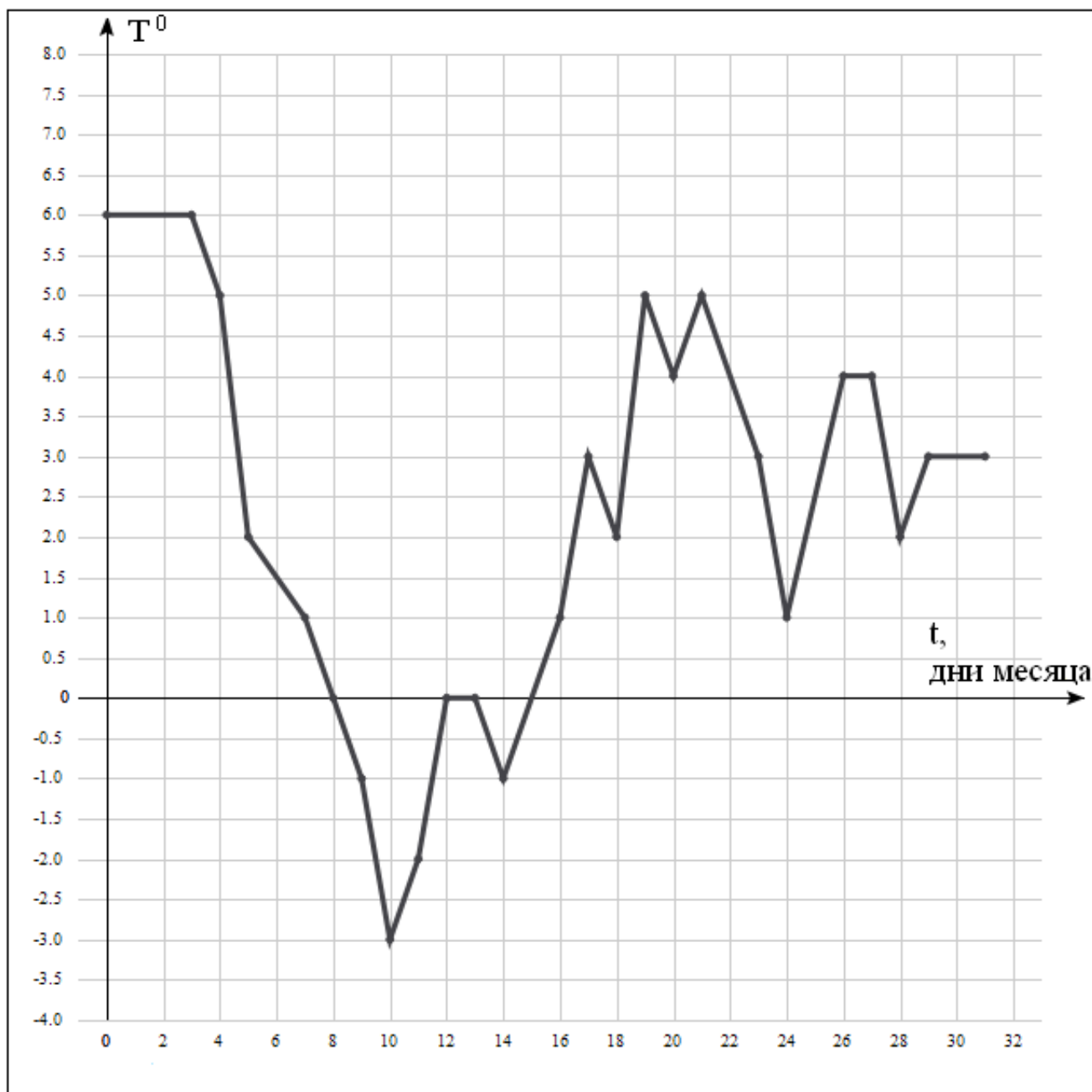
г) Считая движение велосипедиста равномерным, подсчитайте расстояние, проделанное им за $1/2$ общего промежутка времени его пути.

№13. Ученик идет из школы домой со скоростью 1 м/с. Он должен перейти дорогу, по которой в этот момент едет со скоростью 20 м/с автомобиль. Произойдет ли несчастный случай, если ребенок находится в 20 м, а автомобиль в 400м от точки пересечения их траекторий?

Начертите график движения ученика и автомобиля.

Самостоятельная работа №1

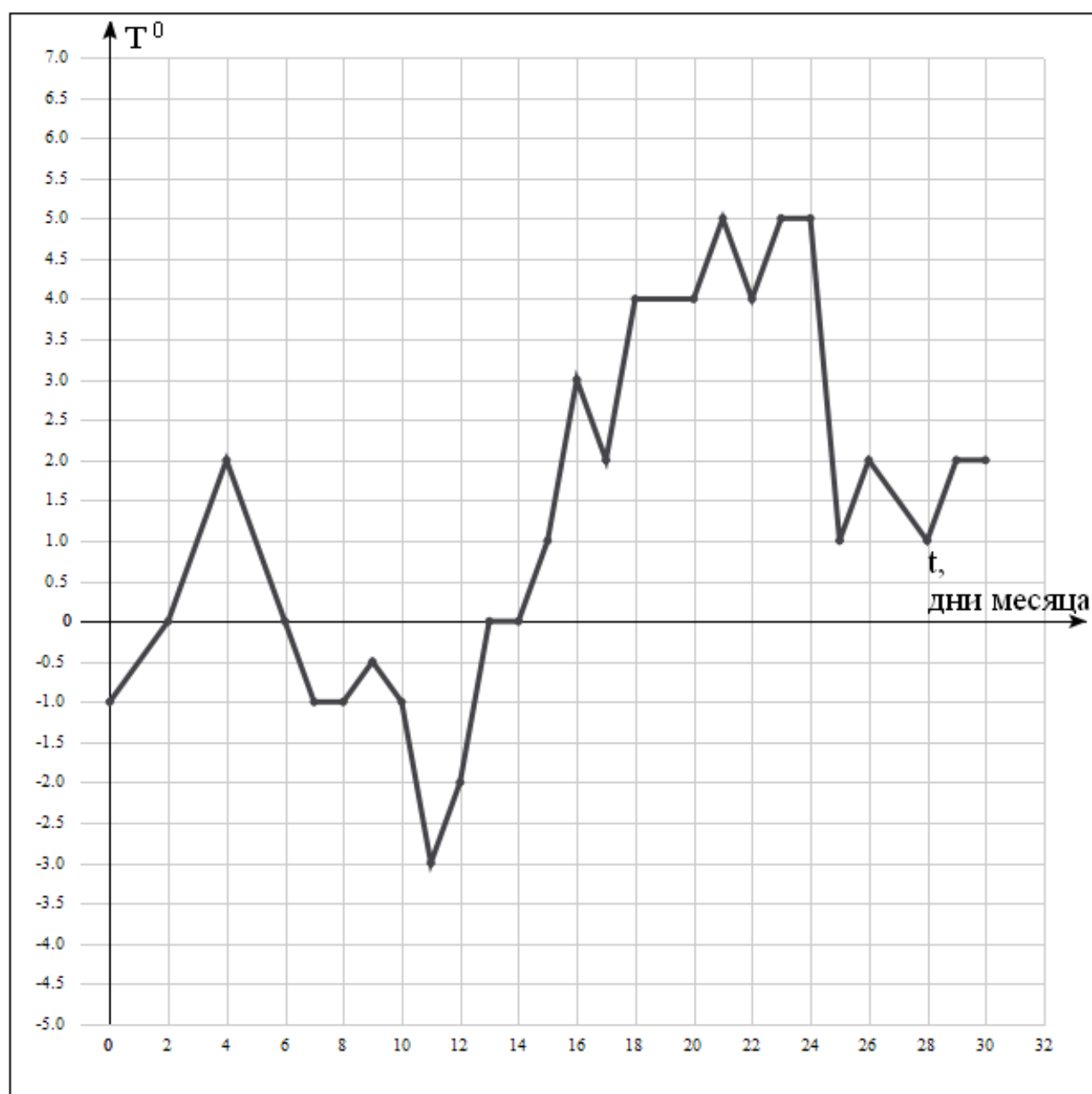
Вариант 1



1. Какая температура была 4, 8, 12, 21, 27 числа?
2. В какие дни температура была выше 0° ?
3. В какие дни температура была ниже 0° ?
4. В какие дни температура воздуха была равной 0° , 5° , -1° ?
5. Как и на сколько градусов изменилась температура за первые 4 дня; с 21 по 23 числа?
6. На сколько градусов поднялась температура за время с 16 по 24 числа?
7. Какова самая высокая и самая низкая температура?
8. Составьте таблицу температур за вторую неделю месяца.

Самостоятельная работа №1

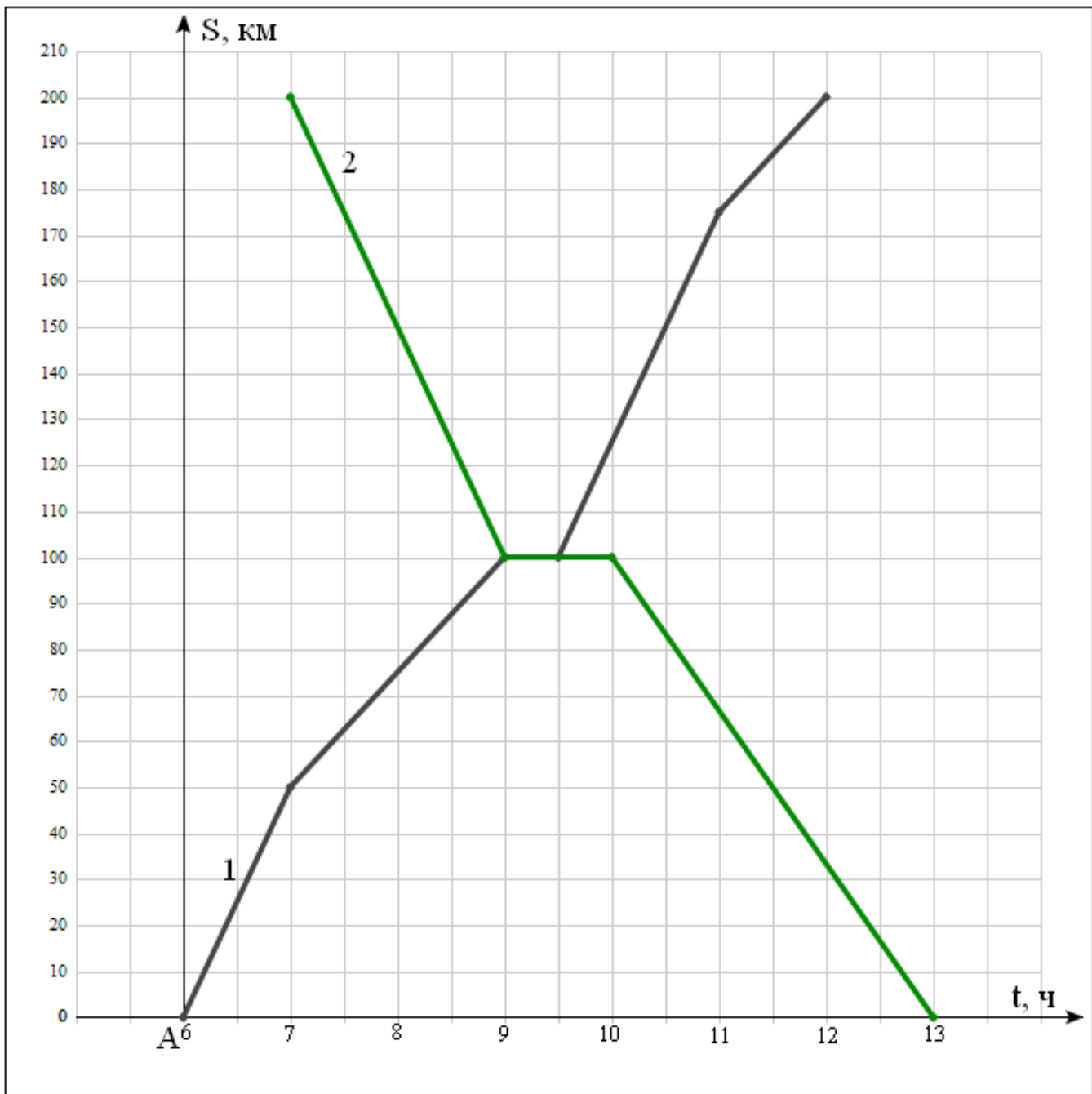
Вариант 2



1. Какая температура была 4, 8, 12, 21, 27 числа?
2. В какие дни температура была выше 0° ?
3. В какие дни температура была ниже 0° ?
4. В какие дни температура воздуха была равной 0° , 5° , -1° ?
5. Как и на сколько градусов изменилась температура за первые 4 дня; с 21 по 23 числа?
6. На сколько градусов поднялась температура за время с 16 по 24 числа?
7. Какова самая высокая и самая низкая температура?
8. Составьте таблицу температур за вторую неделю месяца.

Самостоятельная работа №2

Вариант 1



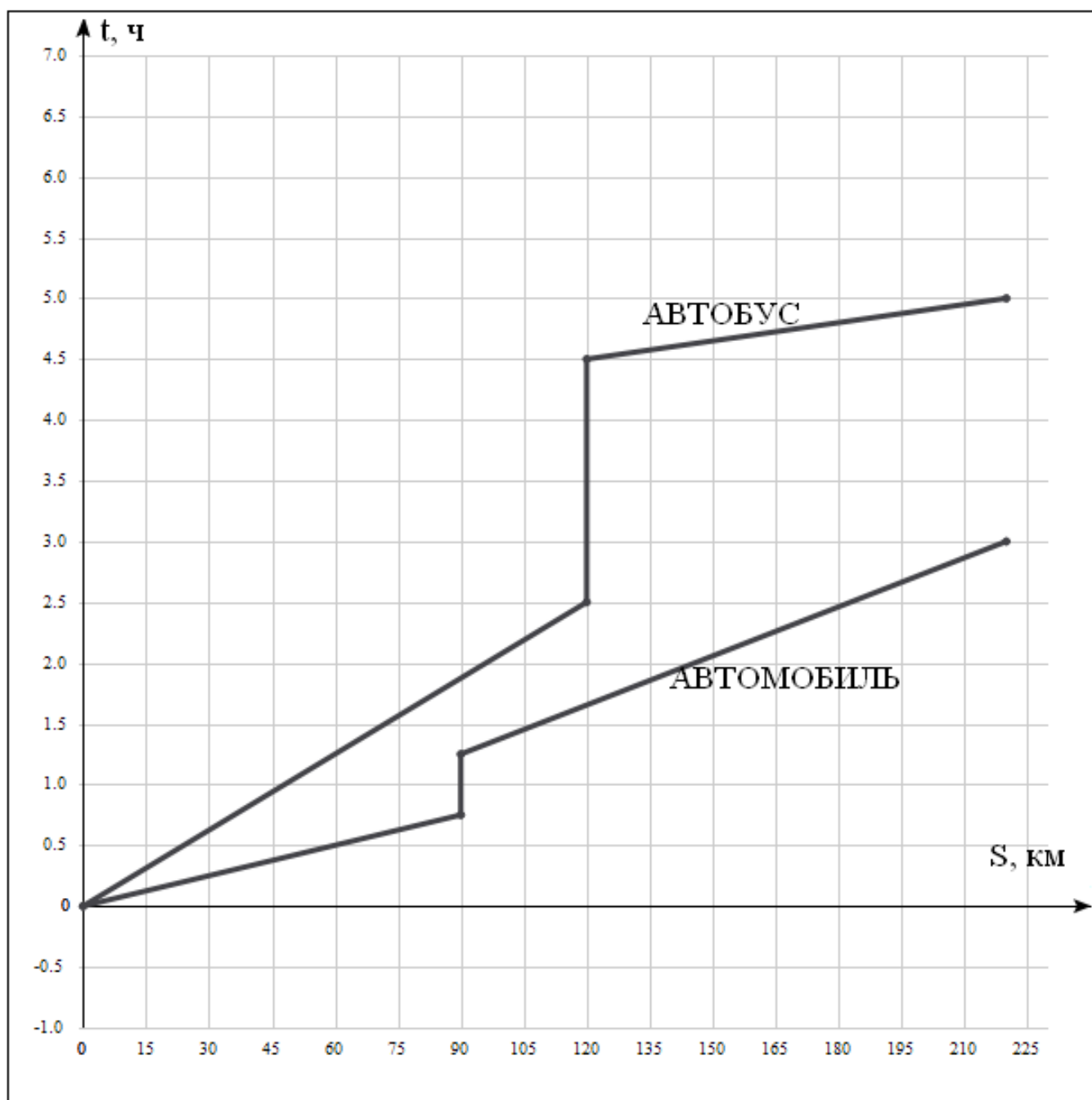
На рисунке изображены графики движения двух поездов, вышедших навстречу друг другу из пунктов А и В.

Определить по графику:

1. В каком часу вышел каждый поезд?
2. Сколько времени находился в пути каждый из них?
3. Сколько времени каждый поезд затратил на движение и на остановку?
4. Когда и на каком расстоянии от пункта А они встретились?
5. С какой скоростью двигался второй поезд после остановки?
6. С какой скоростью двигался первый поезд в первый час своего пути?

Самостоятельная работа №2

Вариант 2



На чертеже изображен график движения автомобиля и автобуса.

Определить по графику:

1. Какой путь прошел за первые 2 ч автобус? Автомобиль?
2. Какой была скорость до остановки?
3. Какой путь прошла каждая из машин до остановки?
4. Сколько времени двигался до остановки автобус? Автомобиль?
5. Какой была продолжительность стоянки автобуса? Автомобиля?
6. Какой стала скорость движения автобуса и автомобиля после остановки?

Контрольная работа по теме: «Координатная плоскость»

1 вариант

1. На координатной плоскости отметьте точки $A(-5; 10)$; $B(3; -6)$; $C(-3; -4)$; $D(9; 2)$; $E(-7; 4)$; $F(3; -9)$; $K(4; 5)$ $P(7; 14)$ $M(-8; -4)$ $N(-6; 2)$. Проведите через эти точки прямые AB , CD , EF , KP , MN . Определите:

- а) какие из этих прямых перпендикулярны;
- б) какие из этих прямых параллельны;
- в) обозначить точку пересечения прямых MN и CD буквой T и найдите координаты этой точки;
- г) координаты точки пересечения прямой CD с осью x и координаты точки пересечения прямой KP с осью Oy .

2. Построить по таблице график изменения температуры воздуха в течении суток:

Время, ч	0	2	5	8	11	13	16	20	24
Температура	3	0	-7	-3	5	8	10	8	4

Определите по графику:

- а) температуру воздуха в 13ч, 15ч, 22ч;
- б) время суток, когда температура воздуха была равной 0° , 5° , -3° ;
- в) промежутки времени, когда повышалась, понижалась;
- г) промежутки времени, когда температура воздуха была положительной, отрицательной;
- д) как и на сколько градусов изменилась температура за первые 2 часа, за последние 8 часов;
- е) на сколько градусов поднялась температура за время от 11 до 16 часов?
- ж) какова наибольшая и наименьшая температура?

3. Рыболов рассказал, что выйдя из дома, он шёл 2 ч по берегу реки со скоростью 4 км/ч. Там он остановился и ловил рыбу 1,5 ч, а потом пошёл дальше, увеличив скорость на 1 км/ч. Через 1 час он выбрал новое место, где в течении 2ч ловил рыбу и обедал. После обеда он отправился домой. На всё он затратил 9 часов. Построить график его движения и выяснить, с какой скоростью шёл рыболов в последний час своего пути.

Контрольная работа по теме: «Координатная плоскость»

2 вариант

1. На координатной плоскости отметьте точки $A(5; 10)$; $B(-3; -6)$; $C(3; -4)$; $D(-9; 2)$; $E(7; 4)$; $F(-3; 9)$; $K(-4; 5)$ $P(-7; 14)$ $M(8; -4)$ $N(6; 2)$. Проведите через эти точки прямые AB , CD , EF , KP , MN . Определите:

- а) какие из этих прямых перпендикулярны;
- б) какие из этих прямых параллельны;
- в) обозначить точку пересечения прямых MN и CD буквой T и найдите координаты этой точки;
- г) координаты точки пересечения прямой CD с осью x и координаты точки пересечения прямой KP с осью Oy .

2. Построить по таблице график изменения температуры воздуха в течении суток:

Время, ч	0	2	5	8	11	13	16	20	24
Температура	5	2	-5	-1	7	10	12	10	6

Определите по графику:

- а) температуру воздуха в 13ч, 15ч, 22ч;
- б) время суток, когда температура воздуха была равной 0° , 5° , -3° ;
- в) промежутки времени, когда повышалась, понижалась;
- г) промежутки времени, когда температура воздуха была положительной, отрицательной;
- д) как и на сколько градусов изменилась температура за первые 2 часа, за последние 8 часов;
- е) на сколько градусов поднялась температура за время от 11 до 16 часов?
- ж) какова наибольшая и наименьшая температура?

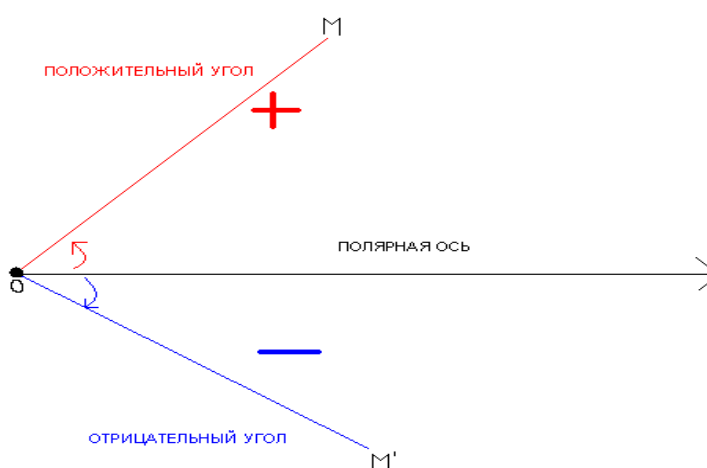
3. Велосипедист рассказал, что выехав из дома со скоростью 15 км/ч , он проехал 2 км , затем ему пришлось сделать остановку для ремонта на 1 час. Затем, увеличив скорость на 5 км/ч , он проехал ещё 1 час и прибыл в назначенное место. Там он потратил 1,5 часа на дела и обед, после чего отправился домой. На весь путь он потратил 10,5 часов. Построить график его движения и выяснить, с какой скоростью ехал велосипедист в последний час своего пути.

За страницами учебника математики

А знаешь ли ты, что наряду с прямоугольной системой координат существуют и другие системы?!

Сферическая система координат.

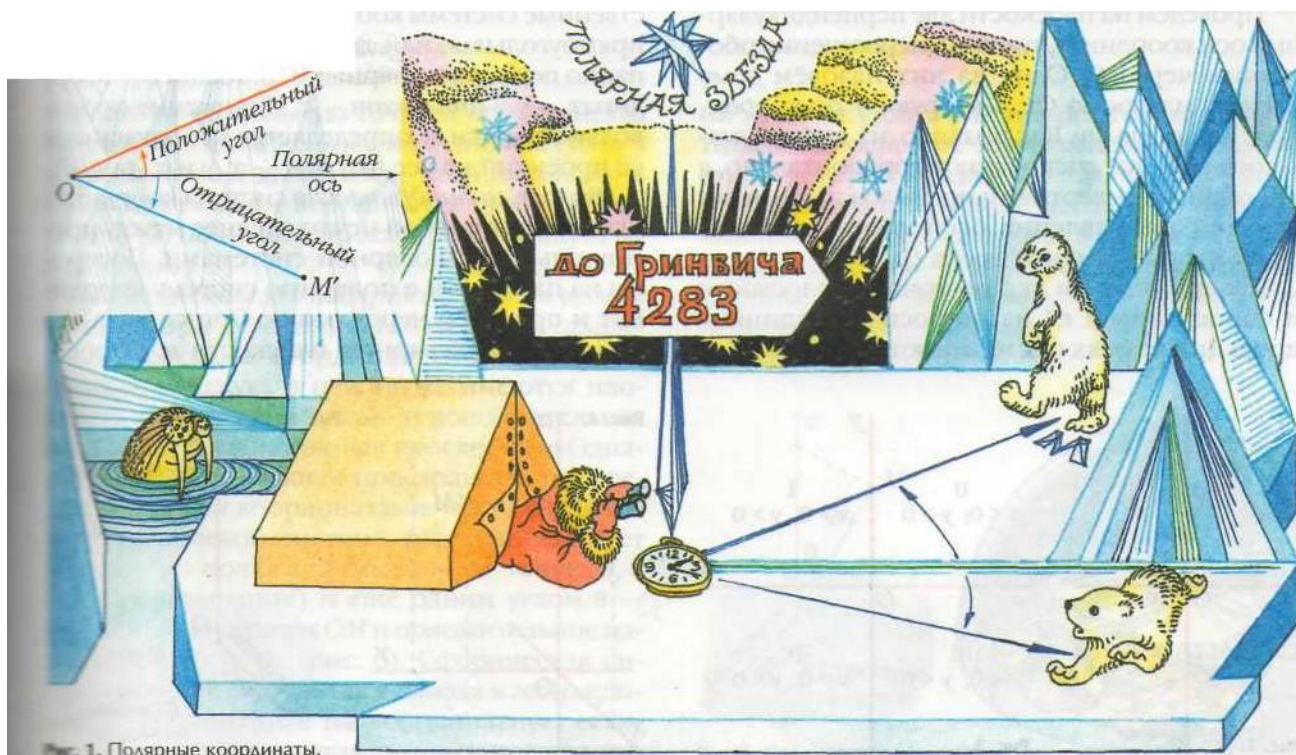
Сферическая система координат наиболее близка к географической. В этом мы можем убедиться, посмотрев на координатную сетку любого глобуса, но отличается от нее тем, что на глобусе угол Q отсчитывается не от вертикальной оси, а от горизонтальной плоскости, в которой лежит экватор. Кроме того, в географической системе добавлены понятия «северная и южная широта» и «восточная и западная долгота», чтобы указать направление отсчета углов. Это позволяет обойтись без отрицательных значений.



Полярная система координат

Прямая линия одномерна, а плоскость двумерна. Поэтому если точку на прямой можно задать одним-единственным числом, то точку на плоскости – уже двумя числами. Выберем на плоскости произвольную точку O и назовем ее началом координат. Как определить местонахождение любой другой точки M ? Во-первых, расстояние R между ней и началом координат. Однако такому R соответствует целая окружность. Остается найти на ней единственную точку.

Из точки O проведем луч и назовем его полярной осью (а само начало координат переименуем в полюс). Далее, измерим угол между этой осью и отрезком OM . Поскольку двум точкам, симметричным относительно полярной оси, соответствует одна и та же величина угла, введем знак угла. Если угол отсчитывается от полярной оси до отрезка OM против часовой стрелки, он положительный, а если по часовой стрелки – отрицательный. Такая система координат называется ПОЛЯРНОЙ. Она прочно укоренилась в математике.



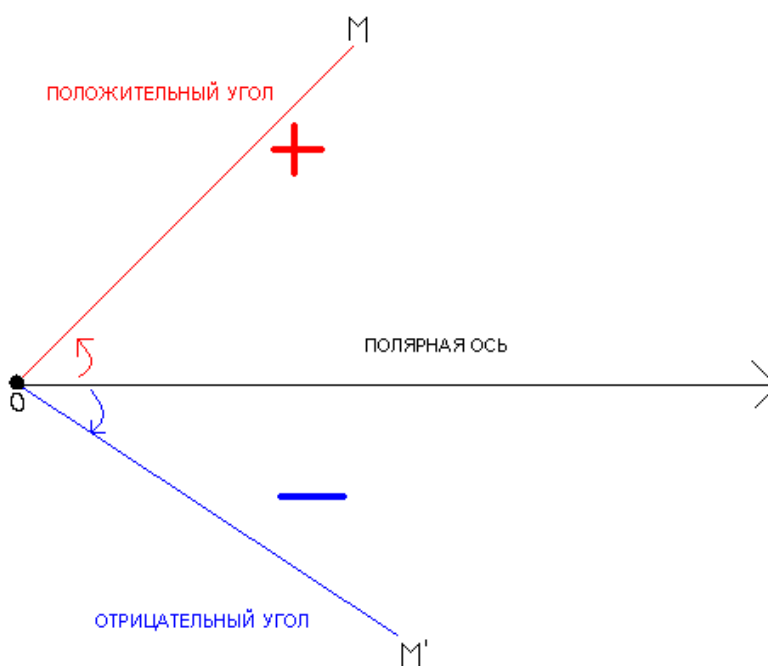
Биполярная система



Совсем необязательно определять координаты точки с помощью углов, как в полярной системе. Можно выбрать на плоскости еще один полюс на некотором расстоянии от первого и координатами каждой точки считать расстояние до этих полюсов.

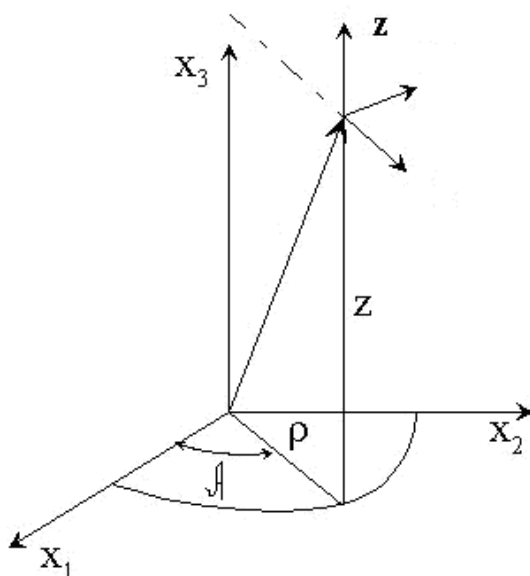
Такая система координат получила название

БИПОЛЯРНОЙ (от латинского слова *bi* – «дву(х)»)



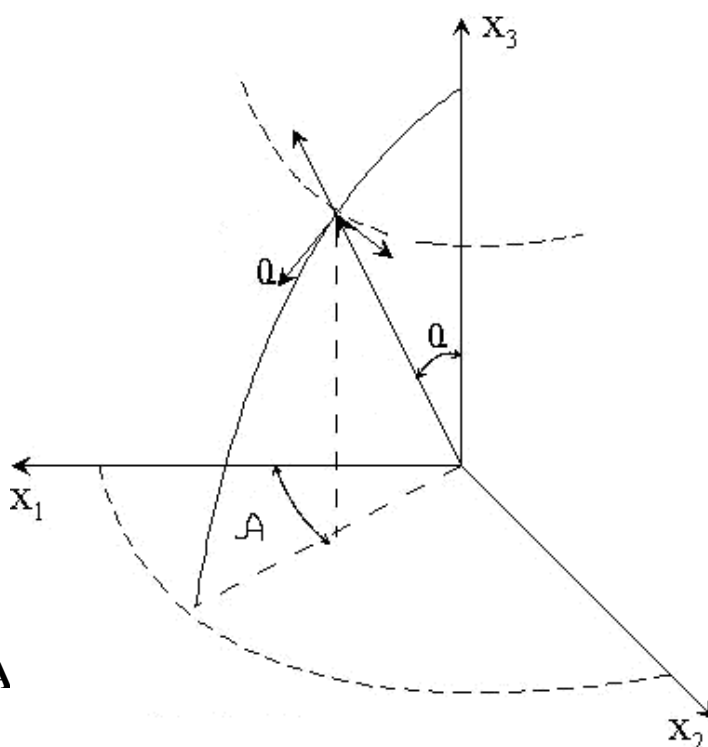
Цилиндрическая система координат

Эта система координат представляет собой нечто среднее между прямоугольной и полярной системами. Построим на плоскости a полярную систему координат и проведем через полюс O числовую ось Oz , перпендикулярную плоскости a . Спроектировав произвольную точку M пространства на плоскость, найдем две координаты (угол A и расстояние R до полюса) этой проекции в полярной системе координат, а третью координату (z) получим, спроектировав точку M на ось Oz .



Сферическая система координат.

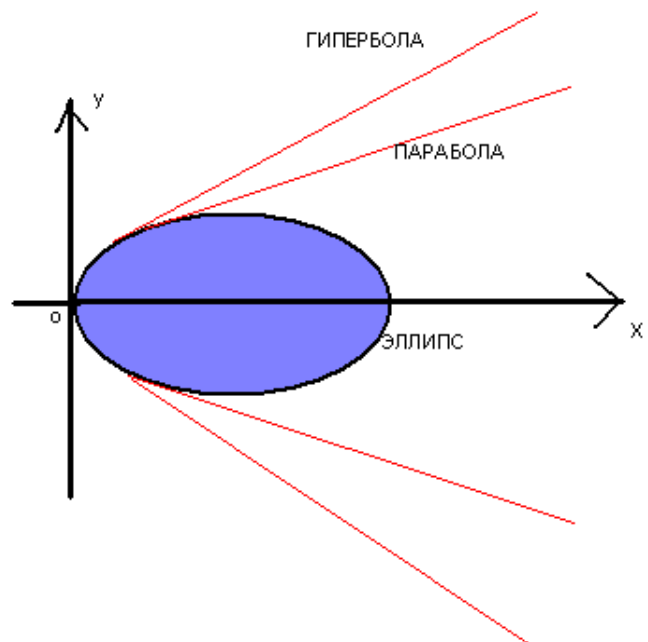
Более сложная, хотя весьма полезна при решении многих задач . Сферическая система координат похожа на цилиндрическую: в ней



также имеются плоскость a с полярной осью и дополнительная ось Oz , перпендикулярная плоскости a . Однако положение точки M пространства определяется такими координатами: угол A , как и в цилиндрической системе, расстоянием R от точки M до полюса O и еще одним углом Q - его образуют отрезок OM и положительное направление оси Oz . Сферическая система координат наиболее близка к географической системе.

Косоугольная система координат

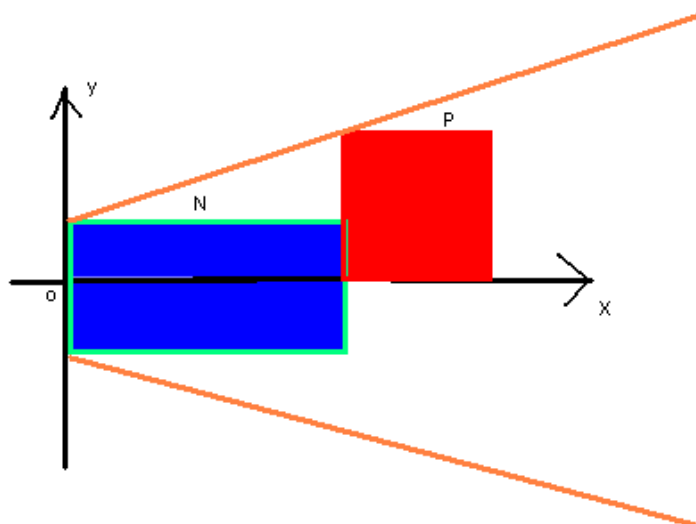
Для решения более сложных задач применяют косоугольные системы координат. Главное отличие этих систем состоит в том, что оси проводят не под прямым углом.



Криволинейная система координат

Искривив сами оси, строят криволинейную систему координат.

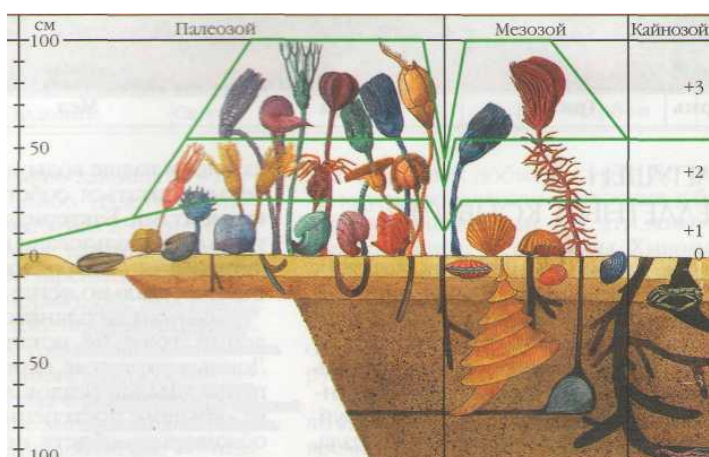
Можно рассматривать и воображаемые пространства с числом измерений более трех, даже бесконечномерные пространства. В них также удастся ввести декартовы координаты, что позволяет рассматривать на эти пространства наглядные геометрические понятия.



Итак, координатная система нужна, чтобы определить взаимное расположение – координацию – тел в пространстве. Примером системы отсчета, естественной для городского человека, тут служит искусственное образование – сам город. Город – это одно большое тело, внутри и относительно которого можно определить место любого малого тела, установив его, так сказать, внутренний «адрес». Задать этот адрес и значит определить координатную систему. Только город – это сложная система, которая сама нуждается в громоздком описании. Физики же сделали свою систему координат настолько простой, что нельзя и помыслить проще.

В химии примером координатной плоскости являются построение таблицы Менделеева (изменение показателей происходит в горизонтальной и вертикальной плоскости) и взаимное расположение молекул.

Для биологии свойственно построение схем молекул ДНК и диаграмм и графиков, прослеживающих эволюцию развития.



Разнообразные системы координат применяются для построение графика спроса и предложения, При графическом изображении разнообразных зависимых величин.

В медицине без использования координатной плоскости нельзя обойтись при проведении медицинских исследований в области хирургии, при флюорографии, при разнообразных снимках органов; в кардиологии применяются кардиограммы.



Координатные системы разных видов применяют для моделирование эскизов промышленных машин, оборудования, объектов на местности.



Системы координат применяются для составления карт местности, разработка военных стратегий, и тактики.

Рисунки, схемы, чертежи, графики – графические формы представления информации. Метод кодирования – это один из удобных способов представления числовой информации с помощью графиков, которые строятся в различных системах координат.

