

# Одним росчерком

(вычерчивание фигуры непрерывной линией)

Презентация выполнена  
учеником 6 «А» класса  
Курасовым Александром

# Почему мне это интересно

Раньше я иногда встречался с заданиями обвести фигуру одним

росчерком, но не знал что эти задания можно решить с точки зрения математики.

А теперь благодаря нашему учебнику

по математике авторов И.Ф.

Дорофеева и Г.В.Шарыгина я не

только это понял, но и научился решать эти задания без особой



# Цели и задачи работы:

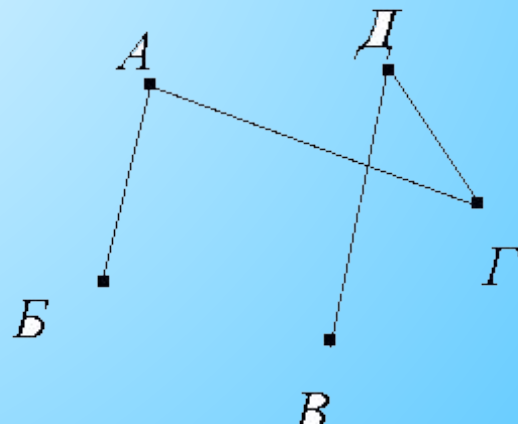
- №1 Изучить основы теории графов, историю ее создания.*
- №2 Научиться применять теорию графов при решении задач, при начертании фигур одним росчерком.*
- №3 Проверить возможность пройти по поселку, не заходя в одну и ту же точку дважды.*





# Теория графов

*Слово «граф» в математике означает картинку, где нарисовано несколько точек, некоторые из которых соединены линиями. С дворянским титулом «граф» их связывает общее происхождение от латинского слова «графио» - пишу.*



# Теория графов



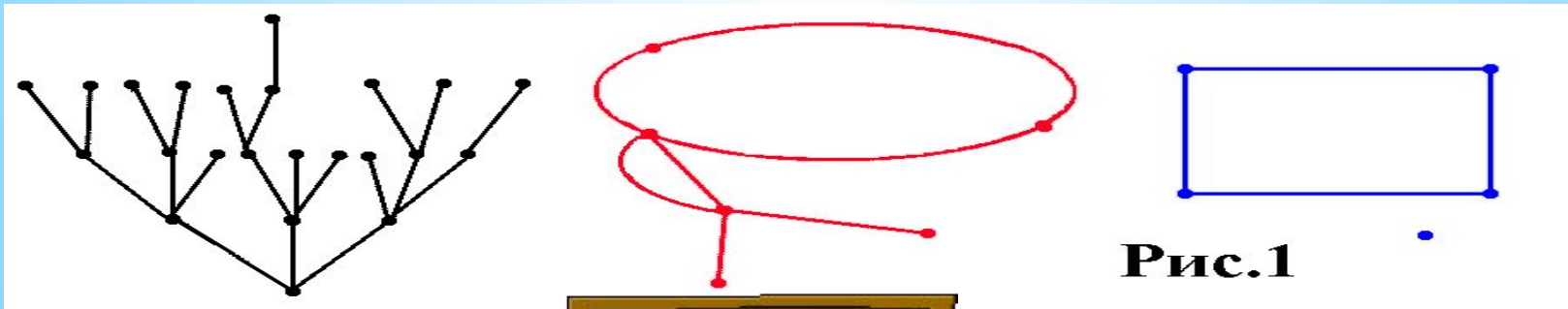
*В математике определение графа дается так: Графом называется конечное множество точек, некоторые из которых соединены линиями. Точки называются вершинами графа, а соединяющие линии рёбрами.*

*Примерами графов могут служить схемы авиалиний, метро, дорог, электросхемы, чертежи многоугольников. Используют графы и дворянство. Например, в генеалогическом дереве, вершины – члены рода, а связывающие их отрезки – отношения родственности.*

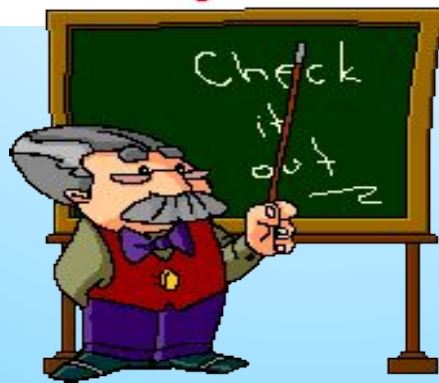


# Теория графов

С помощью графов часто упрощалось решение задач, сформулированных в различных областях знаний: в автоматике, электронике, физике, химии и др. Помогают графы в решении математических и экономических задач.



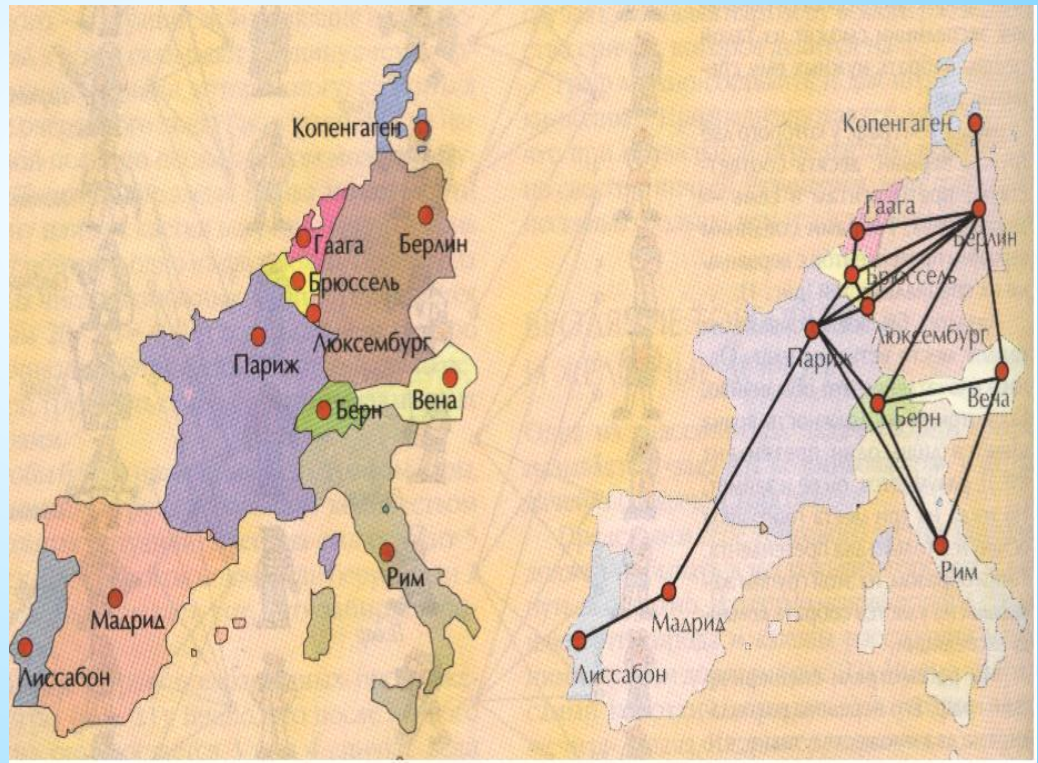
**Рис.1**



# Примеры графов



Рис. 1.



# Задачи

№1 В государстве система авиалиний устроена таким образом, что любой город соединён авиалиниями не более чем с тремя другими и из любого города в любой другой можно проехать, сделав не более одной пересадки. Какое максимальное число городов может быть в этом государстве?

№2 Нарисовать плоский граф, имеющий 6 вершин, степень каждой из которых равна а) 3 б) 4.



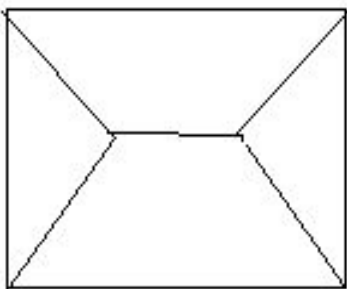


# Решения задач

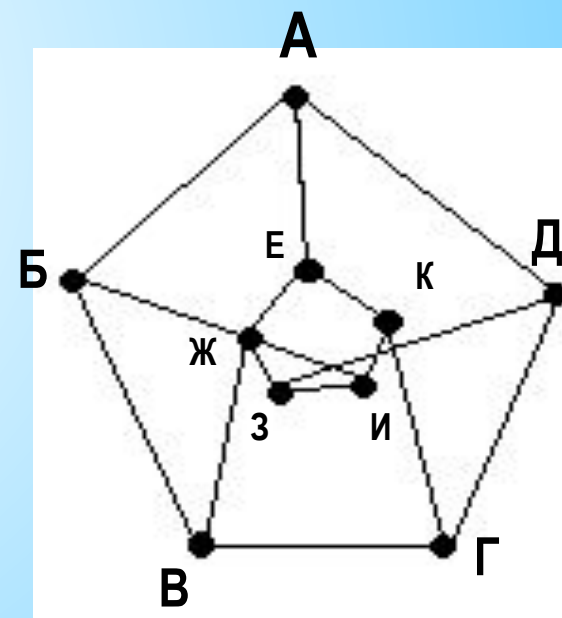
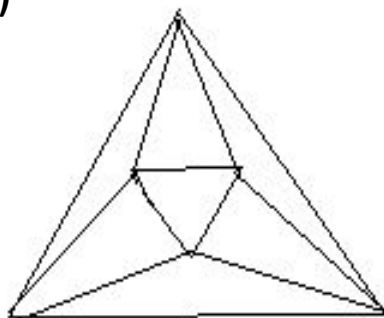
№1 Пусть существует некоторый город А. Из него можно добраться не более, чем до трёх городов, а из каждого из них ещё не более чем до двух (не считая А). Тогда всего городов не более  $1+3+6=10$ . Значит всего городов не более 10. Пример на рисунке (его ещё называют графом Петерсона) показывает существование авиалиний.

№2

а)



б)



# ЛЕОНАРД ЭЙЛЕР

Леонард Эйлер принадлежит к числу гениев, чье творчество стало достоянием всего человечества. Открытия Эйлера в математике, механике, физике и технике прочно вошли в современную науку. Многие из них были сделаны в Петербургской Академии наук, где Леонард Эйлер проработал 31 год (в 1727-1741 гг. и 1766-1783 гг.).



(1707-1783)

# ЗАДАЧА О КЕНИГСБЕРГСКИХ МОСТАХ

Бывший *Кенигсберг* (ныне *Калининград*) расположен на реке Прегель. В пределах города река омывает два острова. С берегов на острова были перекинуты мосты. Старые мосты не сохранились, но осталась карта города, где они изображены. Кенигсбергцы предлагали приезжим следующую задачу: пройти по всем мостам и вернуться в начальный пункт, причём на каждом мосту следовало побывать только один раз.





## Из письма Карлу Готлибу Элеру от 3 апреля 1736 года.

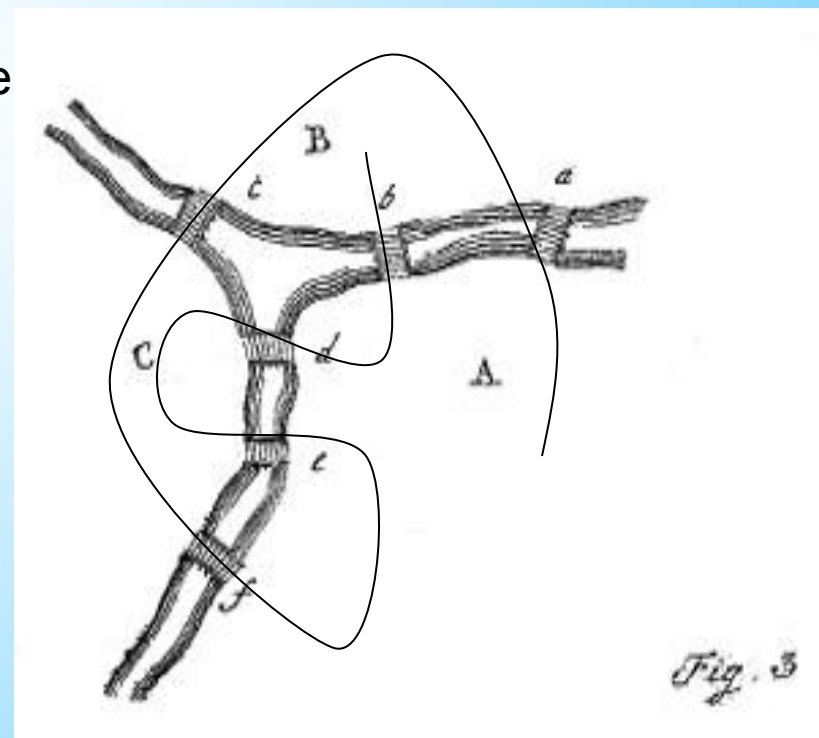
Наконец, ты, славнейший муж, выражаешь желание ознакомиться с моим способом построения мостов; охотно представляю этот способ на твой суд. Ибо, когда ты попросил у меня решения этой проблемы, приспособленной к частному случаю Кёнигсберга, ты, вероятно, считал, что я предложил такого рода построение мостов, но я не сделал это, а только доказал, что такое построение вообще не может иметь места, и это следует принять вместо решения. Способ же мой является универсальным, так как с его помощью в любом предложенном мне случае этого рода я тотчас могу решить, следует ли строить переход с помощью отдельных мостов или нет, и в первом случае могу установить, как его осуществить.





«Я рассмотрел произвольно взятую фигуру разветвления реки, а также мосты *a, b, c, d, e, f*, как это указано на и установил, что возможен переход, который я представляю следующим образом...

Итак, ABCACAB будет определять переход, совершаемый через все мосты по одному разу; число этих букв должно быть на единицу больше, чем число мостов; это должно иметь место при любом возможном переходе описанным способом, в чем каждому легче убедиться самому, чем доказывать.»



«Следовательно, надо держаться следующего правила: если на каком-либо рисунке число мостов, ведущих в некоторую область, будет нечетным, тогда желаемый переход через все мосты одновременно не может быть осуществлен иначе, как если переход или начинается, или заканчивается в этой области. А если число мостов четное, отсюда не может возникнуть никакого затруднения, так как ни начало, ни конец перехода при этом не фиксируются. Отсюда следует такое общее правило: если будет больше чем две области, к которым ведет нечетное количество мостов, тогда желательный переход вообще не может быть совершен.»



# ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭЙЛЕРА

Закономерность 1 *Невозможно начертить граф с нечетным числом нечетных вершин.*

Закономерность 2 *Если все вершины графа четные, то можно не отрывая карандаш от бумаги («одним росчерком»), проводя по каждому ребру только один раз, начертить этот граф. Движение можно начать с любой вершины и закончить его в той же вершине.*

Закономерность 3: *Граф, имеющий всего две нечетные вершины, можно начертить, не отрывая карандаш от бумаги, при этом движение нужно начать с одной из этих нечетных вершин и закончить во второй из них.*

Закономерность 4: *Граф, имеющий более двух нечетных вершин, невозможно начертить «одним росчерком».*

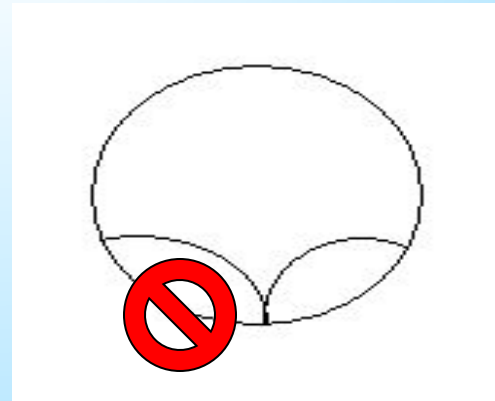
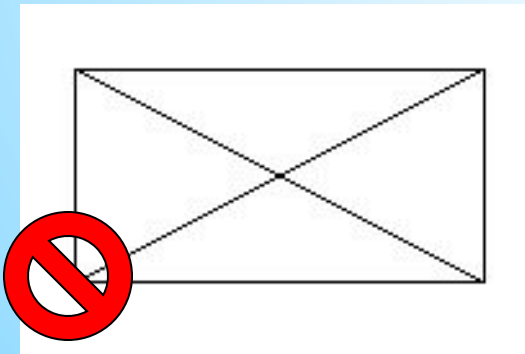
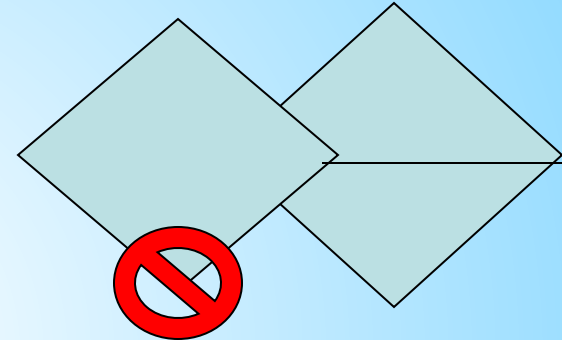
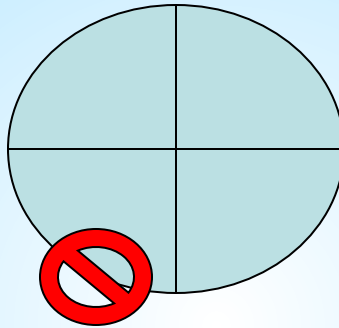
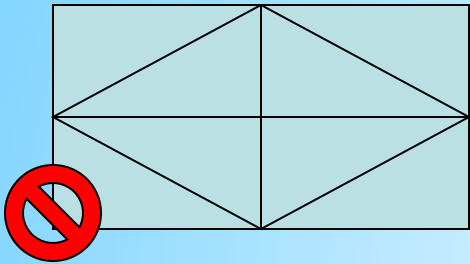
Фигура (граф), которую можно начертить не отрывая карандаш от бумаги, называется *уникурсальной*





# Примеры

Эти фигуры одним росчерком нельзя обвести!



Почему нельзя обвести?

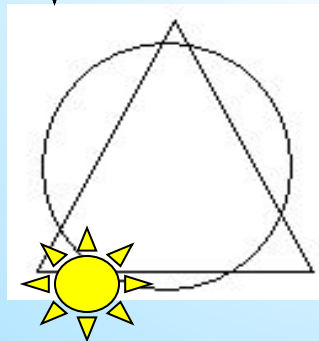
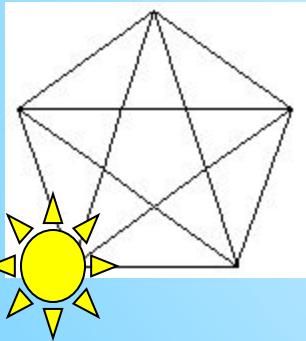
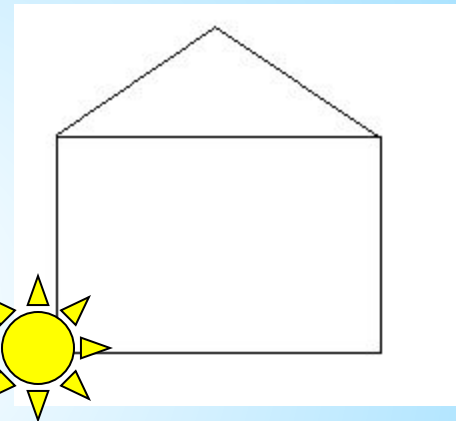
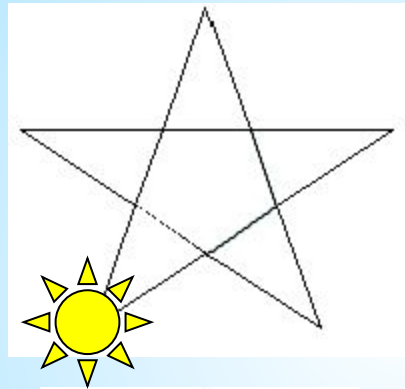
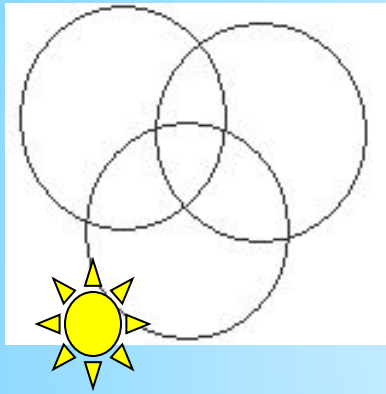
Не знаешь смотри на 9 слайде.



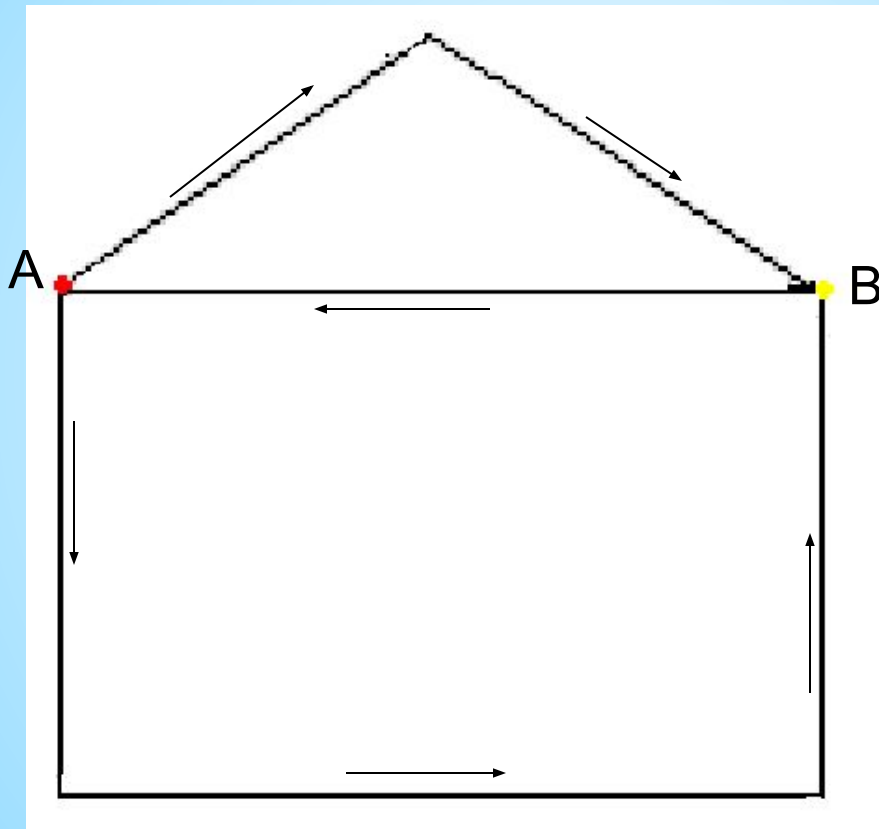


# Примеры

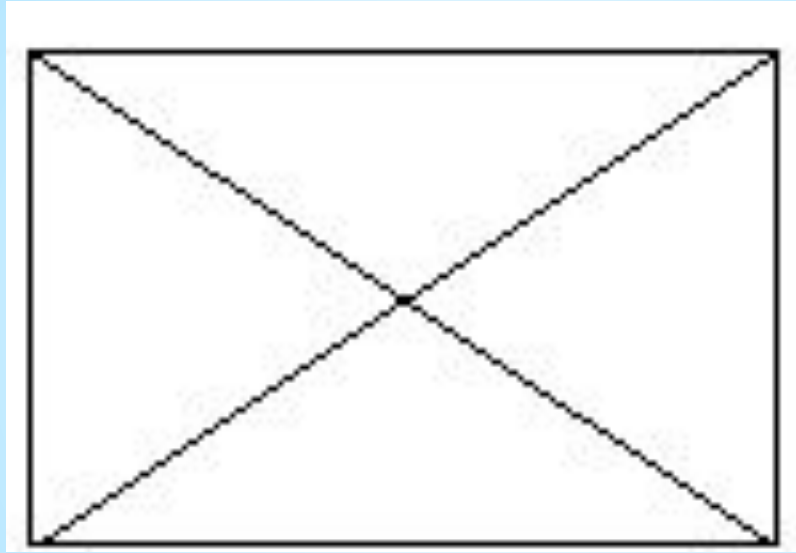
Эти фигуры одним росчерком обвести можно!



# Примеры подробней

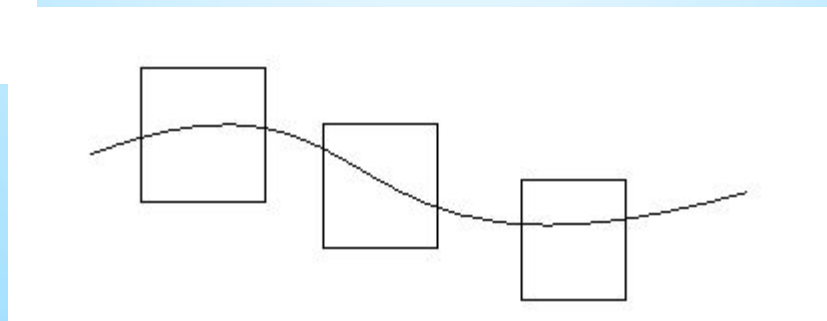
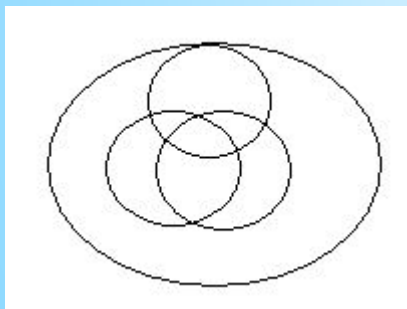
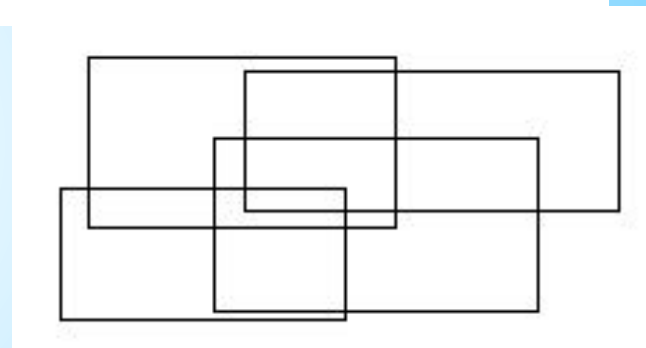
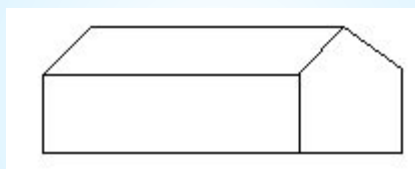
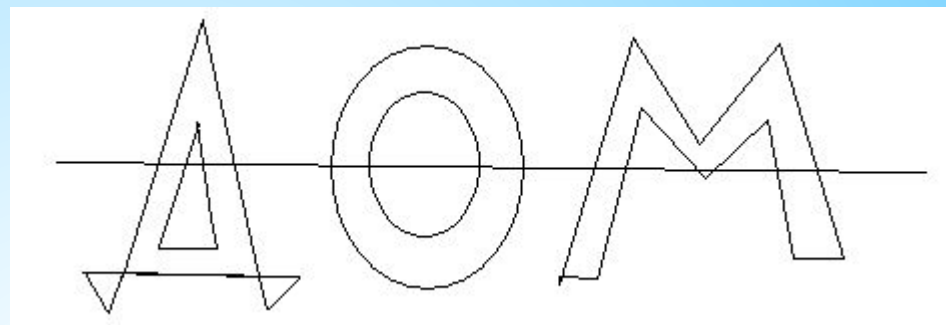
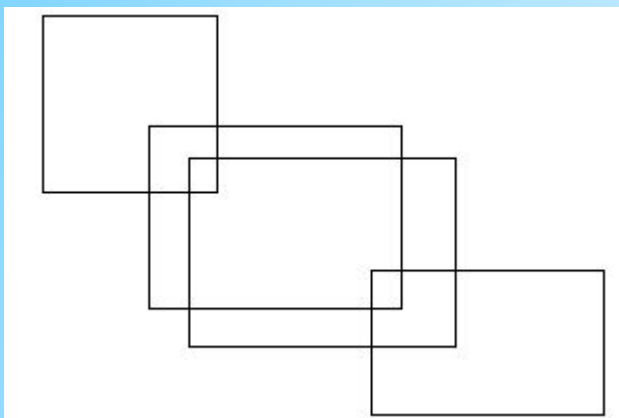


# Примеры подробней



Эту фигуру нельзя обвести

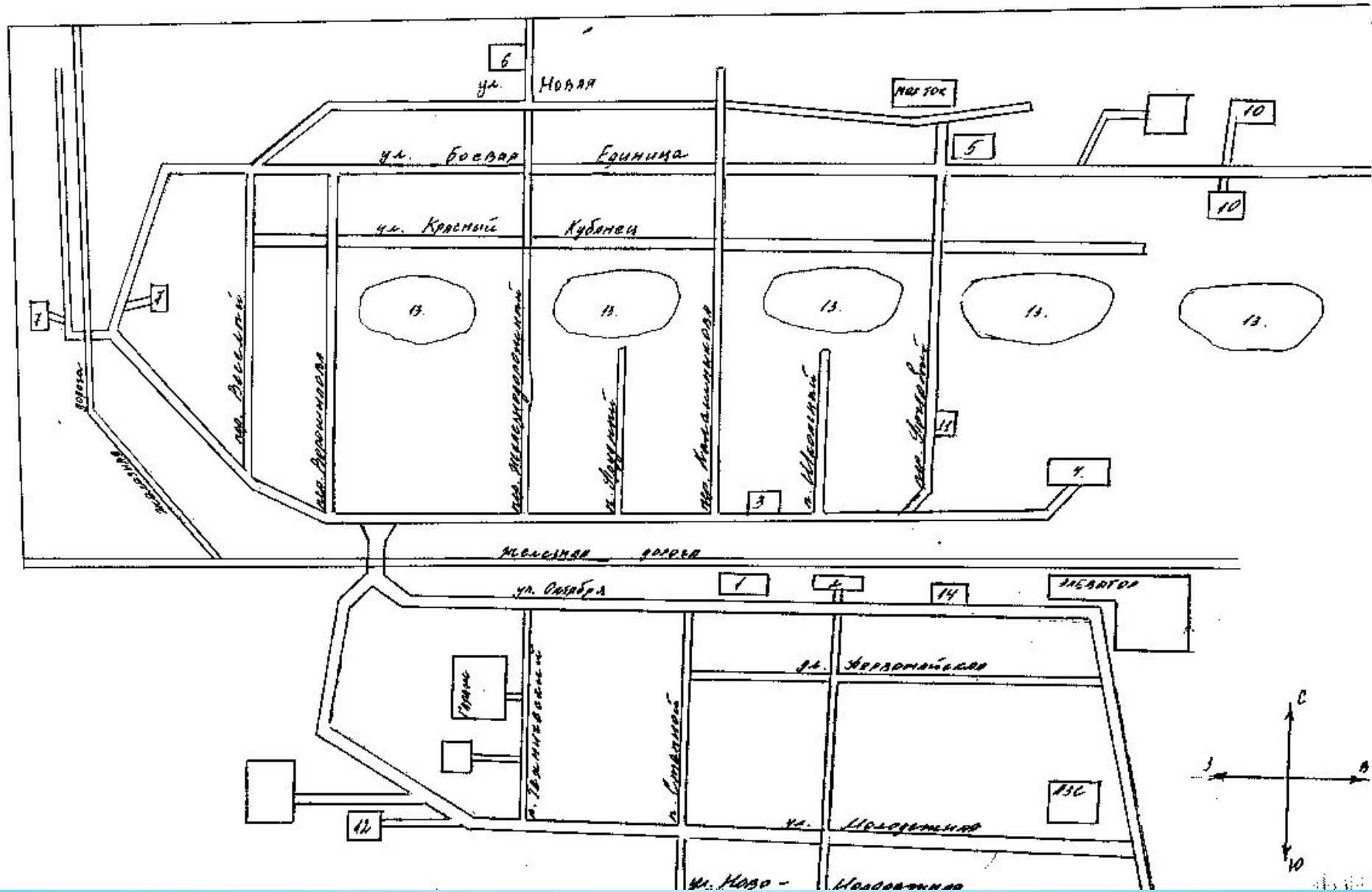
# Самопроверка



Не получается? Прочитай правила выше!

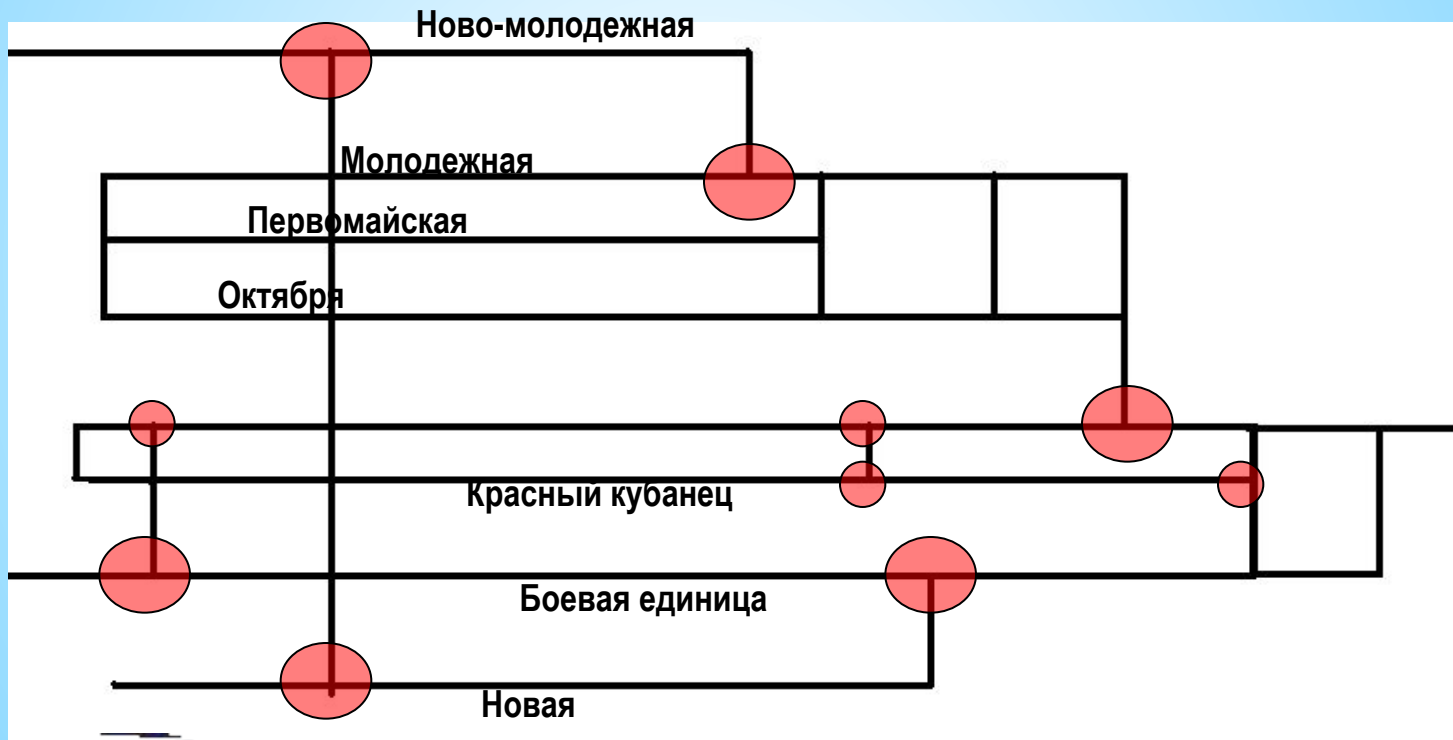


# Схема поселка Передового



# Наш поселок с точки зрения Л. Эйлера

*п.Передовой*



# Вывод:

- 1. Мы узнали историю графов и изучили основы теории графов.***
- 2. Так же мы научились использовать графы в решении задач и в начертании фигур одним росчерком.***
- 3. Так же мы проверили возможность пройти по нашему поселку, не заходя на одну и ту же улицу.***

# Заключение

*Я надеюсь, что вы узнали как определить можно или нельзя обвести фигуру одной чертой. И надеюсь, что это вам поможет в жизни, и вы не будете сидеть над одной фигурой по несколько минут, как я раньше. Но теперь мне на это надо всего несколько секунд.*