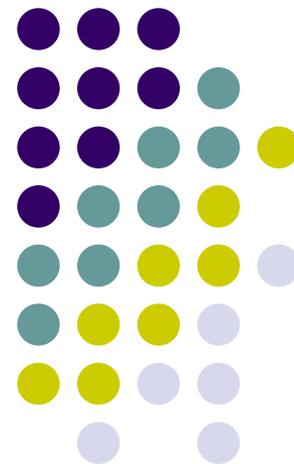
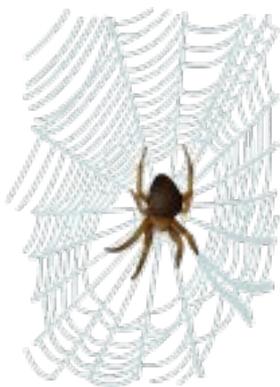


# ЕГО ВЕЛИЧЕСТВО ГРАФ

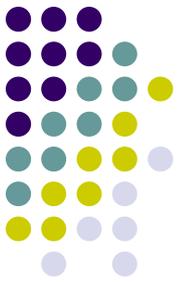


# Введение

С дворянским титулом «граф» эту тему связывает только общее происхождение от латинского слова «*графию*» - пишу.

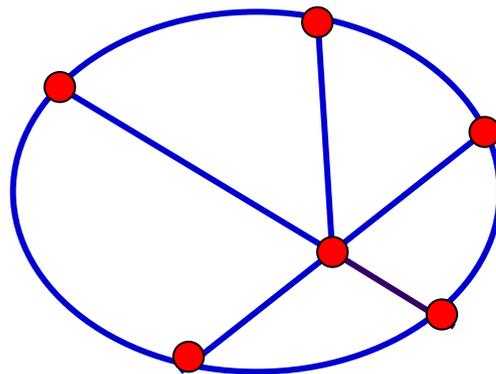


# ГРАФИЮ



# Что такое граф

Слово «*граф*» означает картинку, где нарисовано несколько точек, некоторые из которых соединены линиями. В процессе решения задач математики заметили, что удобно изображать объекты точками, а отношения между ними отрезками или дугами.

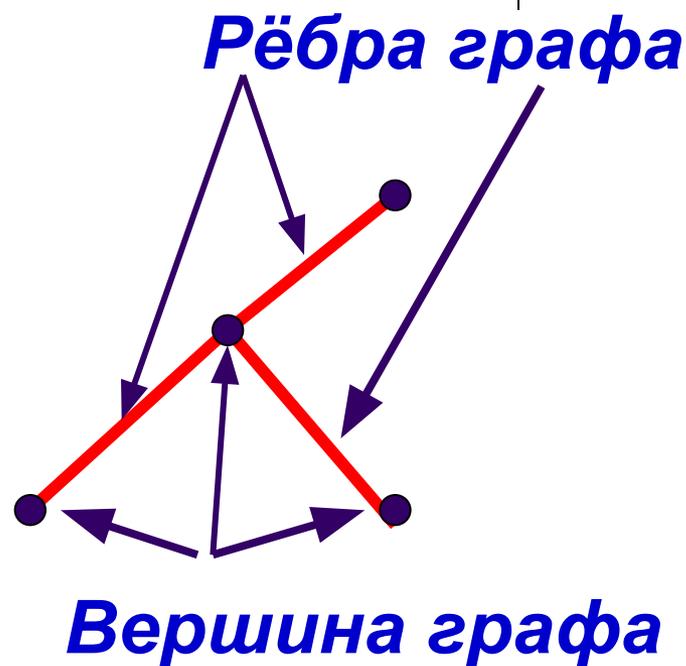


# Что такое граф

## Графом

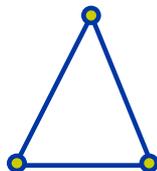
Называется  
конечное множество  
точек, некоторые из  
которых соединены  
линиями.

Точки называются  
**вершинами** графа, а  
соединяющие  
линии – **рёбрами**.

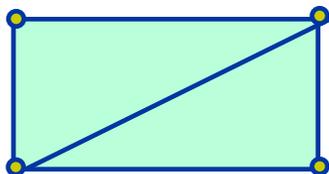




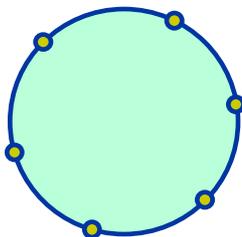
- 2 вершины и
- 1 ребро



- 3 вершины и
- 3 ребра



- 4 вершины и
- 5 ребер

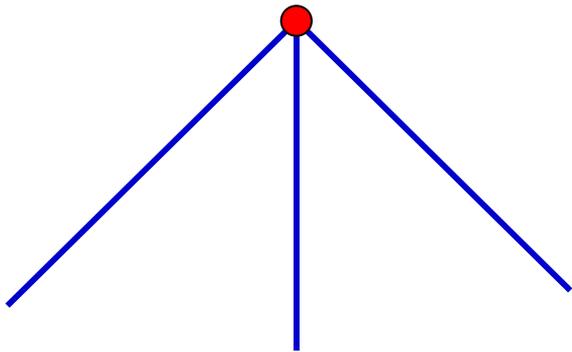


- 6 вершин и
- 6 ребер

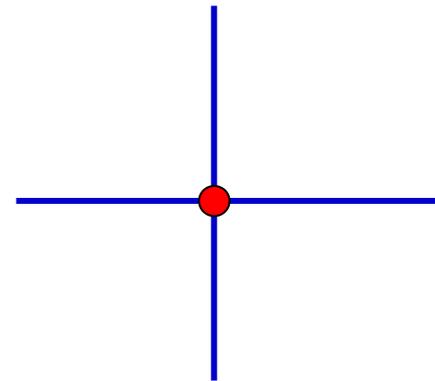


# Что такое граф

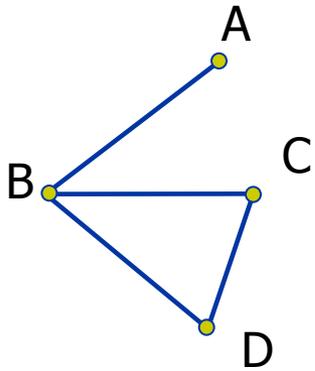
Количество рёбер, выходящих из вершины графа, называется **степенью вершины**.  
Вершина графа, имеющая нечётную степень, называется **нечётной**, а чётную степень - **чётной**.



*Нечётная степень*

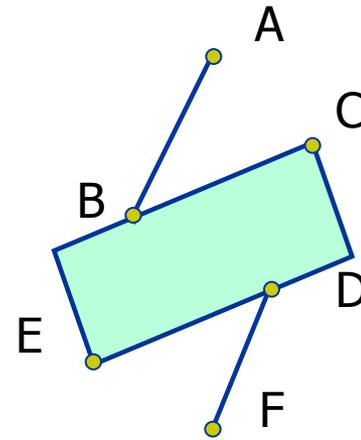


*Чётная степень*



Степени вершин:

- A – 1
- B – 3
- C – 2
- D – 2



Степени вершин:

- A – 1
- B – 3
- C – 2
- D – 3
- E – 2
- F – 1
- $(1+3+2+3+2+1):2=6$

Для того, чтобы найти количество ребер графа, нужно просуммировать степени вершин и полученный результат разделить на два.



Постройте графы:

**A – 2**

**B – 1**

**C – 3**

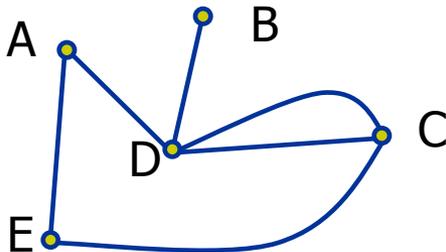
**D – 4**

**E – 2**

**A – 1**

**B – 3**

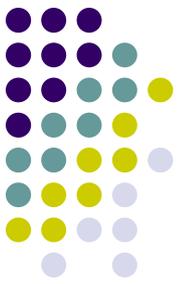
**C – 1**





Возникает вопрос :  
Нужен ли граф?





**Где встречаются графы в повседневной жизни?**

**Какие задачи можно решить при помощи графов?**

**Как сделать путешествие интересным и недорогим?**



# Задача о Кенигсбергских мостах

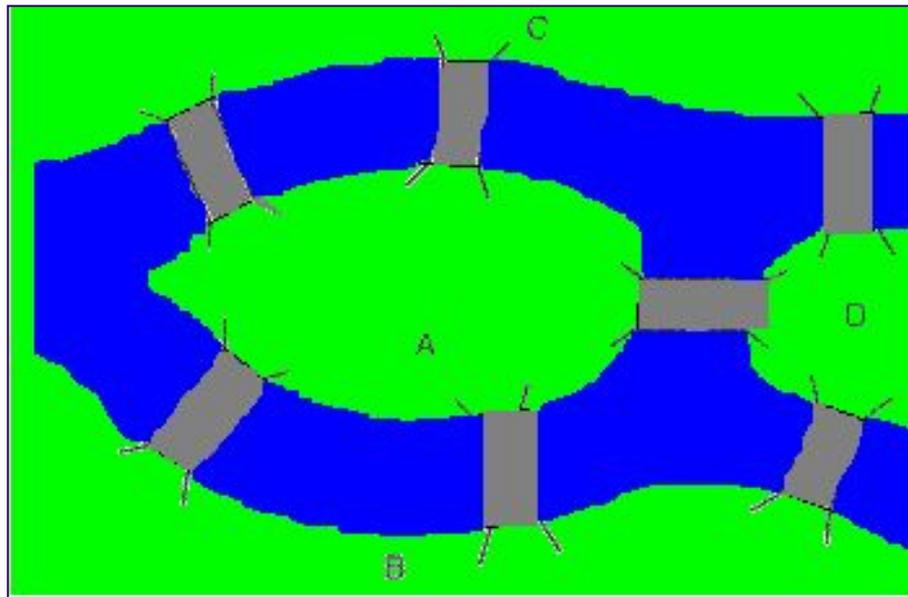
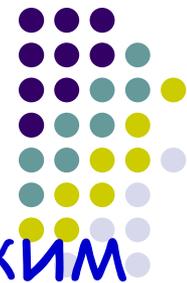
Бывший Кенигсберг (ныне Калининград) расположен на реке Прегель. В пределах города река омывает два острова. С берегов на острова были перекинуты мосты. Старые мосты не сохранились, но осталась карта города, где они изображены.



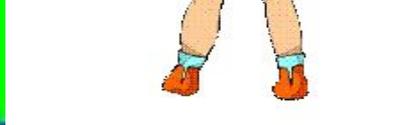
[Дальше](#)

# Задача о Кенигсбергских мостах

Кенигсбергцы предлагали приезжим следующую задачу: пройти по всем мостам и вернуться в начальный пункт, причём на каждом мосту следовало побывать только один раз.



[Дальше](#)



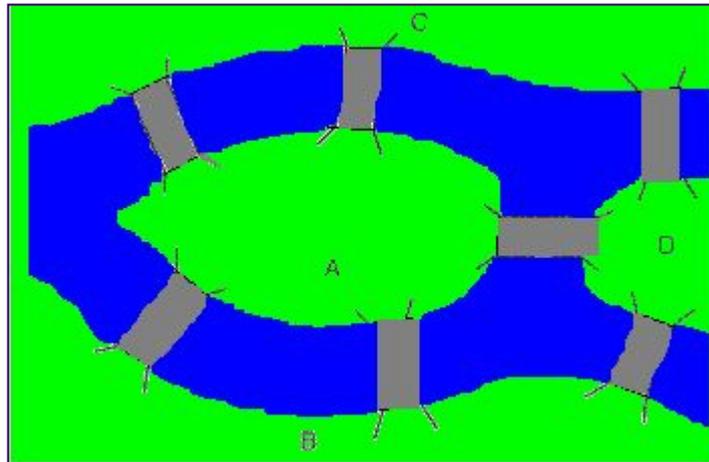
Я здесь  
уже был!



[дальше](#)

# Задача о Кенигсбергских мостах

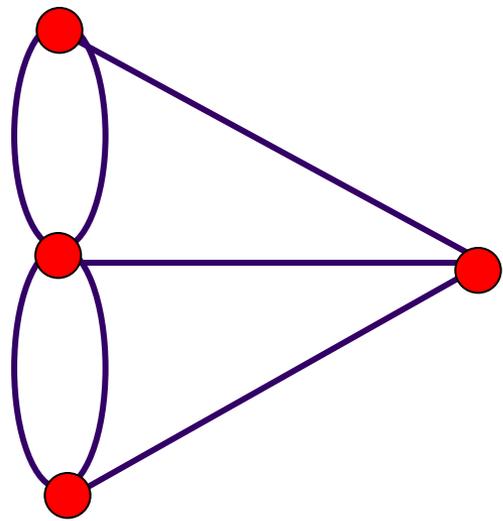
Пройти по Кенигсбергским мостам, соблюдая заданные условия, нельзя. Прохождение по всем мостам при условии, что нужно на каждом побывать один раз и вернуться в точку начала путешествия, на языке теории графов выглядит как задача изображения «одним росчерком» графа.

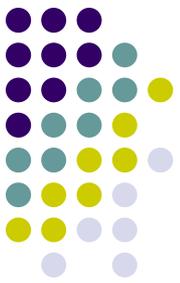




# Задача о Кенигсбергских мостах

Но, поскольку граф на этом рисунке имеет четыре нечетные вершины, то такой граф начертить «одним росчерком» невозможно.



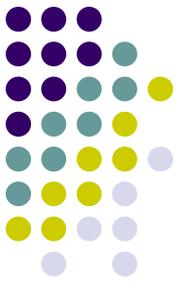


# Одним росчерком

Граф, который можно нарисовать, не отрывая карандаша от бумаги, называется **эйлеровым**.

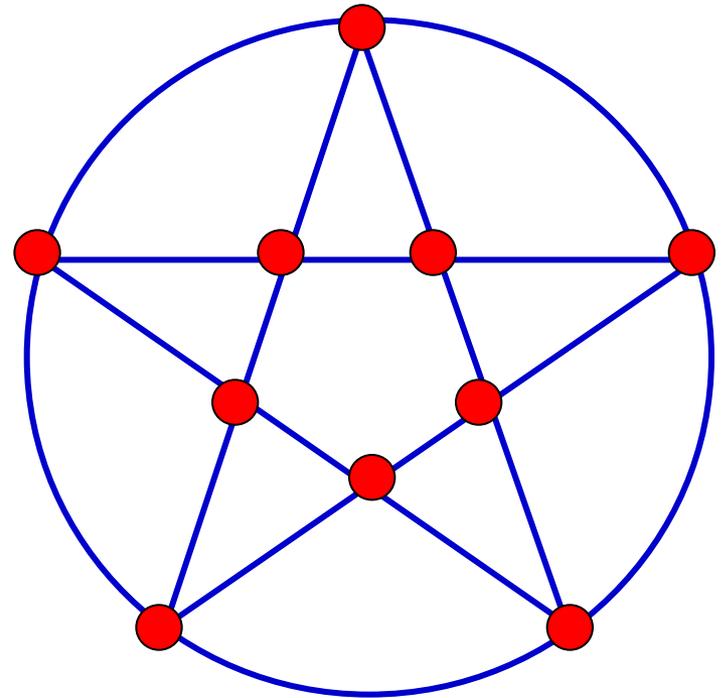
Решая задачу О кенигсбергских мостах, Эйлер сформулировал свойства графа:

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

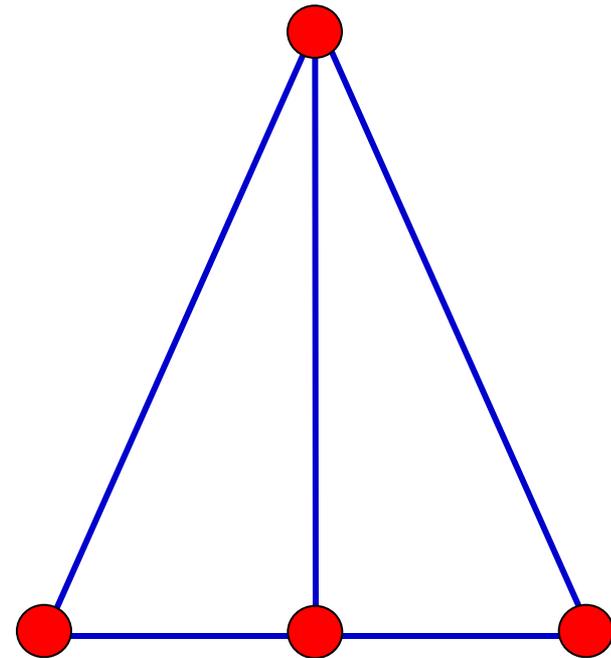
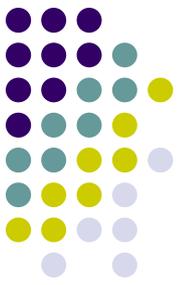


# Одним росчерком

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.



**Одним росчерком**  
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.





# Одним росчерком

Граф, имеющий более двух нечетных вершин, невозможно начертить «одним росчерком».

