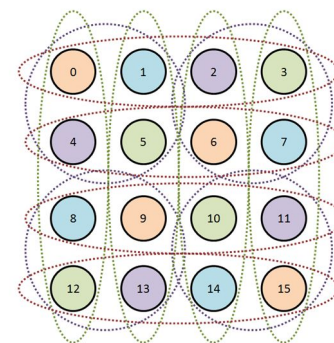


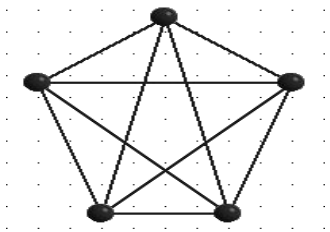
Проблема четырёх красок



Петрянкин
Василий
ученик 8В класса
МАОУСОШ №58

Цель работы:

***Изучить правила раскрашивания
географических карт и опытно
– экспериментальным путем
проверить задачу четырёх
красок***



Задачи работы:

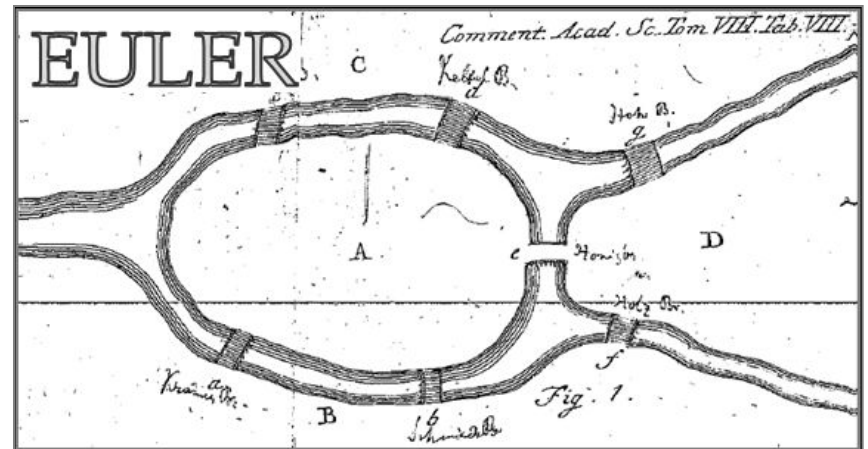
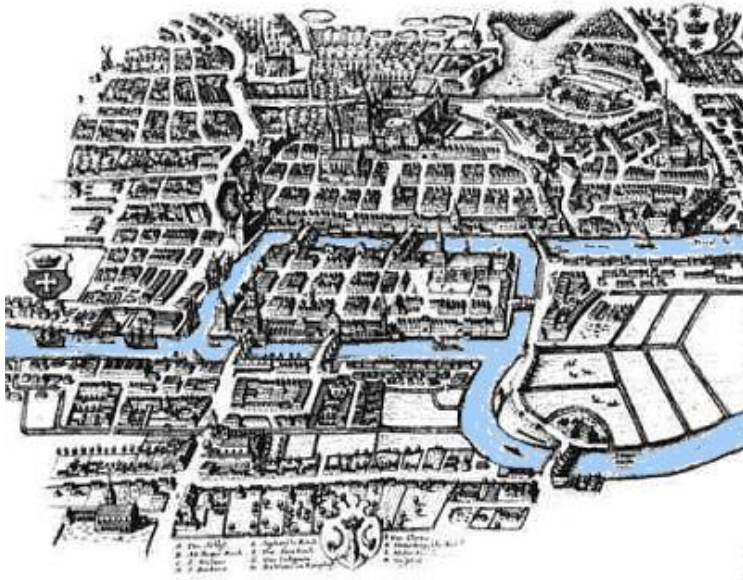
1. Рассмотреть свойства плоских графов
2. Изучить правила раскраски графов
3. Раскраска географических карт с помощью графов
4. Разработка сборника головоломок



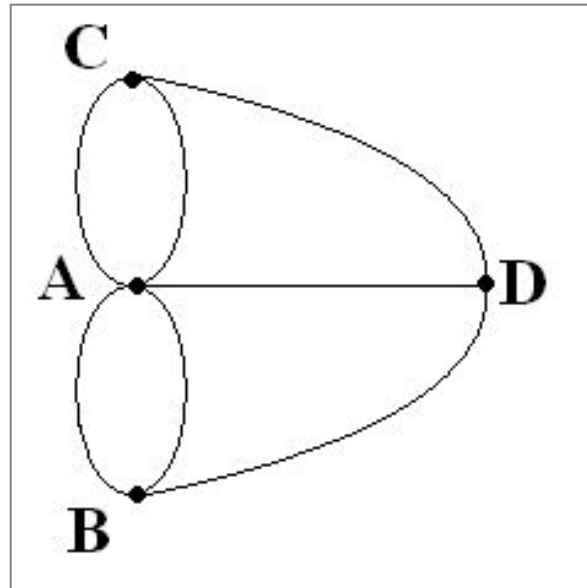
Леонард Эйлер (1707 – 1783гг)



Задача о кёнигсбергских мостах



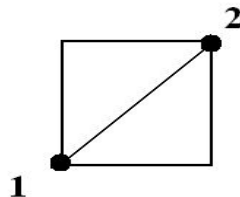
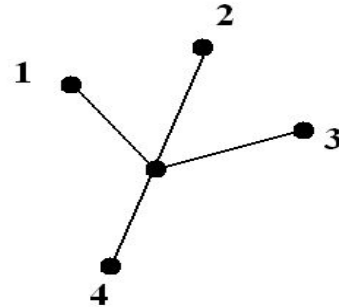
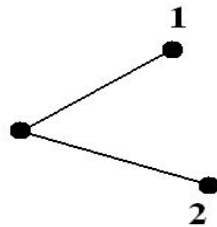
Граф к задаче о кёнигсбергских мостах



Точки A, B, C, D - *вершины* графа
Линии – *ребра* графа

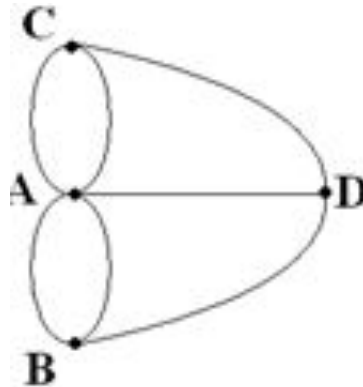
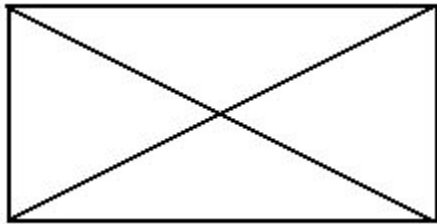
Свойства связного графа

- Число нечётных вершин графа всегда чётно.
- Невозможно начертить граф, который имел бы нечётное число нечетных вершин



Свойства связного графа

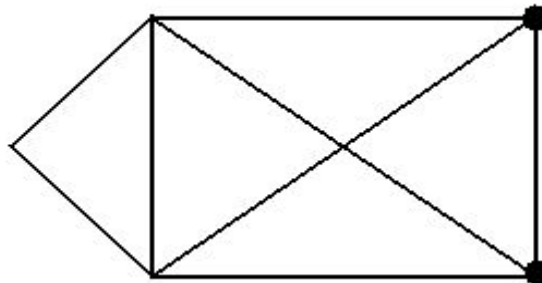
- Граф с более чем двумя нечётными вершинами невозможно начертить одним росчерком



(Решение задачи о кёнигсбергских мостах)

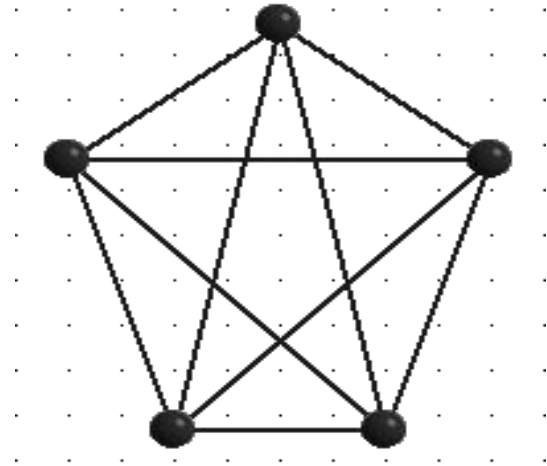
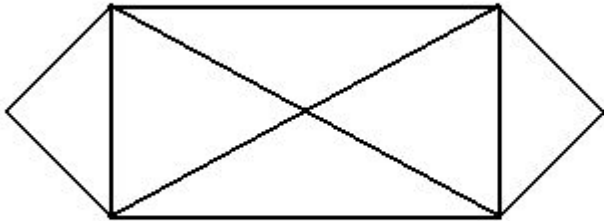
Свойства связного графа

- Граф только с двумя нечётными вершинами можно начертить одним росчерком, при этом движение нужно начать с одной нечётной вершине и закончить в другой



Свойства связного графа

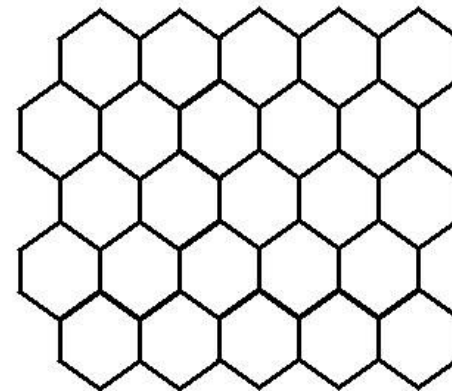
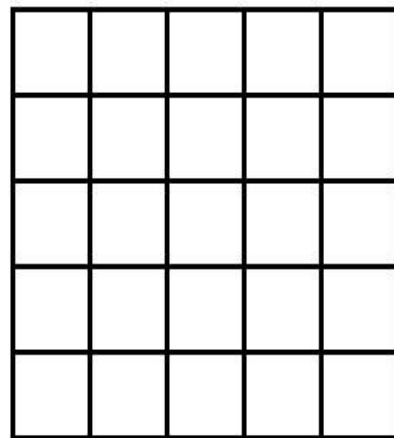
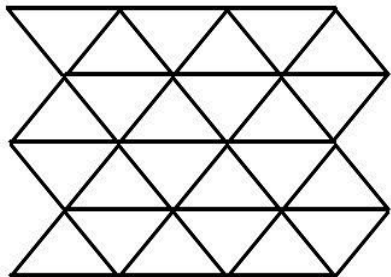
- Граф все вершины у которого четные, можно начертить одним росчерком, при этом можно начать с любой вершины и закончить его в той же вершине.



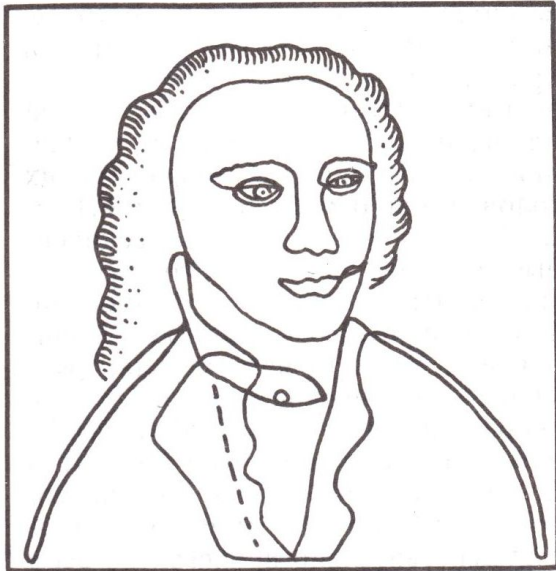
Формула Эйлера о плоском графе

Для любого плоского графа имеет место соотношение

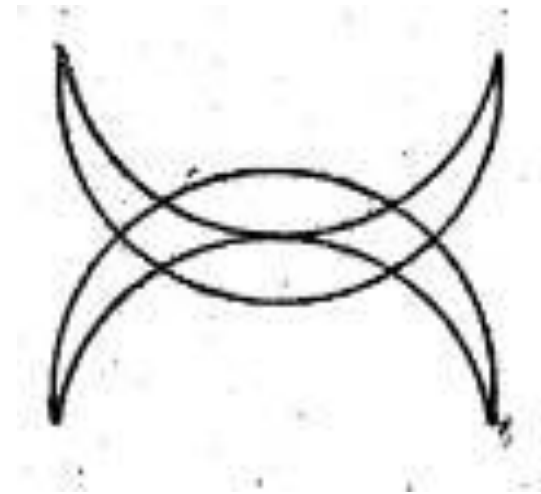
$$B - P + \Gamma = 2$$



Граф который можно начертить
одним росчерком называется
уникурсальным графом



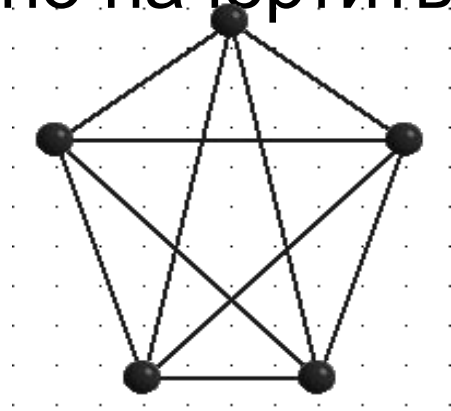
Эскиз портрета
Эйлера



Знак, состоящий из двух рогов Луны,
который Магомет описывал одним
росчерком

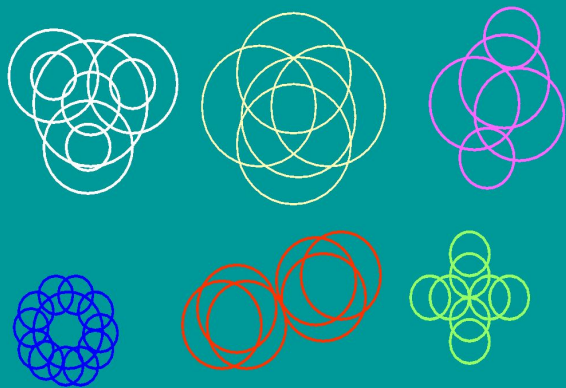
Эйлеровы графы

Граф все вершины которого четные
(можно начертить одним росчерком)

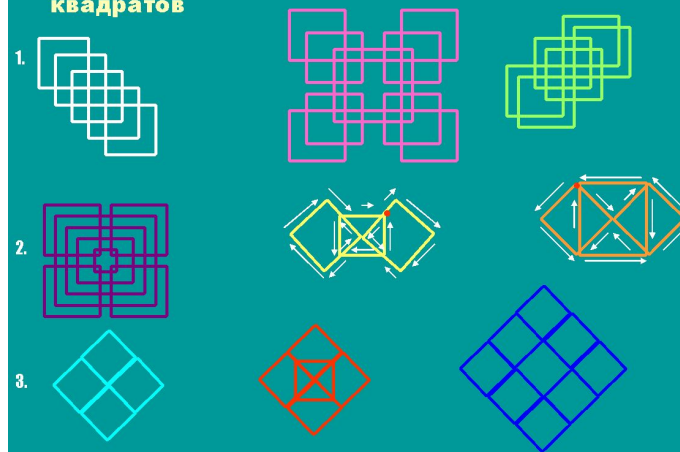


Эйлеровы графы применяются при
составлении одностороннего
движения в городе.

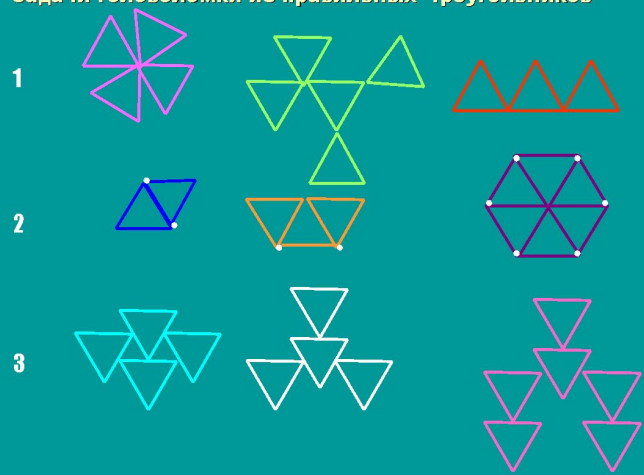
Задачи – головоломки, составленные из пересекающихся окружностей



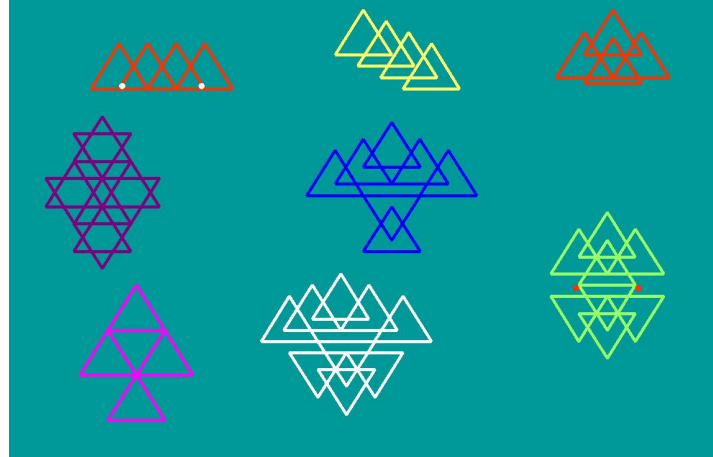
Задачи – головоломки, составленные из квадратов



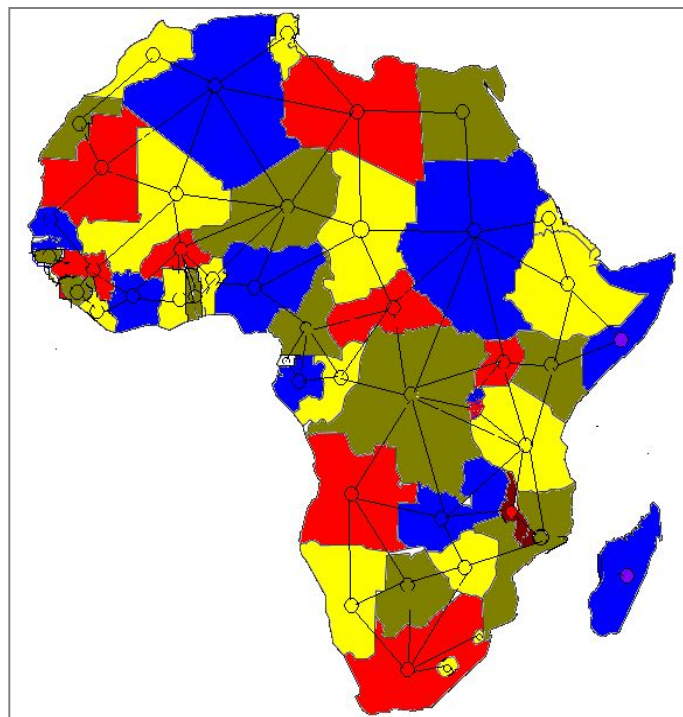
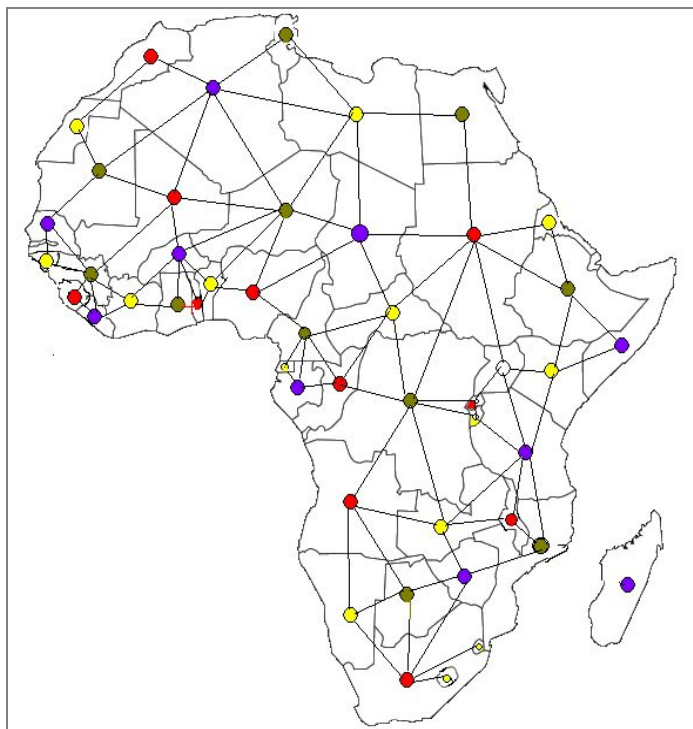
Задачи головоломки из правильных треугольников



Задачи головоломки из правильных треугольников

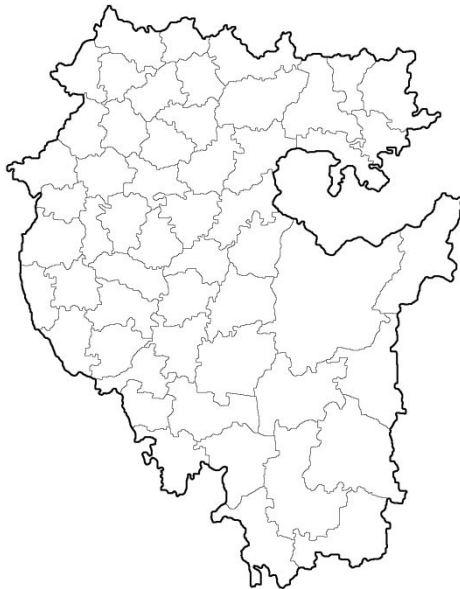


Теорию графов можно использовать при раскраске географических карт



Математическая задача

- Определить по чистой контурной карте минимального числа красок, с помощью которых можно правильно раскрасить данную карту.

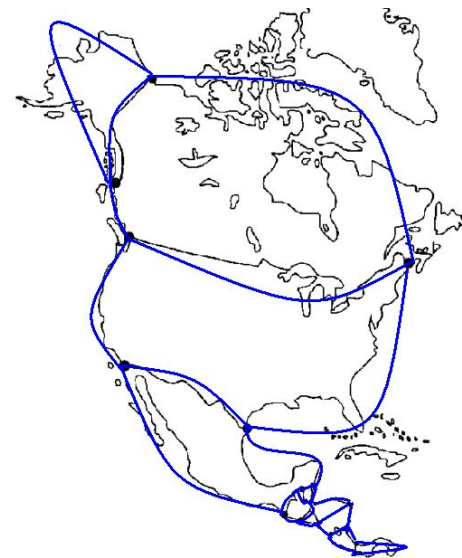
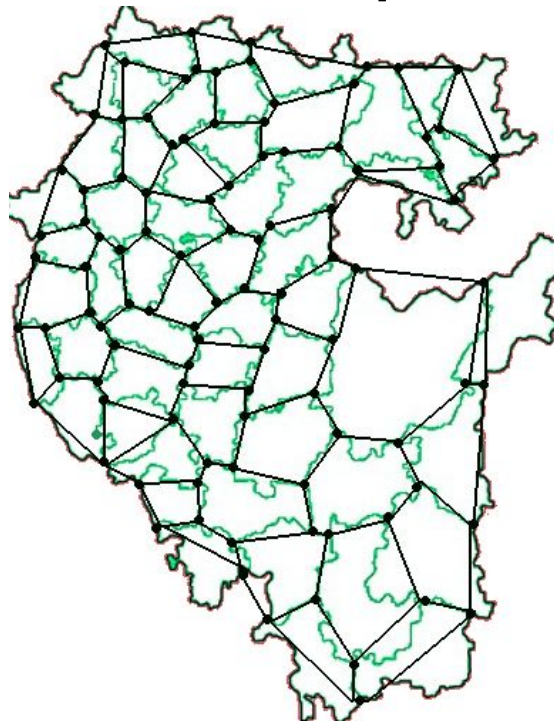


Раскраска карты с помощью графов

Территории стран – грани графа

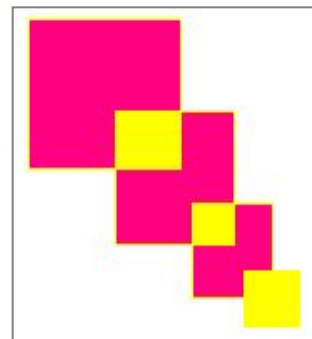
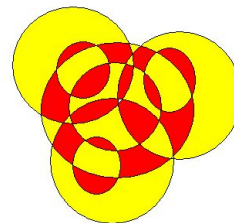
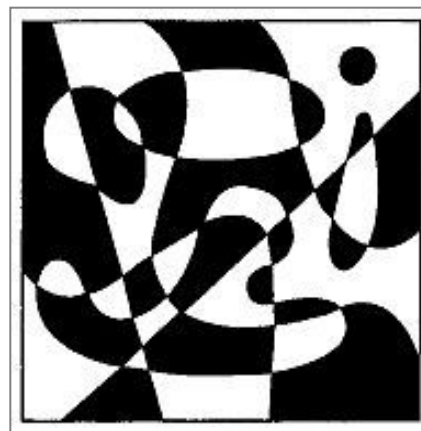
Границы стран – ребра графа

Точки пересечения границ – вершины графа



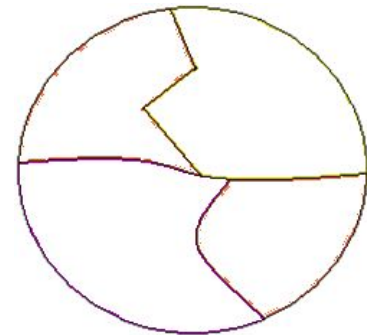
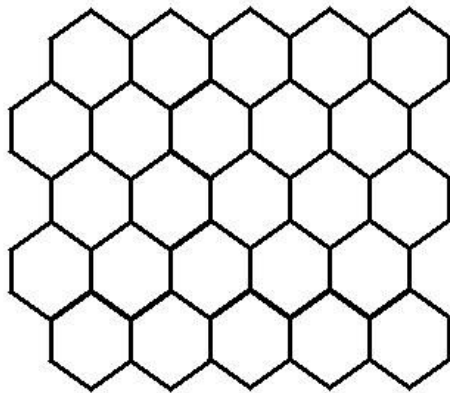
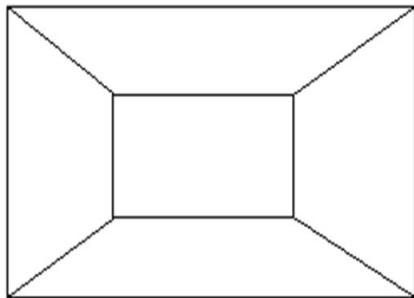
Правила раскраски карты

Если карта на плоскости представляет собой эйлеровый граф, то его можно раскрасить всего двумя красками.



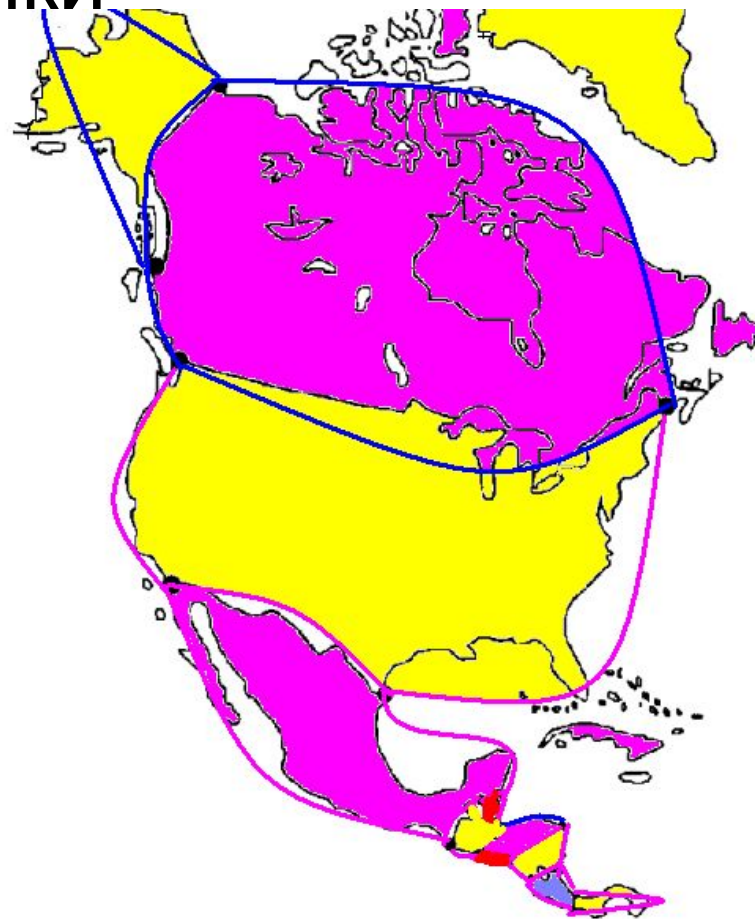
Правила раскраски карты

Если в каждой вершине соответствующего карте графа сходятся три ребра, то такую карту можно правильно раскрасить тремя красками в том и только в том случае, если каждая страна имеет четное число границ



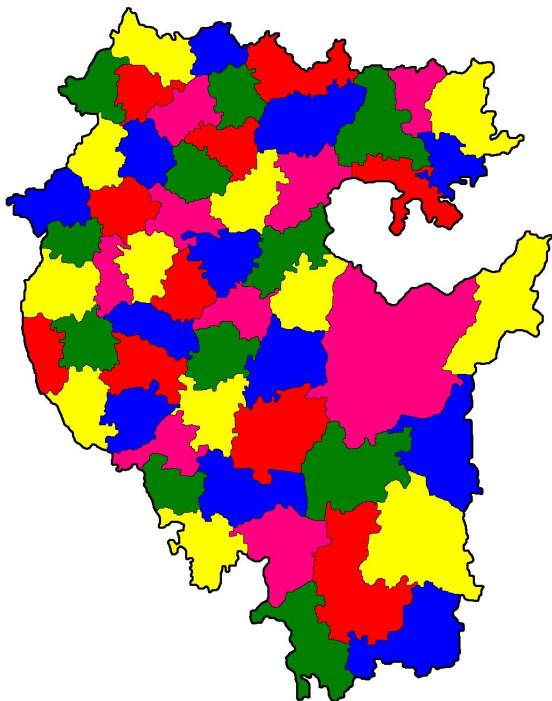
Правила раскраски карты

Карту Северной Америки
можно раскрасить
тремя красками,
если не учесть
моря и океаны



Правила раскраски карты

Любую нормальную карту можно раскрасить пятью разными красками



**Проблема четырёх красок —
математическая задача,
предложенная студентом лондонского
университета Фрэнсис Гутри в 1852 году.**

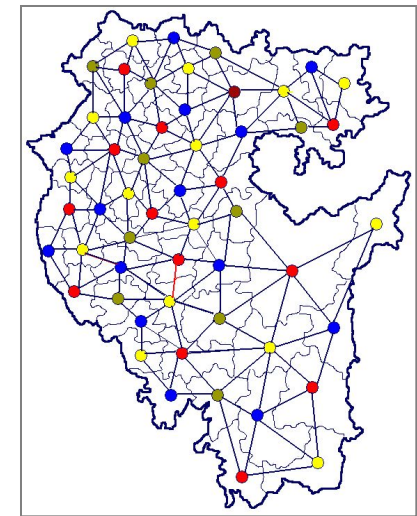
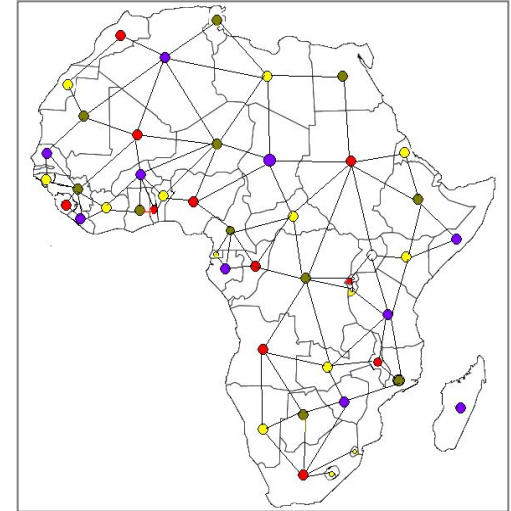


Гипотеза:

**«Выяснить, можно ли всякую
расположенную на сфере карту
раскрасить четырьмя красками так,
чтобы любые две области,
имеющие общий участок
границы, были раскрашены
в разные цвета»**

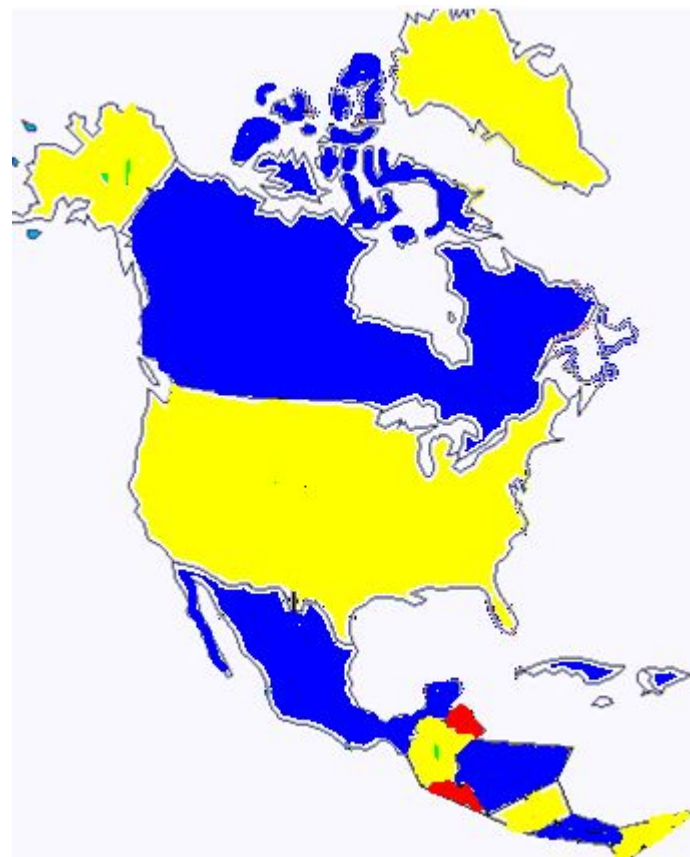
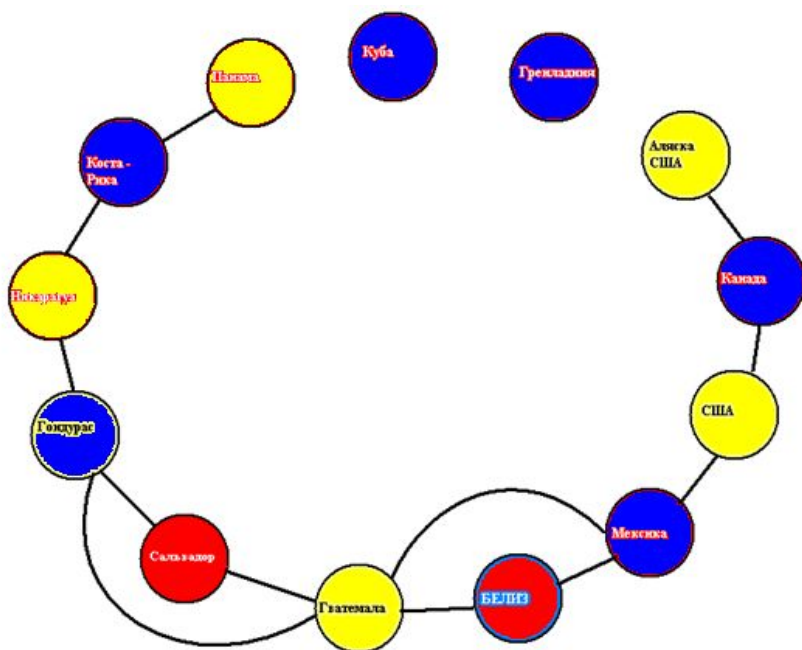
Вершинная раскраска графа

Вершины графа – страны
Ребра – границы этих стран
Проблема четырёх красок :
Верно ли, что хроматическое
число любого графа,
расположенного на плоскости
не больше четырёх?



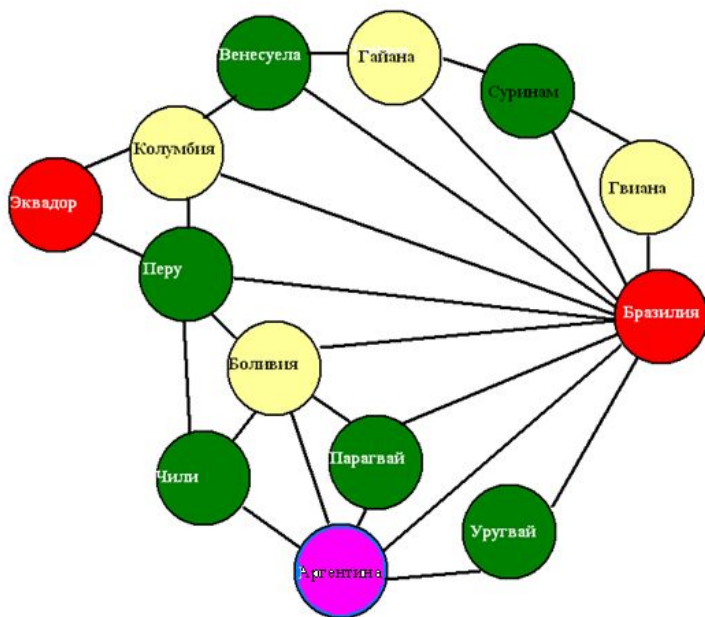
Проблема четырёх красок

Карта Северной Америки в графах



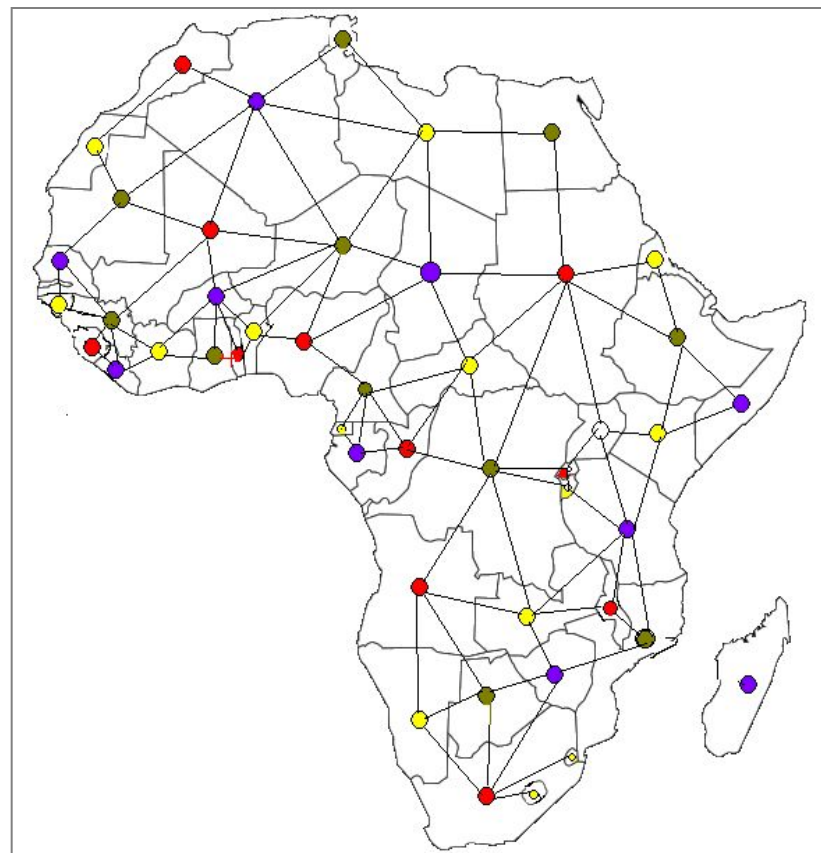
Проблема четырех красок

Карта Южной Америки в графах

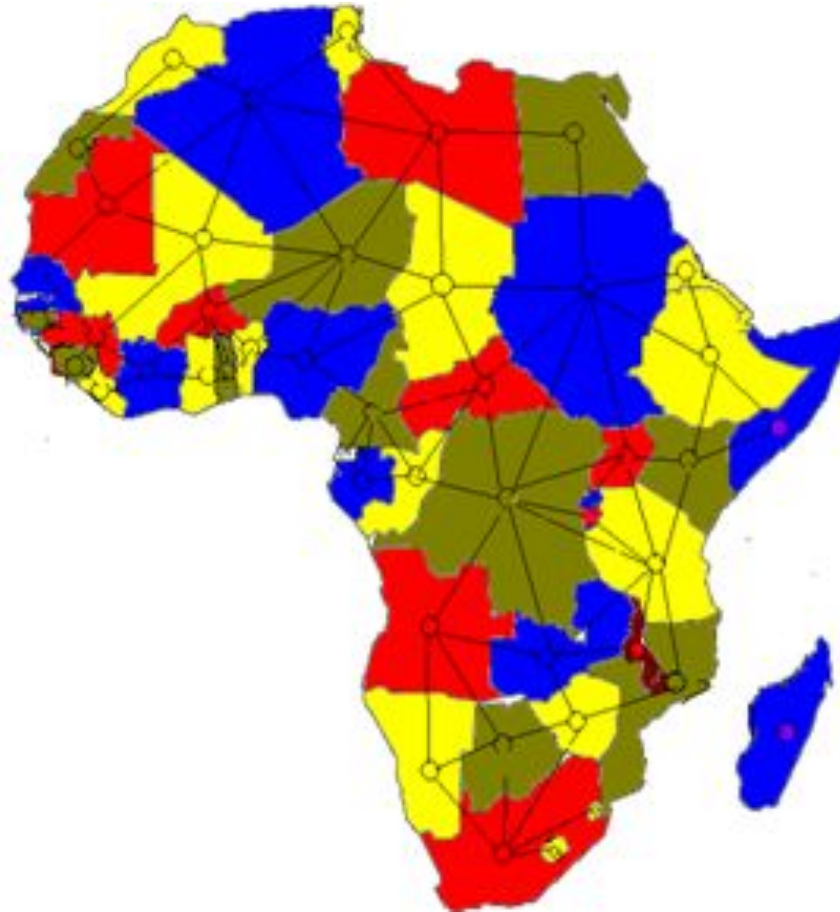


Проблема четырех красок

Карта Африки в графах

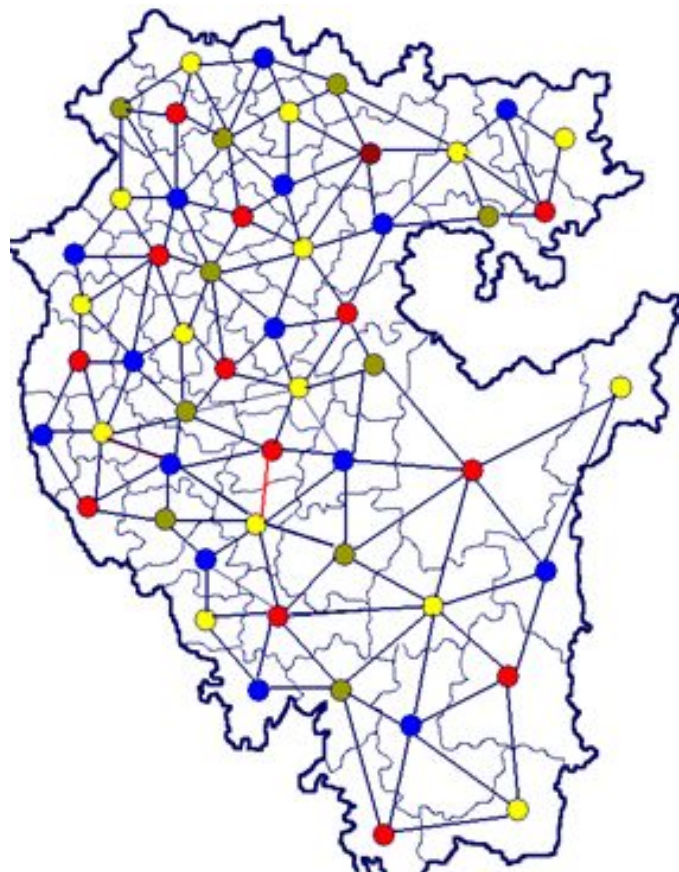


Проблема четырех красок

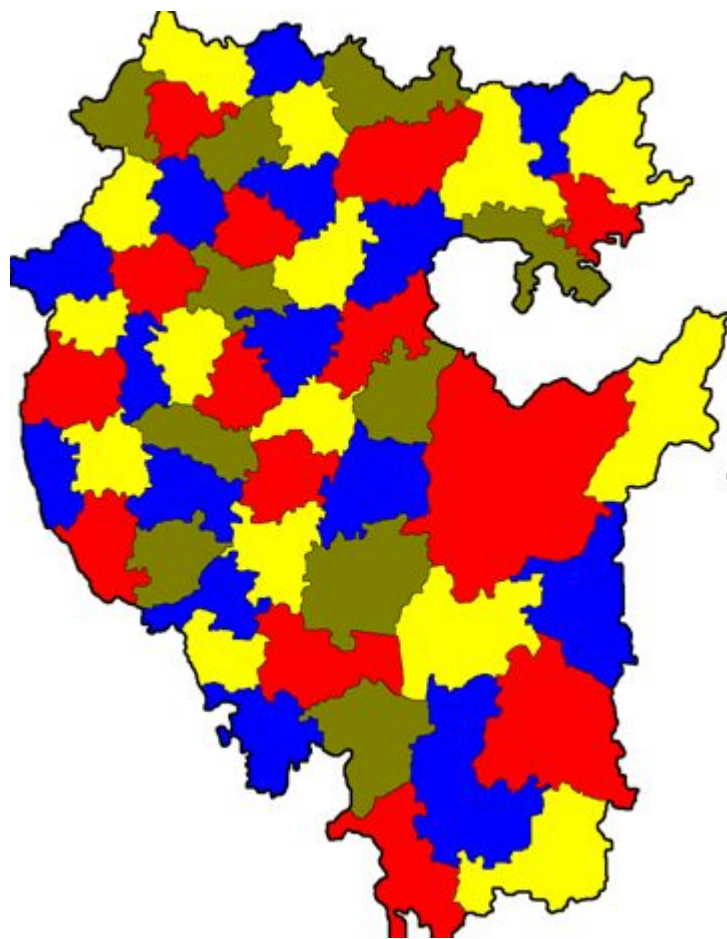


Карта Африки

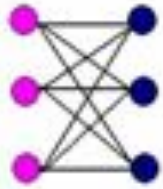
Проблема четырёх красок



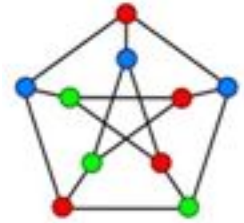
Такой способ
вершинной раскраски
графа называется
«жадным алгоритмом»,
изучается в ВУЗах в
дискретной
математике.



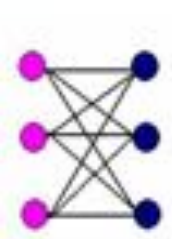
**Чтобы покрасить
карту
Республики
Башкортостан
(состоит из 54 района)
достаточно 4 краски**



ВЫВОД



***Раскраска графов широко применяется на практике. Например:
при составлении расписаний уроков для образовательных учреждений
расписания в спорте
планирование встреч, собраний, интервью;
расписания транспорта, в том числе — авиатранспорта
расписания для коммунальных служб.***



- * **Правила раскраски географических карт можно применить на уроках географии. Задача правильной раскраски карты наименьшим количеством цветов развивает мышление, способствует запоминанию названия стран.**
 - * **После исследования уникального графа составлены задачи – головоломки, которые можно решать на факультативных занятиях по математике**
 - * **Раскраска графов широко применяется на практике. Например:**
 - при составлении расписаний уроков для образовательных учреждений**
 - расписания в спорте**
 - планирование встреч, собраний, интервью;**
 - расписания транспорта, в том числе — авиатранспорта**
 - расписания для коммунальных служб.**
- Также раскраску графов можно использовать при решении sudoku.**

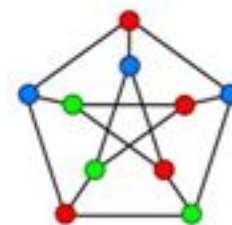
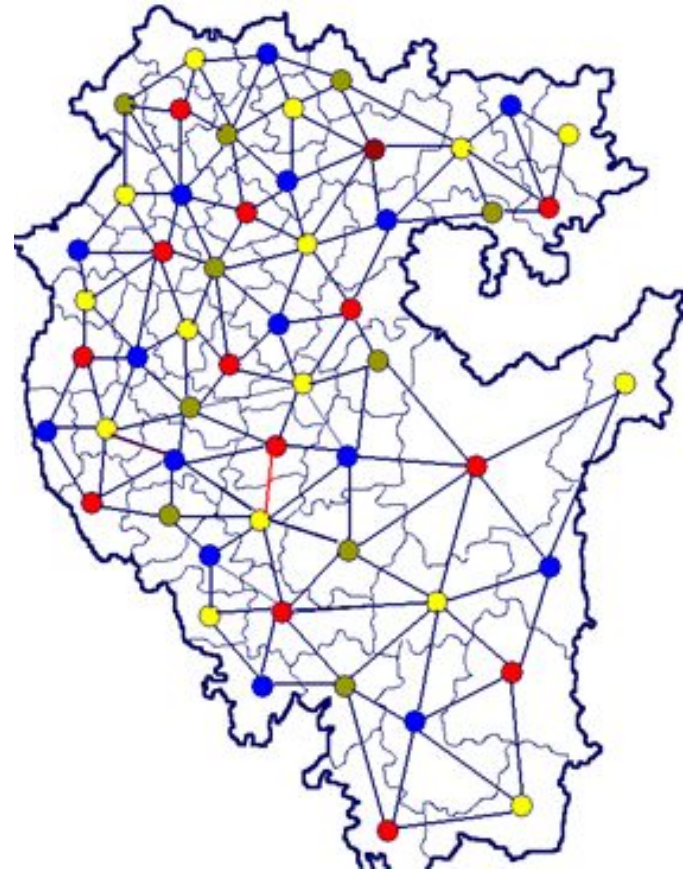
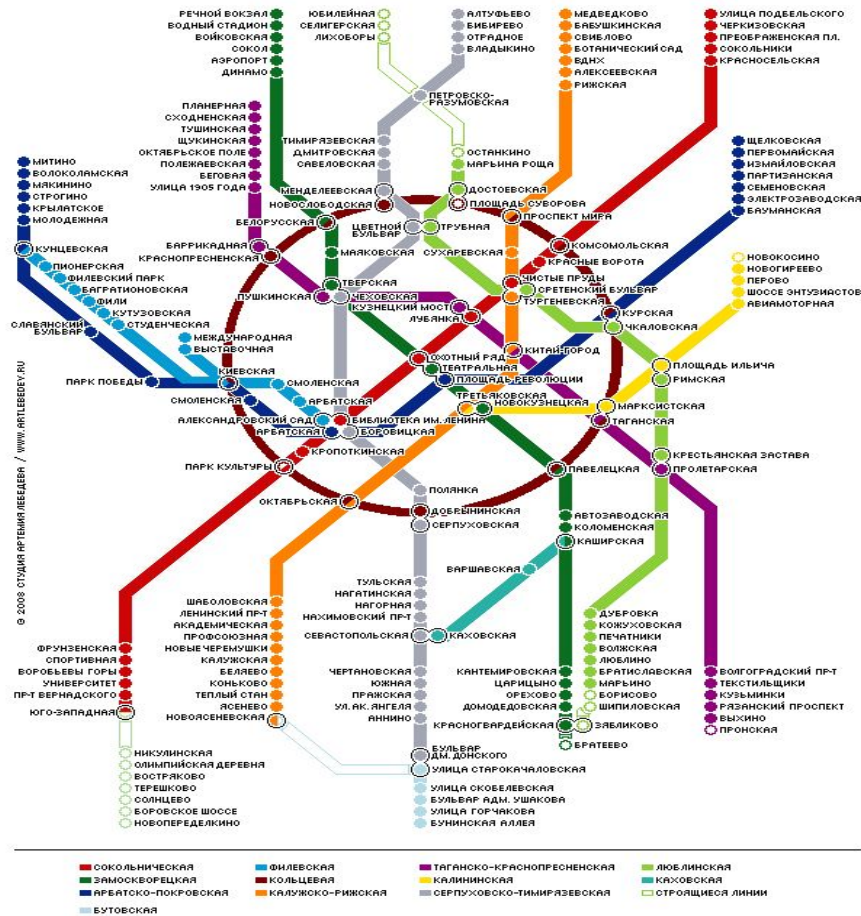


СХЕМА ЛИНИЙ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА



Московский метрополитен

Карта Республики Башкортостан