

# Графы и их применение

Работу выполнили:

ученицы 8 "Б" класса

МОУ СОШ №2 г.Светлограда

Шатырко Алина, Зубенко Евгения

Руководитель: Трусова Вера Владимировна

## ***Цели и задачи:***

- Познакомиться с понятием “граф”, с его основными элементами: вершина, ребра.
- Научиться составлять графы по словесному описанию отношений между предметами и существами.
- Научиться читать графы: определять отношения между предметами и существами.
- Развить логическое и образное мышление, воображение.
- Проиллюстрировать применение математики на практике.
- Показать связь с другими областями знаний.
- Познакомиться с историческими сведениями.
- Исследовать роль графов в нашей жизни.
- Научиться решать задачи при помощи графов.

## ***Актуальность и новизна:***

Теория графов находит применение в различных областях современной математики и ее многочисленных приложениях, в особенности это относится к экономике, технике, к управлению.

Решение многих математических задач упрощается, если удастся использовать графы.

Представление данных в виде графа придает им наглядность и простоту.

Многие математические доказательства также упрощаются, приобретают убедительность, если пользоваться графами.

## ***Гипотеза:***

Если изучить теорию графов, то произойдет повышение интереса к математике.

# Введение

---

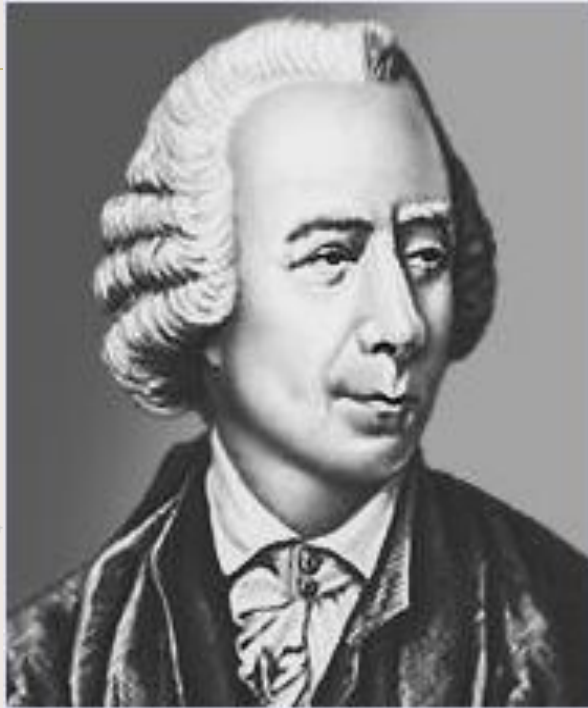
Впервые с задачами, для решения которых используются графы, мы встретились на олимпиаде по математике. Трудности в решении этих задач объяснялись отсутствием этой темы в обязательном курсе школьной программы. Возникшая проблема стала главной причиной выбора темы данной исследовательской работы.

Математические развлечения, головоломки тоже являются частью теории графов, например, знаменитая проблема четырёх красок, интригующая математика и по сей день. Это были первые успехи наших познаний. В процессе работы мы обращались к дополнительным источникам информации, что способствует развитию самообразовательных навыков. Кроме того, расширились знания по другим школьным дисциплинам: истории, географии, биологии, информатики и др.



# Основная часть

# Немного из истории



**Л. Эйлер** (1707-1782, российский математик, швейцарец по происхождению, академик Петербургской и Берлинской академии наук)

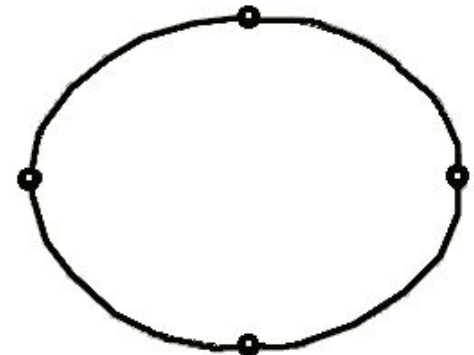
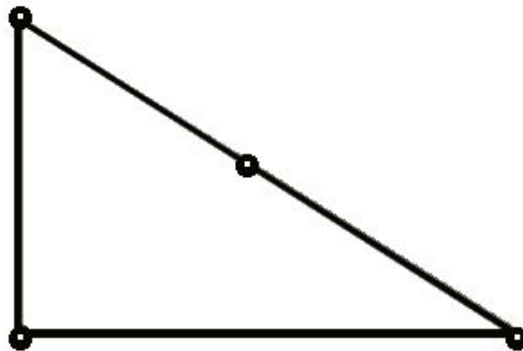
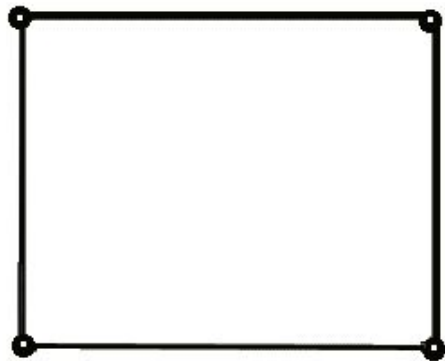


**Г. Кирхгоф** (1824-1871, иностранный член-корреспондент Петербургской академии наук разработал теорию деревьев (специальный вид графов))

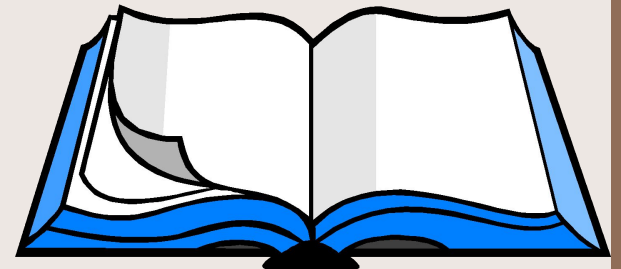



# Понятие графов

В математике графом называют набор точек некоторые из которых соединены линиями. Точки именуются вершинами графа, а отрезки – рёбрами.



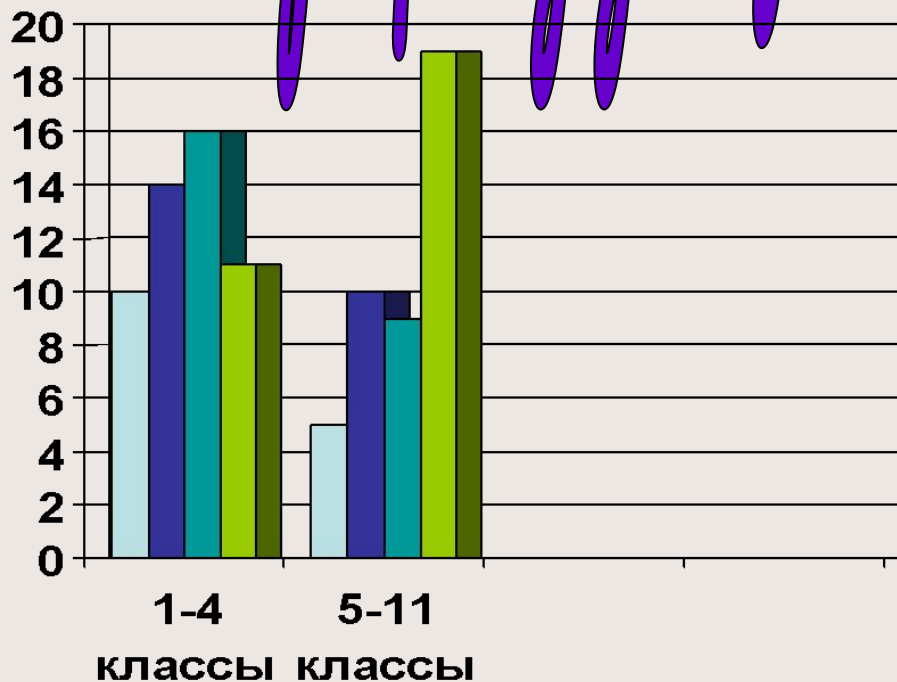
**«В математике следует помнить не  
формулы, а процесс мышления»  
Е. И. Игнатьева**



- 
1. Знаете ли Вы, что такое «ГРАФЫ»?
  2. Аркадий, Борис, Владимир, Григорий и Дмитрий при встрече обменялись рукопожатиями (каждый пожал руку каждому по одному разу). Сколько всего рукопожатий было сделано?



# Знание графов и умение решать задачи на графах



- Знают определение графов, но не решили задачу
- Не знают определение графов, но решили задачу
- Знают определение графов и решили задачу
- Не знают определения

# Задача о Кёнигсбергских мостах

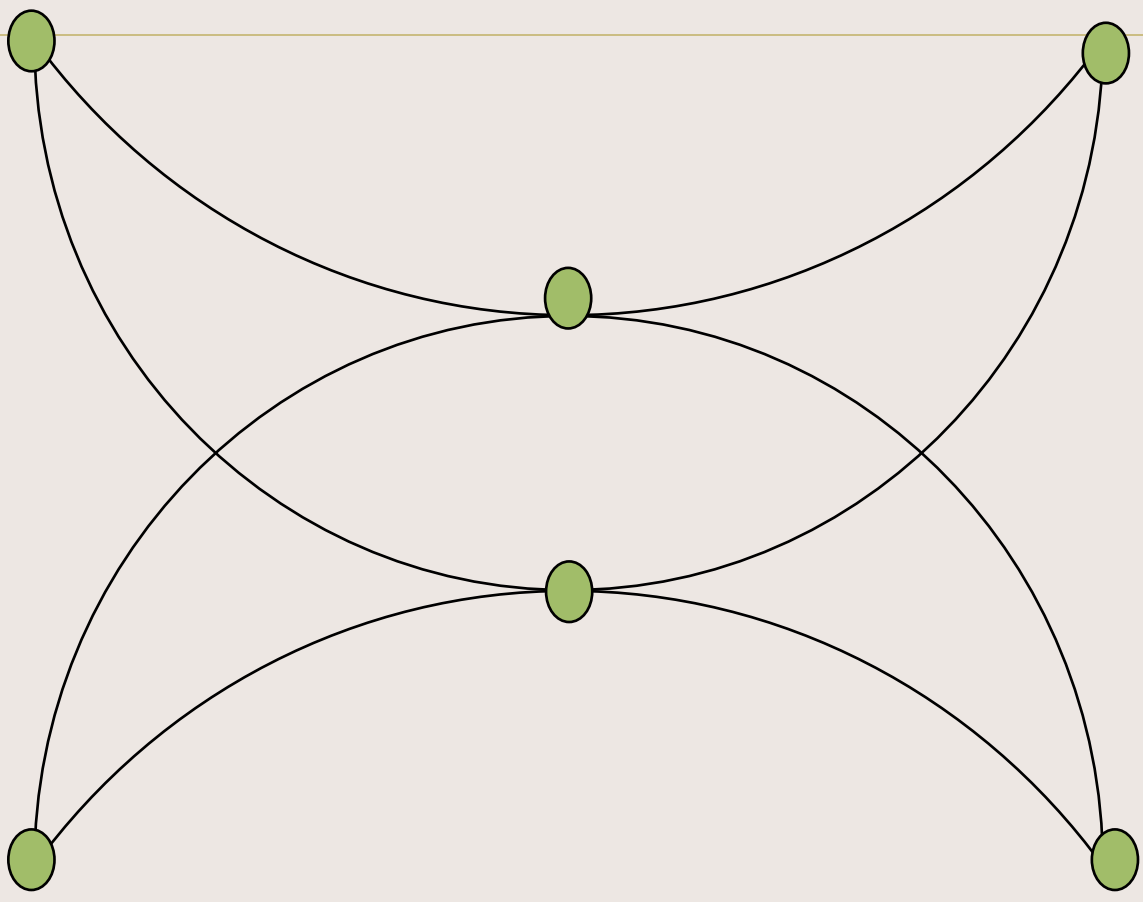
---

Бывший Кёнигсберг (ныне Калининград) расположен на реке Прегель. В пределах города река омывает 2 острова. С берегов на острова были перекинuty мосты. Старые мосты не сохранились, но осталась карта города, где они изображены. Кёнигсберцы предлагали приезжим следующую задачу: пройти по всем мостам и вернуться в начальный пункт, причём на каждом мосту следовало побывать только 1 раз.

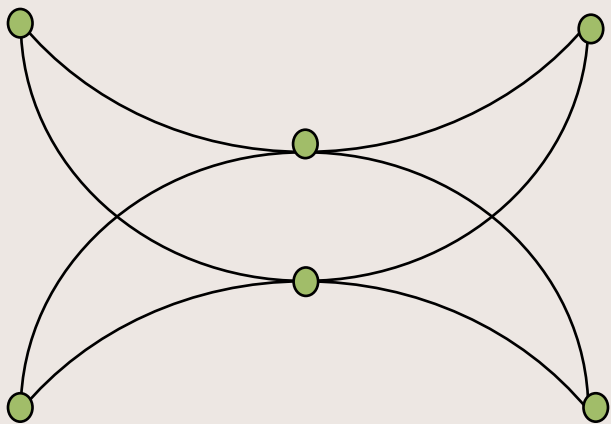


Я здесь  
уже был!

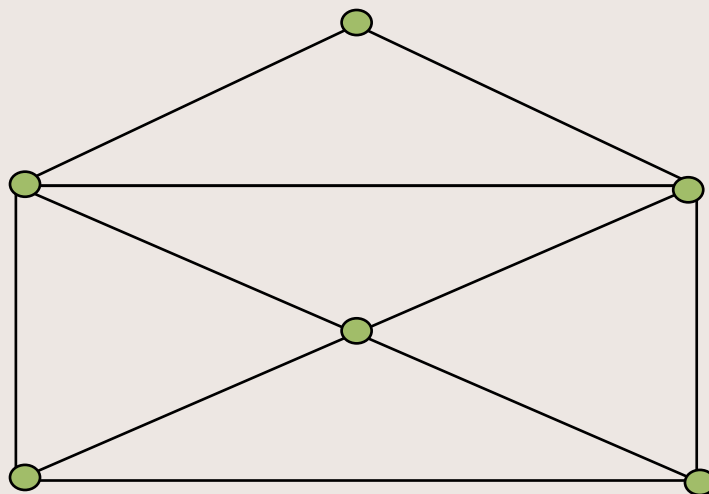




**рис.1**



**рис.2**





# Задача "Домики-колодцы"

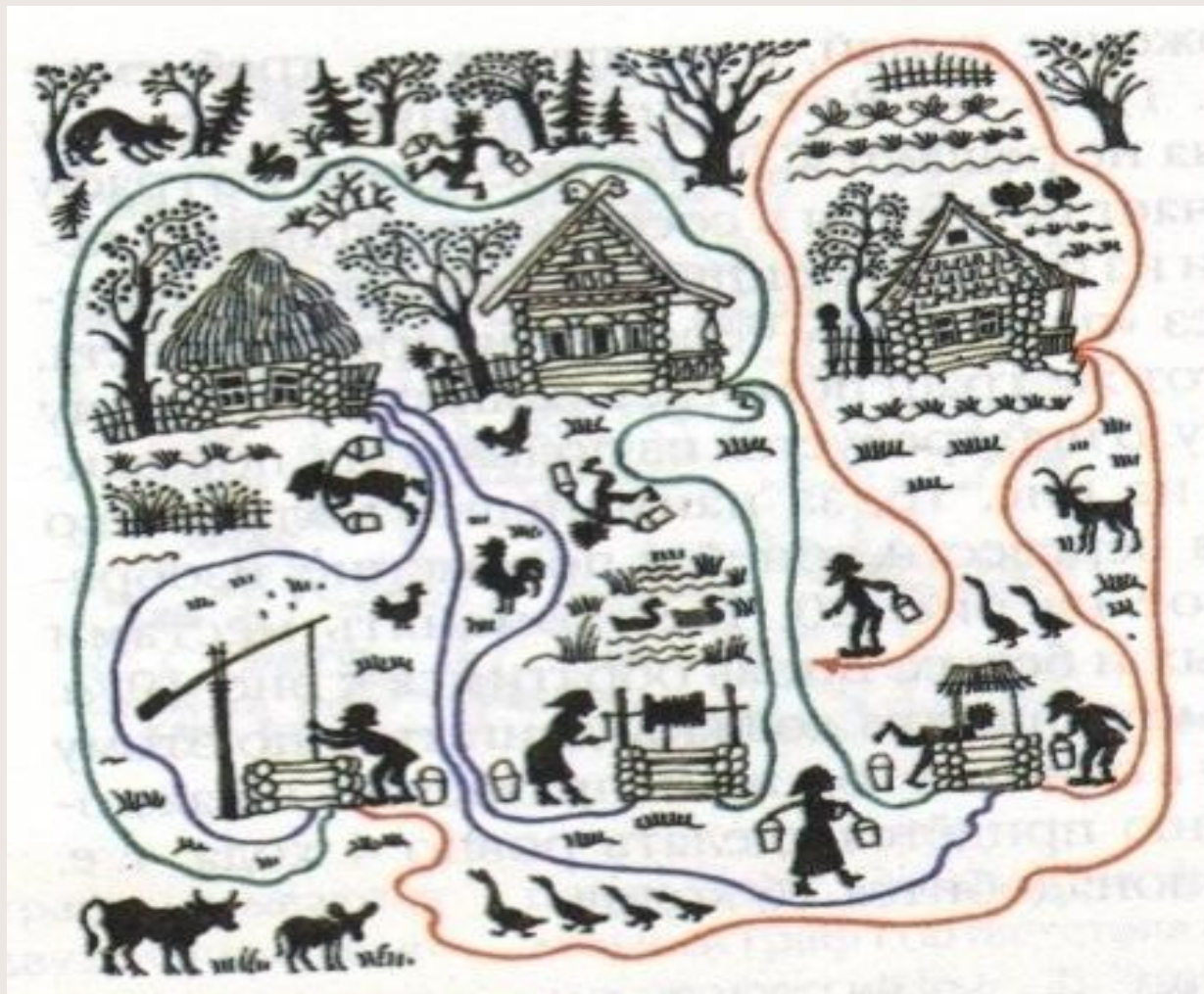
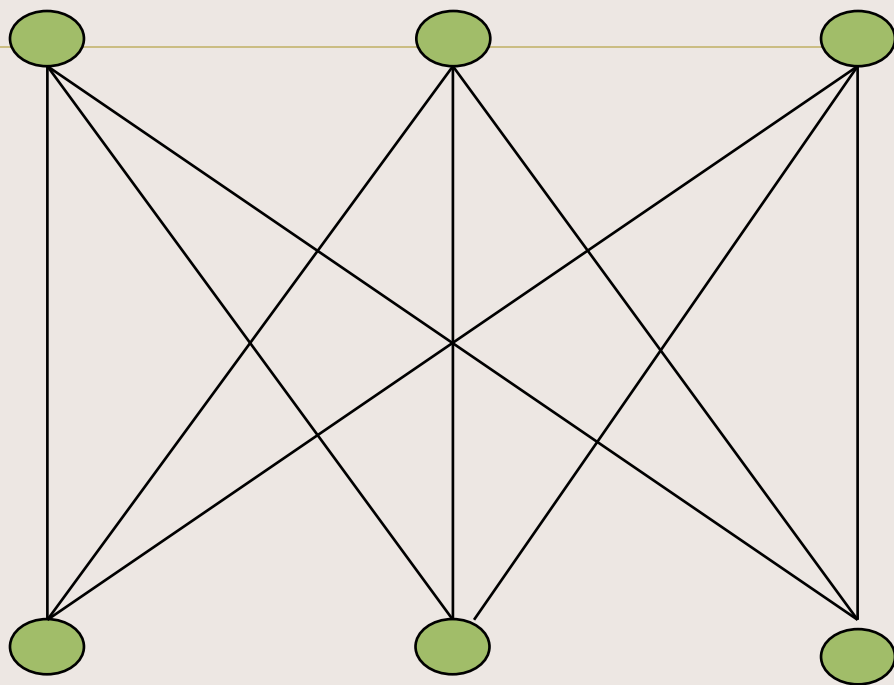


рис.3





**рис. 4**

Второй граф, с шестью вершинами и девятью рёбрами (**рис.4**), носит название «домики - колодцы». Оно произошло от старинной задачи-головоломки.

Графы обладают многими интересными свойствами. Так, Эйлер обнаружил простую связь между

количеством вершин ( $V$ ),

количеством рёбер ( $P$ ),

количеством частей ( $\Gamma$ )

на которые разделяется плоскость:

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

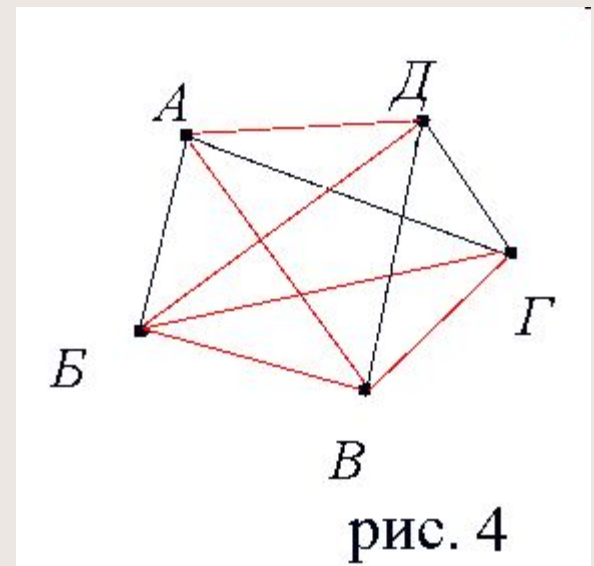
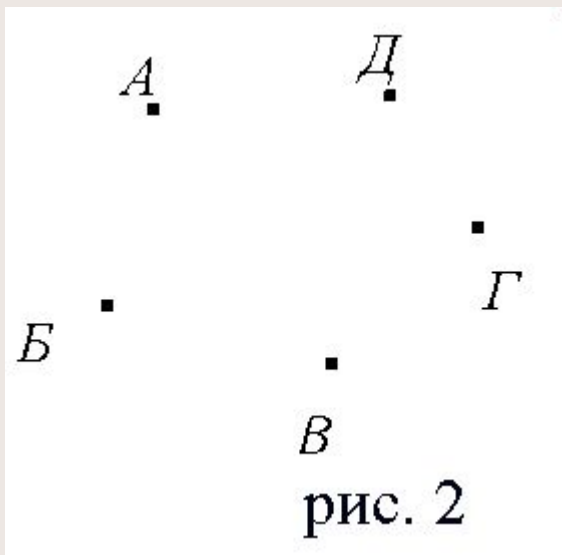
Если полный граф имеет ***n*** вершин, то количество ребер будет равно

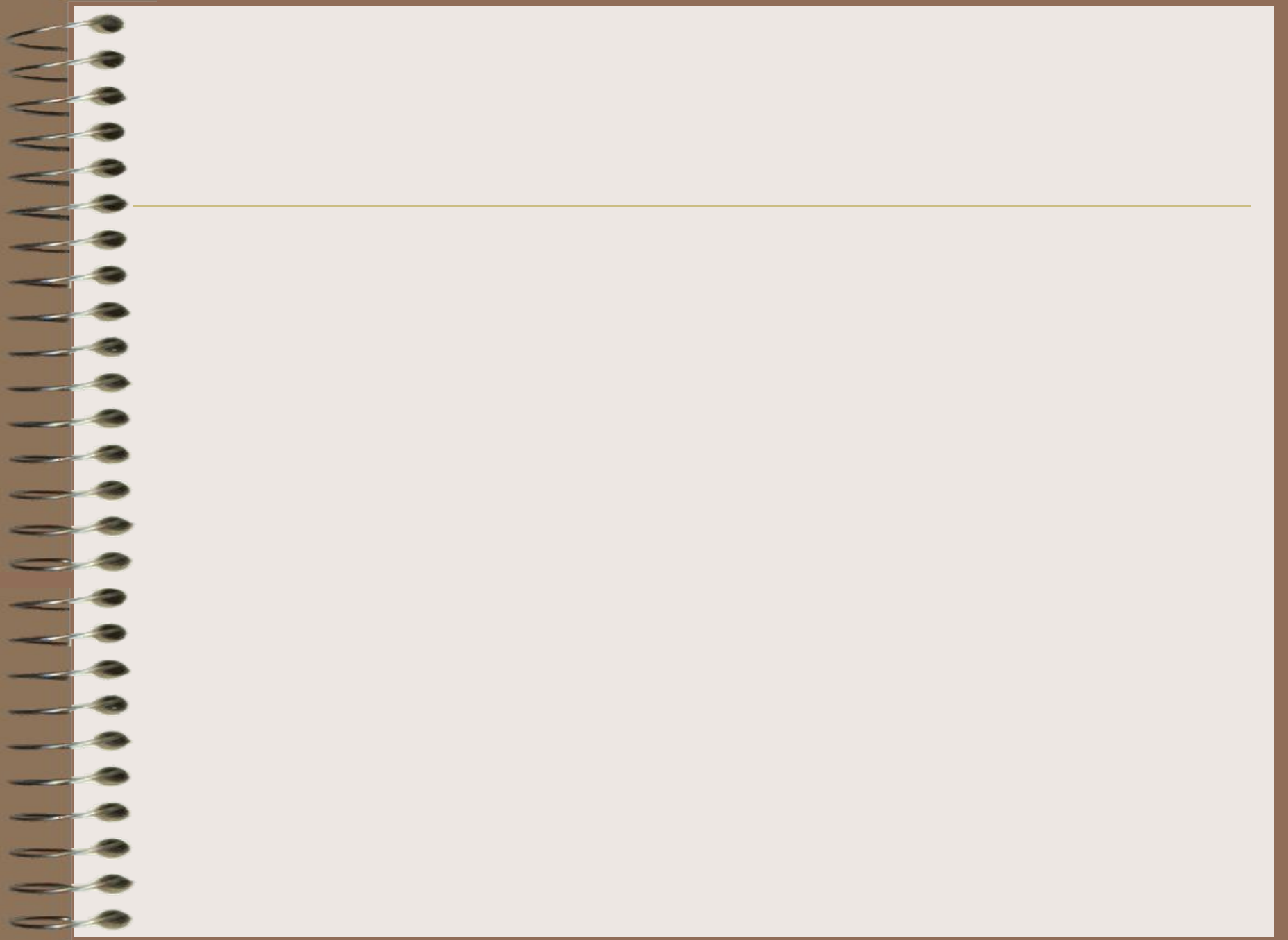
---

$$n(n-1)/2$$

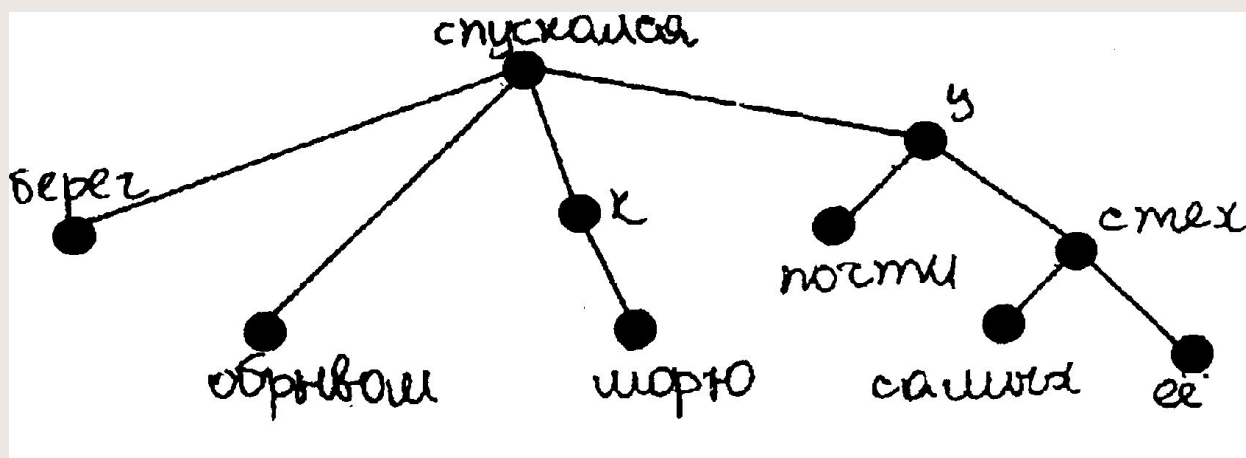
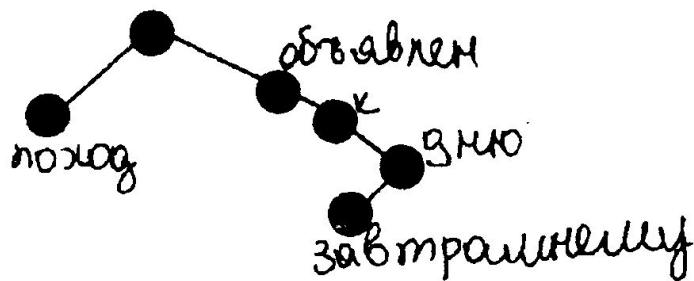
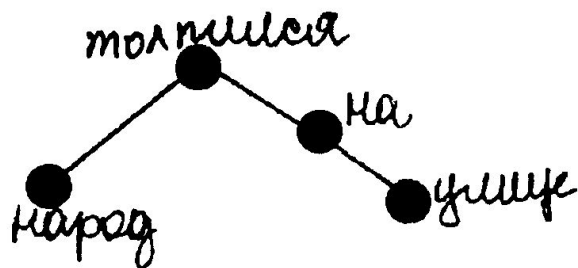
# Решение задач при помощи графов

Аркадий, Борис, Владимир, Григорий и Дмитрий при встрече обменялись рукопожатиями (каждый пожал руку каждому по одному разу). Сколько всего рукопожатий было сделано?





# Теория графов и анализ художественного текста







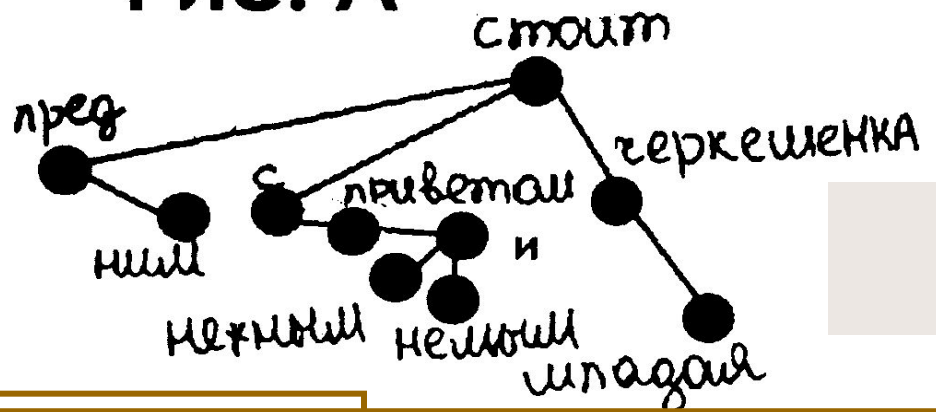
# Признаки И.Л. Севбо

1. Количество узлов дерева (т.е. количество слов во фразе)
2. Количество простых предложений в сложном (помечание стрелок, соответствующих связям между частями сложного предложения)
3. Число уровней в дереве (длина самого длинного из путей дерева)
4. Ширина ветвления корня (число узлов подчиненных корню)

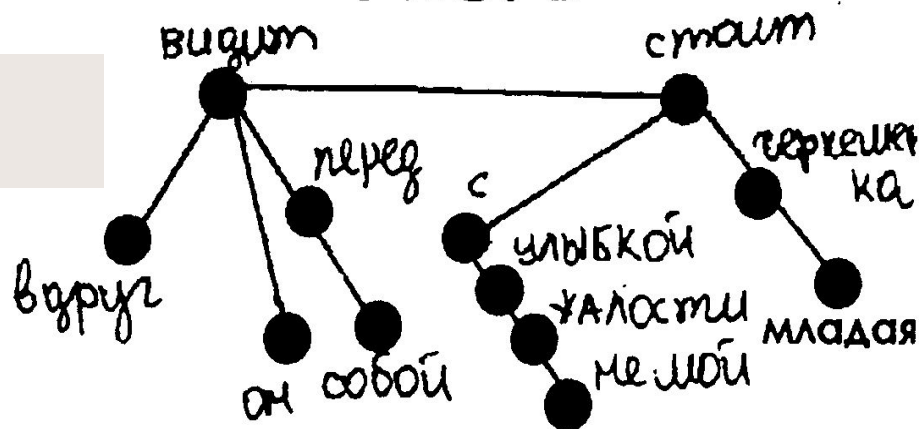
Проведем эксперимент. Перед нами строки из произведения «Кавказский пленник» А.С. Пушкина и М.Ю. Лермонтова. Нам нужно определить, какой граф принадлежит Пушкину, а какой Лермонтову. Мы это сделаем с помощью Севбо.

№ признака	Рис А	Рис В
1	10	12
2	1	2
3	4	5
4	3	4

### Рис. А



### Рис. В



# Графы и стилистика переводов иностранных текстов

## 1. В. Шекспир.

That time of year thou mayst in me be hold  
When yellow leaves, or none, or few do hang  
Upon those boughs which shake against the cold  
In me thou seest the twilight of such day  
**As after sunset fadeth in the west**  
**Which by and by black night doth take away,**  
Death's second self that seals up all the rest.  
In my thou seest the glowing of such fire,  
That on the ashes of his youth doth lie,  
As the death-bed, whereon it must expire,  
Consumed with that which it was nourished by.  
This thou perciev'st, which makes thy love more  
strong,  
To love that well, which thou must leave ere long.

## 2. Б. Пастернак.

То время года видишь ты во мне,  
Когда из листьев редко, где какой,  
Дрожа, желтеет в веток голизне,  
А птичий свист везде сменил покой.  
**Во мне ты видишь бледный край  
небес,**  
**Где от заката памятка одна**  
И, постепенно взявши перевес,  
Их отпечатывает темнота.  
Во мне ты видишь то сгоранье дна,  
Когда зола, что пламенем была,  
Становится могилою огня,  
А то, что грело, изошло дотла  
И, это видя, помни: нет цены  
Свиданьям, дни которых сочтены.

### **3. В. Брюсов.**

То время года видишь ты во мне,  
Когда, желтея, листья стали редки,  
И там, где птицы пели о весне,  
Оголены, дрожа от стужи, ветки.

**Во мне ты сумерки находишь дня,**

**Что гаснет после яркого заката;**

Ночь тёмная, к покою всех клоня  
(Двойник твой Смерть!), его влечет куда-то!

Во мне ты видишь отблески огней,  
Лежавших в пепле юности своей;

Они окончат жизнь на том ложе.

Снедаемые тем, что их запекло,

И потому, что день ты любишь строже,

Спеши любить то, что почти прошло!

### **4. В. Бенедиктов.**

Во мне перед собой ты видишь время снега,

С кустов зеленая одежда их снята,

Певцов пернатых нет, в оркестре пустота.

Поблёклый лист упал, исчезла песен нега -

Во мне перед собой ты видишь час ночлега,

На западе дрожит чуть светлая черта,

И всё густеет мрак, мрак — этот after ego

Тьмы смертной, вечной тьмы, недалеко и та.

Во мне перед тобой дней прошлых лишь остаток,

Лишь искры над золой, а пламень прекращен,

Убитый тем, чем жил и чем питался он.

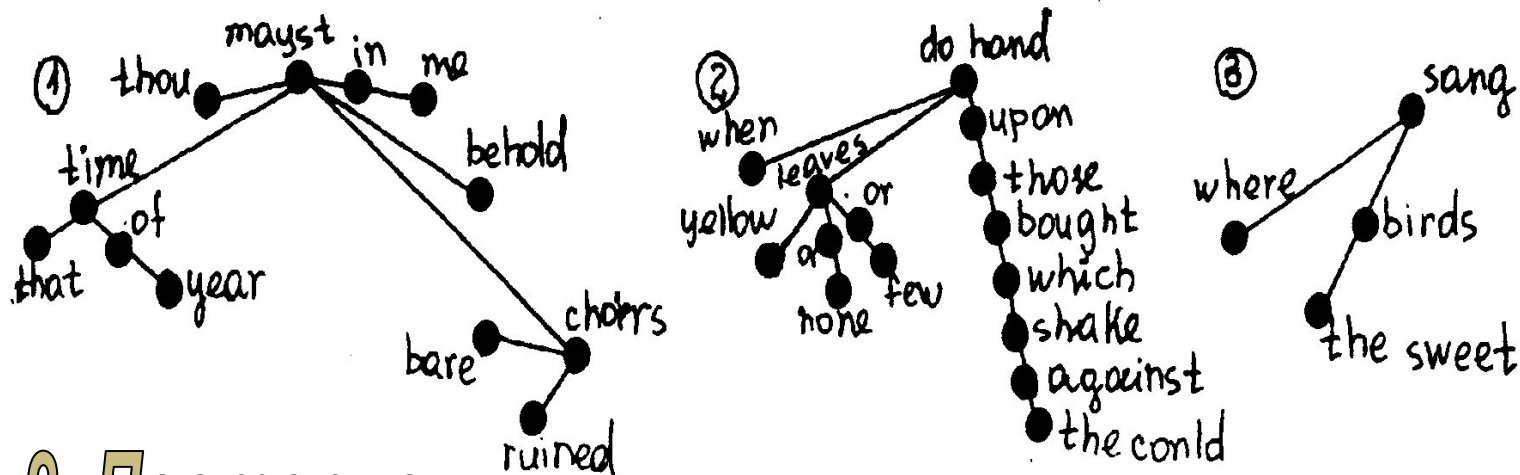
Люби ж меня сильнее! Ты видишь: срок мой краток,

Ты потерять меня страшишься — миг лови!

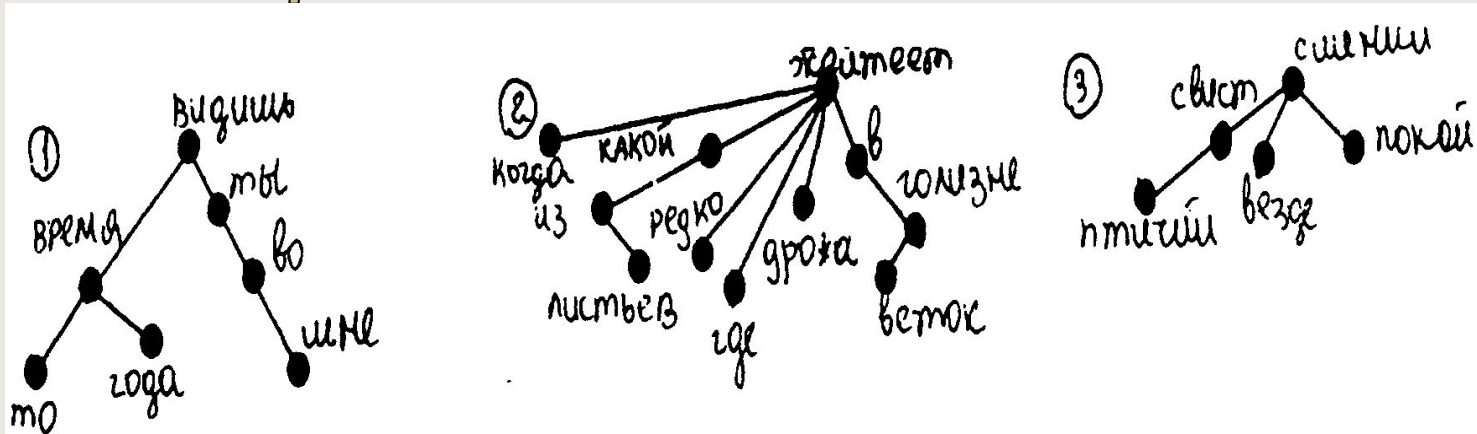
Чем больше этот страх, тем больше дай любви!

Теперь начертим графы нескольких строк эти стихотворений.

# 1. Шекспир

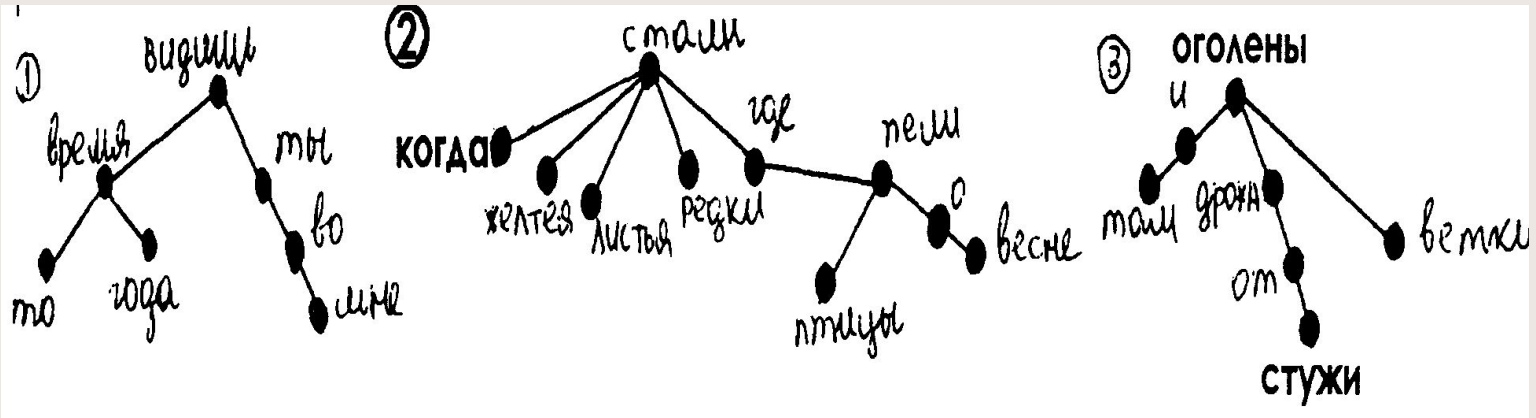


# 2. Пастернак

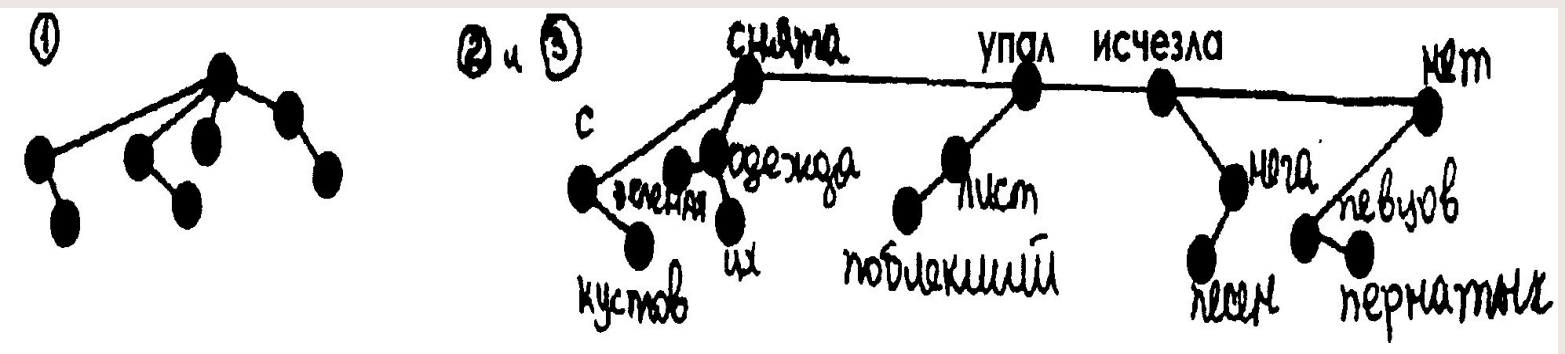




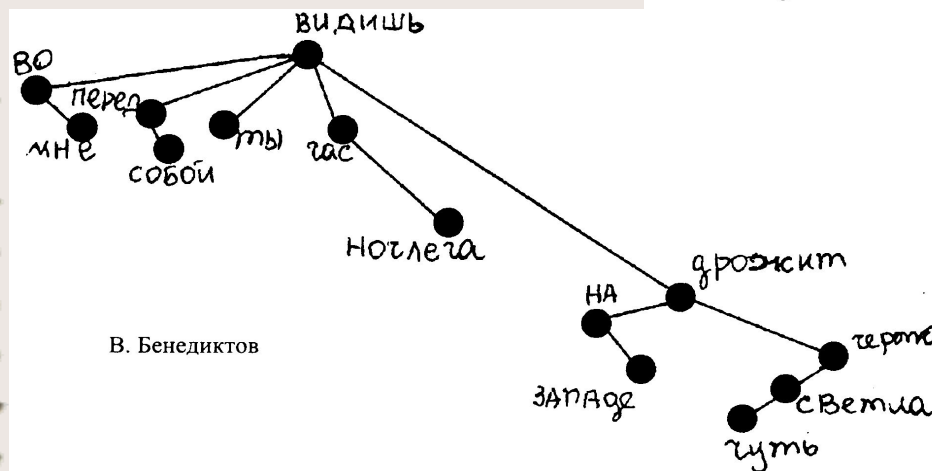
# 3. Брюсов



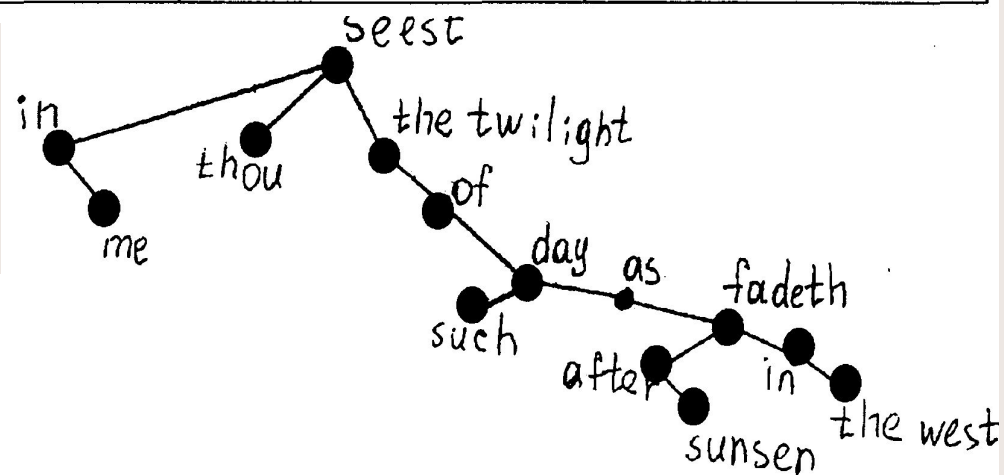
# 4. Венедиктов

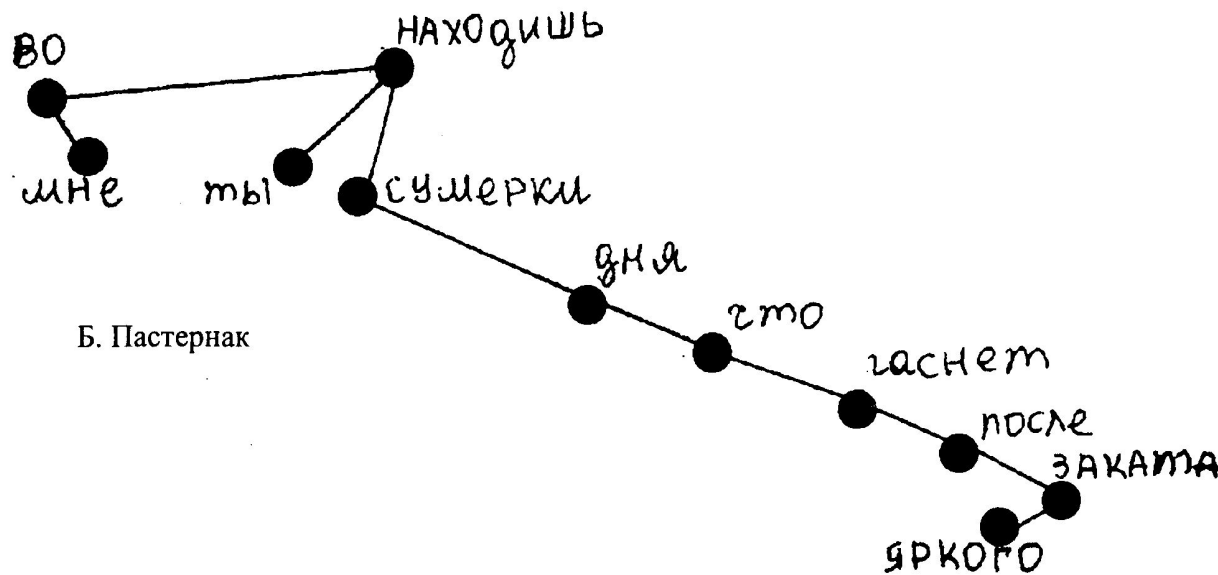
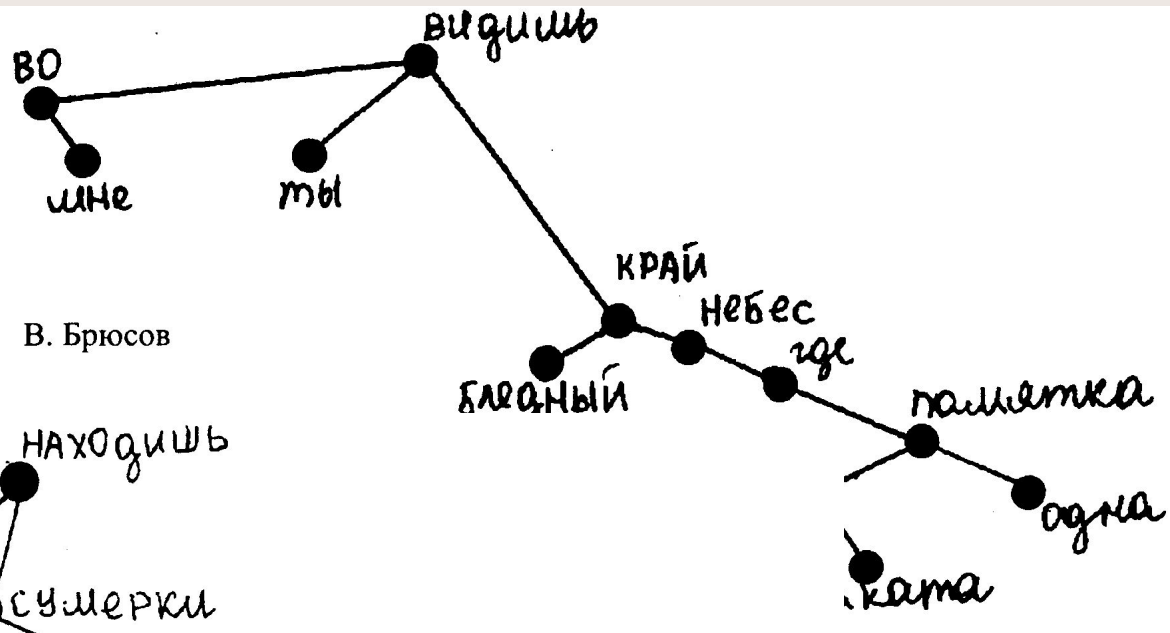


В. Шекспир	В. Бенедиктов	В. Брюсов	Б. Пастернак
14	12	11	12
2	2	2	2
7	4	7	5
3	4	3	3

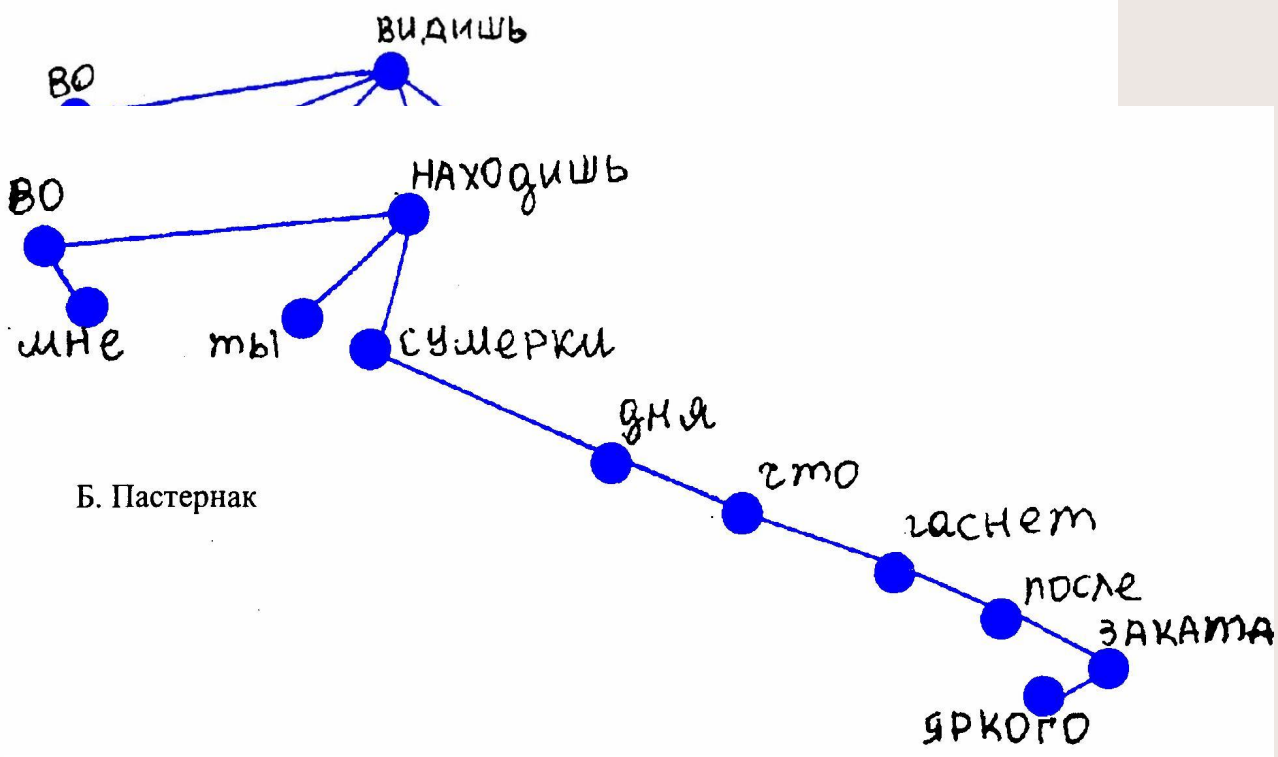
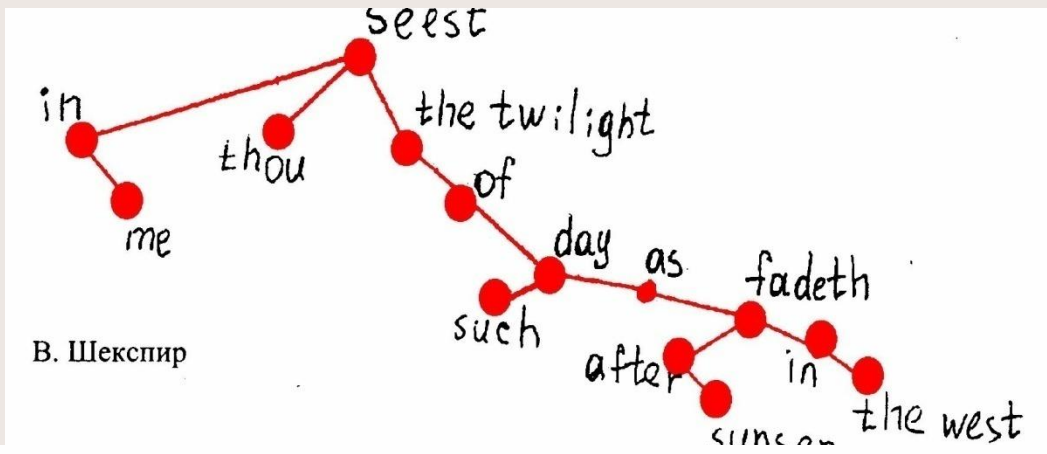


В. Бенедиктов

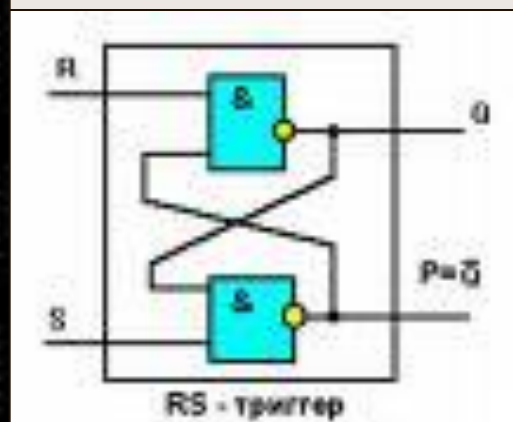




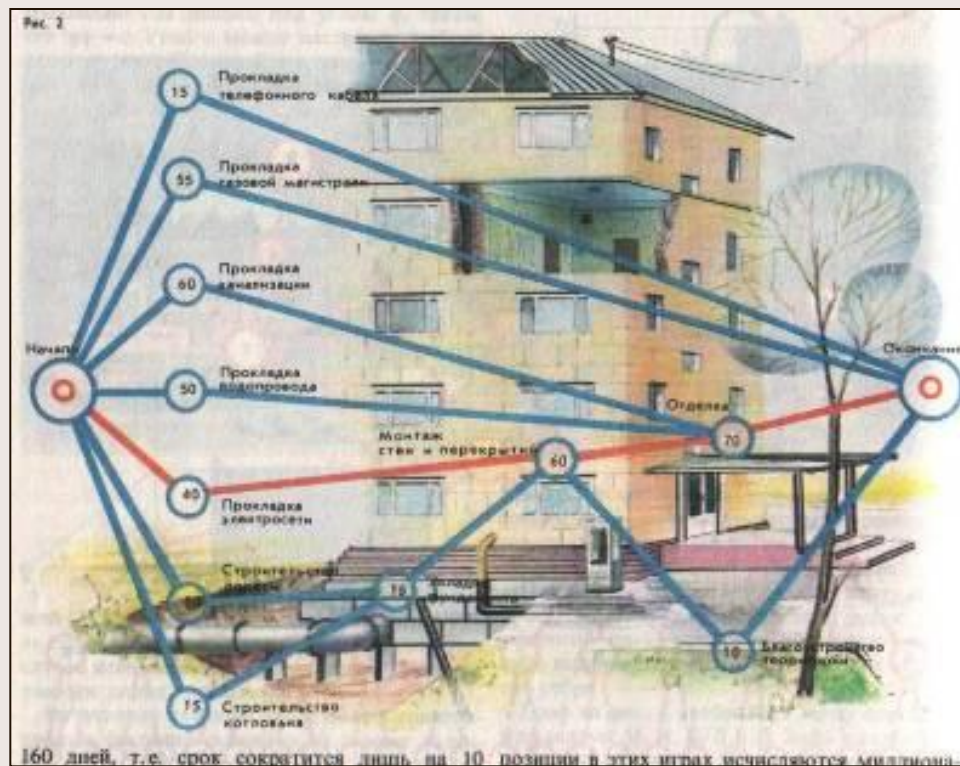
**А теперь наложим графы текстов перевода на граф оригинала.**



# Применение графов

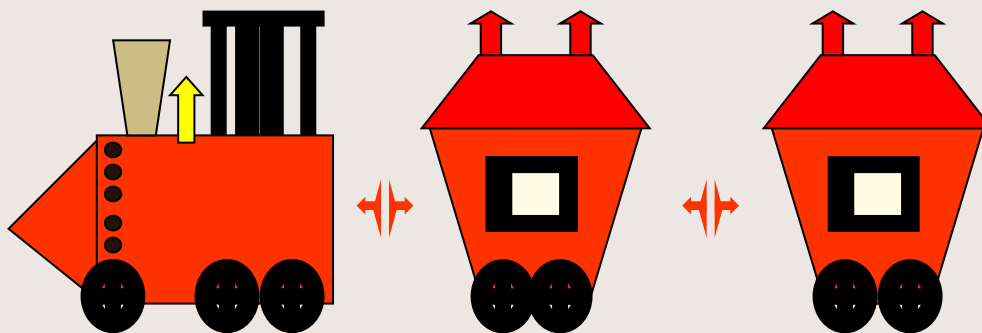


# Применение графов





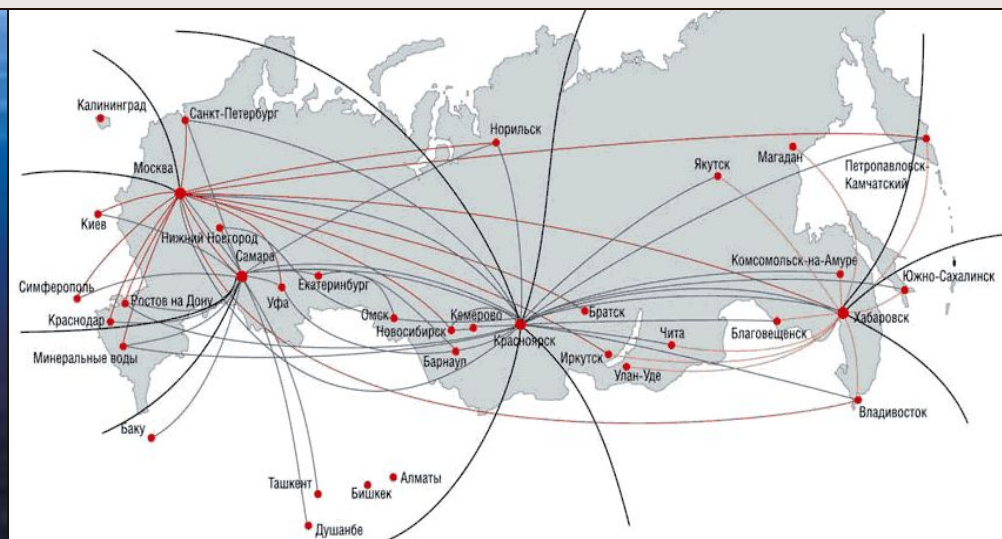
# Применение графов



# Применение графов



# Применение графов



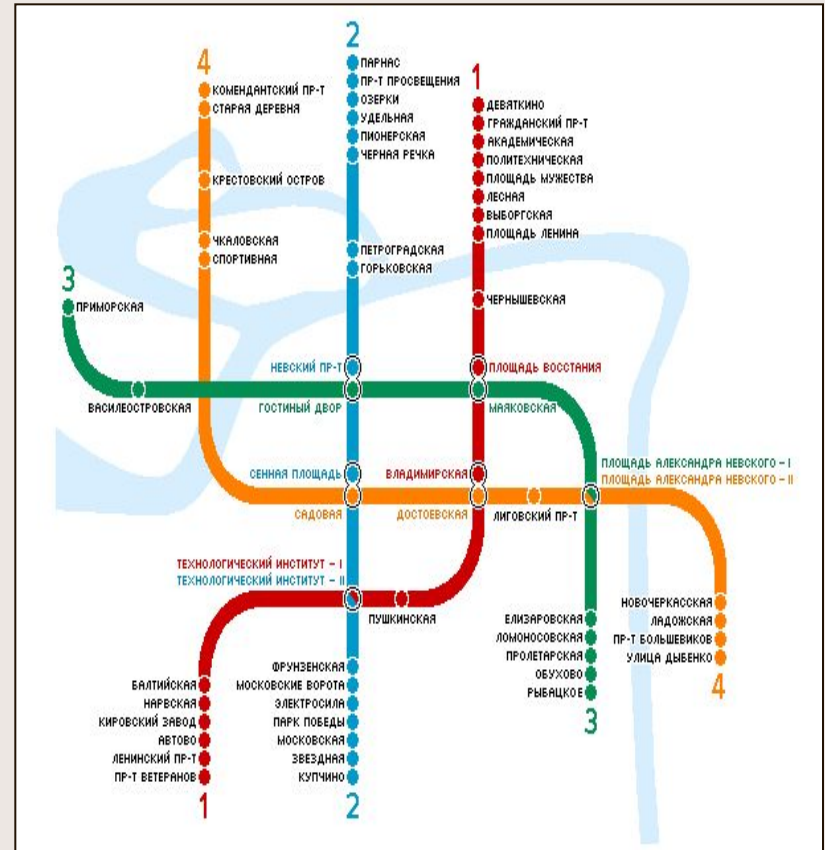
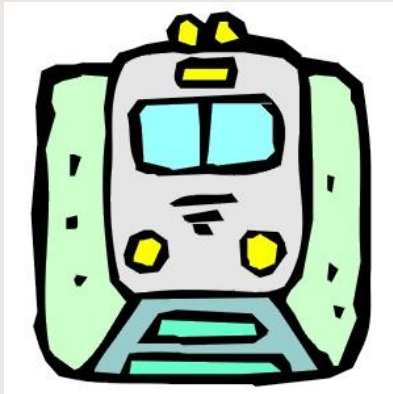
# Применение графов







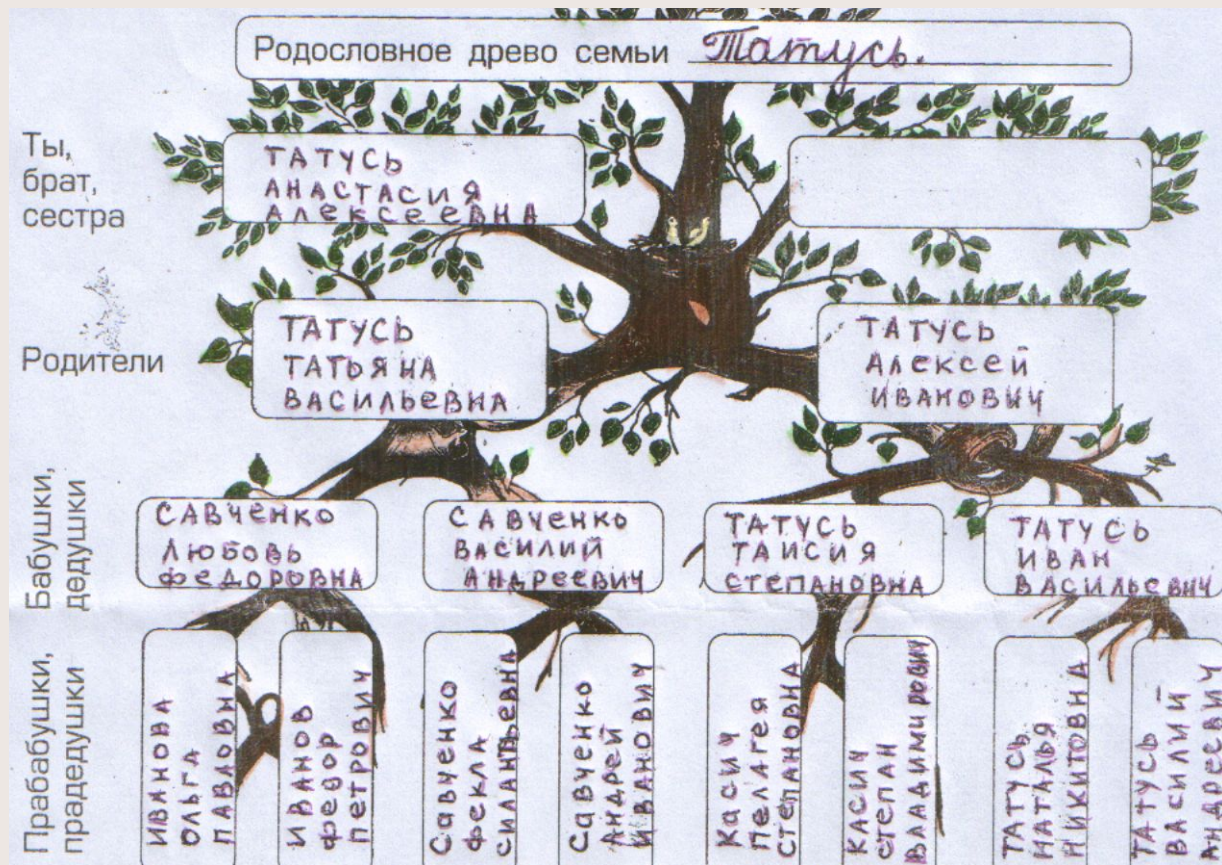
# Применение графов



- Line 1 (Red):** ДЕВЯТКИНО, ГРАЖДАНСКИЙ ПР-Т, АКАДЕМИЧЕСКАЯ, ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ, ПЛОЩАДЬ МУЖЕСТВА, ЛЕСНАЯ, ВЫБОРГСКАЯ, ПЛОЩАДЬ ЛЕНИНА, ЧЕРНЫШЕВСКАЯ, ПЛОЩАДЬ ВОССТАНИЯ, МАЯКОВСКАЯ, ПЛОЩАДЬ АЛЕКСАНДРА НЕВСКОГО - I, ПЛОЩАДЬ АЛЕКСАНДРА НЕВСКОГО - II, БАЛТИЙСКАЯ, НАРВСКАЯ, КИРОВСКИЙ ЗАВОД, АВТОВО, ЛЕНИНСКИЙ ПР-Т, ПР-Т ВЕТЕРАНОВ, ПУШКИНСКАЯ, ОРУЗЕНСКАЯ, МОСКОВСКИЕ ВОРОТА, ЭЛЕКТРОСИЛА, ПАРК ПОБЕДЫ, МОСКОВСКАЯ, ЗВЕЗДНАЯ, КУПЧИНО.
- Line 2 (Blue):** ПАРНАС, ПР-Т ПРОСВЕЩЕНИЯ, ОЗЕРКИ, УДЕЛЬНАЯ, ПИОНЕРСКАЯ, ЧЕРНАЯ РЕЧКА, ПЕТРОГРАДСКАЯ, ГОРЬКОВСКАЯ, НЕВСКИЙ ПР-Т, ГОСТИНЫЙ ДВОР, СЕННАЯ ПЛОЩАДЬ, САДОВАЯ, ДОСТОВЕВСКАЯ, ВОЛДИМИРСКАЯ, ЛИГОВСКИЙ ПР-Т, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ - I, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ - II, ПУШКИНСКАЯ, ОРУЗЕНСКАЯ, МОСКОВСКИЕ ВОРОТА, ЭЛЕКТРОСИЛА, ПАРК ПОБЕДЫ, МОСКОВСКАЯ, ЗВЕЗДНАЯ, КУПЧИНО.
- Line 3 (Green):** ПРИМОРСКАЯ, ВАСИЛЕОСТРОВСКАЯ, НЕВСКИЙ ПР-Т, ГОСТИНЫЙ ДВОР, СЕННАЯ ПЛОЩАДЬ, САДОВАЯ, ДОСТОВЕВСКАЯ, ЛИГОВСКИЙ ПР-Т, ПЛОЩАДЬ АЛЕКСАНДРА НЕВСКОГО - I, ПЛОЩАДЬ АЛЕКСАНДРА НЕВСКОГО - II, ЕЛИЗАРОВСКАЯ, ЛОМОНОСОВСКАЯ, ПРОЛЕТАРСКАЯ, ОБУХОВО, РЫБАЦКОЕ.
- Line 4 (Orange):** КОМЕНДАНТСКИЙ ПР-Т, СТАРАЯ ДЕРЕВНЯ, КРЕСТОВСКИЙ ОСТРОВ, ЧКАЛОВСКАЯ, СПОРТИВНАЯ, ПЛОЩАДЬ АЛЕКСАНДРА НЕВСКОГО - I, ПЛОЩАДЬ АЛЕКСАНДРА НЕВСКОГО - II, НОВОЧЕРКАССКАЯ, ЛАДОЖСКАЯ, ПР-Т БОЛЬШЕВИКОВ, УЛИЦА ДЫБЕНКО.



# Применение графов



# Эссе:

**Наши исследования ещё раз доказали, что всё в нашей жизни, а значит и в изучении математики происходит «не просто так». Всё закономерно и логично. Если ты изучаешь что-то новое, то обязательно будет результат.**



# Заключение

Графы – замечательные математические объекты, с их помощью можно решать очень много различных, внешне не похожих друг на друга задач. В математике существует целый раздел – теория графов, который изучает графы, их свойства и применение. Мы же исследовали только самые основные понятия, свойства графов и некоторые способы решения задач и влияние этих знаний на развитие интеллекта, креативности, личностных качеств на базе повышенного познавательного интереса к математике, а также продвижение умственной отдалённости через участие в интеллектуальных соревнованиях. Доказательством этого стало наше участие в дистанционной олимпиаде «ИНТЕЛЛЕКТ» и Всероссийской олимпиаде, в которых мы решили большинство задач с помощью теории графов.

Данные наработки мы использовали на занятиях факультативного курса. Язык графов прост, доступен и понятен. Графовые задачи обладают рядом достоинств, позволяющих использовать их для развития соображения и улучшения логического мышления детей. Они допускают изложения в занимательной, игровой форме. С другой стороны, они труднее поддаются формализации, чем например, школьные задачи по алгебре, для их решения часто не требуется глубоких знаний, а следует применить смекалку.

# Список источников:

1. Оре Ойстин «Графы и их применение» М, 1965
2. Липатов Е. П. «Теория графов и её применение», 1986
3. Берж К. «Теория графов и её применение», 1962
4. Везина Л.Ю. «Графы и их применение», 1979
5. Крейдлин Г.Е. «Математика помогает лингвистике», 1994
6. Оре Ойстин «Теория графов», 1980
7. Уилсон Р. «Введение в теорию графов», 1977
8. Зыков Л.А. «Основа теории графов», 1987