



# *Основы теории графов на уроке математике*

*5 – 11 класс*





***Ф. И. О. автора:*** Мекшеева Анастасия Валерьевна

***Школа:*** МАОУ «Подгорнская СОШ»

***Область применения:*** Внеурочное занятие по математике



# *Используемые понятия*

- 1. Общее определение неориентированного графа;*
- 2. Теорема о сумме степеней вершин графа;*
- 3. Простой неориентированный граф;*
- 4. Смежность неориентированного графа;*
- 5. Способы задания графа.*

**Цель практической работы:** закрепить теоретический материал.

**Объект исследования:** рассказы Антон Павловича Чехова.

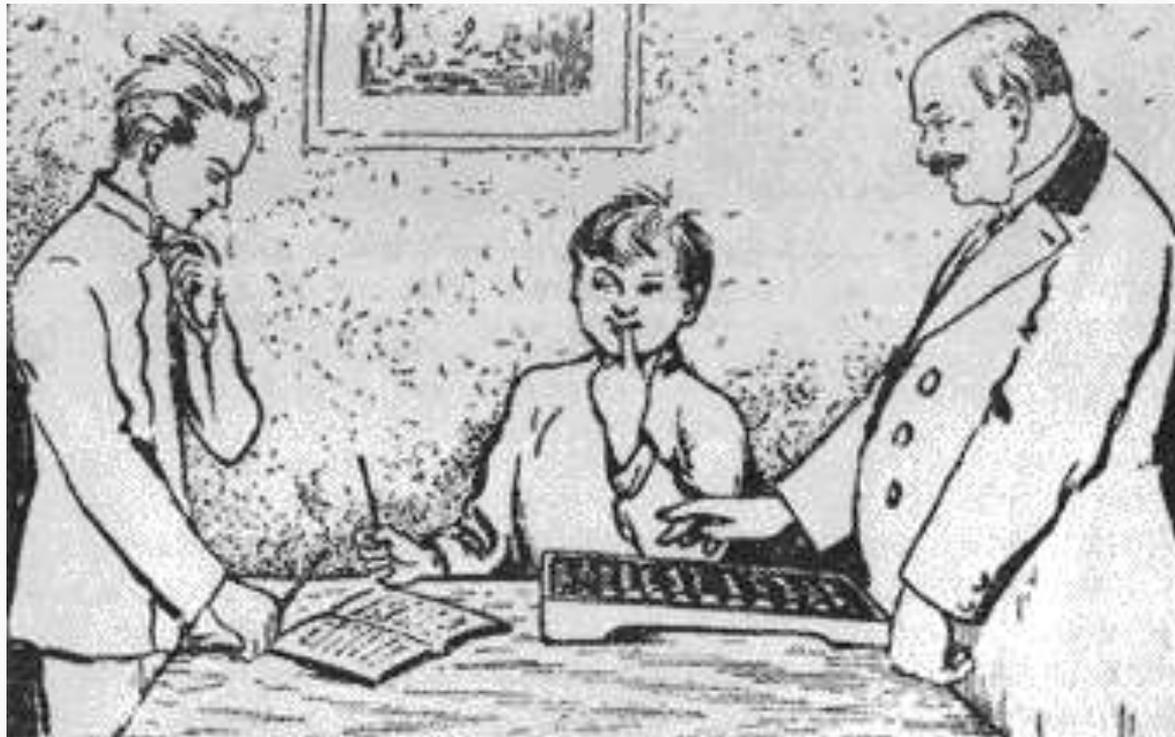
**План работы:**

1. Выберите рассказ;
2. Определите множество вершин и ребер графа;
3. Изобразите граф геометрически;
4. Определите вид графа;
5. Постройте матрицу смежности, список смежности и матрицу инцидентности;
6. Найдите сумму степеней вершин графа (проверьте, выполняется ли теорема о сумме степеней вершин графа).

# *Пример выполнения практической работы*

*1. Рассказ «Репетитор»;*

*Даты написания: 1884 г.*



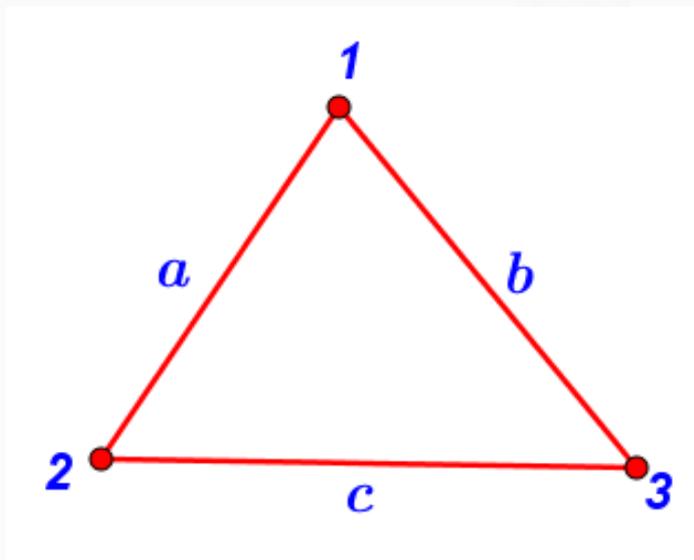
2. Множество вершин:

$$V = \{\text{Зиберов}(1), \text{Петька}(2), \text{отец Удодов}(3)\};$$

Множество рёбер:

$$E = \{a\{1; 2\}, b\{1; 3\}, c\{1,3\}\};$$

3. Геометрическое изображение:



4. Данный граф является простым и полным (т.к. нет петель и мультирёбер, и любая его вершина является смежной с другими)  $K_3$ ;

5. Матрица смежности:

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>1</i>	0	1	1
<i>2</i>	1	0	1
<i>3</i>	1	1	0

Список смежности:

1: {1, 2};  
2: {1, 3};  
3: {2, 3}.

*Матрица инцидентности:*

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>0</i>
<i>2</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
<i>3</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>1</i>

6. Сумма степеней вершин:

$$\mathit{deg}(1) = 2, \mathit{deg}(2) = 2, \mathit{deg}(3) = 2.$$

**Теорема (о сумме степеней вершин графа):**

Сумма степеней вершин графа равна удвоенному числу рёбер.

$$\sum_{x \in V(K_3)} \mathit{deg}(x) = 6 = 2 \cdot |E| = 2 \cdot 3.$$

## *Рассказы Антон Павловича Чехова*

- *«Налим»;*
- *«Крыжовник»;*
- *«Хамелеон»;*
- *«Попрыгунья»;*
- *«Выигрышный билет» и др.*

# Программы для геометрического построения графов

1. <http://graphonline.ru/>
2. <https://www.geogebra.org/>