

**Задание.** Построить ориентированный граф и исследовать его, используя функционал встроенных алгоритмов работы с графами.

### Граф.

Если некоторые объекты изобразить вершинами, а связи между ними линиями, то мы получим информационную модель в форме графа. Вершины графа могут изображаться кругами, овалами, точками, прямоугольниками и т. д. Ненаправленная (без стрелки) линия, соединяющая вершины графа, называется ребром. Линия направленная (со стрелкой) называется дугой; при этом вершина, из которой дуга исходит, называется начальной, а вершина, куда дуга входит, — конечной.

Граф называется неориентированным, если его вершины соединены рёбрами. Вершины ориентированного графа соединены дугами.

Путь — это последовательность рёбер (дуг), по которым можно перейти из одной вершины в другую.

Граф называется связным, если от любой его вершины можно по рёбрам перейти к любой другой вершине.

Поиск оптимального транспортного маршрута, проектирование инженерных сетей и линий электропередач приводят к задаче поиска кратчайшего пути между вершинами графа.

Путь между вершинами **A** и **B** графа считается кратчайшим, если:

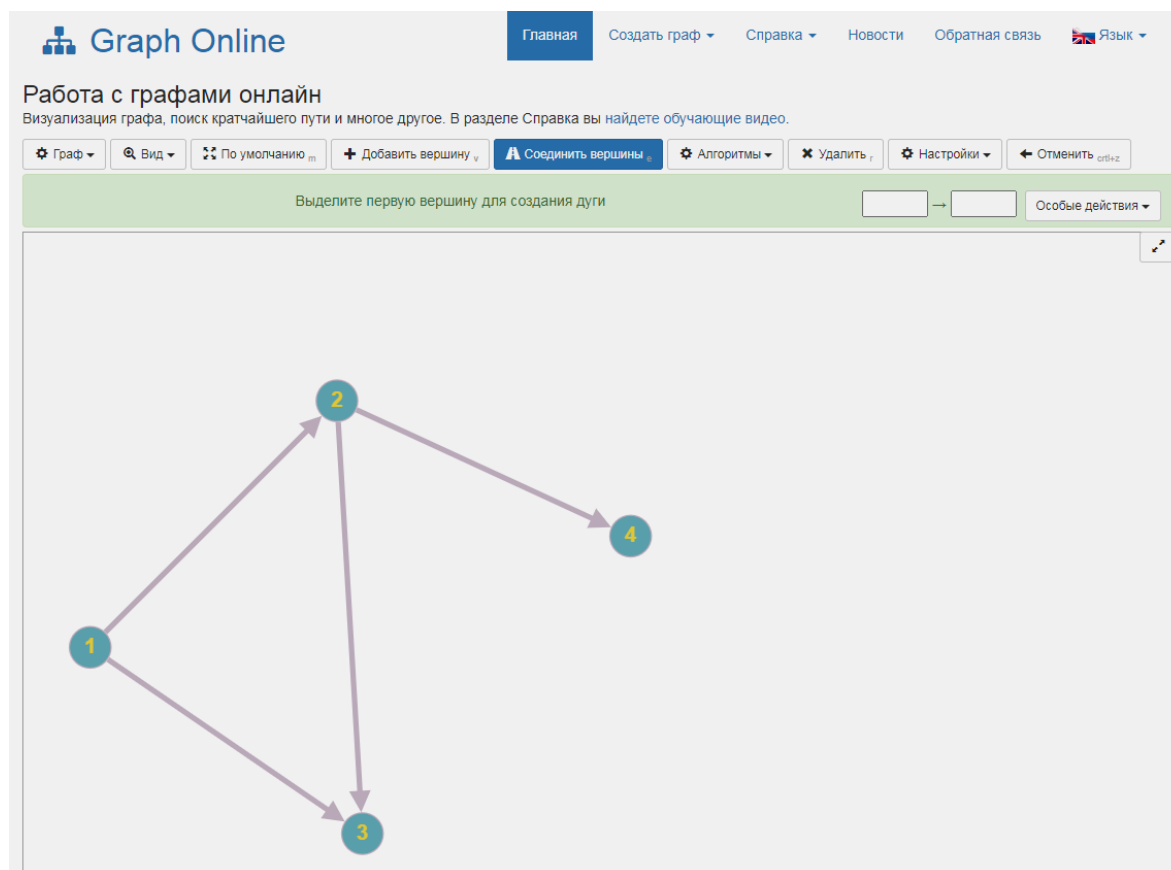
- эти вершины соединены минимальным числом ребер (в случае, если граф не является взвешенным)
- сумма весов ребер, соединяющих эти вершины, минимальна (для взвешенного графа)

1. Запустите браузер *Mozilla Firefox* и перейдите по ссылке: <https://graphonline.ru/>

2. Откроется ресурс «*Graph Online*» - *Работа с графами онлайн*, позволяющий во встроенном редакторе производить визуализацию графа, осуществлять поиск кратчайшего пути и другие алгоритмы.

3. Используя онлайн редактор (см. пример на *рис.*), создать ориентированный граф, согласно заданному варианту (№ варианта сообщается дополнительно, варианты находятся в папке *files*).

*Рис.* Пример создания и редактирования графа.






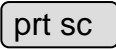
4. Для создания вершин, используется кнопка «Добавить вершину». Нумерация вершин – буквы русского алфавита (неиспользуемые можно удалить – кнопка «Удалить»).
5. Для отмены действий используется кнопка «Отменить».
6. Вершины соединяются с использованием кнопки «Соединить вершины». Т.к. мы строим ориентированный граф – при добавлении «ребра» выбираются опции: «ненагруженный» и «ориентированную». При этом важно учитывать направление «дуги».
7. Для изменения цвета, толщины, фона и др. визуальных характеристик используется кнопка «Настройки».
8. После построения всего графа необходимо произвести:
  - сохранить изображение графа (растровое изображение в формате PNG)
  - сохранить граф в формате SVG (векторное изображение)
  - экспортировать граф (собственный формат)


Все вышеуказанные файлы по умолчанию будут сохранены в папке *Загрузки*. Необходимо переместить их в свою личную папку – папку практической работы. Название папки: *ПР\_Пути в графе*.

Имена загруженных файлов изменять не нужно.

9. После сохранения файлов графа необходимо произвести исследование графа: кнопка «Алгоритмы» – *Поиск путей*. Для поиска указывайте вершину начала пути – **А**, а конечную – последнюю букву, согласно выбранного варианта.

Для каждого алгоритма сделайте снимок всего экрана (скриншот) результата. Для этого запустите программу

*ФотоСКРИН* (ярлык на рабочем столе) . Нажмите комбинацию клавиш  +  + .

Появится рамка всего экрана и меню программы *ФотоСКРИН*. Выберите пункт *Сохранить на диск*  и укажите папку практической работы в своей личной папке. Имя файла снимка экрана создается автоматически.