

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
ИТМО»

**ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ  
ТЕХНИКИ**

Домашнее задание №3

По дисциплине

Дискретная математика (базовый уровень)

Вариант №-55

*Выполнил:*

Студент группы Р3132

Малых Кирилл Романович

г. Санкт-Петербург

2026 год

Исходная таблица соединений  $R$ :

V/V	e <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>	e <sub>3</sub>	e <sub>4</sub>	e <sub>5</sub>	e <sub>6</sub>	e <sub>7</sub>	e <sub>8</sub>	e <sub>9</sub>	e <sub>10</sub>	e <sub>11</sub>	e <sub>12</sub>
e <sub>1</sub>	0	2	1			4			5	5	5	
e <sub>2</sub>	2	0		4	5	2		4		5		2
e <sub>3</sub>	1		0					3		2		
e <sub>4</sub>		4		0		4	2	3			2	2
e <sub>5</sub>		5			0			3	5		5	2
e <sub>6</sub>	4	2		4		0	2	2	2	2	3	
e <sub>7</sub>				2		2	0				2	
e <sub>8</sub>		4	3	3	3	2		0				
e <sub>9</sub>	5					2			0	1	5	5
e <sub>10</sub>	5	5	2			2			1	0		
e <sub>11</sub>	5			2	5	3	2		5		0	
e <sub>12</sub>		2		2	2				5			0

Найти  $(s - t)$  путь с наибольшей пропускной способностью.  
Воспользуемся алгоритмом Франка-Фриша:  $s = e1, t = e12$ .

### Ход решения:

**1. Проведём разрез  $K_1$ .**

Разрез отделяет начальную вершину  $s = e1$  от конечной  $t = e12$ .

**2. Найдём  $Q_1 = \max [q_{ij}] = 5$ .**

Это максимальное значение пропускной способности среди всех ребер в графе.

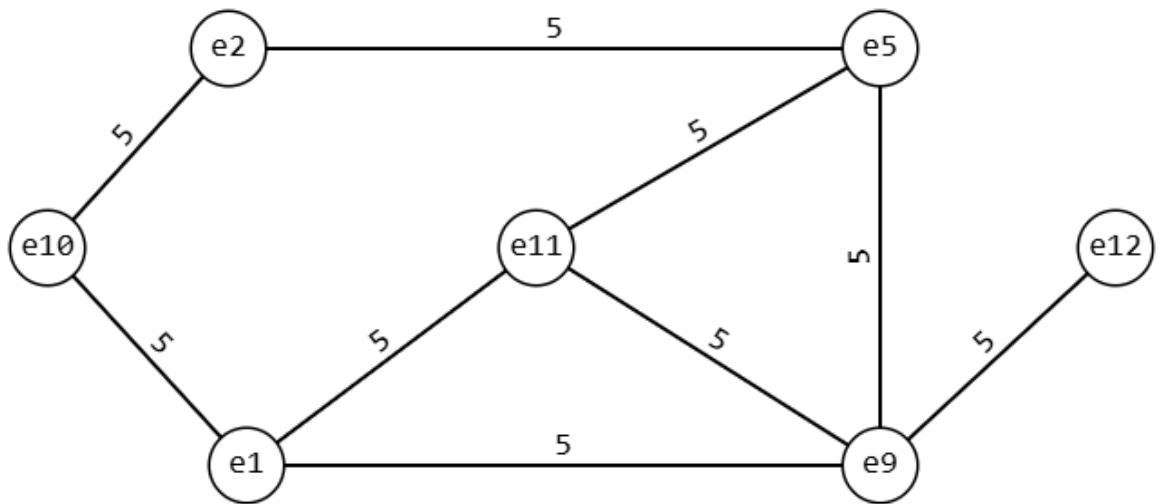
**3. Закорачиваем все рёбра графа  $(x_i, x_j)$  с пропускной способностью  $q_{ij} \geq Q_1 = 5$ .**

Выпишем эти рёбра:

- $(e1, e9) = 5$
- $(e1, e10) = 5$
- $(e1, e11) = 5$

- $(e2, e5) = 5$
- $(e2, e10) = 5$
- $(e5, e9) = 5$
- $(e5, e11) = 5$
- $(e9, e11) = 5$
- $(e9, e12) = 5$

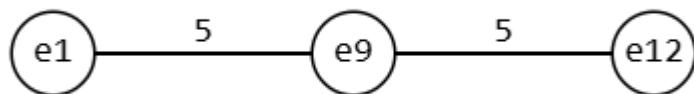
Получаем граф **G1**, в котором вершины, соединенные этими ребрами, объединяются в компоненты связности:



**Проверим связность  $s(e1)$  и  $t(e12)$  в графе G1:**

1. Вершина **e1** соединена ребром веса 5 с вершиной **e9**.
2. Вершина **e9** соединена ребром веса 5 с вершиной **e12**.

Следовательно, существует путь  $e1 \rightarrow e9 \rightarrow e12$ , пропускная способность каждого ребра в котором  $\geq 5$ .



Так как вершины  $s$  и  $t$  оказались в одной компоненте  
(объединены/закорочены), пропускная способность искомого пути:  
 $Q(P) = Q_1 = 5.$

**4. Сам путь:**

Наикратчайший путь с такой пропускной способностью:  $e1 \rightarrow e9 \rightarrow e12.$