

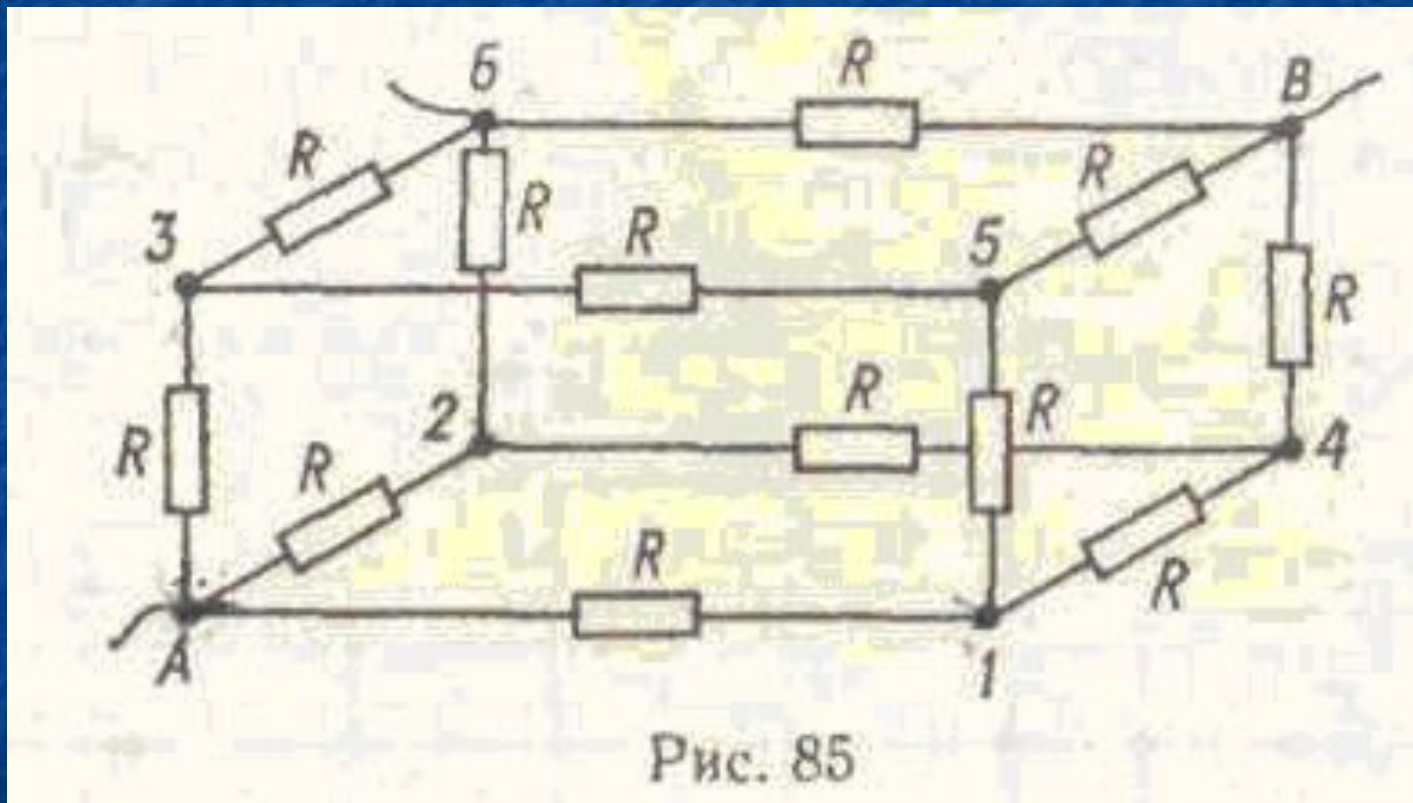
# Методи розрахунку електричних кіл постійного струму

Заняття школи ППД  
по підготовці до фізичних олімпіад

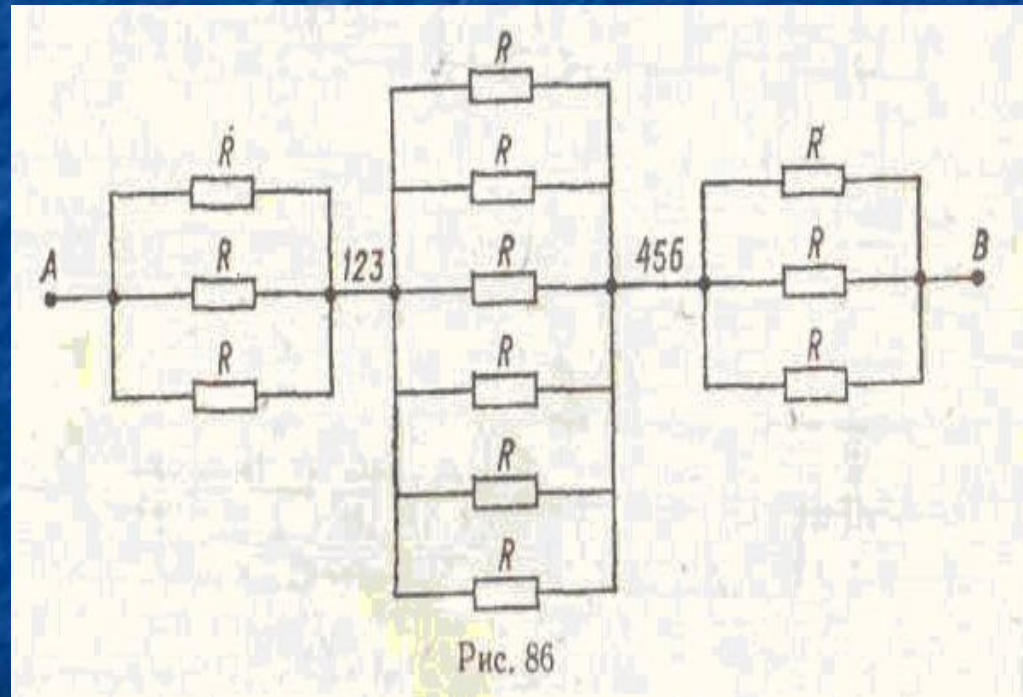
# Метод еквіпотенціальних вузлів

- Якщо еквіпотенціальні вузли (вузли рівних потенціалів) з'єднати провідником ( $r = 0$ ), то електричні умови у всіх вузлах і вітках кола не поміняються, так як через цей опір струм йти не буде. Значить, вузли кола, які мають однакові потенціали, можна розглядати як один вузол.

# Задача 1 Знайти опір між точками А і В



- **Розв'язок.** В силу симетрії умови проходження струму до точок 1, 2, 3 (еквіпотенціальні вузли) і точок 4, 5, 6 (еквіпотенціальні вузли) однакові. Якщо з'єднати в ціле 1, 2, 3 і 4, 5, 6, то опір усього кола не зміниться. Очевидно що між точками з потенціалом 123 і 456 знаходяться 6 опорів. Зрозуміло що останні включені паралельно



## Задача 2. Знайти опір між точками АВ

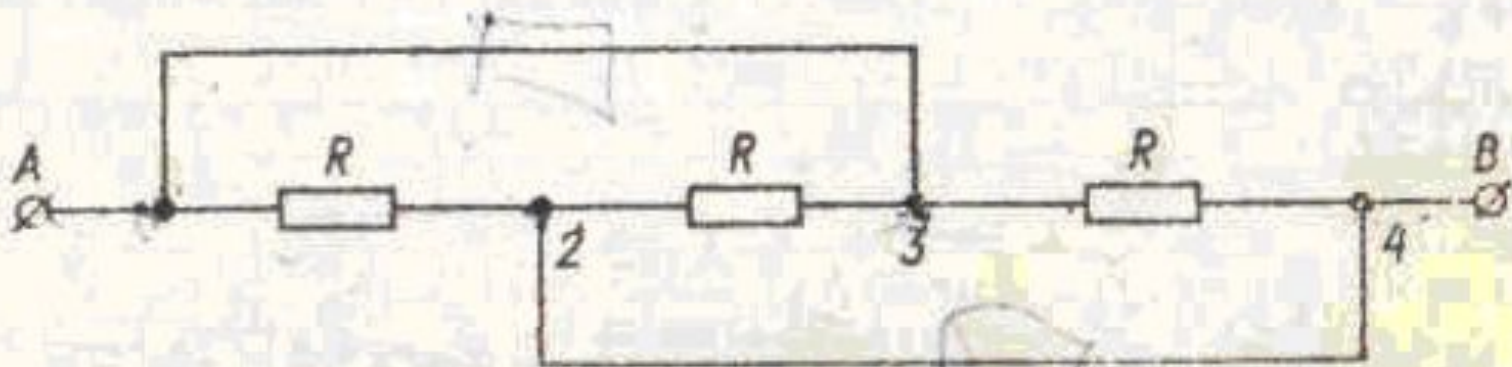
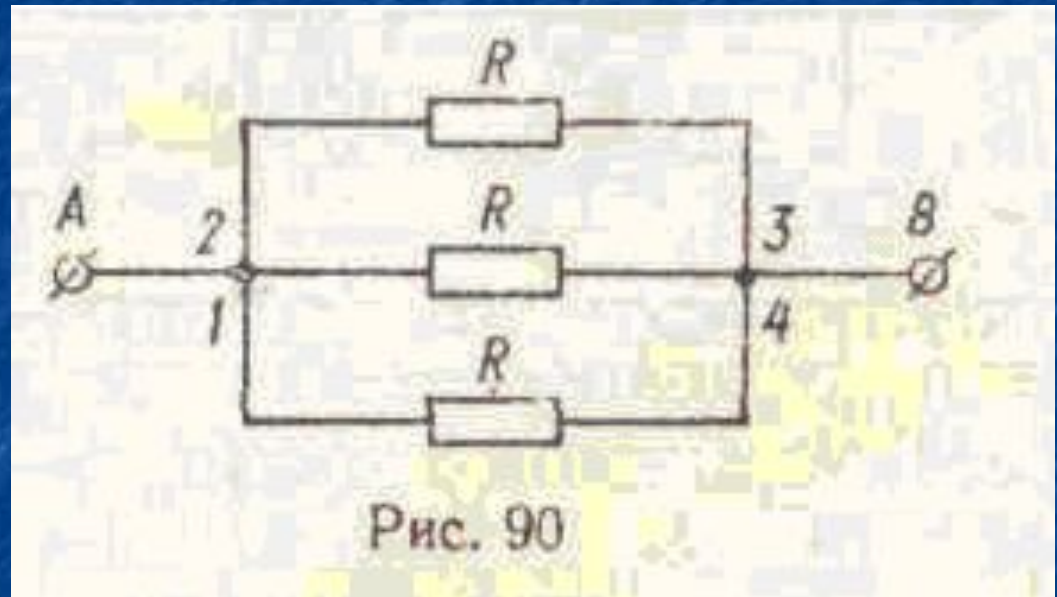


Рис. 88

# Розв'язок

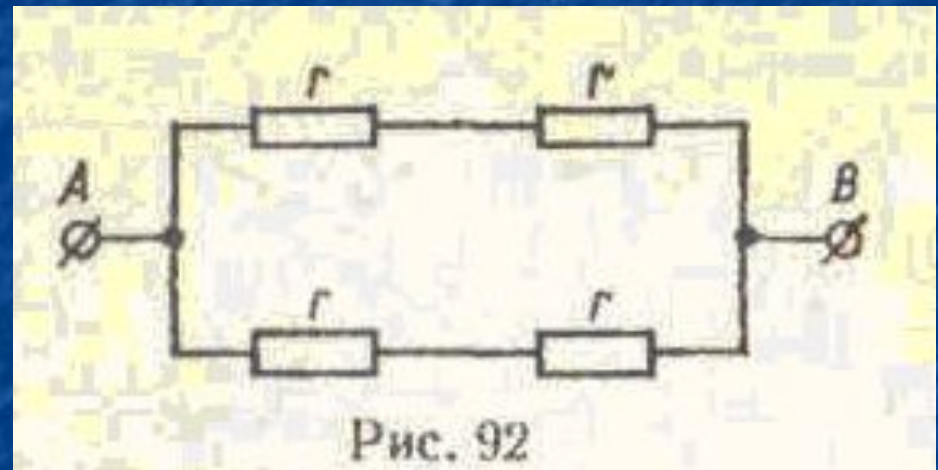
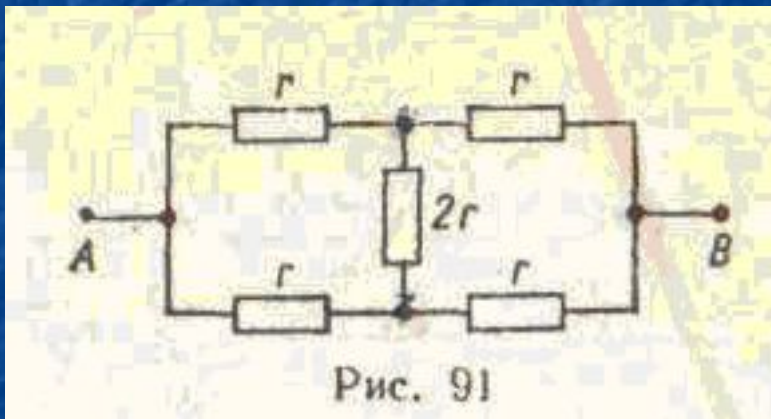
$$R_{AB} = \frac{R}{3}.$$



# Метод виключення ділянок

- Виходить з методу еквіпотенціальних вузлів. Його основа полягає в тому, що ділянки, включені між еквіпотенціальними вузлами, можна безперешкодно виключати, так як по них не йде струм.

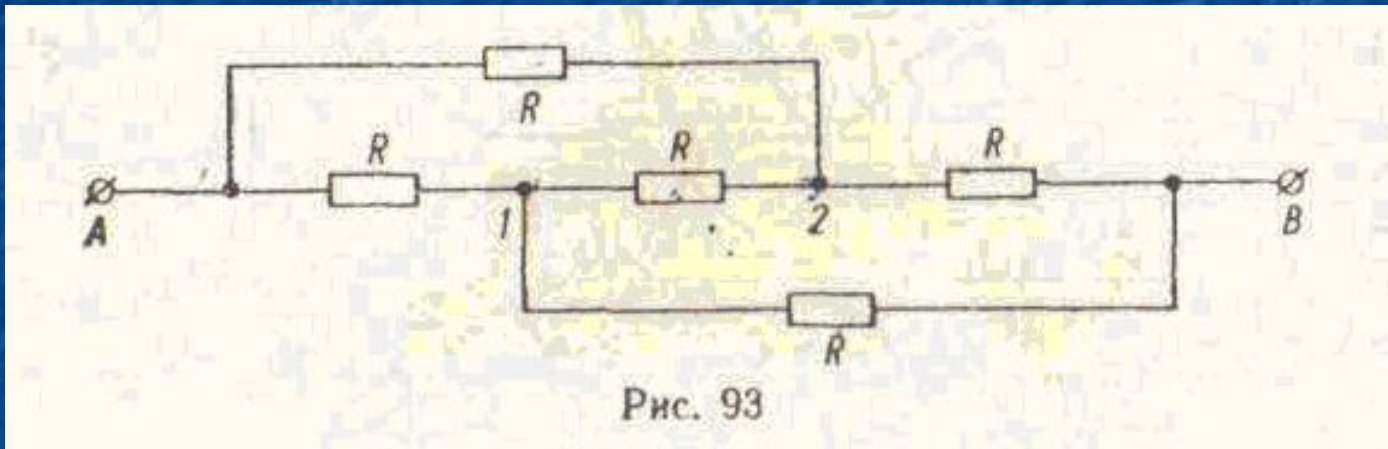
# Задача 3. Знайти опір між точками АВ



$$R_{AB} = r$$



# Задача 3. Знайти опір між точками АВ



$$R_{AB} = r$$

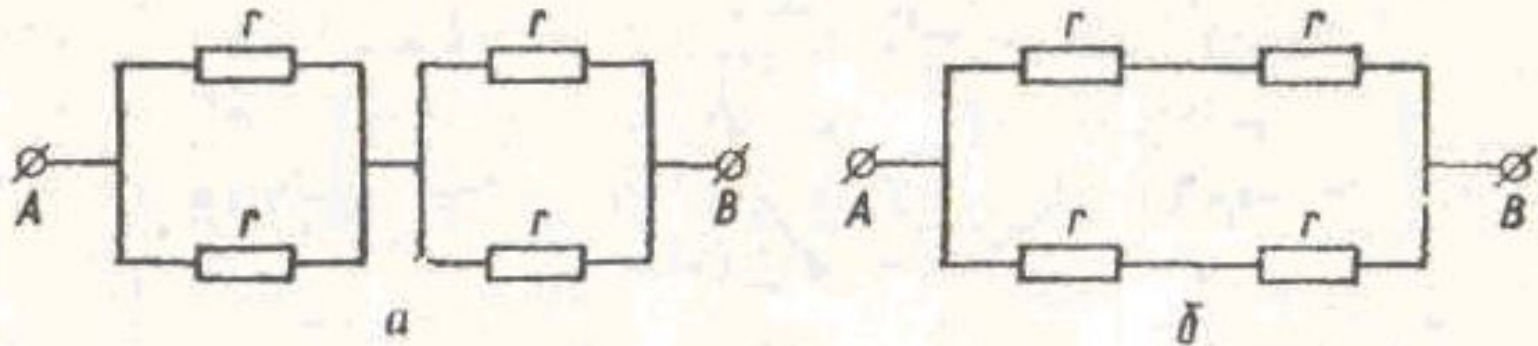


Рис. 94

# Методи «розмноження» вузлів і «розщеплення» віток

- Це дослідження методу еквіпотенціальних вузлів і оборотності схем (теореми одиничності). Дійсно, якщо справедлива заміна декількох еквіпотенціальних вузлів одним, то відповідно, і обернена заміна не внесе змін в електричні умови усього кола.

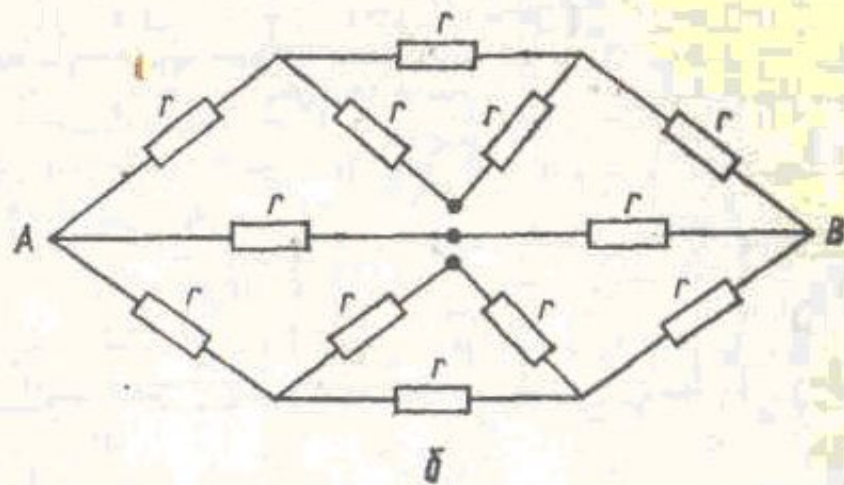
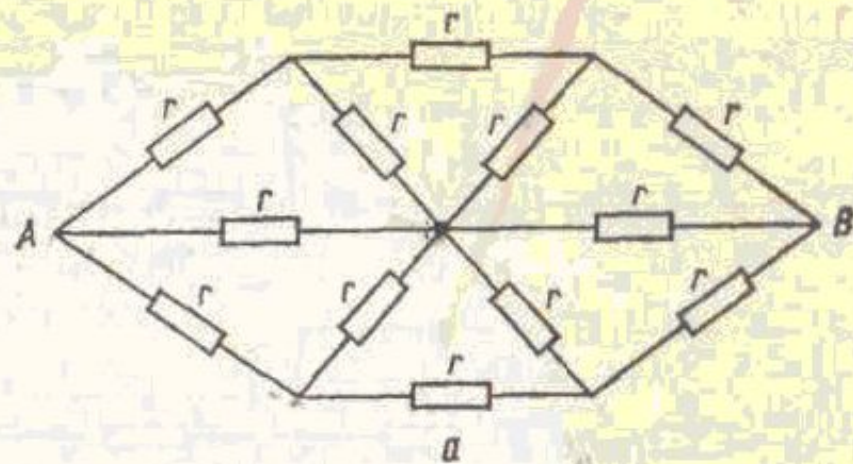
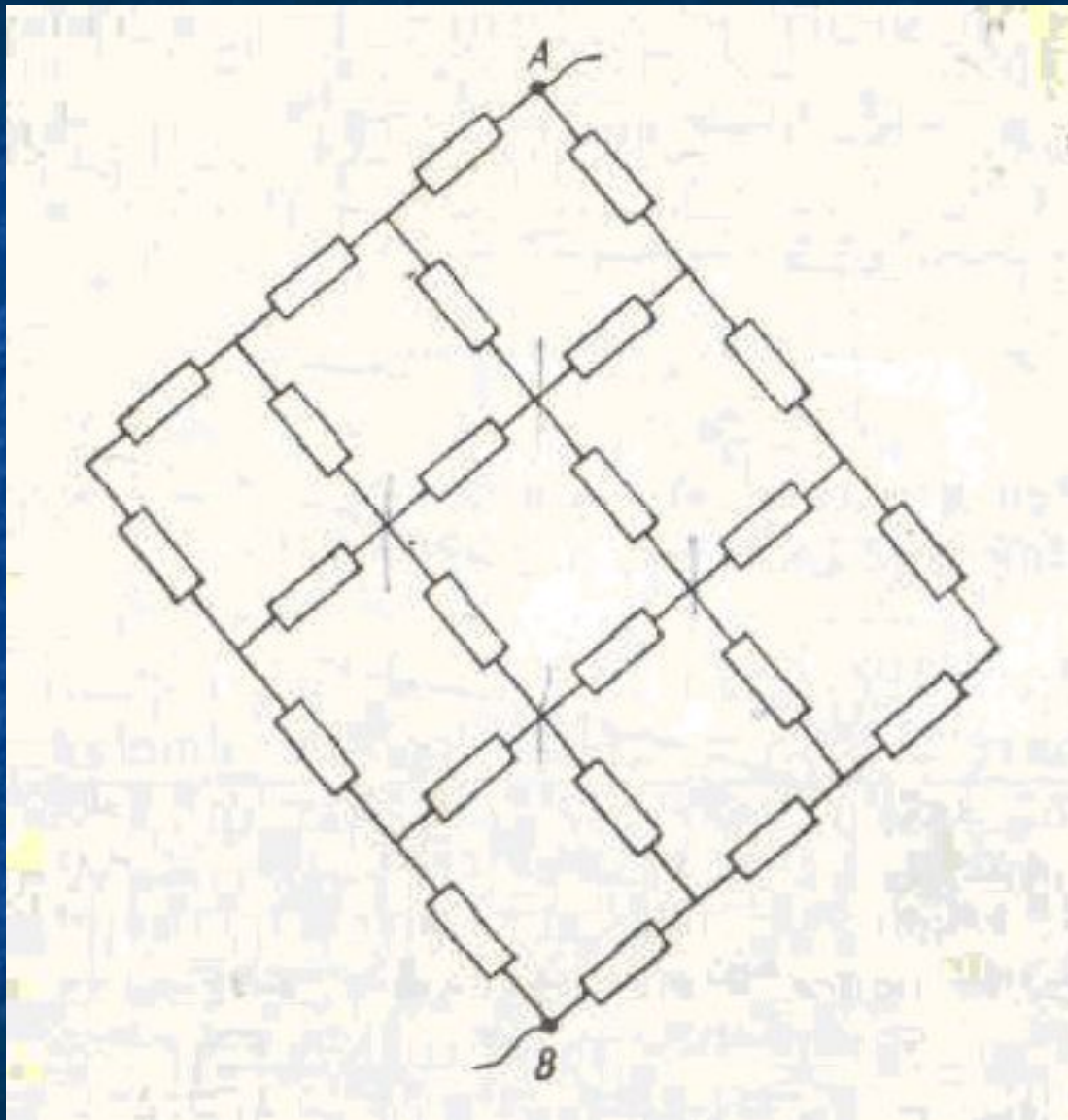


Рис. 96



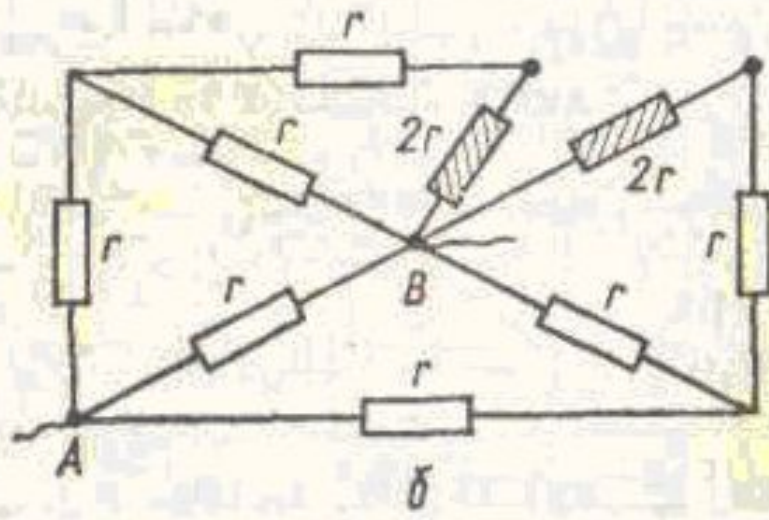
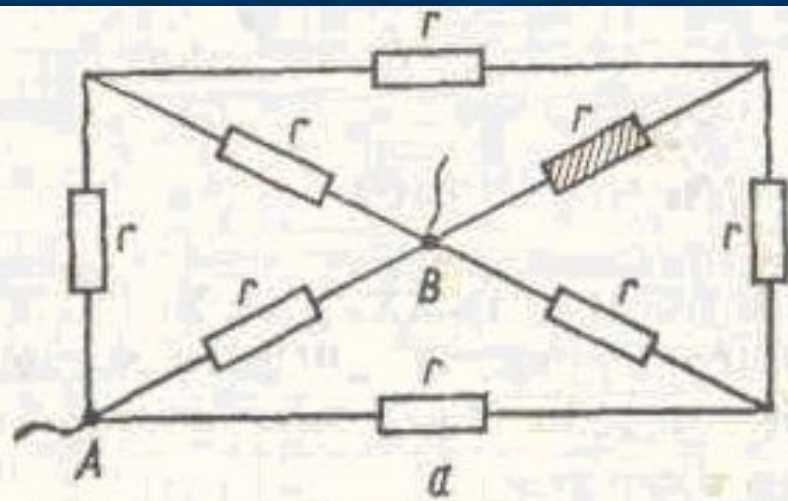
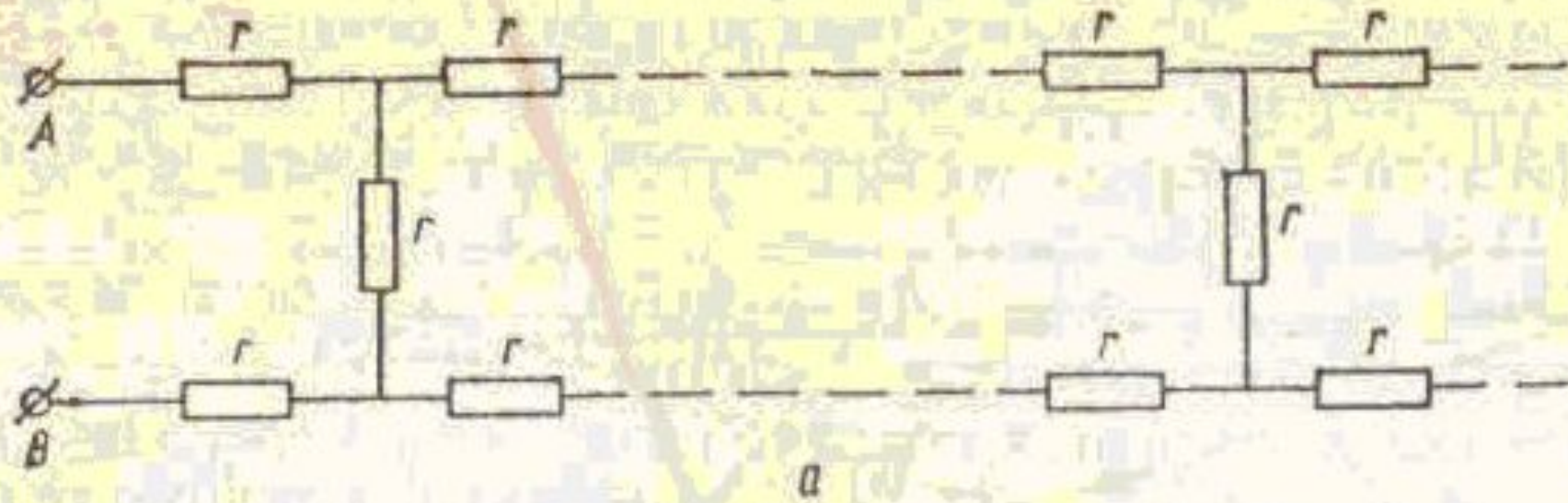


Рис. 97

# Метод Іона Тихого

- Герой Станислава Лемма, світовий мандрівник Іон Тихий вирішує питання про поселення в гостиницю з безкінечним числом номерів (всі номери заняті) ще одного клієнта. Іоан вирішує так: кожному проживаючому в гостиниці дається приказ – перейти в кімнату з номером, на одиницю більшим, ніж номер його кімнати. При цьому всі попередні жителі з житлом, і кімната №1 вільна!





$$R = r(1 + \sqrt{3}).$$

