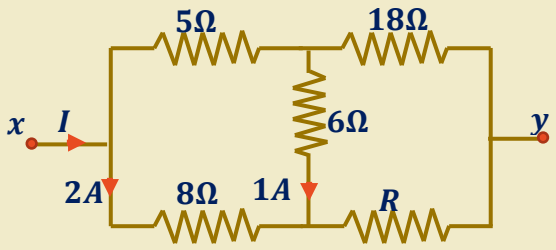
يبين الشكل المجاور جزءاً من دارة كهربائية يسري فيها تيار كهربائي، احسب:



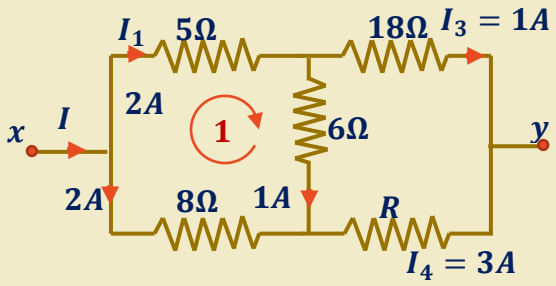
1- المقاومة المكافئة بين النقطتين (x, y)

2- مقدار المقاومة (R)

3- ما مقدار المقاومة التي يجب وصلها مع المقاومة (R) حتى ينعدم التيار المار في المقاومة (6Ω)

4- القدرة الداخلة في الفرع (xy)

الحل (1): لحساب المقاومة المكافئة بين النقطتين (x, y) يجب أن نحسب أولاً شدة التيار (I) وفرق الجهد بين النقطتين (V_{xy}) حيث



$$\sum R = \frac{V_{xy}}{I}$$

لحساب شدة التيار نطبق قانون كيرتشوف الأول حيث نوزع التيار كما في الشكل حيث

$$I = I_1 + 2 - - - -(1)$$

نحسب (I_1) بتطبيق قانون كيرتشوف الثاني في الحلقة (1)

$$\sum \Delta V = 0 = -5I_1 - 1 \times 6 + 2 \times 8$$

$$5I_1 = 10 \Longrightarrow I_1 = 2A$$

ومن معادلة (1) تكون

$$I = 2 + 2 = 4A$$

الآن نحسب (V_{xy}) عبر المسار العلوي حيث

$$V_{xy} = -\sum \Delta V_{xy} = -(-5 \times 2 - 18 \times 1) = 28V$$

$$\sum R = \frac{28}{4} = 7\Omega$$

الحل (2): من خلال حساب (V_{xy}) عبر المسار السفلي

$$V_{xy} = -\sum \Delta V_{xy} = 28 = -(-8 \times 2 - 3R)$$

$$3R = 28 - 16 = 12 \Longrightarrow R = 4\Omega$$

الحل (3): عندما تكون شدة التيار المار في المقاومة (6Ω) تساوي صفر، يكون هذا الجزء من الدارة قنطرة متزنة ويكون

$$\frac{5}{8} = \frac{18}{\sum R} \Longrightarrow \sum R = \frac{18 \times 8}{5} = 28.8\Omega$$

ولكن

$$\sum R = 4 + R^{\backslash} = 28.8 \Longrightarrow R^{\backslash} = 28.8 - 4 = 24.8\Omega$$

الحل (4): القدرة الداخلة تحسب من العلاقة

$$P_{in} = \sum \varepsilon_{\text{عكس التيار}} + IV_{xy} = 0 + 4 \times 28 = 112W$$