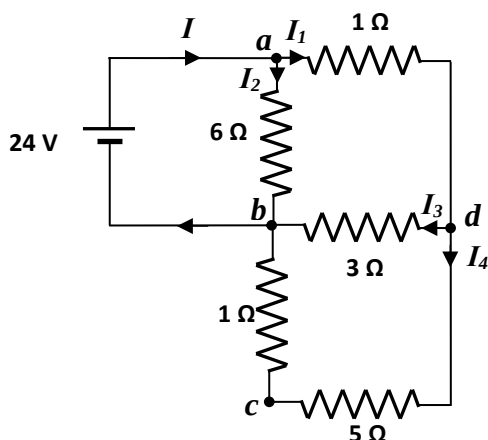




ΘΕΜΑ 1. [4] Βρείτε την ολική αντίσταση, τα ρεύματα και τις πτώσεις τάσης που ζητούνται.

$R_{ολ}$	1 μονάδα
I, I_2, I_1	1 μονάδα
V_{ad}, V_{db}, I_3	1 μονάδα
I_4, V_{dc}, V_{cb}	1 μονάδα

Απαντήσεις

Οι 1 Ω και 5 Ω είναι σε σειρά. Ο συνδυασμός τους είναι παράλληλος με την 3 Ω.

Ο συνδυασμός των τριών τους είναι σε σειρά με την 1 Ω. Όλες οι παραπάνω μαζί είναι παράλληλα με την 6 Ω.

Τα άκρα ab της 6 Ω είναι τα ίδια με αυτά της πηγής, άρα $V_{ab} = V_{πηγής} = 24 \text{ V}$

$$R_{ολ} = \{[(1+5) \parallel 3] + 1\} \parallel 6, \quad \text{υπολογίζω το } (1+5) \parallel 3 = \frac{6 \cdot 3}{6+3} = \frac{18}{9} = 2$$

$$R_{ολ} = \{[2] + 1\} \parallel 6 = 3 \parallel 6 = \frac{3 \cdot 6}{3+6} = \frac{18}{9} = 2 \text{ Ω} \quad [1]$$

$$\text{Νόμος Ohm σε όλο το κύκλωμα : } I = \frac{V_{πηγής}}{R_{ολ}} = \frac{24}{2} = 12 \text{ A} \quad [0,3]$$

$$\text{Νόμος Ohm στον κλάδο ab : } I_2 = \frac{V_{ab}}{R_{ab}} = \frac{24}{6} = 4 \text{ A} \quad [0,4]$$

$$1^{\text{ος}} \text{ κανόνας Kirchhoff στον κόμβο a: } I = I_1 + I_2 \Rightarrow I_1 = I - I_2 = 12 - 4 = 8 \text{ A} \quad [0,3]$$

$$\text{Νόμος Ohm στον κλάδο ad : } V_{ad} = I_1 R_{ad} = (8)(1) = 8 \text{ V} \quad [0,3]$$

$$2^{\text{ος}} \text{ κανόνας Kirchhoff στο βρόχο adba : } V_{ab} = V_{ad} + V_{db} \Rightarrow V_{db} = V_{ab} - V_{ad} = 24 - 8 = 16 \text{ V} \quad [0,4]$$

$$\text{Νόμος Ohm στον κλάδο db : } I_3 = \frac{V_{db}}{R_{db}} = \frac{16}{3} = 5,33 \text{ A} \quad [0,3]$$

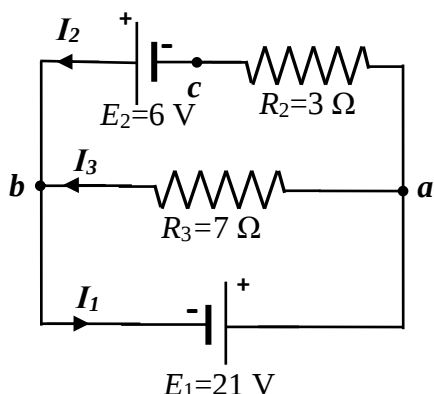
$$1^{\text{ος}} \text{ κανόνας Kirchhoff στον κόμβο d: } I_1 = I_3 + I_4 \Rightarrow I_4 = I_1 - I_3 = 8 - \frac{16}{3} = \frac{24-16}{3} = \frac{8}{3} = 2,67 \text{ A} \quad [0,4]$$

$$\text{Νόμος Ohm στον κλάδο dc : } V_{dc} = I_4 R_{dc} = \frac{8}{3} \cdot 5 = 13,33 \text{ V} \quad [0,3]$$

$$\text{Νόμος Ohm στον κλάδο cb : } V_{cb} = I_4 R_{cb} = \frac{8}{3} \cdot 1 = 2,67 \text{ V} \quad [0,3]$$

$$\text{Έλεγχος μεταξύ των σημείων db : } V_{db} = V_{dc} + V_{cb} \Rightarrow 16 = 13,33 + 2,67 \text{ OK}$$

$$\text{Έλεγχος στον κόμβο b : } I = I_2 + I_3 + I_4 \Rightarrow 12 = 4 + 5,33 + 2,67 \text{ OK}$$



ΘΕΜΑ 2

Υπολογίστε τα ρεύματα και τις πτώσεις τάσης του διπλανού κυκλώματος

$$V_{ab}, V_{bc} \quad [1]$$

$$V_{ac} \quad [1]$$

$$I_1, I_2, I_3 \quad [1]$$

Απαντήσεις

ab είναι τα άκρα της πηγής E_1 από το + στο -, άρα : $V_{ab} = E_1 = 21 \text{ V}$ [0,5]

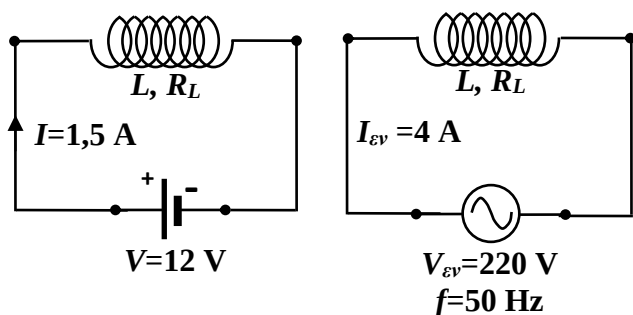
bc είναι τα άκρα της πηγής E_2 από το + στο -, άρα : $V_{bc} = E_2 = 6 \text{ V}$ [0,5]

2^{ος} κανόνας Kirchhoff στο βρόχο acba : $V_{ac} + V_{cb} + V_{ba} = 0 \Rightarrow V_{ac} - 6 - 21 \Rightarrow V_{ac} = 27 \text{ V}$ [1]

Νόμος Ohm στον κλάδο ab : $I_3 = \frac{V_{ab}}{R_3} = \frac{21}{7} = 3 \text{ A}$ [0,4]

Νόμος Ohm στο τμήμα ac : $I_2 = \frac{V_{ac}}{R_2} = \frac{27}{3} = 9 \text{ A}$ [0,4]

1^{ος} κανόνας Kirchhoff στον κόμβο b : $I_1 = I_2 + I_3 \Rightarrow I_1 = 9 + 3 = 12 \text{ A}$ [0,2]



ΘΕΜΑ 3. Από τα δεδομένα των διπλανών κυκλωμάτων να προσδιορίσετε την ωμική αντίσταση R_L , τη σύνθετη αντίσταση Z_L , την επαγωγική αντίδραση X_L και τον συντελεστή αυτεπαγωγής L του πηνίου.

$$R_L \quad [0,5]$$

$$Z_L \quad [0,5]$$

$$X_L \quad [1]$$

$$L \quad [1]$$

Απαντήσεις

$$R_L = \frac{V}{I} = \frac{12}{1,5} = 8 \Omega \quad [0,5]$$

$$Z_L = \frac{V_{\varepsilon\nu}}{I_{\varepsilon\nu}} = \frac{220}{4} = 55 \Omega \quad [0,5]$$

$$Z_L^2 = R_L^2 + X_L^2 \Rightarrow X_L = \sqrt{Z_L^2 - R_L^2} = \sqrt{55^2 - 8^2} = \sqrt{3.025 - 64} = \sqrt{2961} = 54,415071 \approx 54,4 \Omega \quad [1]$$

$$X_L = L\omega = L2\pi f \Rightarrow L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{\sqrt{2961}}{2\pi(50)} = 0,17320856 \approx 173 \text{ mH} \quad [1]$$