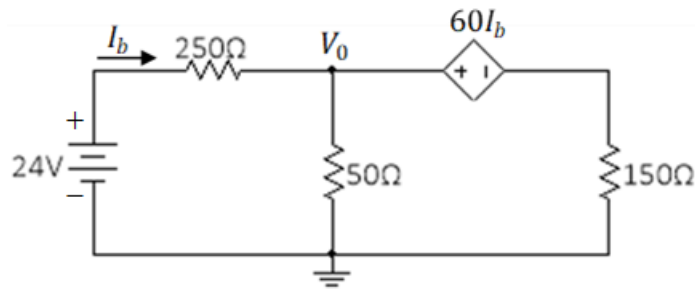


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
 ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
 ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
 Μάθημα: ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ Ι
 Εξέταση εαρινού εξαμήνου ακαδ. έτους 2023-24
 28 Ιουνίου 2024

Θέμα 1

Στο κύκλωμα της Εικόνας 1, υπολογίστε την τάση V_0 του κόμβου ως προς τη γείωση.



Εικόνα 1

ΛΥΣΗ

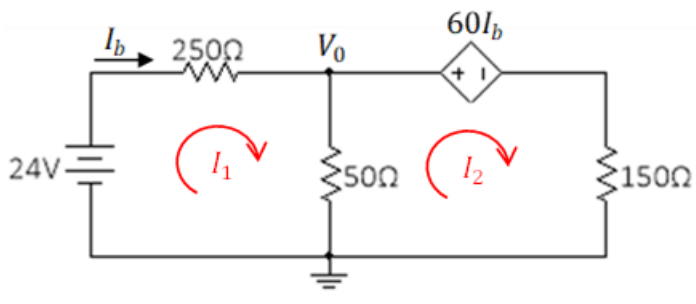
Μέθοδος κόμβων

$$I_b = \frac{24 - V_0}{250} \quad (1)$$

Στον κόμβο $\frac{V_0 - 24}{250} + \frac{V_0}{50} + \frac{V_0 - 60I_b}{150} = 0 \Rightarrow 23V_0 - 300I_b = 72$

$$\stackrel{(1)}{\Rightarrow} 23V_0 - 300 \frac{24 - V_0}{250} = 72 \Rightarrow V_0 = 4.17 \text{ V}$$

Μέθοδος βρόχων



$$I_b = I_1 \quad (1)$$

Βρόχος I_1 $300I_1 - 50I_2 = 24 \quad (2)$

$$\begin{aligned} \text{Βρόχος } I_2 \quad -50I_1 + 200I_2 = -60I_b &\stackrel{(1)}{\Rightarrow} -50I_1 + 200I_2 = -60I_1 \\ &\Rightarrow I_1 + 20I_2 = 0 \quad (3) \end{aligned}$$

Από (2), (3)

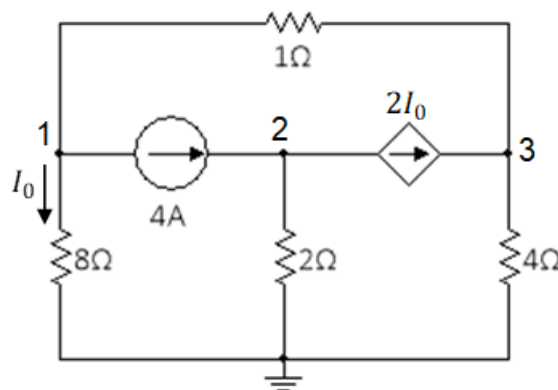
$$I_1 = \frac{\begin{vmatrix} 24 & -50 \\ 0 & 20 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 300 & -50 \\ 1 & 20 \end{vmatrix}} = \frac{480}{6050} = 79 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{\begin{vmatrix} 300 & 24 \\ 1 & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 300 & -50 \\ 1 & 20 \end{vmatrix}} = \frac{-24}{6050} = -4 \text{ mA}$$

$$V_0 = (I_1 - I_2)50 = 4.17 \text{ V}$$

Θέμα 2

Βρείτε το I_0 στο κύκλωμα της Εικόνας 2.



Εικόνα 2

ΛΥΣΗ

Μέθοδος κόμβων

$$V_1 = 8I_0 \quad (1)$$

$$\text{Κόμβος 1} \quad \frac{V_1}{8} + 4 + \frac{V_1 - V_3}{1} = 0 \Rightarrow 9V_1 - 8V_3 = -32 \quad (2)$$

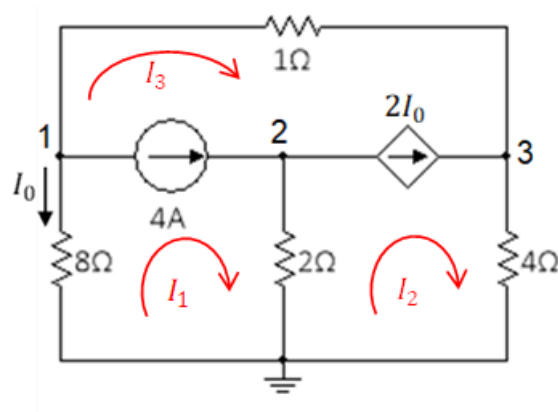
$$\text{Κόμβος 2} \quad -4 + 2I_0 + \frac{V_2}{2} = 0 \Rightarrow V_1 + 2V_2 = 16 \quad (3)$$

$$\text{Κόμβος 3} \quad -2I_0 + \frac{V_3}{4} + \frac{V_3 - V_1}{1} = 0 \stackrel{(1)}{\Rightarrow} V_1 = V_3 \quad (4)$$

$$(2) \Rightarrow V_1 = V_3 = -32 \text{ V}$$

$$(1) \Rightarrow I_0 = -4 \text{ A}$$

Μέθοδος βρόχων



$$I_0 = -I_1 \quad (1)$$

$$I_1 - I_3 = 4 \quad (2)$$

$$I_2 - I_3 = 2I_0 \stackrel{(1)}{\Rightarrow} I_2 - I_3 = -2I_1 \Rightarrow 2I_1 + I_2 - I_3 = 0 \quad (3)$$

$$\text{Κανόνας τάσεων Kirchoff στον εξωτερικό βρόχο} \quad 8I_1 + 4I_2 + I_3 = 0 \quad (4)$$

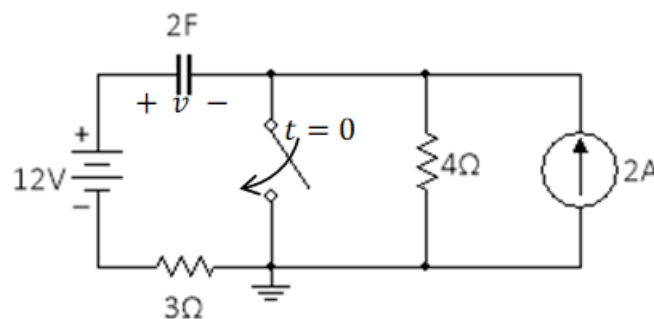
Από (2), (3) και (4)

$$I_1 = \frac{\begin{vmatrix} 4 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 8 & 4 & 1 \end{vmatrix}} = 4 \text{ A}$$

$$(1) \Rightarrow I_0 = -4 \text{ A}$$

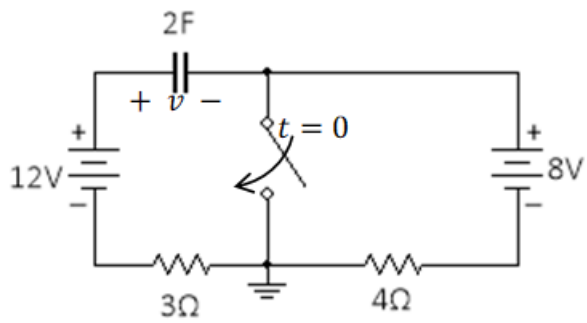
Θέμα 3

Ο διακόπτης στο κύκλωμα στο Εικ. 3 κλείνει τη χρονική στιγμή $t = 0$ αφού έχει μείνει ανοικτός για μεγάλο χρονικό. Βρείτε την τάση v του πυκνωτή για $t \geq 0$



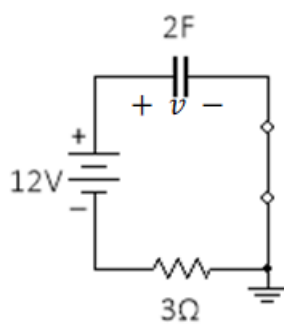
Εικόνα 3

ΛΥΣΗ



$$v(0) = 12 - 8 = 4 \text{ V} \quad (1)$$

Για $t > 0$



$$v(\infty) = 12 \text{ V} \quad (2)$$

$$\tau = RC = (3)(2) \Rightarrow \tau = 6 \text{ s} \quad (3)$$

$$v(t) = v(\infty) + [v(0) - v(\infty)]e^{-t/\tau}$$

$$\Rightarrow v(t) = 12 - 8e^{-t/6} \text{ V}, \quad t \geq 0$$