

Λύση

Δ₁. Η ισοδύναμη αντίσταση των R_1 και R_2 :

$$1 / R_{1,2} = (1 / R_1) + (1 / R_2) \Rightarrow 1 / R_{1,2} = (1 / 12) + (1 / 6) \Rightarrow R_{1,2} = 12 / 3 \Rightarrow R_{1,2} = 4 \Omega .$$

Οι αντιστάτες $R_{1,2}$ και R_3 είναι συνδεδεμένοι σε σειρά :

$$R_{ολ} = R_{1,2} + R_x \Rightarrow R_x = R_{ολ} - R_{1,2} \Rightarrow R_x = 11 - 4 \Rightarrow R_x = 7 \Omega .$$

Δ₂. Ο Νόμος του ΟΗΜ για όλο το κύκλωμα :

$$I = E / (R_{ολ} + r) \Rightarrow I = 36 / (11 + 1) \Rightarrow I = 3 \text{ A} .$$

Η πολική τάση της πηγής είναι :

$$V_{\pi} = E - I \cdot r \Rightarrow V_{\pi} = 36 - 3 \cdot 1 \Rightarrow V_{\pi} = 33 \text{ Volt} .$$

$$\text{Η τάση στα άκρα της } R_x: I = V_x / R_x \Rightarrow V_x = I \cdot R_x \Rightarrow V_x = 3 \cdot 7 \Rightarrow V_x = 21 \text{ Volt} .$$

$$\text{Ισχύει: } V_{\pi} = V_x + V_1 \Rightarrow V_1 = V_{\pi} - V_x \Rightarrow V_1 = 33 - 21 \Rightarrow V_1 = 12 \text{ Volt} .$$

Δ₃. Η συνολική ενέργεια που καταναλώνεται στο εξωτερικό κύκλωμα :

$$W_{εξ} = V_{\pi} \cdot I \cdot t \Rightarrow W_{εξ} = 33 \cdot 3 \cdot (10 \cdot 60) \Rightarrow W_{εξ} = 59400 \text{ joule} .$$

Δ₄. Βραχυκυκλώνουμε τα σημεία Γ και Δ , άρα η ισοδύναμη αντίσταση είναι τώρα η :

$$(\text{Η } R_x \text{ δεν παίζει πια ρόλο στο κύκλωμα}) \quad R_{ολ}' = R_{1,2} \Rightarrow R_{ολ}' = 4 \Omega .$$

Η νέα τιμή της έντασης του ρεύματος είναι :

$$I' = E / (R_{ολ}' + r) \Rightarrow I' = 36 / (4 + 1) \Rightarrow I' = 7,2 \text{ A} .$$

$$\text{Η πολική τάση της πηγής είναι: } V_{\pi}' = E - I' \cdot r \Rightarrow V_{\pi}' = 36 - 7,2 \cdot 1 \Rightarrow V_{\pi}' = 28,8 \text{ Volt} .$$

Η νέα συνολική ενέργεια που καταναλώνεται στο εξωτερικό κύκλωμα :

$$W_{εξ}' = V_{\pi}' \cdot I' \cdot t \Rightarrow W_{εξ}' = 28,8 \cdot 7,2 \cdot (10 \cdot 60) \Rightarrow W_{εξ}' = 124.416 \text{ joule} .$$

Παρατηρούμε ότι $W_{εξ}' > W_{εξ}$. Σωστή είναι η επιλογή **α**.

Επιμέλεια: Καθ. Γεώργιος Φ.Σ ι ώ ρ η ς-Φυσικός.-