

Τράπεζα θεμάτων Β' Λυκείου: Φυσική Γενικής Παιδείας

ΘΕΜΑ Δ

ΓΗ_Β_ΦΥΣ_4_15377

15377 - ΘΕΜΑ Δ (αναρτήθηκε στις 02/11/2014)

Δύο αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$, είναι μεταξύ τους συνδεδεμένοι σε σειρά, ενώ ένας τρίτος αντιστάτης $R_3 = 3 \Omega$ είναι συνδεδεμένος παράλληλα με το σύστημα των δύο αντιστατών R_1 , R_2 . Στα άκρα του συστήματος όλων των αντιστατών συνδέουμε ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης $E = 18 \text{ V}$ και εσωτερικής αντίστασης $r = 1 \Omega$ και το κύκλωμα διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.

Δ₁. Να σχεδιάσετε το αντίστοιχο ηλεκτρικό κύκλωμα.

Μονάδες 4

Δ₂. Να υπολογίσετε την ολική αντίσταση του εξωτερικού κυκλώματος.

Μονάδες 6

Δ₃. Να υπολογίσετε τη πολική τάση της ηλεκτρικής πηγής.

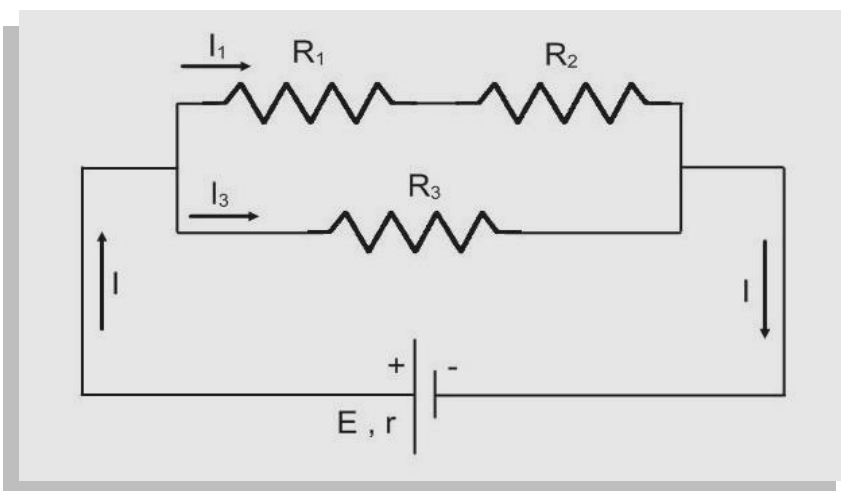
Μονάδες 7

Δ₄. Να υπολογίσετε την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνει η αντίσταση R_1 σε χρόνο $t = 2 \text{ min}$.

Μονάδες 8

Λύση

Δ₁.



Δ₂. Οι αντιστάτες με αντίσταση R_1 και R_2 είναι συνδεδεμένοι σε σειρά , η ισοδύναμη τους αντίσταση $R_{1,2}$:

$$R_{1,2} = R_1 + R_2 \Rightarrow R_{1,2} = 2 + 4 \Rightarrow R_{1,2} = 6 \Omega .$$

Οι αντιστάτες με αντίσταση $R_{1,2}$ και R_3 είναι συνδεδεμένοι παράλληλα , η ισοδύναμη τους αντίσταση $R_{ολ}$:

$$1 / R_{ολ} = (1 / R_{1,2}) + (1 / R_3) \Rightarrow 1 / R_{ολ} = (1 / 6) + (1 / 3) \Rightarrow$$

$$1 / R_{ολ} = 3 / 6 \Rightarrow R_{ολ} = 6 / 3 \Rightarrow \mathbf{R_{ολ} = 2 \Omega .}$$

Δ₃. Ο νόμος του ΟΗΜ σε κλειστό κύκλωμα :

$$I = E / (R_{ολ} + r) \Rightarrow I = 18 / (2 + 1) \Rightarrow I = 6 \text{ A} .$$

Η πολική τάση της πηγής :

$$V_{\pi} = E - I \cdot r \Rightarrow V_{\pi} = 18 - 6 \cdot 1 \Rightarrow \mathbf{V_{\pi} = 12 \text{ V} .}$$

Δ₄. Ο νόμος του ΟΗΜ στον R_3 αντιστάτη :

$$I_3 = V_{\pi} / R_3 \Rightarrow I_3 = 12 / 3 \Rightarrow I_3 = 4 \text{ A} .$$

Ο 1ος κανόνας του R.G.K i r c h h o f f σε ένα από τους δύο κόμβους του κυκλώματος :

$$I = I_1 + I_3 \Rightarrow I_1 = I - I_3 \Rightarrow I_1 = 6 - 4 \Rightarrow I_1 = 2 \text{ A} .$$

Η ηλεκτρική ενέργεια γίνεται εξ ολοκλήρου θερμότητα JOULE στον αντιστάτη R_1 :

$$Q_1 = I_1^2 \cdot R_1 \cdot t \Rightarrow$$

$$Q_1 = 2^2 \cdot 2 \cdot (2 \cdot 60) \Rightarrow$$

$$\mathbf{Q_1 = 960 \text{ joule .-}}$$

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