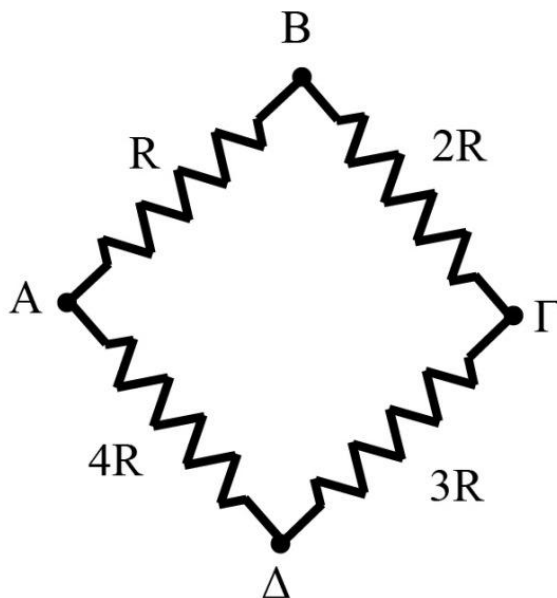


Τράπεζα θεμάτων Β' Λυκείου: Φυσική Ομάδας Προσανατολισμού
ΘΕΜΑ Β2
ΓΗ_Β_ΦΥΣ_2_15293

15293 ΘΕΜΑ Β2 (αναρτήθηκε στις 2/11/2014)

Β₂. Τέσσερις αντιστάτες είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους και σχηματίζουν το τετράγωνο του σχήματος. Ανάμεσα στα σημεία Α, Β ο αντιστάτης έχει αντίσταση R , ανάμεσα στα σημεία Β, Γ ο αντιστάτης έχει αντίσταση $2R$, ανάμεσα στα σημεία Γ, Δ ο αντιστάτης έχει αντίσταση $3R$ και ανάμεσα στα σημεία Δ, Α ο αντιστάτης έχει αντίσταση $4R$. Συνδέουμε το κύκλωμα κατά τρεις διαφορετικούς τρόπους με την ίδια ηλεκτρική πηγή που έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη E και μηδενική εσωτερική αντίσταση r : πρώτα στα άκρα Α, Β και τότε η πηγή διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I_1 , κατόπιν στα άκρα Α, Γ και τότε η πηγή διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I_2 και τέλος στα άκρα Α, Δ και τότε η πηγή διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I_3 .


A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 4

Για τις εντάσεις των τριών ηλεκτρικών ρευμάτων ισχύει:

α. $I_1 > I_2 > I_3$

β. $I_1 < I_2 < I_3$

γ. $I_2 > I_3 > I_1$

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

Λύση

B₂. A. Σωστή η πρόταση α.

B. Συνδέουμε τα άκρα A και B στη συνδεσμολογία που δίνεται :

Η ισοδύναμη αντίσταση είναι:

$$1 / R_{ολ,1} = (1 / (9 \cdot R)) + (1 / R) \Rightarrow 1 / R_{ολ,1} = 10 / (9 \cdot R) \Rightarrow R_{ολ,1} = 9 \cdot R / 10$$

Το ρεύμα που διαρρέει την πηγή δίνεται :

(Ο νόμος του ΟΗΜ σε κλειστό κύκλωμα, η εσωτερική αντίσταση της πηγής $r = 0$)

$$I_1 = E / R_{ολ,1} \Rightarrow I_1 = E / (9 \cdot R / 10) \Rightarrow I_1 = 10 \cdot E / 9 \cdot R .$$

Συνδέουμε τα άκρα A και Γ στη συνδεσμολογία που δίνεται : Η ισοδύναμη αντίσταση είναι: $1 / R_{ολ,2} = (1 / (3 \cdot R)) + (1 / 7 \cdot R) \Rightarrow 1 / R_{ολ,2} = 10 / (21 \cdot R) \Rightarrow R_{ολ,2} = 21 \cdot R / 10 .$

Το ρεύμα που διαρρέει την πηγή δίνεται :

(Ο νόμος του ΟΗΜ σε κλειστό κύκλωμα, η εσωτερική αντίσταση της πηγής $r = 0$)

$$I_2 = E / R_{ολ,2} \Rightarrow I_2 = E / (21 \cdot R / 10) \Rightarrow I_2 = 10 \cdot E / 21 \cdot R .$$

Συνδέουμε τα άκρα A και Δ στη συνδεσμολογία που δίνεται :

Η ισοδύναμη αντίσταση είναι:

$$1 / R_{ολ,3} = (1 / (4 \cdot R)) + (1 / 6 \cdot R) \Rightarrow 1 / R_{ολ,3} = 5 / (12 \cdot R) \Rightarrow R_{ολ,3} = 12 \cdot R / 5 .$$

Το ρεύμα που διαρρέει την πηγή δίνεται :

(νόμος του ΟΗΜ σε κλειστό κύκλωμα, η εσωτερική αντίσταση της πηγής $r = 0$)

$$I_3 = E / R_{ολ,3} \Rightarrow I_3 = E / (12 \cdot R / 5) \Rightarrow I_3 = 5 \cdot E / 12 \cdot R \Rightarrow I_3 = 10 \cdot E / 24 \cdot R ,$$

Οι τιμές που υπολογίσαμε είναι : $I_1 = 10 \cdot E / 9 \cdot R , I_2 = 10 \cdot E / 21 \cdot R , I_3 = 10 \cdot E / 24 \cdot R .$

Ισχύει : $I_1 > I_2 > I_3 .$

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