

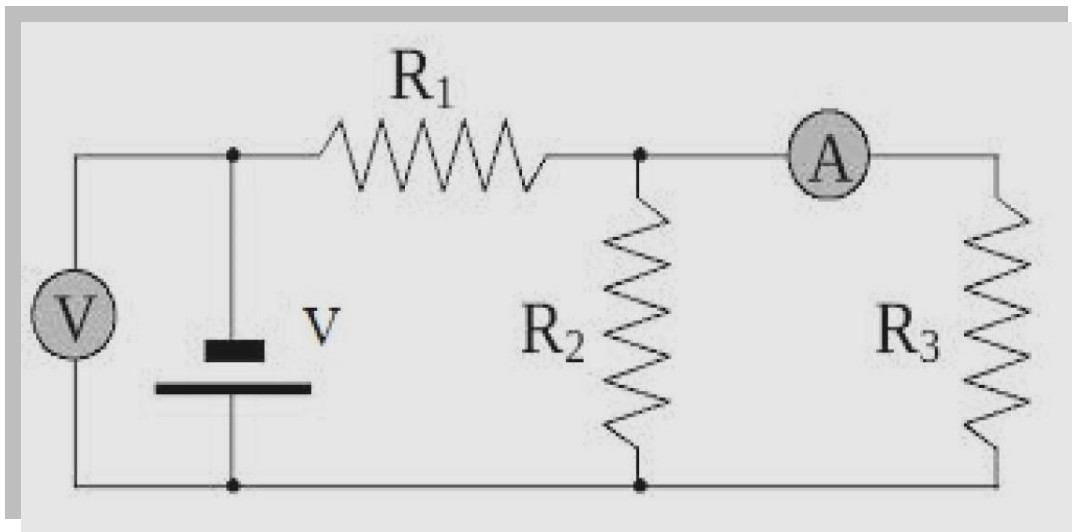
Τράπεζα θεμάτων Β' Λυκείου: Φυσική Γενικής Παιδείας

ΘΕΜΑ Δ

ΓΗ_Β_ΦΥΣ_4_15457

15457 -ΘΕΜΑ Δ (αναρτήθηκε στις 03/11/2014)

Στο πιο κάτω κύκλωμα η ένδειξη του βολτομέτρου είναι 14 V και οι αντιστάτες έχουν αντίσταση $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 3 \Omega$, $R_3 = 6 \Omega$.



Το βολτόμετρο και το αμπερόμετρο είναι ιδανικά όργανα.

Δ₁. Να υπολογίσετε την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος. Μονάδες 5

Δ₂. Να υπολογίσετε τη τάση στα άκρα της R_1 . Μονάδες 5

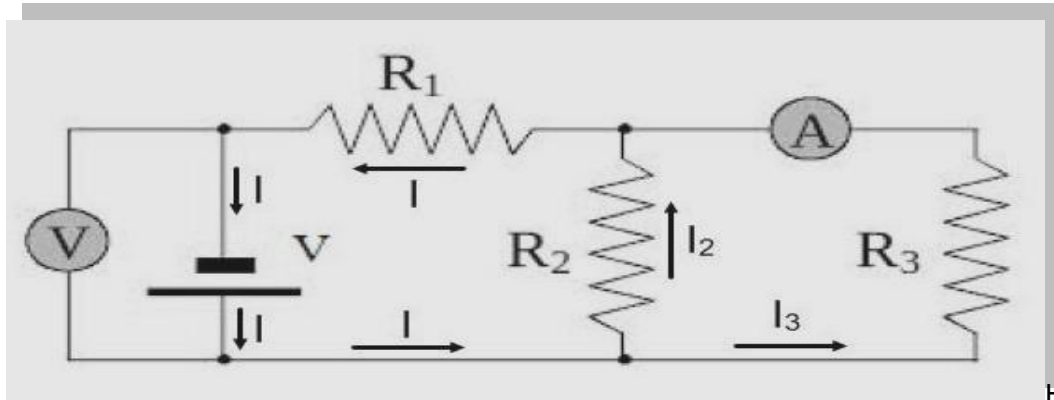
Δ₃. Να βρείτε την ένδειξη του αμπερομέτρου και τη φορά του ρεύματος που το διαρρέει. Μονάδες 7

Δ₄. Να υπολογίσετε το ποσό της θερμότητας που προκύπτει από τη μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας στον αντιστάτη R_2 , σε 10 m i n.

Μονάδες 8

Λύση

Δ₁.



εκφώνηση έχει την φράση : « το **βολτόμετρο** και το **αμπερόμετρο** είναι ιδανικά όργανα» , να σχολιάσουμε ότι πάντα θα είναι ιδανικά όργανα στο επίπεδο της Β΄ λυκείου και ότι η φράση αυτή μας δηλώνει ότι : το βολτόμετρο έχει πάρα πολύ μεγάλη αντίσταση άρα το διαρρέει μηδενικό ρεύμα, ενώ το αμπερόμετρο έχει πάρα πολύ μικρή αντίσταση άρα η τάση στα άκρα του είναι αμελητέα .

Οι αντιστάτες R_2 και R_3 διαρρέονται από διαφορετική τιμή της έντασης του ρεύματος άρα είναι παράλληλα συνδεδεμένοι , η ισοδύναμη τους αντίσταση είναι :

$$1 / R_{2,3} = (1 / R_2) + (1 / R_3) \Rightarrow 1 / R_{2,3} = (1 / 3) + (1 / 6) \Rightarrow 1 / R_{2,3} = 3 / 6 \Rightarrow R_{2,3} = 2 \Omega .$$

Οι αντιστάτες R_1 και $R_{2,3}$ είναι συνδεδεμένοι σε σειρά, η ισοδύναμη τους αντίσταση είναι : $R_{ολ} = R_1 + R_{2,3} \Rightarrow R_{ολ} = 5 + 2 \Rightarrow R_{ολ} = 7 \Omega .$

Δ₂. Η τάση στα άκρα του βολτομέτρου V_β είναι ίση με την τάση της πηγής V .

Νόμος του ΟΗΜ σε όλο το κύκλωμα : $I = V / R_{ολ} \Rightarrow I = 14 / 7 \Rightarrow I = 2 \text{ A} .$

Νόμος του ΟΗΜ στη R_1 : $I = V_1 / R_1 \Rightarrow V_1 = I \cdot R_1 \Rightarrow V_1 = 2 \cdot 5 \Rightarrow V_1 = 10 \text{ Volt} .$

Δ₃. Ισχύει : $V = V_1 + V_2 \Rightarrow V_2 = V - V_1 \Rightarrow V_2 = 14 - 10 \Rightarrow V_2 = 4 \text{ Volt} .$

Νόμος του ΟΗΜ στη R_2 : $I_2 = V_2 / R_2 \Rightarrow I_2 = 4 / 3 \text{ A} .$

Ο 1ος Κανόνας του Kirchhoff σε έναν από τους δύο κόμβους (τα άκρα της R_2) : $I = I_2 + I_3 \Rightarrow I_3 = I - I_2 \Rightarrow I_3 = 2 - (4 / 3) \Rightarrow I_3 = 2 / 3 \text{ A} .$ Το ρεύμα I_3 διαρρέει το αμπερόμετρο .

Δ₄. Η θερμότητα που εκλύεται από τον αντιστάτη R_2 , είναι : $Q_2 = I_2^2 \cdot R_2 \cdot t \Rightarrow Q_2 =$
 $(4/3)^2 \cdot 3 \cdot 10 \cdot 60 \Rightarrow Q_2 = 3200 \text{ J}$. Επιμέλεια: Καθ. Γεώργιος Φ. Σιώρας-Φυσικός.