**ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ- ΑΣΚΗΣΕΙΣ**

**1)** Από ένα ομογενές μεταλλικό σύρμα σταθερού εμβαδού διατομής και μεγάλου μήκους, κόβουμε τρία σύρματα (1), (2), (3) με μήκη *L*1 = *L*, *L*2 = 2*L*  και *L*3 = *L* αντίστοιχα. Συνδέουμε παράλληλα τα σύρματα (1) και (2), το σύρμα (3) σε σειρά με το σύστημα των (1) και (2) και στα άκρα του συστήματος των τριών συρμάτων συνδέουμε ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεργετικής δύναμης *E* = 18 V και εσωτερικής αντίστασης *r* = 1Ω.

Εάν το σύρμα (1) διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης *I*1 = 2 Α, να υπολογίσετε:

**Δ1)** Την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρέει το σύρμα (2).

**Δ2)** Τη πολική τάση της ηλεκτρικής πηγής.

**Δ3)** Τις τιμές των αντιστάσεων *R*1, *R*2 και *R*3 των συρμάτων αντίστοιχα.

**Δ4)** Την ισχύ που καταναλώνει ο αντιστάτης αντίστασης *R*3.

**2)** Στα παρακάτω σχήματα φαίνονται οι χαρακτηριστικές καμπύλες τριών ηλεκτρικών στοιχείων.

*I*(A)

*V*(V)

30

5

12

*I* (A)

 *V*(V)

244

30

*I* (A)

*V*(V)

10

**Δ1)** Να αναγνωρίσετε ποιά από τις παραπάνω καμπύλες αντιστοιχεί σε ηλεκτρική πηγή και ποιές αντιστοιχούν σε αντιστάτες. Στη συνέχεια να βρείτε από τις αντίστοιχες καμπύλες την ηλεκτρεγερτική δύναμη και την εσωτερική αντίσταση της ηλεκτρικής πηγής καθώς και τις αντιστάσεις των αντιστατών.

**Δ2)** Να σχεδιάσετε ένα κύκλωμα όπου οι αντιστάτες είναι συνδεδεμένοι παράλληλα και το σύστημά τους συνδέεται στους πόλους της πηγής και στη συνέχεια να υπολογίσετε την ολική ωμική αντίσταση του κυκλώματος.

**Δ3)** Να υπολογίσετε τη πολική τάση της πηγής.

**Δ4)** Να υπολογίσετε την ισχύ του ηλεκτρικού στοιχείου, που αντιστοιχεί στη δεύτερη χαρακτηριστική καμπύλη που σας δίνετε στην εκφώνηση του θέματος.

**3)** Ηλεκτρικό κύκλωμα αποτελείται από μια πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης *E* = 30 V και εσωτερικής αντίστασης *r =* 1 Ω , από δύο αντιστάτες με αντιστάσεις *R*1 = 3 Ω , *R*2 = 6 Ω οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι παράλληλα μεταξύ τους και έναν τρίτο αντιστάτη αντίστασης *R*3 σε σειρά με το σύστημα των δύο άλλων αντιστατών και την πηγή. Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R1 ισούται με *Ι*1 = 2 Α.

**Δ1)** Να σχεδιάσετε το ηλεκτρικό κύκλωμα.

**Δ2)** Να υπολογίσετε την ηλεκτρική τάση στα άκρα του αντιστάτη *R*2 καθώς επίσης και το ηλεκτρικό ρεύμα που διαρρέει τον αντιστάτη *R*3.

**Δ3)** Να υπολογίσετε τη τιμή της αντίστασης *R*3.

**Δ4)** Θέλοντας να επιβεβαιώσουν οι μαθητές και πειραματικά τα αποτελέσματα του ερωτήματος (Β) πήγαν στο εργαστήριο και έφτιαξαν το παραπάνω κύκλωμα. Ποια όργανα μέτρησης χρησιμοποίησαν και πώς τα σύνδεσαν στο κύκλωμα; (Να φαίνονται στο σχήμα).

**4)** Πάνω σε ηλεκτρική θερμική συσκευή αναγράφονται τα στοιχεία «20V-80W». Τροφοδοτούμε την παραπάνω θερμική συσκευή με ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης *Ε* = 40 V και εσωτερικής αντίστασης *r* = 1 Ω. Θεωρούμε ότι η ηλεκτρική συσκευή συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης.

**Δ1)** Να υπολογίσετε το ρεύμα κανονικής λειτουργίας της συσκευής.

**Δ2)** Να υπολογίσετε τη τιμή της αντίστασης *R*1, ενός αντιστάτη που πρέπει να συνδέσουμε σε σειρά με τη συσκευή ώστε αυτή να λειτουργεί κανονικά στο κύκλωμα.

**Δ3)** Στο παραπάνω κύκλωμα, όπου μετά τη σύνδεση του αντιστάτη *R*1 η συσκευή λειτουργεί κανονικά, να υπολογίσετε τη πολική τάση στα άκρα της πηγής.

**Δ4)** Να υπολογίσετε στο κύκλωμα αυτό, τη καταναλισκόμενη θερμική ισχύ στην εσωτερική αντίσταση της πηγής.

Α

*E, r*

V

**.**

**.**

*R*

δ

**5)** Μία ομάδα μαθητών πραγματοποίησε στο εργαστήριο της φυσικής το κύκλωμα του σχήματος προκειμένου να υπολογίσει πειραματικά την τιμή *R* της αντίστασης του αντιστάτη καθώς και τα στοιχεία της ηλεκτρικής πηγής, δηλαδή την ηλεκτρεγερτική της δύναμη *Ε* και την εσωτερική της αντίσταση *r*. Το βολτόμετρο και το αμπερόμετρο θεωρούνται ιδανικά. Όταν οι μαθητές είχαν ανοιχτό το διακόπτη δ η ένδειξη του βολτομέτρου ήταν 6V. Όταν οι μαθητές είχαν κλειστό το διακόπτη δ η ένδειξη του βολτομέτρου ήταν 5V και του αμπερομέτρου 0,5Α. Να υπολογίσετε:

**Δ1)** Την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής καθώς και την ένδειξη του αμπερομέτρου όταν ο διακόπτης είναι ανοικτός.

**Δ2)** Τη τιμή της αντίστασης *R* του αντιστάτη.

**Δ3)** Την εσωτερική αντίσταση της πηγής.

Oι μαθητές σύνδεσαν έναν αντιστάτη αντίστασης *R*1 =40Ω παράλληλα με τον αντιστάτη R. Σε αυτή την περίπτωση να υπολογίσετε:

**Δ4)** Την ηλεκτρική ενέργεια που μετατρέπεται σε θερμότητα στο εξωτερικό κύκλωμα σε χρόνο 100s.

*R*1

*R*3

Α

*E, r*

V1

δ

V2

*R*2

**6)** Μία ομάδα μαθητών πραγματοποίησε στο εργαστήριο φυσικής το κύκλωμα του σχήματος. Οι αντιστάτες έχουν αντιστάσεις *R*1 = 30 Ω, *R*2 = 60 Ω και *R*3, ενώ τα βολτόμετρα V1,V2 και το αμπερόμετρο Α θεωρούνται ιδανικά. Αρχικά οι μαθητές έχουν το διακόπτη δ ανοιχτό οπότε η ένδειξη του βολτόμετρου V1 είναι 6 V. Στη συνέχεια οι μαθητές κλείνουν το διακόπτη οπότε η ένδειξη του αμπερομέτρου είναι 0,2 Α και του βολτομέτρου V2 είναι 1,6 V.

**Δ1)** Να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής.

**Δ2)** Να βρείτε τη τιμή της αντίστασης *R*3.

**Δ3)** Να υπολογίσετε την εσωτερική αντίσταση της πηγής.

**Δ4)** Oι μαθητές, κατόπιν, σύνδεσαν επιπλέον στο κύκλωμα ένα μικρό λαμπάκι με ενδείξεις
«0,3 W, 3 V», σε σειρά με τον αντιστάτη αντίστασης *R*3. Σε αυτή την περίπτωση να εξετάσετε αν το λαμπάκι λειτούργησε κανονικά. Θεωρούμε ότι το λαμπάκι συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης.

**7)** Δύο αντιστάτες με αντιστάσεις *R*1 = 10 Ω και *R*2 = 40 Ω συνδέονται μεταξύ τους παράλληλα και το σύστημά τους συνδέεται σε σειρά με αντιστάτη αντίστασης *R*3 = 10 Ω. Το παραπάνω σύστημα των τριών αντιστατών συνδέεται στους πόλους ηλεκτρικής πηγής της οποίας η εσωτερική αντίσταση είναι *r* = 2 Ω. Το ηλεκτρικό ρεύμα που διαρρέει τον αντιστάτη αντίστασης *R*3 έχει ένταση 0,5 Α.

**Δ1)** Να σχεδιάσετε το αντίστοιχο ηλεκτρικό κύκλωμα.

**Δ2)** Να υπολογίσετε την ηλεκτρική τάση στα άκρα του αντιστάτη αντίστασης *R*3.

**Δ3)** Να υπολογίσετε την ΗΕΔ της πηγής.

**Δ4)** Να βρείτε το ρυθμό με τον οποίο δαπανάται ηλεκτρική ενέργεια (ηλεκτρική ισχύς) στον αντιστάτη αντίστασης *R*1.

**8)** Σε μία ομάδα μαθητών της Β΄ Λυκείου δίνονται από τον καθηγητή της Φυσικής δύο λαμπτήρες Λ1, Λ2 ίδιας ισχύος *Ρ*1 = *Ρ*2 = 12 W, αλλά διαφορετικής τάσης λειτουργίας *V*1 = 12 V και *V*2 = 6 V. Επίσης δίνεται στους μαθητές μια ηλεκτρική πηγή (συστοιχία μπαταριών) άγνωστης ΗΕΔ *Ε* και εσωτερικής αντίστασης *r*. Οι μαθητές συνδέουν διαδοχικά τους λαμπτήρες στους πόλους της πηγής και με τη βοήθεια ενός βολτομέτρου (που θεωρείται ιδανικό) μετρούν κάθε φορά την τάση στα άκρα κάθε λαμπτήρα και διαπιστώνουν ότι και οι δύο λειτουργούν κανονικά. Θεωρούμε ότι οι λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες.

**Δ1)** Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον λαμπτήρα Λ1, όταν συνδέεται στους πόλους της πηγής, καθώς και την αντίσταση του λαμπτήρα Λ2.

**Δ2)** Να υπολογίσετε την ΗΕΔ *Ε* και την εσωτερική αντίστασης *r* της πηγής.

**Δ3)** Να υπολογίσετε το συνολικό ρυθμό (ισχύς) με τον οποίο παρέχει ηλεκτρική ενέργεια η πηγή στο κύκλωμα, στην περίπτωση που συνδέεται με τον λαμπτήρα Λ1 και στην περίπτωση που συνδέεται με το λαμπτήρα Λ2.