

**ΤΑΞΗ: Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**

**Ύλη: Ηλεκτρικό ρεύμα
Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες
Ομάδα Α**

Όνοματεπώνυμο

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

α	β	γ	δ	ε	στ	ζ	η	θ	ι	ια	ιβ	ιγ

ΘΕΜΑ Α (μονάδες 26)

Να χαρακτηρίσετε ως σωστές ή λανθασμένες τις παρακάτω προτάσεις, σημειώνοντας την απάντησή σας στο κατάλληλο κουτάκι του παραπάνω πίνακα.

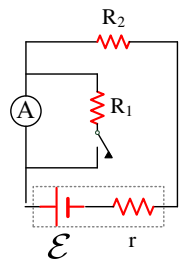
- α.** Στο νόμο του Ohm υπακούν μόνο οι αγωγοί που τους ονομάζουμε ωμικούς αντιστάτες.
- β.** Η αντίσταση ενός μεταλλικού αγωγού είναι ανεξάρτητη από το μήκος του αγωγού.
- γ.** Η αντίσταση ενός αγωγού εκφράζει τη δυσκολία που συναντά η ηλεκτρική τάση, όταν διέρχεται μέσα απ' αυτόν.
- δ.** Ο 1^{ος} κανόνας του Kirchhoff (Κίρχοφ) είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου.
- ε.** Το βολτόμετρο έχει μεγαλύτερη αντίσταση από το αμπερόμετρο.
- στ.** Αν διπλασιάσουμε την τάση που εφαρμόζουμε στα άκρα ενός ωμικού αντιστάτη σταθερής θερμοκρασίας, τότε η ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει θα τετραπλασιαστεί.
- ζ.** Το βολτόμετρο συνδέεται στο κύκλωμα παράλληλα, ενώ το αμπερόμετρο σε σειρά.
- η.** Η πραγματική φορά του ηλεκτρικού ρεύματος είναι η φορά κίνησης των ελευθέρων ηλεκτρονίων.
- θ.** Με τις ασφάλειες προστατεύουμε τις ηλεκτρικές συσκευές σε περίπτωση που υπάρξει βραχυκύκλωμα
- ι.** Ο τύπος $W = VIt$ είναι γενικός και ισχύει για κάθε ηλεκτρικό καταναλωτή.
- ια.** Ηλεκτρεγερτική δύναμη \mathcal{E} μιας πηγής εκφράζει την ισχύ ανά μονάδα έντασης ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
- ιβ.** Βραχυκύκλωμα ονομάζεται η σύνδεση δύο σημείων ενός κυκλώματος με αγωγό αμελητέας αντίστασης.
- ιγ.** Ένα μηχανικό ανάλογο της ηλεκτρικής πηγής είναι ο άνθρωπος που δημιουργεί ροή σφαιριδίων σε σωλήνα.

ΘΕΜΑ Β (Μονάδες 6, 6, 6, 6)

Να επιλέξετε τις σωστές απαντήσεις αιτιολογώντας την επιλογή σας.

B1. Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε ένα ιδανικό αμπερόμετρο που έχει ένδειξη I_1 όταν ο διακόπτης είναι ανοιχτός και ένδειξη I_2 όταν κλείσουμε το διακόπτη. Η πηγή έχει Η.Ε.Δ. \mathcal{E} και εσωτερική αντίσταση r . Ποια σχέση είναι σωστή για τα δύο παραπάνω ρεύματα;

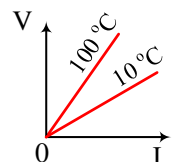
- α.** $I_1 > I_2$
- β.** $I_1 = I_2$
- γ.** $I_1 < I_2$



B2. Σε μία οικιακή εγκατάσταση οι συσκευές που χρησιμοποιούνται είναι: **i.** θερμοσίφωνα ισχύος 2 kW, **ii.** ηλεκτρική κουζίνα ισχύος 1,3 kW, **iii.** ηλεκτρικό ψυγείο ισχύος 1,2 kW και **iv.** 6 λαμπτήρες ισχύος 50 W ο καθένας. Η τάση τροφοδοσίας της ηλεκτρικής εγκατάστασης του σπιτιού ισούται με $V = 240$ V. Πόσα A (Ampere) πρέπει να είναι η γενική ασφάλεια στην ηλεκτρική εγκατάσταση ώστε να μπορούν να λειτουργούν ταυτόχρονα όλες οι συσκευές;

B3. Στο διπλανό σχήμα φαίνονται στο ίδιο διάγραμμα οι χαρακτηριστικές καμπύλες του ίδιου αγωγού σε θερμοκρασίες 10 °C και 100 °C. Το υλικό του αγωγού είναι:

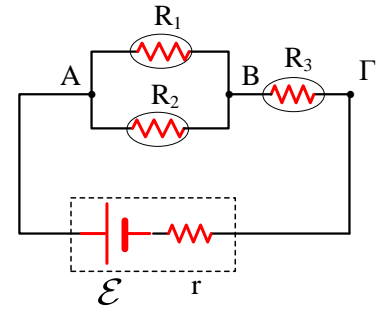
- α.** καθαρό μέταλλο
- β.** ημιαγωγός
- γ.** χρωμονικελίνη



B4. Δύο λαμπτήρες είναι συνδεδεμένοι σε παράλληλα και τα άκρα του συστήματος τους συνδέονται με έναν ακόμη λαμπτήρα. Στα άκρα της παραπάνω συνδεσμολογίας συνδέουμε ηλεκτρική πηγή με ΗΕΔ \mathcal{E} και εσωτερική αντίσταση r . (Θεωρούμε ότι οι λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες και ότι η φωτοβολία κάθε λαμπτήρα είναι ανάλογη της ισχύος του). Εάν καεί ο λαμπτήρας αντίστασης R_1 ο λαμπτήρας αντίστασης R_2 :

- α. θα φωτοβολεί περισσότερο (με κίνδυνο να καταστραφεί)
- β. θα φωτοβολεί λιγότερο
- γ. θα φωτοβολεί το ίδιο με πριν

Οι λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες και η φωτοβολία τους είναι ανάλογη της ισχύος τους.



ΘΕΜΑ Γ (Μονάδες 5, 5, 5, 5, 5)

Αντιστάτης $R_1 = 2 \Omega$ έχει αντίσταση σε κάποια θερμοκρασία θ_1 ίση με αυτή ενός σύρματος μήκους ℓ και εμβαδού διατομής $S = 6 \text{ mm}^2$. Δίνεται η ειδική αντίσταση του υλικού από το οποίο απαρτίζεται το σύρμα στη θερμοκρασία θ_1 : $\rho = 2 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$.

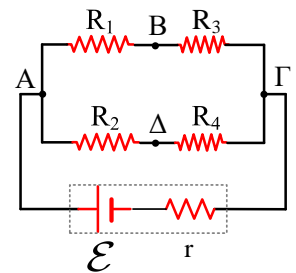
α. Να βρεθεί το μήκος του σύρματος.

Ένας άλλος αντιστάτης $R_2 = 10 \Omega$ έχει αντίσταση ίση με αυτή που έχει ένα σύρμα σε θερμοκρασία θ , με θερμικό συντελεστή, ειδικής αντίστασης του υλικού από το οποίο απαρτίζεται το σύρμα: $\alpha = 3 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$. Η αντίσταση του σύρματος στη θερμοκρασία των 0°C είναι: $R_0 = 4 \Omega$ και θεωρούμε ότι με τη θέρμανση δεν αλλάζουν οι διαστάσεις του.

β. Να βρεθεί η θερμοκρασία στην οποία έχουμε θερμάνει το παραπάνω σύρμα.

Οι δύο παραπάνω αντιστάτες συνδέονται σε κύκλωμα μαζί με αντιστάτη $R_3 = 4 \Omega$ και $R_4 = 2 \Omega$. Η πηγή έχει Η.Ε.Δ. \mathcal{E} και εσωτερική αντίσταση r . Ο αντιστάτης R_3 δαπανά ενέργεια με ρυθμό 400 J/s . Να βρείτε:

- γ. το ποσό θερμότητας που εκλύει ο αντιστάτης R_4 σε 1 min λειτουργίας του.
- δ. την εσωτερική αντίσταση της πηγής αν το ρεύμα βραχυκύκλωσης είναι $I_B = 45 \text{ A}$.
- ε. την ένδειξη ενός ιδανικού βολτομέτρου αν συνδεθεί στα σημεία Β και Δ.



ΘΕΜΑ Δ

Στο διπλανό σχήμα οι αντιστάτες έχουν αντίσταση $R_1 = 60 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_6 = 8 \Omega$ και η συσκευή με αντιστάτη R_4 έχει στοιχεία κανονικής λειτουργίας $P_K = 80 \text{ W}$, $V_K = 20 \text{ V}$. Ο αντιστάτης R_3 είναι μία μεταβλητή αντίσταση και έχει ρυθμιστεί στην τιμή $R_3 = 10 \Omega$. Η συσκευή λειτουργεί κανονικά και διαφορά δυναμικού μεταξύ των σημείων Β και Ε είναι $V_{BE} = 12 \text{ V}$. Να βρείτε:

- α. την πολική τάση της πηγής
- β. την θερμότητα που εκλύεται από τον αντιστάτη R_5 σε χρόνο $\Delta t = 2 \text{ s}$. Αν κλείσω τον διακόπτη δ_2 τότε το αμπερόμετρο A_2 μετρά $I = 70 \text{ A}$.
- γ. Να σχεδιάσετε την χαρακτηριστική καμπύλη της πηγής και του αντιστάτη του εξωτερικού κυκλώματος και να φαίνονται τα σημεία τομής.
- δ. Αν ανοίξω τον διακόπτη δ_1 να βρείτε αν μπορούμε με κάποια ρύθμιση στον αντιστάτη R_3 να κάνουμε την συσκευή να λειτουργήσει και πάλι κανονικά. Η τιμή του αντιστάτη R_3 μπορεί να ρυθμιστεί μεταξύ των τιμών $0 \leq R_3 \leq 10 \Omega$.

