

ΤΑΞΗ: Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες
Ομάδα Β

Ονοματεπώνυμο

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.

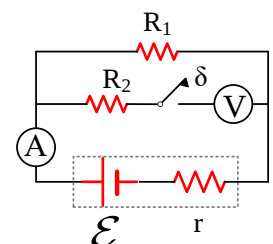
- α.** Η αντίσταση ενός μεταλλικού αγωγού εξαρτάται από το μήκος του αγωγού.
β. Η αντίσταση ενός αγωγού εκφράζει τη ευκολία που συναντά το ρεύμα, όταν διέρχεται μέσα απ' αυτόν.
γ. Ο 2^{ος} κανόνας του Kirchhoff (Κίρχοφ) είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης της ενέργειας.
δ. Το ιδανικό βολτόμετρο έχει άπειρη αντίσταση.
ε. Το βολτόμετρο συνδέεται στο κύκλωμα σε σειρά, ενώ το αμπερόμετρο παράλληλα.
στ. Η προσανατολισμένη κίνηση των ηλεκτρονίων ονομάζεται ηλεκτρικό ρεύμα.
ζ. 1 Ω (Ohm) είναι η αντίσταση ενός αγωγού, ο οποίος διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης 1 A, όταν δαπανά ισχύ 1 W.
η. Ο τύπος $W = VIt$ ισχύει μόνο για ωμικό αντιστάτη.
θ. Ηλεκτρεγερτική δύναμη $\mathcal{E}$ μιας πηγής εκφράζει την ενέργεια ανά μονάδα έντασης ηλεκτρικού φορτίου που προσφέρει η πηγή στο κύκλωμα.
ι. Η αντίσταση R ενός αγωγού εξαρτάται μόνο από το υλικό του αγωγού.
ια. Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος δίνεται από τη σχέση $I = q/\Delta t$ και στο S.I. μετριέται σε A
ιβ. Η τιμή της ΗΕΔ μιας ηλεκτρικής πηγής καθώς και η εσωτερική της αντίσταση είναι χαρακτηριστικά στοιχεία της πηγής
ιγ. Το μέγιστο ρεύμα που μπορεί να διαρρέει μία ηλεκτρική πηγή είναι λίγο μεγαλύτερο από το ρεύμα βραχυκύκλωσης.

ΘΕΜΑ Β (Μονάδες 6, 6, 6, 6)

Να επιλέξετε τις σωστές απαντήσεις αιτιολογώντας την επιλογή σας.

B1. Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε ένα ιδανικό αμπερόμετρο και ένα ιδανικό βολτόμετρο 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;

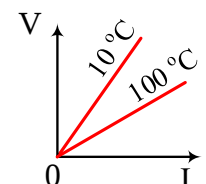
- α.** $I_1 > I_2$ **β.** $I_1 = I_2$ **γ.** $I_1 < I_2$



B2. Σε μία οικιακή εγκατάσταση οι συσκευές που χρησιμοποιούνται είναι: **i.** θερμοσίφωνας ισχύος 2 kW, **ii.** ηλεκτρική κουζίνα ισχύος 1,7 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 $V = 200$ 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



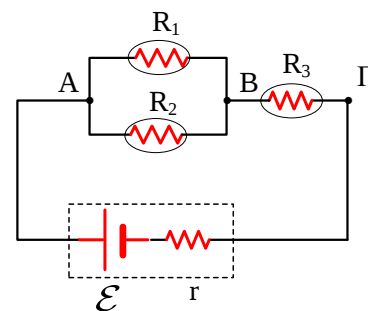
B4. Δύο λαμπτήρες είναι συνδεδεμένοι σε παράλληλα και τα άκρα του συστήματός τους συνδέονται με έναν ακόμη λαμπτήρα. Στα άκρα της παραπάνω συνδεσμολογίας συνδέουμε ηλεκτρική πηγή με ΗΕΔ $\mathcal{E}$ και εσωτερική αντίσταση r . (Θεωρούμε ότι οι λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες και ότι η φωτοβολία κάθε λαμπτήρα είναι ανάλογη της ισχύος του). Εάν καεί ο λαμπτήρας αντίστασης R_1 ο λαμπτήρας αντίστασης R_3 :

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 έχει αντίσταση σε κάποια θερμοκρασία θ_1 ίση με αυτή ενός σύρματος μήκους $\ell = 200$ m και εμβαδού διατομής $S = 2 \text{ mm}^2$. Δίνεται η ειδική αντίσταση του υλικού από το οποίο απαρτίζεται το σύρμα στη θερμοκρασία θ_1 : $\rho = 5 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$.

α. Να βρεθεί η αντίσταση του αντιστάτη R_1 .

Ένας άλλος αντιστάτης $R_2 = 4 \Omega$ 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: $\alpha = 5 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$. Η αντίσταση του σύρματος στη θερμοκρασία των 0°C είναι: $R_0 = 2 \Omega$ και θεωρούμε ότι με τη θέρμανση δεν αλλάζουν οι διαστάσεις του.

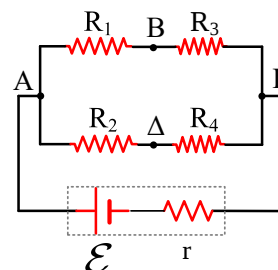
β. Να βρεθεί η θερμοκρασία στην οποία έχουμε θερμάνει το παραπάνω σύρμα.

Οι δύο παραπάνω αντιστάτες συνδέονται σε κύκλωμα μαζί με αντιστάτη $R_3 = 7 \Omega$ και $R_4 = 20 \Omega$. Η πηγή έχει Η.Ε.Δ. $\mathcal{E} = 60 \text{ V}$ και εσωτερική αντίσταση $r = 2 \Omega$. Να βρείτε:

γ. την πολική τάση της πηγής

δ. την ισχύ που δαπανά ο αντιστάτης R_3

ε. τη διαφορά δυναμικού μεταξύ των σημείων Β και Δ.



ΘΕΜΑ Δ (Μονάδες 5, 6, 9, 5)

Στο διπλανό κύκλωμα τα δύο αμπερόμετρα είναι ιδανικά και οι αντιστάτες έχουν αντίσταση $R_2 = 3 \Omega$, $R_3 = 4 \Omega$, $R_4 = 2 \Omega$. Η πηγή έχει Η.Ε.Δ. $\mathcal{E}$ και εσωτερική αντίσταση r . Αρχικά οι δύο διακόπτες δ_1 και δ_2 είναι ανοιχτοί και το αμπερόμετρο A_1 δείχνει 5 A και η συσκευή (που συμπεριφέρεται ως ωμικός αντιστάτης) αντίστασης R_2 λειτουργεί κανονικά. Ο αντιστάτης R_1 είναι μία μεταβλητή αντίσταση που τον έχουμε ρυθμίσει αρχικά στην τιμή $R_1 = 4 \Omega$.

α. Να βρείτε τα στοιχεία κανονικής λειτουργίας της συσκευής. Κλείνουμε τον διακόπτη δ_2 και το αμπερόμετρο A_2 δείχνει 14 A.

β. Να αποδείξετε ότι η Η.Ε.Δ. της πηγής είναι $\mathcal{E} = 70 \text{ V}$ και η εσωτερική της αντίσταση $r = 1 \Omega$ και να σχεδιάσετε την χαρακτηριστική της καμπύλη.

Στο αρχικό κύκλωμα κλείνουμε τον διακόπτη δ_1 και το αμπερόμετρο A_1 δείχνει $I_3 = \frac{7}{3} \text{ A}$.

γ. Να υπολογίσετε την ισχύ που δαπανά ο αντιστάτης R_5 .

δ. Να βρείτε αν με κάποια μεταβολή του αντιστάτη R_1 η συσκευή μπορεί πάλι να λειτουργεί κανονικά. Ο αντιστάτης R_1 μπορεί να ρυθμιστεί μεταξύ των τιμών $0 \leq R_1 \leq 10 \Omega$.

Σημείωση: Ισχύει ότι $V_\pi = V_{AB} + V_{B\Gamma} + V_{\Gamma\Delta}$ ή $\mathcal{E} - Ir = IR_1 + IR_2 + V_{\Delta\Gamma}$.

