

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ Γενικής παιδείας Β' ΛΥΚΕΙΟΥ
Εξεταζόμενη ύλη: 2^ο Κεφάλαιο 2 (Ηλεκτρικό ρεύμα)
Ομάδα Β

Όνοματεπώνυμο:

ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

A1. α. Λ, β. Σ, γ. Σ, δ. Σ, ε. Σ, στ. Λ, ζ. Λ, η. Σ, θ. Σ, ι. Λ.

A2. Η μέγιστη ισχύς του δικτύου είναι $P_{\max} = V \cdot I_A = 6000 \text{ W}$.

Έχουμε όμως $P_{\text{ολ}} = P_{\max} \Rightarrow 1,2 \text{ kW} + 1,8 \text{ kW} + 1 \text{ kW} + 1,4 \text{ kW} + N \cdot 0,12 \text{ kW} = 6 \text{ kW} \Rightarrow N = 5$

Άρα σωστή απάντηση η **β**.

ΘΕΜΑ Β (Στα παρακάτω θέματα να επιλέξετε τη σωστή πρόταση αιτιολογώντας την απάντησή σας)

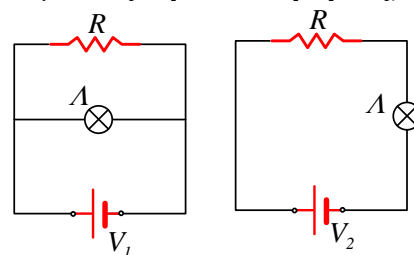
B1. Α.

Στο πρώτο κύκλωμα έχουμε: $V_R = V_\Lambda = V_1$

Στο δεύτερο κύκλωμα εφόσον ο λαμπτήρας λειτουργεί κανονικά και ο αντιστάτης διαρρέεται από το ίδιο ρεύμα θα έχουν την ίδια τάση με πριν.

Οπότε: $V_2 = V_R + V_\Lambda = 2V_1$.

Σωστή απάντηση η **γ**.



B. Αν ψύξουμε τον αντιστάτη R , στο πρώτο κύκλωμα δεν θα έχουμε καμία μεταβολή αφού στα άκρα του λαμπτήρα θα έχουμε την ίδια τάση. Στο δεύτερο κύκλωμα όμως η ολική αντίσταση μειώνεται άρα το ολικό ρεύμα αυξάνεται με αποτέλεσμα να αυξηθεί και η φωτοβολία του λαμπτήρα.

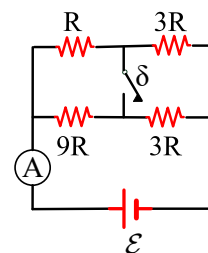
B2. Η πηγή είναι βραχυκυκλωμένη οπότε το αμπερόμετρο A_1 που είναι συνδεδεμένο στα άκρα της πηγής δείχνει το ρεύμα βραχυκύκλωσης, συνεπώς $I_1 = \frac{\mathcal{E}}{r}$.

Αφού η πηγή είναι βραχυκυκλωμένη θα έχουμε $V_\pi = 0$, άρα και η ένδειξη του αμπερομέτρου A_2 θα είναι $I_2 = 0$.

Τελικά έχουμε: **A.** σωστή απάντηση η **α** και **B.** σωστή απάντηση η **γ**.

B3. Η αντίσταση αρχικά είναι $R_{\text{ολ}} = \frac{4R \cdot 12R}{4R + 12R} = \frac{48R^2}{16R} = 3R$.

Όταν κλείσουμε το διακόπτη αλλάζει ο τρόπος σύνδεσης των αντιστατών και ο αντιστάτης R είναι παράλληλα συνδεδεμένος με τον αντιστάτη $9R$ όπως και ο αντιστάτης $3R$ είναι συνδεδεμένος με τον αντιστάτη $3R$ και οι δύο ισοδύναμες αυτών είναι συνδεδεμένες σε



σειρά, άρα: $R'_{\text{ολ}} = \frac{R \cdot 9R}{R + 9R} + \frac{3R \cdot 3R}{3R + 3R} = \frac{9R^2}{10R} + \frac{9R^2}{6R} = 2,4R$.

Συνεπώς με το κλείσιμο του διακόπτη η συνολική αντίσταση μειώνεται, οπότε το ρεύμα αυξάνεται.

Σωστή απάντηση το **α**.

ΘΕΜΑ Γ (Μονάδες 6, 7, 6, 6)

Γ1. Οι αντιστάτες R_1 και R_2 διαρρέονται από το ίδιο

$$\text{ρεύμα, άρα: } \frac{P_1}{P_2} = \frac{I^2 R_1}{I^2 R_2} = 5$$

Γ2. Από το σχήμα έχουμε: $V_\pi = 20 \text{ V}$ όταν το ρεύμα είναι 10 A και $I_\beta = 30 \text{ A}$.

$$\text{Άρα } I_\beta = \frac{\mathcal{E}}{r} \Rightarrow \mathcal{E} = 30r \quad (1)$$

Από την πολική τάση έχουμε: $V_\pi = \mathcal{E} - Ir \Rightarrow 20 = 30r - 10r \Rightarrow r = 1 \Omega$ και από την (1) $\Rightarrow \mathcal{E} = 30 \text{ V}$.

Γ3. Για την ισοδύναμη αντίσταση $R_{3,4}$ έχουμε: $R_{3,4} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} \Rightarrow R_{3,4} = 3 \Omega$

Η ολική αντίσταση είναι: $R_{ολ} = R_1 + R_2 + R_{3,4} + r \Rightarrow R_{ολ} = 10 \Omega$.

Το ρεύμα I είναι: $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{ολ}} \Rightarrow I = 3 \text{ A}$.

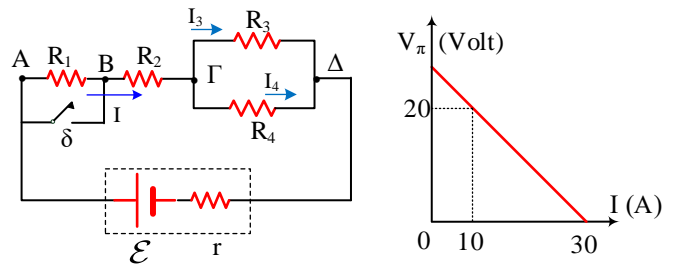
Η τάση $V_{\Gamma\Delta}$ είναι: $V_{\Gamma\Delta} = IR_{3,4} \Rightarrow V_{\Gamma\Delta} = 9 \text{ V}$

Έτσι λοιπόν $I_3 = \frac{V_{\Gamma\Delta}}{R_3} \Rightarrow I_3 = 2,25 \text{ A}$ και $I_4 = I - I_3 \Rightarrow I_4 = 0,75 \text{ A}$.

Γ4. Αν κλείσουμε τον διακόπτη δ βραχυκυκλώνουμε τον αντιστάτη R_1 και η νέα $R_{ολ}$ θα είναι: $R'_{ολ} = R_2 + R_{3,4} + r \Rightarrow R'_{ολ} = 5 \Omega$

Το νέο ρεύμα που διαρρέει την πηγή θα είναι: $I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_{ολ}} \Rightarrow I' = 6 \text{ A}$.

Η μεταβολή της ισχύος είναι: $\frac{P' - P}{P} \cdot 100\% = \frac{\mathcal{E}I' - \mathcal{E}I}{\mathcal{E}I} \cdot 100\% = \frac{I' - I}{I} \cdot 100\% = \frac{6 - 3}{3} \cdot 100\% = 100\%$



ΘΕΜΑ Δ (Μονάδες 4, 8, 6, 4, 3)

Δ1. Από τα στοιχεία κανονικής λειτουργείας έχουμε:

$$P_{\kappa,1} = I_{\kappa,1} V_{\kappa,1} \Rightarrow I_{\kappa,1} = 8 \text{ A} \text{ και } R_1 = \frac{V_{\kappa,1}}{I_{\kappa,1}} \Rightarrow R_1 = 8 \Omega$$

αντίστοιχα $P_{\kappa,3} = I_{\kappa,3} V_{\kappa,3} \Rightarrow I_{\kappa,3} = 16 \text{ A}$ και $R_3 = \frac{V_{\kappa,3}}{I_{\kappa,3}} \Rightarrow R_3 = 6 \Omega$

Δ2 Έχουμε: $R_{1,2} = R_1 + R_2 = 18 \Omega$, $R_{1,2,3} = \frac{R_{1,2} R_3}{R_{1,2} + R_3} \Rightarrow R_{1,2,3} = 4,5 \Omega$

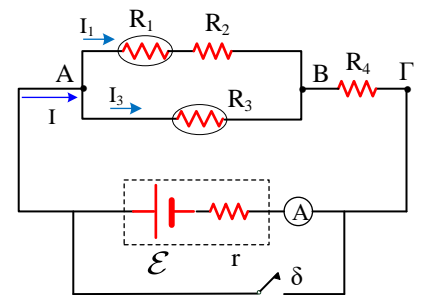
Άρα $R_{ολ} = R_{1,2,3} + R_4 + r \Rightarrow R_{ολ} = 8 \Omega$ και $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{ολ}} \Rightarrow I = 22,5 \text{ A}$.

Συνεπώς $V_{AB} = IR_{1,2,3} \Rightarrow V_{AB} = 101,25 \text{ V}$, $I_1 = \frac{V_{AB}}{R_{1,2}} \Rightarrow I_1 = 5,625 \text{ A}$

Βλέπουμε λοιπόν ότι: $I_1 < I_{\kappa,1}$ άρα ο λαμπτήρας 1 υπολειτουργεί και $V_{\kappa,3} < V_{AB}$, συνεπώς ο λαμπτήρας 3 υπερλειτουργεί.

Δ3. Συνδέοντας παράλληλα στον λαμπτήρα R_2 τον R_5 έχουμε: $R_{2,5} = \frac{R_2 R_5}{R_2 + R_5} \Rightarrow R_{2,5} = 4 \Omega$

$R_{1,2,5} = R_1 + R_{2,5} = 12 \Omega$ και $R_{AB} = R_{1,2,3,5} = \frac{R_{1,2,5} R_3}{R_{1,2,5} + R_3} \Rightarrow R_{AB} = 4 \Omega$



$$R'_{\text{ολ}} = R_{1,2,3,5} + R_4 + r \Rightarrow R'_{\text{ολ}} = 7,5 \Omega \text{ και } I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_{\text{ολ}}} \Rightarrow I' = 24 \text{ A.}$$

$$\text{Συνεπώς } V'_{\text{AB}} = I'R_{1,2,3,5} \Rightarrow V'_{\text{AB}} = 96 \text{ V, } I'_1 = \frac{V_{\text{AB}}}{R_{1,2,5}} \Rightarrow I'_1 = 8 \text{ A}$$

Βλέπουμε λοιπόν ότι: $I'_1 = I_{\kappa,1}$ και $V_{\kappa,3} = V'_{\text{AB}}$, δηλαδή και οι δύο συσκευές λειτουργούν κανονικά.

Δ4. Όταν οι λαμπτήρες λειτουργούν κανονικά καταναλώνουν $W = (P_1 + P_3)t \Rightarrow W = 20480 \text{ Wh} = 20,48 \text{ kWh}$
Το κόστος λειτουργίας τους είναι: $\Lambda = W \cdot (\text{τιμή kWh}) = 2,048 \text{ €}$

Δ5. Όταν κλείσει ο διακόπτης βραχυκυκλώνουμε την πηγή και το αμπερόμετρο θα δείξει το ρεύμα βραχυκύκλωσης. Άρα $I = I_{\beta} = \frac{\mathcal{E}}{r} \Rightarrow I = 90 \text{ A}$