

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**  
**ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ Γενικής παιδείας Β' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**Εξεταζόμενη ύλη: 2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο (Ηλεκτρικό ρεύμα)**  
**Ομάδα Α**

Όνοματεπώνυμο: .....

**ΘΕΜΑΤΑ**

**ΘΕΜΑ Α (Μονάδες 10x2 + 5)**

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

**A2.** Η μέγιστη ισχύς του δικτύου είναι  $P_{\max} = V \cdot I_A = 6600 \text{ W}$ .

Έχουμε όμως  $P_{\text{ολ}} = P_{\max} \Rightarrow 1,5 \text{ kW} + 2 \text{ kW} + 1 \text{ kW} + 1,3 \text{ kW} + N \cdot 0,1 \text{ kW} = 6,6 \text{ kW} \Rightarrow N = 8$

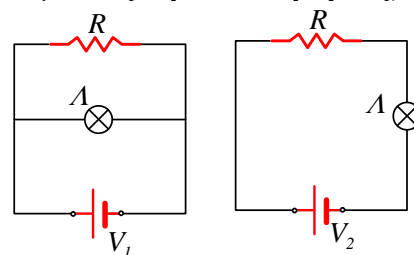
Άρα σωστή απάντηση η γ.

**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 θα έχει την ίδια τάση με πριν. Οπότε:  $V_2 = V'_R + V_\Lambda > V_1$ .

Σωστή απάντηση η α.



**B.** Αν θερμάνουμε 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 αυξάνεται άρα το ολικό ρεύμα μειώνεται με αποτέλεσμα να μειωθεί και η φωτοβολία του λαμπτήρα.

**B2.** Η πηγή είναι βραχυκυκλωμένη οπότε το αμπερόμετρο  $A_1$  που είναι συνδεδεμένο στα άκρα της πηγής

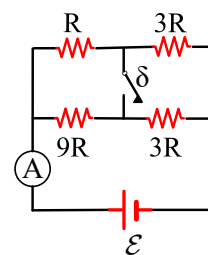
δείχνει το ρεύμα βραχυκύκλωσης, συνεπώς  $I_1 = \frac{\mathcal{E}}{r}$ .

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 β και **B.** σωστή απάντηση η δ.

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

Η μεταβολή της ένδειξης του αμπερομέτρου θα είναι:

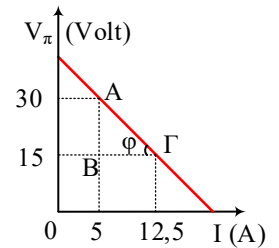
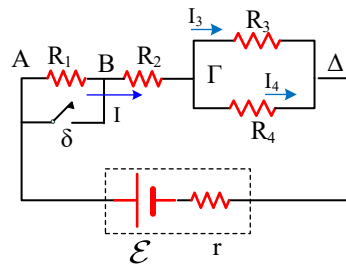
$$\frac{I' - I}{I} \cdot 100\% = \frac{\frac{\mathcal{E}}{2,4R} - \frac{\mathcal{E}}{3R}}{\frac{\mathcal{E}}{3R}} \cdot 100\% = \frac{\frac{1}{2,4} - \frac{1}{3}}{\frac{1}{3}} \cdot 100\% = 25\%$$

Σωστή απάντηση το β.

### ΘΕΜΑ Γ (Μονάδες 6, 7, 6, 6)

Γ1. Οι αντιστάτες  $R_3$  και  $R_4$  έχουν την ίδια τάση  $V_{\Gamma\Delta}$ ,

$$\text{άρα: } \frac{P_3}{P_4} = \frac{\frac{V_{\Gamma\Delta}^2}{R_3}}{\frac{V_{\Gamma\Delta}^2}{R_4}} = \frac{R_4}{R_3} = \frac{1}{2}$$



Γ2. Από το σχήμα έχουμε:  $V_{\pi} = 30 \text{ V}$  όταν το ρεύμα είναι  $5 \text{ A}$  και  $V_{\pi} = 15 \text{ V}$  όταν το ρεύμα είναι  $12,5 \text{ A}$ .

$$V_{\pi} = \mathcal{E} - Ir \Rightarrow 30 = \mathcal{E} - 5r \quad (1)$$

$$V_{\pi} = \mathcal{E} - Ir \Rightarrow 15 = \mathcal{E} - 12,5r \quad (2)$$

Με αφαίρεση κατά μέλη των (1), (2) προκύπτει:  $15 = 7,5r \Rightarrow r = 2 \Omega$ .

Με αντικατάσταση στην (1) προκύπτει  $\mathcal{E} = 40 \text{ V}$ .

Σημείωση την εσωτερική αντίσταση θα μπορούσαμε να την βρούμε και από την εφαπτομένη της γωνίας  $\varphi$

$$\text{στο τρίγωνο ABΓ: } r = \varepsilon \varphi = \frac{AB}{B\Gamma} = \frac{15}{7,5} \Omega \Rightarrow r = 2 \Omega$$

Γ3. Για την ισοδύναμη αντίσταση  $R_{3,4}$  έχουμε:  $R_{3,4} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} \Rightarrow R_{3,4} = 2 \Omega$

Η ολική αντίσταση είναι:  $R_{ολ} = R_1 + R_2 + R_{3,4} + r \Rightarrow R_{ολ} = 20 \Omega$ .

$$\text{Το ρεύμα } I \text{ είναι: } I = \frac{\mathcal{E}}{R_{ολ}} \Rightarrow I = 2 \text{ A.}$$

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

$$\text{Έτσι λοιπόν } I_3 = \frac{V_{\Gamma\Delta}}{R_3} \Rightarrow I_3 = 4/6 \text{ A και } I_4 = I - I_3 \Rightarrow I_4 = 4/3 \text{ A.}$$

Γ4. Αν κλείσουμε τον διακόπτη  $\delta$  βραχυκυκλώνουμε τον αντιστάτη  $R_1$  και η νέα  $R_{ολ}$  θα είναι:

$$R'_{ολ} = R_2 + R_{3,4} + r \Rightarrow R'_{ολ} = 10 \Omega$$

$$\text{Το νέο ρεύμα που διαρρέει την πηγή θα είναι: } I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_{ολ}} \Rightarrow I' = 4 \text{ A.}$$

$$\text{Η μεταβολή της ισχύος είναι: } \frac{P'_2 - P_2}{P_2} \cdot 100\% = \frac{I'^2 R_2 - I^2 R_2}{I^2 R_2} \cdot 100\% = \frac{I'^2 - I^2}{I^2} \cdot 100\% = \frac{16 - 4}{4} \cdot 100\% = 300\%$$

### ΘΕΜΑ Δ (Μονάδες 6, 6, 6, 7)

Δ1. Από τα στοιχεία κανονικής λειτουργίας έχουμε:

$$P_{\kappa,1} = I_{\kappa,1} V_{\kappa,1} \Rightarrow I_{\kappa,1} = 2 \text{ A} = I_1 \text{ και } R_1 = \frac{V_{\kappa,1}}{I_{\kappa,1}} \Rightarrow R_1 = 5 \Omega$$

$$\text{αντίστοιχα } P_{\kappa,3} = I_{\kappa,3} V_{\kappa,3} \Rightarrow I_{\kappa,3} = 4 \text{ A και } R_3 = \frac{V_{\kappa,3}}{I_{\kappa,3}} \Rightarrow R_3 = 3 \Omega$$

Η τάση μεταξύ Α και Β είναι:  $V_{AB} = I_1(R_1 + R_2) \Rightarrow V_{AB} = 12 \text{ V} = V_{\kappa,3}$ .

Άρα και ο  $\Lambda_3$  λειτουργεί κανονικά.

Δ2. Για το ρεύμα του κυκλώματος έχουμε:  $I = I_1 + I_3 = 6 \text{ A}$

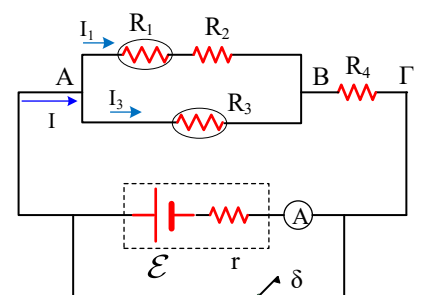
Άρα η θερμότητα που εκλύει ο  $R_4$  είναι  $Q_4 = I^2 R_4 t \Rightarrow Q_4 = 8640 \text{ J}$ .

Δ3. Όταν οι λαμπτήρες λειτουργούν κανονικά καταναλώνουν  $W = (P_1 + P_3)t \Rightarrow W = 680 \text{ Wh} = 0,68 \text{ kWh}$

Το κόστος λειτουργίας τους είναι:  $\Lambda = W \cdot (\text{τιμή kWh}) = 0,0068 \text{ €}$ .

Δ4. Όταν κλείσει ο διακόπτης βραχυκυκλώνουμε την πηγή και το αμπερόμετρο θα δείξει το ρεύμα βραχυκύ-

$$\text{κλωσης. Άρα } I = I_{\beta} = \frac{\mathcal{E}}{r} \Rightarrow \mathcal{E} = 24r \quad (1)$$



$$\text{Αλλά } V_{\pi} = V_{AB} + V_{B\Gamma} = 12 \text{ V} + 24 \text{ V} \Rightarrow V_{\pi} = 36 \text{ V}.$$

$$V_{\pi} = \mathcal{E} - Ir \Rightarrow 36 = 24r - 6r \Rightarrow r = 2 \ \Omega.$$

$$\text{Από (1)} \Rightarrow \mathcal{E} = 48 \text{ V}.$$