

**ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Β΄ ΤΑΞΗΣ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΔΕΥΤΕΡΑ 12 ΙΟΥΝΙΟΥ 2000**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ: ΦΥΣΙΚΗ**  
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ**

**ΘΕΜΑ 1ο**

1. Σωστή η α

Η ένταση του πεδίου σε απόσταση  $r$  από το ακίνητο φορτίο  $Q$  δίνεται από τη σχέση:

$$|\vec{E}| = k \frac{|Q|}{r^2}$$

Σε απόσταση  $2r$  η ένταση του πεδίου θα είναι:

$$|\vec{E}'| = k \frac{|Q|}{(2r)^2} = k \frac{|Q|}{4r^2} = \frac{1}{4} |\vec{E}|$$

2. Σωστή απάντηση η γ σύμφωνα με το νόμο της αντίστασης:  $R = \rho \frac{\ell}{S}$

3. Σωστή η β αφού ισχύει:  $|\vec{F}_L| = |\vec{B}| \cdot I \cdot \ell \cdot \eta \mu \phi$  δηλαδή ανεξάρτητη του βάρους

4. Σωστή η α. (Εξ ορισμού)

5. Σωστή η γ αφού:  $\frac{1}{R_{\text{ισ}}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \Rightarrow \frac{1}{R_{\text{ισ}}} = \frac{2}{R} \Rightarrow R_{\text{ισ}} = \frac{R}{2}$

6.

α  $\rightarrow 4 \left( |\vec{E}| = k \frac{|Q|}{r^2} \right)$

β  $\rightarrow 5 \left( R = \rho \frac{\ell}{S} \right)$

γ  $\rightarrow 3 \left( P = I^2 R \right)$

δ  $\rightarrow 1 \left( |\vec{F}_L| = |\vec{B}| \cdot I \cdot \ell \cdot \eta \mu \phi \right)$

**ΘΕΜΑ 2ο**

Α. Αν  $V_0$  η αρχική τάση του πυκνωτή, η ενέργεια του θα είναι:  $U_{\text{αρχ}} = \frac{1}{2} CV_0^2$

Όταν η τάση του πυκνωτή γίνει  $V = \frac{V_0}{2}$ , τότε η ενέργεια του θα είναι:

$$U_{\text{τελ}} = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow U_{\text{τελ}} = \frac{1}{2} C \left( \frac{V_0}{2} \right)^2 \Rightarrow U_{\text{τελ}} = \frac{1}{4} CV_0^2 \Rightarrow U_{\text{τελ}} = \frac{U_{\text{αρχ}}}{2}$$

Άρα το κλάσμα ελάττωσης της ενέργειας του πυκνωτή είναι:

$$\alpha = \frac{U_{\text{αρχ}} - U_{\text{τελ}}}{U_{\text{αρχ}}} \Rightarrow \alpha = \frac{U_{\text{αρχ}} - \frac{U_{\text{αρχ}}}{4}}{U_{\text{αρχ}}} = \frac{3}{4}$$

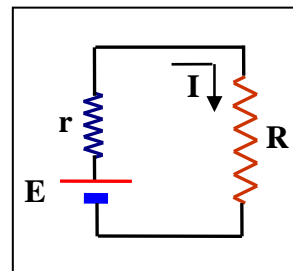
**Β.** Σε χρόνο  $t$  η πηγή παρέχει στο κύκλωμα ενέργεια

$$W = E \cdot I \cdot t$$

Η ενέργεια αυτή στον ίδιο χρόνο γίνεται θερμότητα στην εσωτερική αντίσταση της πηγής ( $I^2 r t$ ) και στην αντίσταση  $R$  του εξωτερικού κυκλώματος ( $I^2 R t$ ).

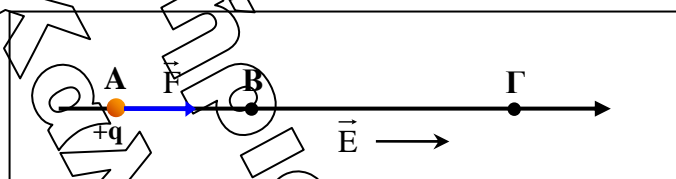
Όμως σύμφωνα με την αρχή διατήρησης της ενέργειας έχουμε:

$$W = W_{\text{θερ}} \Rightarrow E I t = I^2 r t + I^2 R t \Rightarrow E = I(R + r) \Rightarrow I = \frac{E}{R + r}$$



### ΘΕΜΑ 3ο

**α.** Σύμφωνα με τον ορισμό της έντασης, ισχύει:



$$E = \frac{F_{\eta\lambda}}{q} \Rightarrow F_{\eta\lambda} = qE \quad \left. \begin{array}{l} \vec{F}_{\eta\lambda} \uparrow \vec{E} \\ q > 0 \end{array} \right\} \Rightarrow F_{\eta\lambda} = qE \Rightarrow F_{\eta\lambda} = 10^{-3} \cdot 10 \Rightarrow F_{\eta\lambda} = 10^{-2} \text{ N}$$

**β.**  $W_{\vec{F}_{\eta\lambda}}^{(A \rightarrow B)} = q(V_A - V_B) \Rightarrow W_{\vec{F}_{\eta\lambda}}^{(A \rightarrow B)} = 10^{-3}(10 - 8) \Rightarrow W_{\vec{F}_{\eta\lambda}}^{(A \rightarrow B)} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

**γ.**  $W_{\vec{F}_{\eta\lambda}}^{(A \rightarrow B)} = 4W_{\vec{F}_{\eta\lambda}}^{(A \rightarrow B)} \Rightarrow q(V_A - V_\Gamma) = 4q(V_A - V_B) \Rightarrow$   
 $\Rightarrow V_A - V_\Gamma = 4V_A - 4V_B \Rightarrow V_A - 4V_A + 4V_B = V_\Gamma \Rightarrow$   
 $\Rightarrow V_\Gamma = 32 - 30 \Rightarrow V_\Gamma = 2 \text{ V}$

### ΘΕΜΑ 4ο

**α.** Οι αντιστάσεις  $R_1, R_2$  είναι συνδεδεμένες παράλληλα, άρα:

$$\frac{1}{R_{\Gamma\Delta}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_{\Gamma\Delta} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow R_{\Gamma\Delta} = \frac{60 \cdot 20}{80}$$

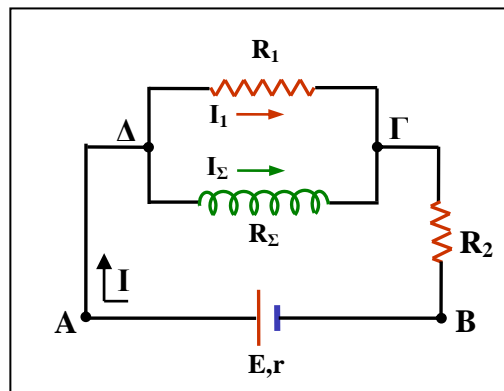
$$\Rightarrow R_{\Gamma\Delta} = \frac{120}{8} \Rightarrow R_{\Gamma\Delta} = 15\Omega$$

Η  $R_{\Gamma\Delta}$  είναι συνδεδεμένη σε σειρά με την  $R_2$ , άρα:

$$R_{\epsilon\xi} = R_2 + R_{\Gamma\Delta} \Rightarrow R_{\epsilon\xi} = 25\Omega$$

β. Από νόμο ohm για κλειστό κύκλωμα με πηγή έχουμε:

$$I = \frac{E}{R_{ολ}} = \frac{E}{R_{\epsilon\xi} + r} \Rightarrow I = 4A$$



γ.

$$P_{R1} = I_1^2 R_1 = \frac{V_{R1}^2}{R_1} = \frac{V_{\Gamma\Delta}^2}{R_1} \Rightarrow P_{R1} = \frac{60^2}{60} \Rightarrow P_{R1} = 60W$$

$$V_{\Gamma\Delta} = IR_{\Gamma\Delta} = 4 \cdot 15 \Rightarrow V_{\Gamma\Delta} = 60V$$

δ. Γνωρίζουμε ότι στο εσωτερικό του σωληνοειδούς, η ένταση του μαγνητικού πεδίου δίνεται από τη σχέση:

$$B = \mu_0 4\pi \frac{N}{\ell} I_2$$

$$\text{Ισχύει } V_{\Gamma\Delta} = I_2 R_{\Sigma} \Rightarrow I_2 = \frac{V_{\Gamma\Delta}}{R_{\Sigma}} \Rightarrow I_2 = \frac{60}{20} \Rightarrow I_2 = 3A$$

$$\Rightarrow B = 10^{-7} 4\pi \frac{1000}{1} \cdot 3 \Rightarrow B = 12\pi \cdot 10^{-4} T$$

**Επιμέλεια απαντήσεων:**  
**Λογιώτης Σταύρος – Φυσικός**  
**Οικονόμου Θανάσης – Φυσικός**  
**Κατσαούνη Φωτεινή – Χημικός**  
**Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα**  
<http://www.epil.gr>