

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ  
ΦΥΣΙΚΗ Γ.Π. Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ: ΑΡΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ  
ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ: ΙΩΑΝΝΑ ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟΥ

### ΘΕΜΑ Α

- I. Α1. Α    Α2. Γ    Α3. Δ    Α4. Β  
II. 1. Λ    2. Σ    3. Σ    4. Σ    5. Σ

### ΘΕΜΑ Β

#### Β1. Σωστή απάντηση: α

Εφαρμόζουμε το νόμο του Ohm για τον αντιστάτη με αντίσταση R, ισχύει:

$$\text{αρχικά: } I = \frac{V}{R} \quad (1)$$

$$\text{τελικά: } I' = \frac{V'}{R'} \Leftrightarrow I' = \frac{3V}{R} \quad (2)$$

Διαιρώντας κατά μέλη τις (1) και (2) προκύπτει :

$$\frac{I}{I'} = \frac{\frac{V}{R}}{\frac{3V}{R}} \Leftrightarrow \frac{I}{I'} = \frac{VR}{3VR} \Leftrightarrow I' = 3I$$

#### Β2. Σωστή απάντηση: α

$$\text{Για την ένταση στο σημείο A : } E_A = \frac{K|Q|}{r_A^2} = \frac{K|Q|}{r^2} \quad (1)$$

$$\text{Για την ένταση στο σημείο B : } E_B = \frac{K|Q|}{r_B^2} \Leftrightarrow \frac{E_A}{4} = \frac{K|Q|}{r'^2} \quad (2)$$

Διαιρώντας τις σχέσεις (1) και (2) =>  
 $r' = 2r$

#### Β3. Σωστή απάντηση: β

$$\text{Για την αντίσταση του A : } R_A = \rho \frac{l_A}{S_A} \Leftrightarrow 2R_B = \rho \frac{l_A}{2S_B} \quad (1)$$

$$\text{Για την αντίσταση του B : } R_B = \rho \frac{l_B}{S_B} \quad (2)$$

Διαιρώντας κατά μέλη τις σχέσεις:  $l_A / l_B = 4$

## ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από τις τιμές κανονικής λειτουργίας του λαμπτήρα μπορούμε να υπολογίσουμε την τιμή της αντίστασής του και το ρεύμα κανονικής λειτουργίας. Έτσι θα έχουμε ότι:

$$P_k = \frac{V_k^2}{R_\Sigma} \Leftrightarrow R_\Sigma = \frac{V_k^2}{P_k} \Leftrightarrow R_\Sigma = \frac{200^2}{100} \Leftrightarrow R_\Sigma = 400\Omega$$

και για το ρεύμα κανονικής λειτουργίας:

$$P_k = V_k \cdot I_k \Leftrightarrow I_k = \frac{P_k}{V_k} \Leftrightarrow I_k = 0,5 A$$

Γ2.  $R_2, R_3$  σε σειρά, οπότε

$$R_{2,3} = R_2 + R_3 = 600 \Omega$$

Η  $R_{2,3}$  παράλληλη με την  $R_1$  οπότε

$$\frac{1}{R_{1,2,3}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_{2,3}} \Leftrightarrow \frac{1}{R_{1,2,3}} = \frac{1}{300} + \frac{1}{600} \Leftrightarrow R_{1,2,3} = 200 \Omega$$

Τελικά,  $R_{1,2,3}$  και  $R_\Sigma$  σε σειρά οπότε  $R_{ολ} = 600\Omega$

Γ3. Η συσκευή είναι σε σειρά με την πηγή άρα διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα, επομένως θα ισχύει:  $I_k = I = 0,5 A$

Οπότε, από νόμο του Ohm :

$$I = \frac{V}{R_{ολ}} \Leftrightarrow V = I \cdot R_{ολ} \Leftrightarrow V = 300V$$

Από 2<sup>ο</sup> κανόνα Kirchhoff :  $V = V_{AB} + V_{B\Delta} \Leftrightarrow V - V_{AB} = V_{B\Delta} \Leftrightarrow V_{B\Delta} = 300V - I \cdot R_\Sigma = 100V$

Γ4. Για την ολική ισχύ ισχύει:

$$P_{ολ} = V \cdot I = 150 \text{ Watt}$$

Γ5.  $P_{ολ} = 150 \text{ Watt} = 0,15 \text{ kW}$

Για την ηλεκτρική ενέργεια:  $W = 0,15 \text{ kW} \cdot 20 \text{ h} = 3 \text{ kWh}$

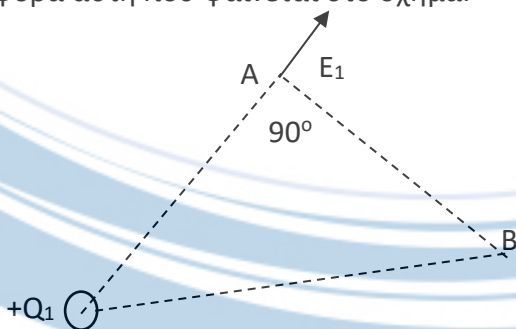
Κόστος =  $3 \text{ kWh} \cdot 0,5 \text{ ευρώ} = 1,5 \text{ ευρώ}$

## ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου Coulomb που δημιουργεί το φορτίο  $Q_1$  στο σημείο A:

$$E_1 = K_c \cdot |Q_1| / r_1^2 \Rightarrow E_1 = 9 \cdot 10^9 \cdot 6 \cdot 10^{-6} / (3 \cdot 10^{-2})^2 \Rightarrow E_1 = 6 \cdot 10^7 \text{ N/C.}$$

Η διεύθυνση της έντασης  $E_1$  είναι πάνω στην ευθεία που ορίζουν το φορτίο  $Q_1$  και το σημείο A και η φορά αυτή που φαίνεται στο σχήμα.



Το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου Coulomb που δημιουργεί το φορτίο  $Q_1$  στο σημείο A:  
 $V_{A,1} = K_c \cdot Q_1 / r_1 \Rightarrow V_{A,1} = 9 \cdot 10^9 \cdot 6 \cdot 10^{-6} / (3 \cdot 10^{-2}) \Rightarrow V_{A,1} = 18 \cdot 10^5 \text{ Volt}$

**Δ2.** Η δύναμη Coulomb που ασκείται μεταξύ των φορτίων  $Q_1$  και  $Q_2$  είναι :

$$F_c = K_c \cdot |Q_1 \cdot Q_2| / r_3^2 \Rightarrow F_c = 9 \cdot 10^9 \cdot 6 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 10^{-6} / (5 \cdot 10^{-2})^2 \Rightarrow F_c = 108 \text{ N}$$

Η δύναμη  $F_c$  βρίσκεται πάνω στην ευθεία που ενώνει τα δύο φορτία με τη φορά που φαίνεται στο σχήμα.



Η  $F_c$  που ασκείται από το  $Q_1$  στο  $Q_2$ , και η  $F_c'$  από το  $Q_2$  στο  $Q_1$  είναι δυνάμεις δράσης – αντίδρασης.

**Δ3.** Το δυναμικό στο A:

$$V_A = V_{A,1} + V_{A,2} \Rightarrow V_A = V_{A,1} + K_c \cdot Q_2 / r_2 \quad (1)$$

$$\text{Εύρεση } r_2 \text{ από Π.Θ στο τρίγωνο: } r_3^2 = r_1^2 + r_2^2 \Rightarrow r_2^2 = 25 \cdot 10^{-4} - 9 \cdot 10^{-4} \Rightarrow r_2^2 = 16 \cdot 10^{-4} \Rightarrow r_2 = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$\text{Από (1)} \Rightarrow V_A = 18 \cdot 10^5 - 11,25 \cdot 10^5 \Rightarrow V_A = 6,75 \cdot 10^5 \text{ Volt}$$

**Δ4.** Το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου για να μεταφερθεί το δοκιμαστικό φορτίο  $q$  από το A στο άπειρο:

$$W_{F, A \rightarrow \infty} = q (V_A - V_{\infty}) = 10^{-6} (6,75 \cdot 10^5 - 0) = 0,675 \text{ Joule}$$