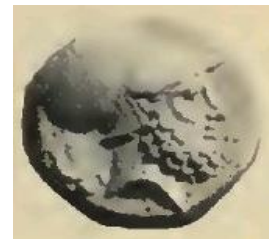


ΕΝΩΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ (Ε.Φ.Β.Ε.)



Θέματα Εξετάσεων Γ' τάξης Γυμνασίου 14/4/2019

Θέμα 1^ο

Απλό ηλεκτρικό κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα $I = 3.2 \text{ A}$ (Ampere). Πόσος χρόνος t (σε sec και σε min) απαιτείται για να περάσουν από μία διατομή του ηλεκτρικού κυκλώματος $N = 12 \cdot 10^{22}$ ηλεκτρόνια; Το φορτίο του ηλεκτρονίου είναι: $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Θέμα 2^ο

Φορτίο Q έλκει ένα φορτίο q που βρίσκεται σε απόσταση $r = 10 \text{ cm}$, με δύναμη F . Να υπολογίσετε την απόσταση r' όπου πρέπει να μεταφερθούν τα φορτία για να γίνει η δύναμη F' μεταξύ τους το ένα τέταρτο ($1/4$) της αρχικής δύναμης. F

Θέμα 3^ο

Σε ένα κλειστό κύκλωμα συνδέονται παράλληλα 3 όμοιες ίσες αντιστάσεις R_1, R_2, R_3 με τιμή $R = 1000 \Omega$ η κάθε μία παράλληλα και η πηγή έχει τάση $V = 1000 \text{ Volt}$.

Ζητείται:

- A) να σχεδιάσετε το νέο κύκλωμα,
- B) να βρείτε την **ολική αντίσταση** $R_{\text{ΟΛΙΚΗ}}$ του κυκλώματος και
- Γ) να υπολογίσετε κάθε μία ένταση I που διαρρέει τις κάθε μία από τις τρεις (3) όμοιες αντιστάσεις καθώς και την **ολική ένταση** I του ρεύματος που διαρρέει την ολική αντίσταση του κυκλώματος.

Θέμα 4^ο

Σε μία σεισμική δόνηση παράχθηκαν εγκάρσια κύματα που διαδίδονται με ταχύτητα $v = 4 \text{ km/sec}$ και διαμήκη κύματα που διαδίδονται με ταχύτητα $v = 10 \text{ km/sec}$. Ένας σειсмоγράφος βρίσκεται σε απόσταση $S = 400 \text{ Km}$, από το επίκεντρο του σεισμού.

- A) Ποιο είδος κύματος κατέγραφε ως πρώτο ο σειсмоγράφος;
- B) Πόσο χρόνο μετά άρχισε η καταγραφή του δευτέρου κύματος;
- Γ) Σε πόσο χρόνο φθάνει το εγκάρσιο κύμα στον σειсмоγράφο;

Θέμα 5^ο

Μάζα νερού $m = 2 \text{ Kg}$ θερμαίνεται από τους $\theta_1 = 20^\circ \text{ C}$, στην θερμοκρασία θ_2 , μέσω θερμιδόμετρου το οποίο έχει αντίσταση $R = 10 \text{ }\Omega$, σε χρόνο $t = 70 \text{ min}$ με ένταση ρεύματος $I = 2 \text{ A}$.

Να βρείτε:

- A) Τον χρόνο σε **sec**
- B) Το ποσό θερμότητας **Q** που θα δαπανηθεί για να θερμανθεί η μάζα του νερού σε **joule**.
- Γ) Την τελική θερμοκρασία θ_2 °C στην οποία θα θερμανθεί το νερό

Η ειδική θερμότητα του νερού είναι

$$c = 4200 \text{ j / kg } ^\circ\text{C}.$$

$$\theta_2 - \theta_1 = 20^\circ \text{ C},$$

$$\theta_2 = \theta_1 + 20$$

$$\theta_2 = 20 + 20$$

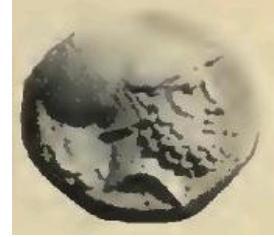
$$\theta_2 = 40^\circ \text{ C}$$

Όλα τα θέματα είναι ισοδύναμα και έχουν την ίδια βαρύτητα

ΕΝΩΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ (Ε.Φ.Β.Ε.)

Απαντήσεις των Θεμάτων των Εξετάσεων

Γ' τάξη Γυμνασίου 14/4/2019



Θέμα 1^ο

Απλό ηλεκτρικό κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα $I = 3.2 \text{ A}$ (Ampere). Πόσος χρόνος t (σε sec και σε min) απαιτείται για να περάσουν από μία διατομή του ηλεκτρικού κυκλώματος $N = 12 \cdot 10^{22}$ ηλεκτρόνια; Το φορτίο του ηλεκτρονίου είναι: $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 1^{ου}

Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος είναι:

$I = Q / t$ (1), όπου το φορτίο Q , είναι το φορτίο των N σε αριθμό ηλεκτρονίων, άρα ισούται με:

$Q = N e$ (2), όπου το e , είναι το φορτίο του ενός ηλεκτρονίου δηλαδή $1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ και ο αριθμός των ηλεκτρονίων είναι $N = 12 \cdot 10^{22}$

Από τις εξισώσεις 1 και 2 αντικαθιστώντας έχουμε:

$I = Q / t = N e / t$ (3). Λύνουμε τον τύπο (3) ως προς τον χρόνο t :

$$t = N e / I$$

$$t = N e / I$$

$$t = 12 \cdot 10^{22} \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} / 3.2$$

$$t = 6000 \text{ sec}$$

$$t = 6000 / 60 = 100 \text{ min}$$

$$t = 100 \text{ min}$$

Θέμα 2^ο

Φορτίο Q έλκει ένα φορτίο q που βρίσκεται σε απόσταση $r = 10 \text{ cm}$, με δύναμη F . Να υπολογίσετε την απόσταση r' όπου πρέπει να μεταφερθούν τα φορτία για να γίνει η δύναμη F' μεταξύ τους το ένα τέταρτο (1/4) της αρχικής δύναμης. F

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 2^{ου}

Γράφουμε την εξίσωση της δύναμης F :

$F = K \cdot Q q / r^2$ (1), ενώ η νέα δύναμη F' είναι:

$$F' = K Qq / r'^2 \quad (2)$$

Διαιρούμε κατά μέλη τις δύο εξισώσεις 1 και 2:

$$F / F' =$$

$$K Q q / r^2 / K Q q / r'^2$$

$$F / F' = r'^2 / r^2 \quad (3)$$

$$F / F/4 = r'^2 / r^2$$

$$4 = r'^2 / r^2$$

$$r'^2 = 4 r^2$$

$$r' = 2 r$$

$$r' = 2 \cdot 10$$

$$r' = 20 \text{ cm}$$

Θέμα 3^ο

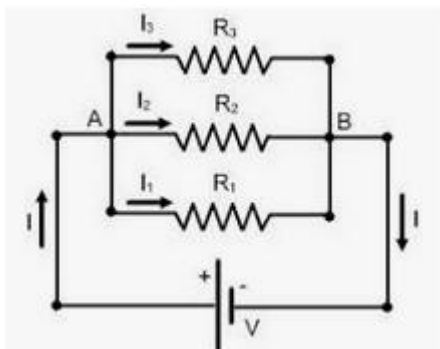
Σε ένα κλειστό κύκλωμα συνδέονται παράλληλα 3 όμοιες ίσες αντιστάσεις R_1, R_2, R_3 με τιμή $R = 1000 \Omega$ η κάθε μία παράλληλα και η πηγή έχει τάση $V = 1000 \text{ Volt}$.

Ζητείται:

- A) να σχεδιάσετε το νέο κύκλωμα,
- B) να βρείτε την **ολική αντίσταση** $R_{\text{ΟΛΙΚΗ}}$ του κυκλώματος και
- Γ) να υπολογίσετε κάθε μία ένταση I που διαρρέει τις κάθε μία από τις τρεις (3) όμοιες αντιστάσεις καθώς και την **ολική ένταση** I του ρεύματος που διαρρέει την ολική αντίσταση του κυκλώματος.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ θέματος 3^{ου}

- A) Σχεδιάζουμε το κύκλωμα των 3 παράλληλων αντιστάσεων:



B) Η Ολική αντίσταση $R_{\text{ΟΛΙΚΗ}}$ των τριών παράλληλων αντιστάσεων $1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$ που δίνεται από τον τύπο:

$$1/R_{\text{ΟΛΙΚΗ}} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

$$1/R_{\text{ΟΛΙΚΗ}} = 1/R + 1/R + 1/R$$

$$R_{\text{ΟΛΙΚΗ}} = R/3$$

$$R_{\text{ΟΛΙΚΗ}} = 1000/3$$

$$R_{\text{ΟΛΙΚΗ}} = 333,3 \Omega \text{ (1)}$$

Γ) Η ένταση I κάθε μίας αντίστασης του κυκλώματος δίνεται από τον νόμο του Ohm:

$$I = V / R$$

$$I = 1.000 / 1.000$$

$$I = 1 \text{ A (2)}$$

⁽²⁾
Η ολική ένταση των ρευμάτων είναι

$$I_{\text{ΟΛΙΚΗ}} = V / R_{\text{ΟΛΙΚΗ}}$$

$$I_{\text{ΟΛΙΚΗ}} = 1000 / 1000/3$$

$$I_{\text{ΟΛΙΚΗ}} = 3 \text{ A (3)}$$

Θέμα 4^ο

Σε μία σεισμική δόνηση παράχθηκαν εγκάρσια κύματα που διαδίδονται με ταχύτητα $v = 4 \text{ km/sec}$ και διαμήκη κύματα που διαδίδονται με ταχύτητα $v = 10 \text{ km/sec}$. Ένας σειсмоγράφος βρίσκεται σε απόσταση $S = 400 \text{ Km}$, από το επίκεντρο του σεισμού.

- A) Ποιο είδος κύματος κατέγραφε ως πρώτο ο σειсмоγράφος;
- B) Πόσο χρόνο μετά άρχισε η καταγραφή του δευτέρου κύματος;
- Γ) Σε πόσο χρόνο φθάνει το εγκάρσιο κύμα στον σειсмоγράφο;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 4^{ου}

A. Ως πρώτο είδος καταγράφεται το διαμήκες κύμα αφού είναι το ταχύτερο.

B. Ο χρόνος t , στον οποίο θα αρχίσει η καταγραφή του δευτέρου κύματος δηλ του διαμήκους κύματος είναι:

$$v = S/t$$

$$t = S/v$$

$$t = 400/10$$

$$t = 40 \text{ sec}$$

Γ) Το εγκάρσιο κύμα φθάνει στον σειсмоγράφο σε χρόνο:

$$t = S / v$$

$$t = 400 / 4$$

$$t = 100 \text{ sec}$$

Θέμα 5^ο

Μάζα νερού $m = 2 \text{ Kg}$ θερμαίνεται από τους $\theta_1 = 20^\circ \text{ C}$, στην θερμοκρασία θ_2 , μέσω θερμιδόμετρου το οποίο έχει αντίσταση $R = 10 \Omega$, σε χρόνο $t = 70 \text{ min}$ με ένταση ρεύματος $I = 2 \text{ A}$.

Να βρείτε:

C) Τον χρόνο σε **sec**

D) Το ποσό θερμότητας Q που θα δαπανηθεί για να θερμανθεί η μάζα του νερού σε **joule**.

Γ) Την τελική θερμοκρασία θ_2 $^\circ\text{C}$ στην οποία θα θερμανθεί το νερό

Η ειδική θερμότητα του νερού είναι

$$c = 4200 \text{ j / kg } ^\circ\text{C}.$$

ΑΠΑΝΤΗΣΗ θέματος 5^{ου}

A) Ο χρόνος είναι $t = 70 \text{ min}$ επί $60 = 4200 \text{ sec}$.

$$t = 4200 \text{ sec.}$$

E) Το ποσό θερμότητας Q που θα δαπανηθεί για να θερμανθεί η μάζα του νερού σε joule, είναι:

$$Q = m c \Delta\theta = I^2 R t = 2^2 \cdot 10 \cdot 4200 = 168.000 \text{ joule}$$

$$Q = 168.000 \text{ joule}$$

Γ) Την τελική θερμοκρασία θ_2 $^\circ\text{C}$ στην οποία θα θερμανθεί το νερό θα την υπολογίσουμε από τον τύπο:

$$Q = m c \Delta\theta = I^2 R t$$

Λύνοντας ως προς $\Delta\theta$ δηλαδή:

$$Q = m c \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = Q / m c$$

$$\Delta\theta = 168.000 / 2 \cdot 4200$$

$$\Delta\theta = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\theta_2 - \theta_1 = 20^\circ \text{ C},$$

$$\theta_2 = \theta_1 + 20$$

$$\theta_2 = 20 + 20$$

$$\theta_2 = 40^\circ \text{ C}$$