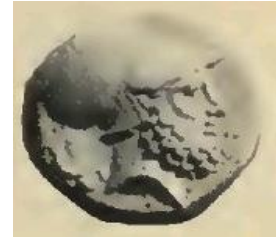


# ΕΝΩΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ (Ε.Φ.Β.Ε.)



Θέματα Εξετάσεων Γ' τάξης Γυμνασίου 29/4/2018

---

## Θέμα 1<sup>ο</sup>

Απλό ηλεκτρικό κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα  $I = 1.6 \text{ A}$  (Ampere). Πόσα ηλεκτρόνια διέρχονται από μία διατομή του αγωγού του κυκλώματος σε χρόνο  $t = 2 \text{ min}$ ; Το φορτίο του ηλεκτρονίου είναι:  
 $e = 1.6 * 10^{-19} \text{ C}$ .

## Θέμα 2<sup>ο</sup>

Φορτίο  $Q = 3.2 \mu\text{C}$  έλκει ένα φορτίο  $q$  που βρίσκεται σε απόσταση  $r$ , με δύναμη  $F = 6.4 \text{ N}$ . Να υπολογίσετε:

- A. Την δύναμη  $F'$  που θα ασκηθεί στο  $q$ , όταν το φορτίο γίνει  $Q' = 32 \mu\text{C}$ .
- B. Την δύναμη  $F''$  που θα ασκηθεί στο  $q$ , όταν το φορτίο γίνει,  $Q'' = 3200 \mu\text{C}$ . Η σταθερά του Coulomb, δίνεται και είναι  $K$ .

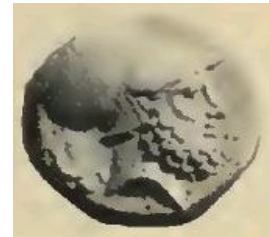
## Θέμα 3<sup>ο</sup>

Σε ένα κλειστό κύκλωμα η πηγή έχει τάση  $V$ , η μοναδική αντίσταση από σύρμα χρωμονικελίνης έχει τιμή  $R = 100 \Omega$  και διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I = 1 \text{ A}$ . Κόβουμε το σύρμα της χρωμονικελίνης στην μέση με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν δύο ίδιες αντιστάσεις τιμής ίσης με  $R/2$ , οι οποίες συγκολλούνται και στα δύο τους άκρα έτσι ώστε το τελικό τους κύκλωμα να αποτελείται από δύο ίδιες και παράλληλα συνδεδεμένες αντιστάσεις.

Το σύστημα των δύο παράλληλων αντιστάσεων συνδέεται στην ίδια πηγή τάσης  $V$ . Ζητείται:

- A) να σχεδιάσετε το νέο κύκλωμα,  
B) να βρείτε την ολική αντίσταση του δευτέρου κυκλώματος και  
Γ) να υπολογίσετε την νέα ένταση  $I'$  του ρεύματος που διαρρέει το νέο κύκλωμα.

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



Θέματα Εξετάσεων Γ' τάξης Γυμνασίου 29/4/2018

---

## **Θέμα 4<sup>ο</sup>**

Εκκρεμές ταλαντώνεται με συχνότητα  $f = 4 \text{ Hz}$ . Να υπολογίσετε

- A) Την περίοδο  $T$  του εκκρεμούς,
- B) τον χρόνο  $t$ , στον οποίο το εκκρεμές θα έχει εκτελέσει  $N = 2000$  Ταλαντώσεις.

## **Θέμα 5<sup>ο</sup>**

Ένας ναύτης παρατηρεί από το ακίνητο πλοίο του ένα φουσκωτό μπαλόνι να επιπλέει. Ξαφνικά λόγω της διέλευσης ενός ταχύπλοου σκάφους το φουσκωτό μπαλόνι αρχίζει να βυθίζεται και να αναδύεται στο νερό. Ο ναύτης μετρά ότι το φουσκωτό μπαλόνι ανεβοκατεβαίνει  $N = 60$  φορές μέσα σε χρόνο **δύο ολόκληρα πρώτα λεπτά ( $t = 2 \text{ min}$ )**.

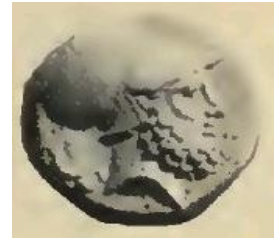
- A. Πόση είναι η συχνότητα  $f$ ;
- B. Πόση είναι η περίοδος  $T$  του φαινομένου αυτού;
- Γ. Αν γνωρίζουμε ότι το μήκος κύματος  $\lambda$ , του κύματος που παράγεται στο νερό είναι **20m**, πόση είναι η ταχύτητα διάδοσης αυτού του κύματος;

**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 2/4/2018



### Θέμα 1<sup>ο</sup>

Απλό ηλεκτρικό κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα  $I = 1.6 \text{ A}$  (Ampere). Πόσα ηλεκτρόνια διέρχονται από μία διατομή του αγωγού του κυκλώματος σε χρόνο  $t = 2 \text{ min}$ ; Το φορτίο του ηλεκτρονίου είναι:  
 $e = 1.6 * 10^{-19} \text{ C}$ .

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 1<sup>ου</sup>

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  $1.6 * 10^{-19} \text{ C}$  και ο χρόνος είναι  $t = 2 \text{ min}$ .

Από τις εξισώσεις 1 και 2 έχουμε:

$I = Q / t = N e / t$  (3). Αντικαθιστούμε τις τιμές που έχουμε, βρίσκουμε τον αριθμό  $N$  των ηλεκτρονίων:

$$I = N e / t$$

$$N = I * t / e =$$

$$N = 1.6 * 2 * 60 / 1.6 * 10^{-19} =$$

$$N = 120 * 10^{19}$$

$$N = 12 * 10^{20} \text{ ηλεκτρόνια}$$

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

Φορτίο  $Q = 3.2 \mu\text{C}$  έλκει ένα φορτίο  $q$  που βρίσκεται σε απόσταση  $r$ , με δύναμη  $F = 6.4 \text{ N}$ . Να υπολογίσετε:

A. Την δύναμη  $F'$  που θα ασκηθεί στο  $q$ , όταν το φορτίο γίνει  $Q' = 32 \mu\text{C}$ .

B. Την δύναμη  $F''$  που θα ασκηθεί στο  $q$ , όταν το φορτίο γίνει,  $Q'' = 3200 \mu\text{C}$ . Η σταθερά του Coulomb, δίνεται και είναι  $K$ .

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 2<sup>ου</sup>

A. Γράφουμε τις εξισώσεις της αρχικής και της τελικής δύναμης  $F$ :

$F = K \frac{Qq}{r^2}$  (1),  $F = 3.2 \text{ N}$ , και η νέα δύναμη  $F'$  είναι:

$$F' = K \frac{Q'q}{r^2} \quad (2)$$

Διαιρούμε κατά μέλη τις δύο εξισώσεις 1 και 2:

$$F / F' =$$

$$K \frac{Qq}{r^2} / K \frac{Q'q}{r^2}$$

$$F / F' = Q / Q' \quad (3)$$

$$F' = F \frac{Q'}{Q} \quad (3)$$

$$F' = F \frac{Q'}{Q}$$

$$F' = 6.4 * 32 \mu\text{C} / 3.2 \mu\text{C}$$

$$F' = 64 \text{ N}$$

**B.** Γράφουμε τις εξισώσεις της αρχικής και της τελικής δύναμης F:

$F = K \frac{Qq}{r^2}$  (1),  $F = 3.2 \text{ N}$ , η νέα δύναμη  $F''$  είναι :

$$F'' = K \frac{Q'q}{r^2} \quad (2)$$

Διαιρούμε κατά μέλη τις δύο εξισώσεις 1 και 2:

$$F / F'' = K \frac{Qq}{r^2} / K \frac{Q'q}{r^2}$$

$$F / F'' = Q / Q'' \quad (3)$$

$$F'' = F \frac{Q''}{Q}$$

$$F'' = 6.4 * 3200 \mu\text{C} / 3.2 \mu\text{C}$$

$$F'' = 6400 \text{ N}$$

### **Θέμα 3<sup>ο</sup>**

Σε ένα κλειστό κύκλωμα η πηγή έχει τάση  $V$ , η μοναδική αντίσταση από σύρμα χρωμονικελίνης έχει τιμή  $R = 100 \Omega$  και διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I = 1 \text{ A}$ . Κόβουμε το σύρμα της χρωμονικελίνης στην μέση με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν δύο ίδιες αντιστάσεις τιμής ίσης με  $R/2$ , οι οποίες συγκολλούνται και στα δύο τους άκρα έτσι ώστε το τελικό τους κύκλωμα να αποτελείται από δύο ίδιες και παράλληλα συνδεδεμένες αντιστάσεις.

Το σύστημα των δύο παράλληλων αντιστάσεων συνδέεται στην ίδια πηγή τάσης  $V$ . Ζητείται:

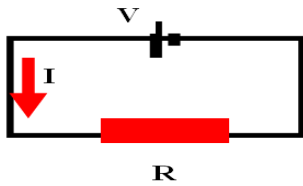
A) να σχεδιάσετε το νέο κύκλωμα,

B) να βρείτε την ολική αντίσταση του δευτέρου κυκλώματος και

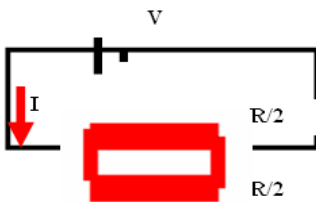
Γ) να υπολογίσετε την νέα ένταση  $I'$  του ρεύματος που διαρρέει το νέο κύκλωμα.

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 3<sup>ου</sup>

A) Το κύκλωμα αρχικά αποτελείται από μία αντίσταση και από μία πηγή :



Το τελικό κύκλωμα αποτελείται από δύο αντιστάσεις συνδεδεμένες παράλληλα στην θέση της R



B) Η Ολική αντίσταση  $R_{ΟΛΙΚΗ}$  των δύο παράλληλων αντιστάσεων που προέρχονται από το μισό σύρμα της χρωμονικελίνης έχουν τιμή που δίνεται από τον τύπο:

$$1/R_{ΟΛΙΚΗ} = 1/R_1 + 1/R_2$$

$$1/R_{ΟΛΙΚΗ} = 1/R_2 + 1/R_2$$

$$1/R_{ΟΛΙΚΗ} = 4/R$$

$$R_{ΟΛΙΚΗ} = R/4$$

$$R_{ΟΛΙΚΗ} = 100/4$$

$$R_{ΟΛΙΚΗ} = 25 \Omega.$$

Γ) Η αρχική ένταση  $I$  του κυκλώματος δίνεται από τον νόμο του Ohm:

$$I = V / R \quad (1) \text{ ενώ στο νέο κύκλωμα είναι:}$$

$$I' = V / R_{ΟΛΙΚΗ} \quad (2)$$

Διαιρώντας κατά μέλη τις δύο εξισώσεις 1 και 2 προκύπτει:

$$I = V / R \quad (1) \text{ ενώ στο νέο κύκλωμα είναι:}$$

$$I'/I = 1 / R_{ΟΛΙΚΗ} / 1/R \quad (3)$$

$$I'/I = R / R_{ΟΛΙΚΗ}$$

$$I'/I = R / R/4$$

$$I' = 4 * I$$

$$I' = 4 * 1$$

$$I' = 4 A \quad (4)$$

### **Θέμα 4<sup>ο</sup>**

Εκκρεμές ταλαντώνεται με συχνότητα  $f = 4 \text{ Hz}$ . Να υπολογίσετε

- A) Την περίοδο  $T$  του εκκρεμούς,  
B) τον χρόνο  $t$ , στον οποίο το εκκρεμές θα έχει εκτελέσει  $N = 2000$  Ταλαντώσεις.

### **ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 4<sup>ου</sup>**

A. Η περίοδος  $T$  δίνεται από την σχέση:

$$f = 1/T$$

$$T = 1 / f$$

$$T = 1 / 4 \text{ sec}$$

$$T = 0.25 \text{ sec}$$

B. Ο χρόνος  $t$ , στον οποίο το εκκρεμές θα έχει εκτελέσει  $N = 2000$  Ταλαντώσεις, θα υπολογιστεί από τον τύπο:

$$t = N T$$

$$t = 2000 * 1 / 4 \text{ sec}$$

$$t = 2000 / 4 \text{ sec}$$

$$t = 500 \text{ sec}$$

(δεύτερος τρόπος υπολογισμού με απλή μέθοδο των τριών)

1 ταλάντωση πραγματοποιείται σε χρόνο μίας περιόδου  $T=0.25 \text{ sec}$

N .....X =;

$$X = T * N = 0.25 * 2000 = 500 \text{ sec}$$

## Θέμα 5<sup>ο</sup>

Ένας ναύτης παρατηρεί από το ακίνητο πλοίο του ένα φουσκωτό μπαλόνι να επιπλέει. Ξαφνικά λόγω της διέλευσης ενός ταχύπλοου σκάφους το φουσκωτό μπαλόνι αρχίζει να βυθίζεται και να αναδύεται στο νερό. Ο ναύτης μετρά ότι το φουσκωτό μπαλόνι ανεβοκατεβαίνει  $N=60$  φορές μέσα σε χρόνο δύο ολόκληρα πρώτα λεπτά ( $t=2\text{min}$ ).

A. Πόση είναι η συχνότητα  $f$ ;

B. Πόση είναι η περίοδος  $T$  του φαινομένου αυτού;

Γ. Αν γνωρίζουμε ότι το μήκος κύματος  $\lambda$ , του κύματος που παράγεται στο νερό είναι  $20\text{m}$ , πόση είναι η ταχύτητα διάδοσης αυτού του κύματος;

## ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 5<sup>ου</sup>

**A.**

Η συχνότητα  $f$  είναι:

$$f = N / t \quad (1)$$

$$N = 60 \text{ φορές}$$

$$t = 2\text{min} = 2 \cdot 60 = 120 \text{ sec}$$

άρα:

$$f = N / t = 60/120 = 1/2 \text{ Hz (Hertz)}$$

$$\mathbf{f = 1/2 \text{ Hz} = 0.5 \text{ Hz (Hertz)}}$$

**B.** Γνωρίζοντας ότι η περίοδος του φαινομένου είναι  $T = 1/f$  (2) έχουμε:

$$T = 1/f = 1/1/1/2 = 2/1 = 2 \text{ sec}$$

$$\mathbf{T = 2 \text{ sec}}$$

Γ. Η ταχύτητα του κύματος στο νερό είναι  $v = \lambda f$  (3) και αντικαθιστούμε τα δεδομένα για να την υπολογίσουμε:

$$v = \lambda f$$

$$v = 20 * 1/2 =$$

$$\mathbf{v = 10 \text{ m/sec}}$$