

**ΦΥΣΙΚΗ****1<sup>ο</sup> ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ****Θέμα 1<sup>ο</sup>**

**α)** Τι ονομάζεται συχνότητα μιας ταλάντωσης και τι λέει ο θεμελιώδης νόμος της κυματικής;

**β)** Να χαρακτηρίσετε ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ) τις παρακάτω προτάσεις:

**I.** Την ενέργεια της ταλάντωσης τη μετράμε σε τζάουλ

**II.** Η κινητική ενέργεια της ταλάντωσης έχει συνεχώς την ίδια σταθερή τιμή

**III.** Η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης μεταβάλλεται περιοδικά μεταξύ της τιμής μηδέν και μιας μέγιστης τιμής

**IV.** Στην ταλάντωση η δυναμική ενέργεια είναι πάντα μεγαλύτερη από την κινητική

**Θέμα 2<sup>ο</sup>**

**α)** Δώστε τους ορισμούς της ηλεκτρικής τάσης (V) μεταξύ δυο πόλων μιας ηλεκτρικής πηγής και του μήκους κύματος.

**β) I.** Ένα σύστημα φορτίων αποτελείται από τα φορτία  $q_1 = +4\mu\text{C}$ ,  $q_2 = -2\mu\text{C}$ ,  $q_3 = -1\mu\text{C}$ ,  $q_4 = +3\mu\text{C}$

Να υπολογίσετε το ολικό φορτίο του συστήματος.

**II.** Ένα εκκρεμές εκτελεί 60 πλήρεις ταλαντώσεις σε 2 λεπτά. Να βρείτε την περίοδο και τη συχνότητα του εκκρεμούς.

**Θέμα 3<sup>ο</sup>**

Ένας λαμπτήρας πυρακτώσεως διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I_1 = 440\text{mA}$ , όταν η τάση στα άκρα του είναι  $V_1 = 220\text{V}$ .

**α)** Να υπολογίσεις την αντίσταση του λαμπτήρα όταν λειτουργεί με την τάση  $V_1$ .

**β)** Να υπολογίσεις τη νέα τιμή της αντίστασης του λαμπτήρα όταν η τάση στα άκρα του γίνει  $V_2 = 110\text{V}$ .

**Θέμα 4<sup>ο</sup>**

Ένας άνθρωπος που βρίσκεται σε μια απόσταση από μια εκκλησία άκουσε την καμπάνα 2 s μετά από τη στιγμή που αυτή χτύπησε. Αν ο ήχος διαδίδεται στον αέρα με ταχύτητα 340 m/s, να υπολογίσετε:

**α)** Την απόσταση του ανθρώπου από την εκκλησία όταν χτύπησε η καμπάνα.

**β)** Το μήκος κύματος του ήχου της καμπάνας αν η συχνότητά του είναι  $f = 170\text{Hz}$ .

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### Θέμα 1°

α) Συχνότητα μιας ταλάντωσης ονομάζεται το πηλίκο του αριθμού των πλήρων ταλαντώσεων που εκτελεί ο ταλαντωτής σε χρονικό διάστημα  $\Delta t$  προς το διάστημα αυτό. Δηλαδή:

$$f = \frac{N}{\Delta t}$$

Ο θεμελιώδης νόμος της μηχανικής λέει ότι, η ταχύτητα διάδοσης του κύματος σε ένα μέσο ισούται με το γινόμενο της συχνότητας επί το μήκος κύματος. Δηλαδή:

$$v = \lambda \cdot f$$

β) **I Σ,      II Λ,      III Σ,      IV Λ**

### Θέμα 2°

α) Ηλεκτρική τάση μεταξύ δυο πόλων μιας ηλεκτρικής πηγής ονομάζεται το πηλίκο της ενέργειας που προσφέρεται από την πηγή σε ηλεκτρόνια συνολικού φορτίου όταν διέρχονται από αυτήν προς το φορτίο. Δηλαδή:

$$V = \frac{E_{\text{ηλεκτρική}}}{q}$$

Μήκος κύματος  $\lambda$  ενός κύματος λέγεται η απόσταση στην οποία διαδίδεται το κύμα στο χρόνο μιας περιόδου.

β) **I.** Έχουμε  $q_{\text{ολ}} = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = (+4 - 2 - 1 + 3) \mu\text{C} \rightarrow q_{\text{ολ}} = +4 \mu\text{C}$

**II.** Θα χρησιμοποιήσουμε τον τύπο:  $f = \frac{N}{\Delta t}$  όπου  $N = 60$  και  $\Delta t = 2 \text{ min} = 60 \text{ s}$

Άρα  $f = \frac{60}{60} = 1 \text{ Hz}$ . Την περίοδο θα τη βρούμε από τον τύπο  $f = \frac{1}{T}$

Άρα  $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1} = 1 \text{ s}$ .

### Θέμα 3°

α) Για να υπολογίσουμε την αντίσταση του λαμπτήρα θα χρησιμοποιήσουμε τον τύπο:

$$R = \frac{V}{I}$$

Όπου  $V_1 = 220 \text{ V}$  και  $I_1 = 440 \text{ mA} = 440 \cdot 10^{-3} \text{ A}$

Άρα έχουμε:  $R = \left( \frac{220}{440 \cdot 10^{-3}} \right) \Omega = (0,5 \cdot 10^3) \Omega \rightarrow R = 500 \Omega$

β) Ομοίως θα έχουμε:

$$R = \left( \frac{110}{440 \cdot 10^{-3}} \right) \Omega = (0,25 \cdot 10^3) \Omega \rightarrow R = 250 \Omega$$

**Θέμα 4<sup>ο</sup>**

α) Για να βρούμε την απόσταση του ανθρώπου από την εκκλησία θα χρησιμοποιήσουμε τον τύπο:

$$v = \frac{s}{t}$$

όπου  $v = 340 \text{ m/s}$  και  $t = 2 \text{ s}$

Άρα έχουμε:  $s = v \cdot t = (340 \text{ m/s}) \cdot 2 \text{ s} \rightarrow s = 680 \text{ m}$

β) Για να βρούμε το μήκος κύματος του ήχου της καμπάνας θα χρησιμοποιήσουμε τον θεμελιώδη νόμο της κυματικής:

$$v = \lambda \cdot f$$

όπου  $v = 340 \text{ m/s}$  και  $f = 170 \text{ Hz}$

Άρα έχουμε:  $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{(340 \text{ m/s})}{(170 \text{ Hz})} \rightarrow \lambda = 2 \text{ m}$

## 2<sup>ο</sup> ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ

### Θέμα 1<sup>ο</sup>

α) Διατυπώστε το νόμο του Coulomb και γράψτε τη μαθηματική σχέση.

β) Δύο θετικά φορτισμένες σφαίρες τοποθετούνται σε μια ορισμένη απόσταση μεταξύ τους. Να χαρακτηρίσετε ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ) τις παρακάτω προτάσεις:

- I. Οι ηλεκτρικές δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ των σφαιρών είναι απωστικές
- II. Όταν αυξήσουμε την απόσταση μεταξύ τους οι δυνάμεις αυξάνονται
- III. Όταν μειώσουμε την απόσταση των σφαιρών στο μισό οι δυνάμεις τετραπλασιάζονται
- IV. Όταν διπλασιάσουμε το φορτίο μιας σφαίρας οι δυνάμεις διπλασιάζονται
- V. Το μέτρο της δύναμης που ασκεί η πρώτη σφαίρα στη δεύτερη είναι ίσο με το μέτρο της δύναμης που ασκεί η δεύτερη στην πρώτη.

γ) Δώστε τους ορισμούς της περιόδου και του πλάτους μιας ταλάντωσης.

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

α) Δώστε τους ορισμούς της έντασης (I) του ηλεκτρικού ρεύματος και της ηλεκτρικής αντίστασης (R) ενός ηλεκτρικού διπόλου. Γράψτε τους μαθηματικούς τύπους.

β)I. Ποια είναι η τιμή και τι μονάδες παίρνει η σταθερά K στο νόμο του Coulomb;

II. Διατυπώστε το νόμο του Ωμ και γράψτε τη μαθηματική σχέση.

γ) Να χαρακτηρίσετε ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ) τις παρακάτω προτάσεις:

- I. Τα ηχητικά κύματα είναι εγκάρσια κύματα
- II. Τα ηχητικά κύματα δε διαδίδονται στα στερεά
- III. Η ταχύτητα των ηχητικών κυμάτων είναι μεγαλύτερη στον αέρα απ' ότι στα υγρά
- IV. Τα ηχητικά κύματα δε διαδίδονται στο κενό
- V. Η ταχύτητα των ηχητικών κυμάτων ελαττώνεται, όταν αυξάνεται η θερμοκρασία του μέσου στο οποίο διαδίδονται.

### Θέμα 3<sup>ο</sup>

Δύο σημειακά φορτία  $q_1 = +4\mu\text{C}$  και  $q_2 = -2\mu\text{C}$  απέχουν μεταξύ τους απόσταση  $r$  και έλκονται με ηλεκτρικές δυνάμεις μέτρου  $F = 45\text{ N}$  η κάθε μια .

α) Να σχεδιάσετε τις ηλεκτρικές δυνάμεις με τις οποίες αλληλεπιδρούν

β) Να υπολογίσετε την απόσταση  $r$  ανάμεσα στα φορτία.

$$\text{Δίνεται } K = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

### Θέμα 4<sup>ο</sup>

Ένας αντιστάτης έχει αντίσταση  $R = 10\Omega$ . Η ηλεκτρική τάση στα άκρα του μετρήθηκε και βρέθηκε ίση με  $V = 32\text{ V}$ . Να υπολογίσεις:

α) Την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη.

β) Το ηλεκτρικό φορτίο που διέρχεται από μια διατομή του αγωγού σε χρονικό διάστημα  $t = 2\text{ s}$ .

γ) Το πλήθος  $N$  των ηλεκτρονίων που διέρχονται από τη διατομή του αγωγού σε αυτό το χρονικό διάστημα. ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$ )