

## Κριτήριο Αξιολόγησης Φυσικής Γ Λυκείου Κατεύθυνσης 1<sup>ο</sup> Κεφάλαιο (Διάρκεια περίπου 2 ώρες)

### Θέμα 1ο

#### Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1. Στη διάρκεια μιας περιόδου της ηλεκτρικής ταλάντωσης ενός ιδανικού κυκλώματος LC η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή γίνεται ίση με την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου:

- α. μία φορά
- β. δύο φορές
- γ. τρεις φορές
- δ. τέσσερις φορές

Μονάδες 4

2. Η ένταση του ρεύματος κατά την ηλεκτρική ταλάντωση ενός ιδανικού κυκλώματος LC:

- α. είναι μέγιστη, όταν το φορτίο του πυκνωτή είναι  $q = \pm Q$ .
- β. είναι μέγιστη κατά μέτρο, όταν το φορτίο του πυκνωτή μηδενίζεται.
- γ. έχει διαφορά φάσης ίσης με  $\pi$  με το φορτίο.
- δ. μηδενίζεται μόνο μία φορά στη διάρκεια μιας περιόδου.

Μονάδες 4

3. Η περίοδος σε μια απλή αρμονική ταλάντωση εξαρτάται:

- α. από το πλάτος της ταλάντωσης
- β. από την ενέργεια της ταλάντωσης
- γ. από την απομάκρυνση και την ταχύτητα του σώματος
- δ. από τη μάζα του σώματος και τη σταθερά της ταλάντωσης

Μονάδες 4

4. Από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων, της ίδιας διεύθυνσης και αρχικής φάσης, που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με συχνότητες που διαφέρουν πολύ λίγο, προκύπτει μια

- α. απεριοδική κίνηση με αυξομειώσεις της μέσης συχνότητας.
- β. νέα απλή αρμονική ταλάντωση.
- γ. περιοδική κίνηση της οποίας το πλάτος μεταβάλλεται με συχνότητα ίση με το ημίθροισμα των συχνοτήτων.
- δ. περιοδική κίνηση που παρουσιάζει αργές αυξομειώσεις του πλάτους.

Μονάδες 5

5. Για να εκτελεί ένα σώμα απλή αρμονική ταλάντωση πρέπει:

- α. μία τουλάχιστον από τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα να μεταβάλλεται με την απομάκρυνση
- β. η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα να είναι ανάλογη και αντίθετη με την απομάκρυνση.
- γ. οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα να έχουν σταθερό μέτρο
- δ. η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα να είναι μηδέν

Μονάδες 4

#### Ερώτηση σωστού-λάθους

6. Ποιες από τις επόμενες ερωτήσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;
- α. Μια ταλάντωση ονομάζεται φθίνουσα όταν μεταβάλλεται η περίοδος της.

β. Αν σε ένα αρμονικό ταλαντωτή ενεργεί δύναμη της μορφής  $F_{αντ} = -bv$ , τότε το πλάτος της ταλάντωσής του ελαττώνεται γραμμικά με το χρόνο.

γ. Κατά την απλή αρμονική ταλάντωση η επιτάχυνση  $a$  του σημειακού αντικείμενου γίνεται μέγιστη όταν διέρχεται από τη θέση ισορροπίας.

δ. Ήχος συχνότητας  $f_1$  ακούγεται ταυτόχρονα με έναν άλλο ήχο λίγο μικρότερης συχνότητας  $f_2$ . Αν οι δύο ήχοι έχουν το ίδιο πλάτος, ο ήχος που ακούγεται έχει συχνότητα  $\frac{f_1 + f_2}{2}$  και σταθερό πλάτος.

Μονάδες 4

### Θέμα 2ο

1. Το σύστημα του απλού αρμονικού ταλαντωτή (ελατήριο – μάζα) εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος  $x_0$ . Αν διπλασιαστεί το πλάτος της ταλάντωσης χωρίς άλλη μεταβολή στη ταλάντωση μεταβάλλονται:

- α) η ενέργεια της ταλάντωσης
- β) η κυκλική συχνότητα ή
- γ) η σταθερά της ταλάντωσης;

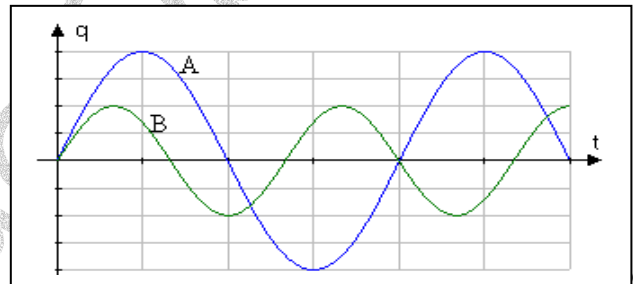
Μονάδες 4

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 5

2. Οι δύο καμπύλες A και B παριστάνουν τη χρονική μεταβολή του φορτίου ενός κυκλώματος LC, και ενός άλλου L'C' αντίστοιχα. Αν τα δύο κυκλώματα έχουν ίδια ενέργεια τότε:

- α.  $L' = 3L$  &  $C' = \frac{C}{2}$
- β.  $L' = 9L$  &  $C' = \frac{C}{4}$
- γ.  $L' = \frac{16}{9}L$  &  $C' = \frac{C}{4}$
- δ.  $L' = 9L$  &  $C' = 4C$



5

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 5

3. Η αρχική ολική ενέργεια ενός μηχανικού συστήματος, όπου υπάρχουν απώλειες ενέργειας, είναι  $E_0$ . Να υπολογιστεί η % μείωση του αρχικού πλάτους ταλάντωσης μέχρι τη στιγμή που η ολική ενέργεια του ταλαντούμενου συστήματος γίνει  $E = E_0/16$ .

Μονάδες 8

### Θέμα 3

Σώμα μάζας  $m=0,1\text{Kg}$  εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση κατά μήκος ευθυγράμμου τμήματος μήκους  $d=20\text{cm}$  και πραγματοποιεί δύο πλήρεις ταλαντώσεις σε 4s. Τη χρονική στιγμή  $t=0$  το σημειακό αντικείμενο βρίσκεται στη μέγιστη θετική απομάκρυνση. Να βρεθούν:

α. το πλάτος και η μέγιστη τιμή της ταχύτητας ταλάντωσης,

Μονάδες 5

β. η σταθερά της ταλάντωσης

Μονάδες 4

γ. η ενέργεια της ταλάντωσης,

Μονάδες 5

δ. η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σημειακό αντικείμενο τη χρονική στιγμή  $t=0$ . ( $\pi^2 \cong 10$ ).

Μονάδες 5

ε. η ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή κατά την οποία η απομάκρυνση του είναι είναι  $x=0,05\text{m}$ .

Μονάδες 6

#### Θέμα 4ο

Σώμα μάζας  $m=1\text{Kg}$  εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο  $T=1\text{sec}$ . Τη χρονική στιγμή  $t=0$  έχει θετική ταχύτητα, θετική απομάκρυνση και κινητική ενέργεια  $0,24\text{Joule}$  η οποία είναι ίση με τα  $3/4$  της ολικής του ενέργειας.

α. Να βρεθεί η εξίσωση της απομάκρυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο

Μονάδες 5

β. Ποιο είναι το έργο της συνισταμένης δύναμης από τη χρονική στιγμή  $t_1=0$  έως τη χρονική στιγμή  $t_2= 0,5\text{sec}$ ;

Μονάδες 6

γ. Πόσο χρόνο θα χρειαστεί το σώμα για να περάσει από τη θέση ισορροπίας του για πρώτη φορά;

Μονάδες 7

δ. Ενώ το σώμα εκτελεί την ταλάντωση, αρχίζει να ενεργεί επάνω του δύναμη τριβής της μορφής  $F = -bv$ . Υπολογίστε το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος όταν η ενέργεια ταλάντωσης έχει μειωθεί κατά  $75\%$  σε σχέση με την αρχική τιμή ( $t=0$ ).

Μονάδες 7

Σάββας Οβαθιάς

#### ΘΕΜΑ 4ο

Σώμα εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση χωρίς τριβές με εξίσωση  $x_1 = A_1 \eta\mu(\omega t)$ , όπου  $A_1 = 3 \text{ cm}$ . Δίνονται

οι παρακάτω πληροφορίες:

(i) Αν το σώμα συμμετάσχει ταυτόχρονα και σε μια δεύτερη ταλάντωση ίδιου πλάτους και συχνότητας κατά

8% μεγαλύτερη της  $\omega$ , τότε το πλάτος της σύνθετης ταλάντωσης μηδενίζεται με συχνότητα 4 Hz.

(ii) Αν το σώμα συμμετάσχει ταυτόχρονα και σε μια δεύτερη ταλάντωση με εξίσωση  $x_2 = A_1 \eta\mu(\omega t + \varphi)$  (όπου

$0 \leq \varphi \leq \pi$ ),

2 τότε το πλάτος της σύνθετης ταλάντωσης είναι  $A = 3 \text{ cm}$ .

Με βάση τις πληροφορίες αυτές

**α.** Υπολογίστε την τιμή της γωνιακής συχνότητας  $\omega$ .

**β.** Θεωρώντας ότι το σώμα εκτελεί τη σύνθετη ταλάντωση της περίπτωσης (ii), υπολογίστε την αρχική φάση  $\varphi$  της

δεύτερης ταλάντωσης καθώς και την αρχική φάση  $\theta$  της σύνθετης ταλάντωσης.

**γ.** Θεωρώντας ότι το σώμα εκτελεί τη σύνθετη ταλάντωση της περίπτωσης (ii), υπολογίστε το μέτρο της

ταχύτητάς του όταν η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσής του είναι τριπλάσια της κινητικής του.

**δ.** Ενώ το σώμα εκτελεί τη σύνθετη ταλάντωση της περίπτωσης (ii), αρχίζει να ενεργεί επάνω του δύναμη τριβής

της μορφής  $F = -bv$ . Υπολογίστε το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος όταν η ενέργεια ταλάντωσης έχει

μειωθεί κατά 75% σε σχέση με την τιμή που είχε όταν το πλάτος ήταν ίσο με 1,5 cm.

Σε ένα ιδανικό κύκλωμα LC ο συντελεστής αυτεπαγωγής του πηνίου είναι  $L = 10^{-2} \text{ H}$ . Το φορτίο του πυκνωτή δίνεται από την εξίσωση  $q = 8 \sigma\upsilon\nu 5000t$  (σε  $\mu\text{C}$ ). Να υπολογίσετε:

**α.** Τη χωρητικότητα  $C$  του πυκνωτή.

**β.** Τη χρονική στιγμή που μηδενίζεται για πρώτη φορά το φορτίο του πυκνωτή.

**γ.** Τη μέγιστη τιμή της έντασης του ρεύματος

**δ.** Την ενέργεια ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου τη στιγμή κατά την οποία ο πυκνωτής έχει φορτίο  $q = 2 \mu\text{C}$ .