

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΕΝΩΜΕΝΑ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΥΡΙΑΚΗ 9/1/2011

ΘΕΜΑ 1ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις 1-4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Τα δύο άκρα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, με βάση τα μήκη κύματός των, είναι:
- α. η ιώδης και η ερυθρή ακτινοβολία.
 - β. η υπεριώδης και η υπέρυθη ακτινοβολία.
 - γ. οι ακτίνες x και οι ακτίνες γ.
 - δ. οι ακτίνες γ και τα ραδιοφωνικά κύματα.

Μονάδες 5

2. Κατά τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας διεύθυνσης που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο, προκύπτει απλή αρμονική ταλάντωση σταθερού πλάτους, μόνο όταν οι επιμέρους ταλαντώσεις έχουν:
- α. ίσες συχνότητες.
 - β. παραπλήσιες συχνότητες.
 - γ. διαφορετικές συχνότητες.
 - δ. συχνότητες που η μια είναι ακέραιο πολλαπλάσιο της άλλης.

Μονάδες 5

3. Κατά τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας συχνότητας, που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο στην ίδια διεύθυνση και έχουν διαφορά φάσης 180° , το πλάτος της σύνθετης ταλάντωσης είναι
- α. $A_1 - A_2$
 - β. $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$
 - γ. $|A_1 - A_2|$
 - δ. $\sqrt{|A_1^2 - A_2^2|}$

όπου A_1 και A_2 είναι τα πλάτη των αρχικών ταλαντώσεων.

Μονάδες 5

4. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα
- α. διαδίδονται σε όλα τα υλικά με την ίδια ταχύτητα.
 - β. έχουν στο κενό την ίδια συχνότητα.
 - γ. διαδίδονται στο κενό με την ίδια ταχύτητα.
 - δ. είναι διαμήκη.

Μονάδες 5

5. *Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.*
- α. Η ταχύτητα με την οποία διαδίδεται ένα κύμα σε ένα μέσον, εξαρτάται μόνο από τις ιδιότητες του μέσου που διαταράσσεται, και όχι από το πόσο ισχυρή είναι η διαταραχή.
 - β. Οι ακτίνες γ έχουν μήκος κύματος της τάξεως των μερικών mm.
 - γ. Το ορατό φως παράγεται από την ανακατανομή των ηλεκτρονίων στα άτομα και στα μόρια.
 - δ. Οι ακτίνες X έχουν μικρότερες συχνότητες από τις συχνότητες των ραδιοκυμάτων.
 - ε. Τα ραδιοκύματα διαδίδονται στο κενό με ταχύτητα μικρότερη από την ταχύτητα διάδοσης του φωτός.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

1. Οι παρακάτω εξισώσεις περιγράφουν ένα μεταβαλλόμενο ηλεκτρικό και ένα μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο αντίστοιχα

$$E=3 \cdot 10^2 \eta\mu 2\pi(8 \cdot 10^{11} t - 4 \cdot 10^3 x) \quad (\text{S.I.})$$

$$B=10^{-6} \eta\mu 2\pi(8 \cdot 10^{11} t - 4 \cdot 10^3 x) \quad (\text{S.I.})$$

Οι εξισώσεις αυτές

α. μπορεί να περιγράψουν ένα ηλεκτρομαγνητικό (H/M) κύμα που διαδίδεται στο κενό.

β. μπορεί να περιγράψουν ένα H/M κύμα που διαδίδεται σε ένα υλικό.

γ. δεν μπορεί να περιγράψουν ένα H/M κύμα.

Δίνεται η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 3

2. **A)** Ένα σώμα μετέχει σε δύο αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με το ίδιο πλάτος και γωνιακές συχνότητες, που διαφέρουν πολύ λίγο. Οι εξισώσεις των δύο ταλαντώσεων είναι: $x_1=0,2\eta\mu(998 \pi t)$, $x_2=0,2\eta\mu(1002 \pi t)$ (όλα τα μεγέθη στο S.I.).

Το πλάτος θα γίνει μηδέν την στιγμή t_1 και θα μεγιστοποιηθεί την στιγμή t_2 . Η ελάχιστη χρονική διάρκεια ανάμεσα στις δύο αυτές στιγμές είναι:

- 1) 0,5 2) 0,25 3) 1 sec 4) 2 sec

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 3

B) Το σώμα διέρχεται από την θέση ισορροπίας του στη χρονική διάρκεια ανάμεσα σε 2 διαδοχικές μεγιστοποιήσεις του πλάτους.

- 1) 500 φορές 2) 250 φορές 3) 1.000 φορές

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 3

Γ) Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα τις δύο αρμονικές ταλαντώσεις ίδιου πλάτους και διεύθυνσης. Οι συχνότητες f_1 και f_2 ($f_1 < f_2$) των δύο ταλαντώσεων διαφέρουν λίγο μεταξύ τους, με αποτέλεσμα να παρουσιάζεται διακρότημα. Αν η συχνότητα f_2 προσεγγίσει τη συχνότητα f_1 , χωρίς να την ξεπεράσει, το πλήθος των μεγιστοποιήσεων του πλάτους που θα αντιληφθεί πάλι ο παρατηρητής σε χρόνο Δt θα:

- α. αυξηθεί
- β. μειωθεί
- γ. παραμείνει ο ίδιος
- δ. αυξηθεί ή θα μειωθεί ανάλογα με την τιμή της f_1 .

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 3

3. Στα κάτω άκρα 2 κατακόρυφων ελατηρίων A και B ισορροπούν δεμένα 2 σώματα με μάζες m_A και m_B αντίστοιχα $m_A < m_B$. Στην κατάσταση αυτή τα δύο ελατήρια έχουν την ίδια επιμήκυνση. Απομακρύνουμε και τα 2 σώματα κατακόρυφα προς τα κάτω κατά d και τα αφήνουμε ελεύθερα οπότε εκτελούν α.α.τ.

A. Το σύστημα A- m_A έχει ενέργεια :

- α) ίση
- β) μεγαλύτερη
- γ) μικρότερη από την ενέργεια του συστήματος B- m_B

B. Ποιο από τα 2 σώματα θα ξαναπεράσει από την θέση ισορροπίας ενωρίτερα :

- α) το σώμα m_A β) το σώμα m_B γ) ταυτόχρονα.

Γ. Ποιο από τα 2 σώματα m_A και m_B έχει μεγαλύτερη κατά μέτρο μέγιστη επιτάχυνση :

- α) το σώμα m_A β) το σώμα m_B γ) έχουν ίσα μέτρα.

Επιλέξτε τις σωστές απαντήσεις

Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την επιλογή σας

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ 3ο

Υλικό σημείο Σ εκτελεί ταυτόχρονα 2 α.α.τ. οι οποίες γίνονται στην ίδια ευθεία γύρω από την ίδια Θ.Ι. με το ίδιο πλάτος και την ίδια συχνότητα. Αν εκτελούσε μόνο την 1^η α.α.τ. την $t=0$ θα ξεκινούσε από ένα σημείο του θετικού ημιάξονα χωρίς ταχύτητα και θα περνούσε για 1^η φορά από την Θ.Ι. σε χρόνο $\frac{\pi}{20}$ sec και για να επανέρθει στην αρχική του θέση θα διανύσει απόσταση 16 cm .

Αν εκτελούσε μόνο την 2^η α.α.τ. την $t=0$ θα ξεκινούσε την α.α.τ. από ένα σημείο του θετικού ημιάξονα και θα περνούσε από την θετική ακραία θέση της α.α.τ. με χρονική καθυστέρηση $\Delta t = \frac{\pi}{30}$ sec ως προς την 1^η α.α.τ.

α) Να γραφούν οι εξισώσεις των επιμέρους ταλαντώσεων που αναγκάζεται να εκτελέσει το σημείο Σ.

Μονάδες 6

β) Να γραφτεί η εξίσωση απομάκρυνσης και της ταχύτητας ταλάντωσης της συνισταμένης α.α.τ. που εκτελεί τελικά το σημείο Σ.

Μονάδες 6

γ) Κάποια χρονική στιγμή t_1 εξαιτίας της 1^{ης} α.α.τ. θα βρισκόταν στην αρνητική ακραία θέση και την ίδια χρονική στιγμή t_1 εξαιτίας της δεύτερης θα βρισκόταν σε θέση με απομάκρυνση $x=-2$ cm.

Να βρεθεί η αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσης την χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 6

δ) Την χρονική στιγμή t_1 να βρεθεί ο λόγος της κινητικής προς την δυναμική ενέργεια της συνισταμένης α.α.τ. του υλικού σημείου Σ.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 4ο

Μία υπόγεια κυκλική λίμνη έχει ακτίνα $R=5\text{ m}$ και από την οροφή της κρέμεται ένας σταλακτίτης ο οποίος βρίσκεται στην κατακόρυφο που διέρχεται από το κέντρο [O] της λίμνης. Το κάτω άκρο του σταλακτίτη απέχει από την επιφάνεια της λίμνης απόσταση $h=1,25\text{ m}$ και από το άκρο του πέφτουν σταγόνες νερού με ρυθμό 4 σταγόνες ανά δευτερόλεπτο. Την στιγμή $t=0$ ξεκινά να πέφτει μια σταγόνα νερού [σταγόνα 1] και το κύμα που δημιουργεί στην επιφάνεια της λίμνης, φτάνει στην περιφέρεια της την χρονική στιγμή $t_1=25,5\text{ sec}$. Δύο φελλοί A και B βρίσκονται πάνω στην ίδια ευθεία που διαδίδεται το συγκεκριμένο κύμα και απέχουν από την ακτή της λίμνης 2 m και 1 m αντίστοιχα.

Να βρεθεί :

α) η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων στην επιφάνεια της λίμνης και το μήκος κύματος

(Μονάδες 8)

β) Να βρεθεί το πλήθος των ταλαντώσεων που εκτελεί ο φελλός B από την στιγμή που ξεκίνησε να ταλαντώνεται, μέχρι την στιγμή που το κύμα εξαιτίας της σταγόνας 1 να φτάσει στην ακτή .

(Μονάδες 4)

γ) Να βρεθεί πότε ο φελλός A θα φτάσει για 2η φορά σε θέση όρος.

(Μονάδες 4)

δ) Να βρεθεί η ταχύτητα ταλάντωσης του φελλού A όταν ο φελλός B βρίσκεται σε θέση κοιλάδα.

(Μονάδες 4)

ε) Να βρεθεί με ποιο ρυθμό θα έπρεπε να πέφτουν οι σταγόνες νερού από το άκρο του σταλακτίτη ώστε οι 2 φελλοί να βρίσκονται ταυτόχρονα σε θέση όρος και μεταξύ τους να βρίσκονται 9 ακόμη όροι. Δίνεται $g=10\text{ m/sec}^2$

(Μονάδες 5)

Να θεωρηθεί ότι κάθε φορά που η σταγόνα έρχεται σ'επαφή με την επιφάνεια της λίμνης, το μόριο υγρού της λίμνης διεγείρεται σε ταλάντωση. Να θεωρηθεί ότι το κύμα που δημιουργείται από την ταλάντωση του υγρού μορίου, διαδίδεται ακτινικά το ίδιο προς όλες τις κατευθύνσεις χωρίς απώλεια ενέργειας.