



ΜΑΘΗΜΑ / ΤΑΞΗ :	ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ/Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΕΙΡΑ:	1 ^η (ΘΕΡΙΝΑ)
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	30/12/11

ΘΕΜΑ 1^ο

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

1. Στην επιφάνεια ενός υγρού δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων Π_1 και Π_2 εκτελούν κατακόρυφη αρμονική ταλάντωση και παράγουν πανομοιότυπα αρμονικά κύματα μήκους κύματος λ . Ένα σημείο Κ της επιφάνειας του υγρού, στο οποίο φτάνουν τα δύο κύματα, θα μένει διαρκώς ακίνητο, όταν η διαφορά των αποστάσεων $\Pi_1Κ-\Pi_2Κ$ είναι ίση με
α) μηδέν
β) $3\lambda/2$
γ) 3λ
δ) $3\lambda/4$
(Μονάδες 5)
2. Το αποτέλεσμα της σύνθεσης των αρμονικών ταλαντώσεων με χρονικές εξισώσεις απομάκρυνσης από τη θέση ισορροπίας: $x_1=A\eta\mu(\omega_1t)$, $x_2=A\eta\mu(\omega_2t)$ (οι ω_1 , ω_2 διαφέρουν ελάχιστα μεταξύ τους) που πραγματοποιούνται πάνω στην ίδια ευθεία και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας είναι:
α) μία νέα αρμονική ταλάντωση σταθερού πλάτους $2A$
β) μία νέα αρμονική ταλάντωση γωνιακής συχνότητας $\frac{|\omega_1 - \omega_2|}{2}$
γ) μία νέα αρμονική ταλάντωση γωνιακής συχνότητας $\omega_1 + \omega_2$
δ) μία περιοδική, μη αρμονική κίνηση
(Μονάδες 5)
3. Ιδανικό κύκλωμα LC εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο $T = 2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$. Αν διπλασιάσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή και το συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου, η περίοδος
α) παραμένει $2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$
β) θα γίνει $8 \cdot 10^{-3} \text{ s}$
γ) θα γίνει $4 \cdot 10^{-3} \text{ s}$
δ) θα γίνει 10^{-3} s
(Μονάδες 5)
4. Όταν οπτική ακτινοβολία συχνότητας f περάσει από οπτικά αραιό σε οπτικά πυκνότερο διαφανές μέσο
α) η συχνότητά της μεταβάλλεται
β) η ταχύτητά της αυξάνεται
γ) το μήκος κύματός παραμένει σταθερό
δ) μειώνεται το μήκος κύματός της
(Μονάδες 5)





5. Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).
- α) Σε μια εξαναγκασμένη μηχανική ταλάντωση αν μεταβληθεί η μάζα του σώματος που ταλαντώνεται θα αλλάξει η συχνότητα της ταλάντωσης.
- β) Σε ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα που διαδίδεται κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου, το μήκος κύματος είναι ίσο με το διάστημα που διανύει ένα σημείο του ελαστικού μέσου κατά τη διάρκεια μιας περιόδου της ταλάντωσης του.
- γ) Κατά τη διάρκεια μιας περιόδου ηλεκτρικής ταλάντωσης που πραγματοποιείται σε ιδανικό κύκλωμα LC το φορτίο του πυκνωτή μηδενίζεται δύο φορές.
- δ) Η υπεριώδης ακτινοβολία που φθάνει στη Γη από τον Ήλιο απορροφάται κατά κύριο λόγο από το όζον της ανώτερης ατμόσφαιρας της Γης (στρατόσφαιρα).
- ε) Στη ραδιοφωνία και την τηλεόραση χρησιμοποιούνται οι ακτίνες γ.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα πλάτους A διαδίδεται κατά μήκος ένα γραμμικού ελαστικού μέσου που ταυτίζεται με τον θετικό ημιάξονα Ox . Το κύμα διαδίδεται προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα και το υλικό σημείο που βρίσκεται στην αρχή $O(x=0)$ του άξονα ξεκινά να ταλαντώνεται τη χρονική στιγμή $t=0$ από τη θέση ισορροπίας του με θετική ταχύτητα. Στο διάγραμμα του διπλανού σχήματος φαίνεται η γραφική παράσταση της απομάκρυνσης y_M του υλικού σημείου $M(x_M=+10m)$ από τη θέση ισορροπίας του, σε συνάρτηση με το χρόνο t . Το μήκος κύματος λ του κύματος ισούται με:

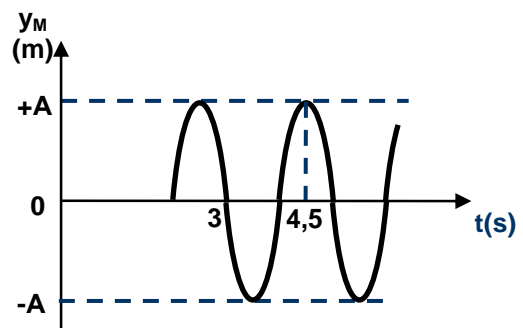
- α) $\lambda = 2m$ β) $\lambda = 5m$ γ) $\lambda = 10m$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 3)

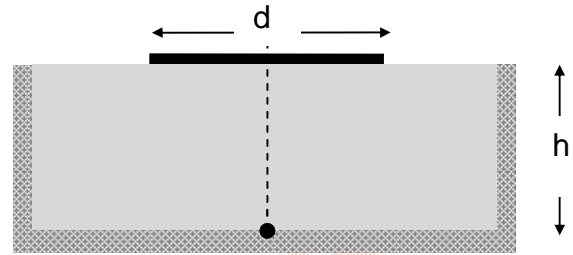
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 6)





2. Ένα κυλινδρικό δοχείο με αδιαφανή τοιχώματα περιέχει υγρό σε βάθος $h = 4\sqrt{3}$ cm. Στο κέντρο του πυθμένα του δοχείου βρίσκεται πηγή ορατής μονοχρωματικής ακτινοβολίας η οποία εκπέμπει φως προς την επιφάνεια του υγρού. Ο δείκτης διάθλασης n του υγρού για την ακτινοβολία της πηγής είναι $n = 2$. Στην επιφάνεια του υγρού επιπλέει αδιαφανής δίσκος διαμέτρου d . Τα κέντρα του δίσκου και του πυθμένα βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφο. Η διάμετρος του δίσκου ώστε ένας παρατηρητής που βρίσκεται έξω από το δοχείο να μη μπορεί να δει την φωτεινή πηγή πρέπει να είναι:



- α) $d > 8$ cm β) 4 cm $< d < 8$ cm γ) 2 cm $< d < 4$ cm
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)

3. Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις, ίδιας διεύθυνσης που πραγματοποιούνται γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας. Αν οι εξισώσεις απομάκρυνσης από τη θέση ισορροπίας των δύο ταλαντώσεων είναι: $x_1 = \sqrt{a}$ ημ(ωt) και $x_2 = \sqrt{b}$ συν(ωt) τότε το πλάτος A της συνισταμένης ταλάντωσης του σώματος είναι:

- α) $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ β) $\sqrt{a+b}$ γ) $\frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{ab}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 3^ο

Κατά μήκος μιας ελαστικής χορδής που ταυτίζεται με τον άξονα x ' x διαδίδονται προς αντίθετες κατευθύνσεις δύο εγκάρσια αρμονικά κύματα ίδιου πλάτους και ίδιου μήκους κύματος. Τα δύο κύματα συμβάλλουν και δημιουργούν στο ελαστικό μέσο στάσιμο κύμα με εξίσωση:

$$y = 10 \cdot \text{συν}\left(\frac{\pi x}{4}\right) \cdot \eta\mu(20\pi t) \quad (x, y \text{ σε cm, } t \text{ σε s})$$

Στην θέση $O(x = 0)$ του άξονα εμφανίζεται κοιλία του στάσιμου κύματος. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, αφού έχει δημιουργηθεί το στάσιμο κύμα σε όλο το μήκος της χορδής, το σημείο του ελαστικού μέσου στη θέση O διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του κινούμενο με θετική ταχύτητα.



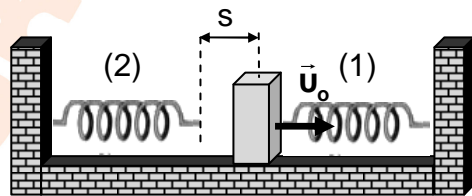


- α) Να υπολογίσετε το πλάτος ταλάντωσης και την συχνότητα των δύο κυμάτων που συμβάλλοντας δημιουργούν το στάσιμο κύμα. (Μονάδες 4)
- β) Να γράψετε τις εξισώσεις των δύο κυμάτων που συμβάλλοντας δημιουργούν το στάσιμο κύμα. (Μονάδες 4)
- γ) Να υπολογίσετε την ταχύτητα που έχει ένα σημείο της χορδής που βρίσκεται στη θέση $x = 4\text{cm}$ την χρονική στιγμή $t = 0,1\text{s}$. (Μονάδες 6)
- δ) Να βρείτε τις θέσεις και τον αριθμό των κοιλιών μεταξύ των θέσεων $x_A = 2\text{cm}$ και $x_B = 10\text{cm}$. (Μονάδες 6)
- ε) Να βρείτε την ολική ενέργεια ταλάντωσης μιας σημειακής μάζας $m = 10^{-3}\text{Kg}$ που βρίσκεται στην θέση $x = \frac{2}{3}\text{cm}$. (Μονάδες 5)

Δίνεται: $\pi^2 = 10$.

ΘΕΜΑ 4^ο

Τα άκρα δύο ιδανικών οριζόντιων ελατηρίων (1), (2) με σταθερές $k_1 = 100\text{N/m}$ και $k_2 = 300\text{N/m}$ αντίστοιχα, είναι στερεωμένα σε ακλόνητα σημεία. Ένα σώμα Σ αμελητέων διαστάσεων και μάζας $m = 1\text{Kg}$ ισορροπεί πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο, στερεωμένο στο άκρο του ελατηρίου (1), όπως φαίνεται στο σχήμα. Το κάθε ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος. Οι θέσεις φυσικού μήκους των δύο ελατηρίων απέχουν μεταξύ τους απόσταση $s = 0,4\text{m}$. Κάποια χρονική στιγμή εκτοξεύουμε το σώμα Σ οριζόντια προς τα δεξιά με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 5\text{m/s}$. Το σώμα Σ αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.



- A. Να δείξετε ότι το σώμα Σ θα φθάσει στη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου (2) και να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει το σώμα Σ από τη έναρξη της ταλάντωσης του μέχρι τη χρονική στιγμή κατά την οποία φθάνει στη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου (2). (Μονάδες 6)
- B. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, το σώμα Σ καρφώνεται ακαριαία και χωρίς ενεργειακή απώλεια στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου (2).
- α) Να αποδείξετε ότι το σώμα Σ μετά τη χρονική στιγμή $t = 0$ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = k_1 + k_2$. (Μονάδες 5)
- β) να υπολογίσετε το πλάτος της. (Μονάδες 8)

Για την ταλάντωση του σώματος Σ που ξεκινά τη χρονική στιγμή $t = 0$,





γ) να υπολογίσετε την ελάχιστη τιμή του μέτρου της δύναμης που δέχεται το σώμα από το ελατήριο (2) και την μέγιστη τιμή του μέτρου της δύναμης που δέχεται το σώμα από το ελατήριο (1).

(Μονάδες 6)

Δίνονται: $\sqrt{13} = 3,6$ και $\sqrt{325} = 18$

Σας ευχόμαστε επιτυχία!!!

