

ΤΑΞΗ: Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΘΕΤΙΚΗ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ
ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ – ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ 2

Ημερομηνία: Τετάρτη 7 Ιανουαρίου 2015

Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1 – Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

- A1.** Σε μια φθίνουσα ταλάντωση επιδρά δύναμη απόσβεσης της μορφής $F_{\text{ANT}} = -b \cdot v$. Ο ρυθμός με τον οποίο μειώνεται το πλάτος:
- αυξάνεται εκθετικά με το χρόνο
 - παραμένει σταθερό
 - δεν εξαρτάται από την τιμή της σταθεράς απόσβεσης
 - εξαρτάται από τις ιδιότητες του μέσου, το σχήμα και το μέγεθος του σώματος που κινείται.

Μονάδες 5

- A2.** Ένα σώμα μετέχει ταυτόχρονα σε δύο αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης, ίδιας συχνότητας, που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο. Οι ταλαντώσεις έχουν πλάτη $A_1 = 10 \text{ cm}$ και $A_2 = 16 \text{ cm}$. Αν η διαφορά φάσης των δύο ταλαντώσεων είναι $\pi \text{ rad}$, τότε το πλάτος της συνισταμένης ταλάντωσης είναι:

- 6 cm
- 10 cm
- 26 cm
- Τίποτα από τα παραπάνω

Μονάδες 5

- A3.** Πίνοντας την πορτοκαλάδα σας παρατηρείται ότι το καλαμάκι σας φαίνεται σπασμένο. Το «σπάσιμο» οφείλεται στο φαινόμενο της:

- ανάκλασης,
- διάθλασης,
- ολικής ανάκλασης,
- τίποτα από τα παραπάνω.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.A.Φλ3ΘΤ(ε)

Μονάδες 5

- A4.** Η αρχή της επαλληλίας των κυμάτων:
- δεν παραβιάζεται ποτέ,
 - δεν ισχύει στα κύματα που δημιουργούνται από μια έκρηξη,
 - δεν ισχύει, όταν συμβάλλουν περισσότερα από δύο κύματα
 - ισχύει μόνον όταν τα κύματα που συμβάλλουν, προέρχονται από πηγές που βρίσκονται σε φάση.

Μονάδες 5

- A5.** 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.
- Αν η τάση φόρτισης του πυκνωτή σε ένα ιδανικό κύκλωμα LC, το οποίο μπορεί να εκτελεί ηλεκτρικές ταλαντώσεις υποδιπλασιαστεί, τότε η συχνότητα της ηλεκτρικής ταλάντωσης διπλασιάζεται.
 - Η περίοδος του διακροτήματος είναι ο χρόνος μεταξύ δύο μηδενισμών του πλάτους.
 - Με τα στάσιμα κύματα μεταφέρεται ενέργεια από το ένα σημείο του μέσου σε άλλο σημείο του ίδιου μέσου.
 - Ένα γραμμικό αρμονικό κύμα διαδίδεται σε ένα ελαστικό μέσο με συχνότητα f . Αν η συχνότητα διπλασιαστεί τότε θα διπλασιαστεί το μήκος κύματος.
 - Το αποτέλεσμα της συμβολής δυο όμοιων κυμάτων στην επιφάνεια υγρού είναι ότι όλα τα σημεία της επιφάνειας ταλαντώνονται με πλάτος A' , όπου

$$0 \leq |A'| \leq 2A$$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Σώμα αμελητέων διαστάσεων εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας με εξισώσεις:

$$x_1 = A_1 \eta \mu(\omega t + \pi/3) \text{ και } x_2 = A_2 \eta \mu(\omega t - \pi/6)$$

Η ενέργεια του σώματος, αν εκτελούσε μόνο την πρώτη ταλάντωση θα ήταν E_1 και η ενέργεια του αν εκτελούσε μόνο την δεύτερη ταλάντωση, θα ήταν E_2 .

- i.** Η ενέργεια της σύνθετης ταλάντωσης είναι:

α. $E = E_2 - E_1$

β. $E = E_1 + E_2$

γ. $E = 0$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.AΦΛ3ΘΤ(ε)

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 3

- ii. Με βάση την αποδεκτή τιμή της ενέργειας από το προηγούμενο ερώτημα και αν η συνιστάμενη ταλάντωση είναι της μορφής $x=A\eta\mu\omega t$ συμπεραίνουμε ότι ο λόγος των πλατών είναι:

α. $\frac{A_2}{A_1} = 2$

β. $\frac{A_2}{A_1} = \sqrt{3}$

γ. $\frac{A_2}{A_1} = 0,25$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 3

- B2.** Μηχανικό σύστημα αποτελείται από κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς k στο οποίο είναι κρεμασμένο σώμα μάζας m και το σύστημα αυτό εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση μικρής απόσβεσης. Δίνεται ότι ο διεγέρτης έχει συχνότητα f_δ και το σύστημα έχει ιδιοσυχνότητα $f_0=2 f_\delta$. Αν αντικαταστήσουμε το σώμα με άλλο, μάζας $m' = 4 m$, διατηρώντας την f_δ , το νέο σύστημα:

α. θα ταλαντώνεται με $A' < A$,

β. θα βρεθεί σε συντονισμό,

γ. θα ταλαντώνεται με $A' = A$

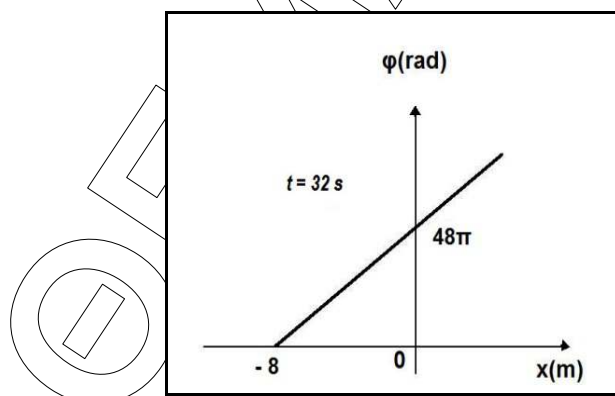
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

- B3.** Δίνεται η γραφική παράσταση $\varphi(x)$ για αρμονικό κύμα μηδενικής αρχικής φάσης που διαδίδεται σε μια χορδή, την χρονική στιγμή $t = 32s$.



Για την χρονική στιγμή t ισχύει:

- α. Το σημείο Ο που είναι αρχή των αξόνων ξεκινά να ταλαντώνεται και το κύμα διαδίδεται προς τα αρνητικά.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015
Α΄ ΦΑΣΗ

Ε_3.ΑΦΛ3ΘΤ(ε)

- β. Το σημείο Ο που είναι αρχή των αξόνων έχει πραγματοποιήσει 24 πλήρεις ταλαντώσεις και το κύμα διαδίδεται προς τα αρνητικά.
- γ. Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι 0,25m/s και το κύμα διαδίδεται προς τα θετικά.
- Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
- Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 2
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου εξαρτάται σώμα $m = 0,5 \text{ kg}$ που στο κάτω μέρος του φέρει ακίδα. Όταν το σύστημα ισορροπεί, η ακίδα εφάπτεται στην ελεύθερη επιφάνεια υγρού που ηρεμεί.

Εκτρέπουμε το σώμα προς τα κάτω, ώστε η ακίδα να βυθιστεί στο υγρό και το αφήνουμε ελεύθερο. Η ακίδα λειτουργεί ως πηγή αρμονικών κυμάτων που βρίσκεται στη θέση $x=0$. Τα κύματα που παράγονται διαδίδονται στην επιφάνεια του υγρού, θεωρούμε δε ότι για την χρονική στιγμή $t=0$ η πηγή βρίσκεται στην Θ.Ι. κινούμενη προς την θετική απομάκρυνση της.

Μικρό κομμάτι φελλού αμελητέων διαστάσεων επιπλέει στην επιφάνεια του υγρού κι εκτελεί ταλάντωση με εξίσωση:

$$y = 0,8\eta\mu 2\pi(4t - 3) \quad (y : \text{cm}, t : \text{s})$$

Αν η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων στο υγρό είναι $v_s = 0,6 \text{ m/s}$ ζητούνται:

Γ1. Η σταθερά του ελατηρίου.

Μονάδες 5

Γ2. Η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του φελλού.

Μονάδες 5

Γ3. Να γίνει η γραφική παράσταση της φάσης ϕ σε συνάρτηση με το χρόνο για την ακίδα και τον φελλό στο ίδιο διάγραμμα.

Μονάδες 7

Γ4. Σε ένα επόμενο πείραμα υπάρχει και μια δεύτερη πηγή αρμονικών κυμάτων σύγχρονη της πρώτης, που απέχει διπλάσια απόσταση απ' τον φελλό. Να γράψετε την εξίσωση $y(x,t)$ για την συμβολή των κυμάτων και την εξίσωση της ταχύτητας $v(t)$ του φελλού μετά την συμβολή των κυμάτων.

Μονάδες 8

Δίνεται $\pi^2 \approx 10$.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.AΦΛ3ΘΤ(ε)

ΘΕΜΑ Δ

Σώμα μάζας $M=4\text{Kg}$ είναι δεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε σταθερό κατακόρυφο τοίχο. Η σταθερά του ελατηρίου είναι 64N/m και το σύστημα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος $A = \sqrt{3}\text{m}$.

- Δ1.** Να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος την χρονική στιγμή που διέρχεται από την θέση $x = +A/2$ και απομακρύνεται από την θέση ισορροπίας του.

Μονάδες 6

Την στιγμή που διέρχεται από την θέση, $x = +A/2$ ενεργοποιείται εσωτερικός πυροδοτικός μηχανισμός αμελητέας μάζας που περιέχει το σώμα. Από την έκρηξη το σώμα διασπάται σε δύο κομμάτια. Το Σ_1 με μάζα $m_1 = M/4$ παραμένει συνδεδεμένο με το ελατήριο και το Σ_2 μάζας m_2 αποκτά ταχύτητα 8m/s ίδιας κατεύθυνσης με την ταχύτητα του σώματος M πριν την έκρηξη.

- Δ2.** Να γράψετε την εξίσωση της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο για την κίνηση που εκτελεί το σώμα m_1 μετά την έκρηξη, θεωρώντας ως $t=0$ την στιγμή της έκρηξης και θετική φορά ίδια με την κατεύθυνση της ταχύτητας του σώματος M πριν την έκρηξη.

Μονάδες 7

- Δ3.** Να βρείτε το έργο της δύναμης επαναφοράς από την χρονική στιγμή $t=0$ έως την χρονική στιγμή που η επιτάχυνση του σώματος γίνεται για τρίτη φορά ίση με μηδέν.

Μονάδες 4

- Δ4.** Να βρείτε το ελάχιστο χρονικό διάστημα για τη μετάβαση του σώματος Σ_1 , από ένα σημείο Λ στο οποίο η κινητική του ενέργεια είναι τριπλάσια από την δυναμική, στη θέση M όπου μηδενίζεται η δύναμη επαναφοράς.

Μονάδες 8