

**ΤΑΞΗ:** 3<sup>η</sup> ΤΑΞΗ ΕΠΑ.Λ. (Β΄ ΟΜΑΔΑ)  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΦΥΣΙΚΗ ΙΙ – 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 σταθερός
  - 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.

**Μονάδες 5**

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015**  
Α΄ ΦΑΣΗ

**E\_3.AΦΛ3ΘΤ(ε)**

- 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.**  $E = 0$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015**  
Α΄ ΦΑΣΗ

**Ε\_3.ΑΦΛ3ΘΤ(ε)**

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  $f_\delta$  και το σύστημα έχει ιδιοσυχνότητα  $f_0 = 2 f_\delta$ . Αν αντικαταστήσουμε το σώμα με άλλο, μάζας  $m' = 4 m$ , διατηρώντας την  $f_\delta$ , το νέο σύστημα:

α. θα ταλαντώνεται με  $A' < A$ ,

β. θα βρεθεί σε συντονισμό,

γ. θα ταλαντώνεται με  $A' = A$

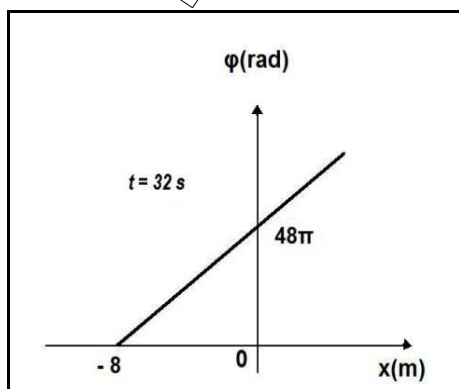
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**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  $O$  που είναι αρχή των αξόνων ξεκινά να ταλαντώνεται και το κύμα διαδίδεται προς τα αρνητικά.

β. Το σημείο  $O$  που είναι αρχή των αξόνων έχει πραγματοποιήσει 24 πλήρεις ταλαντώσεις και το κύμα διαδίδεται προς τα αρνητικά.

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015**  
Α΄ ΦΑΣΗ

**Ε\_3.ΑΦΛ3ΘΤ(ε)**

γ. Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι 0,25m/s και το κύμα διαδίδεται προς τα θετικά.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**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  $\phi$  σε συνάρτηση με το χρόνο για την ακίδα και τον φελλό στο ίδιο διαγραμμα.

**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

**Ε\_3.ΑΦΛ3ΘΤ(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  $64\text{N/m}$  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 περιείχε το σώμα. Από την έκρηξη το σώμα διασπάται σε δύο κομμάτια. Το  $\Sigma_1$  με μάζα  $m_1 = M/4$  παραμένει συνδεδεμένο με το ελατήριο και το  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2$  αποκτά ταχύτητα  $8\text{m/s}$  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  $\Sigma_1$ , από ένα σημείο  $\Lambda$  στο οποίο η κινητική του ενέργεια είναι τριπλάσια από την δυναμική, στη θέση  $M$  όπου μηδενίζεται η δύναμη επαναφοράς.

**Μονάδες 8**