

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ ΤΑΞΗΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΥΡΙΑΚΗ 26 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2015

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ Α (Μονάδες 25)

A1. Διακρότημα δημιουργείται μετά από τη σύνθεση δύο αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας διεύθυνσης που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με:

- α)** διαφορετικά πλάτη και ίδια συχνότητα.
- β)** διαφορετικά πλάτη και διαφορετική συχνότητα.
- γ)** το ίδιο πλάτος και ίδιες συχνότητες.
- δ)** το ίδιο πλάτος και συχνότητες που διαφέρουν πολύ λίγο μεταξύ τους.

Μονάδες 5

A2. Το μήκος κύματος λ ενός μηχανικού κύματος είναι η απόσταση:

- α.** μεταξύ δύο διαδοχικών σημείων του μέσου που διέρχονται ταυτόχρονα από τις θέσεις ισοροπίας τους.
- β.** μεταξύ δύο διαδοχικών σημείων του μέσου που απέχουν το ίδιο από τη θέση ισοροπίας τους και κινούνται με αντίθετες ταχύτητες.
- γ.** μεταξύ δύο διαδοχικών σημείων του μέσου που βρίσκονται ταυτόχρονα στις ακραίες αρνητικές τους θέσεις.
- δ.** στην οποία διαδίδεται το κύμα σε χρόνο ίσο με το μισό της περιόδου.

Μονάδες 5

A3. Κατά τη συμβολή δύο όμοιων κυμάτων, πλάτους A και περιόδου T , που διαδίδονται στην επιφάνεια ενός υγρού, υπάρχουν σημεία τα οποία εκτελούν ταλάντωση:

- α.** με πλάτος A και περίοδο $\frac{T}{2}$.
- β.** με πλάτος $\frac{A}{2}$ και περίοδο T .
- γ.** με πλάτος $2A$ και περίοδο $2T$.
- δ.** με πλάτος $4A$ και περίοδο T .

Μονάδες 5

A4. Όταν ένας παρατηρητής αντιλαμβάνεται τα κύματα που εκπέμπονται από μια ηχητική πηγή να έχουν **μήκος κύματος μεγαλύτερο** από το μήκος κύματος των κυμάτων που εκπέμπει η πηγή όταν είναι ακίνητη, τότε:

- α.** η πηγή απομακρύνεται από τον παρατηρητή που είναι ακίνητος.

- β. η πηγή πλησιάζει τον παρατηρητή που είναι ακίνητος.
- γ. ο παρατηρητής απομακρύνεται από την πηγή που είναι ακίνητη.
- δ. ο παρατηρητής πλησιάζει την πηγή που είναι ακίνητη.

Μονάδες 5

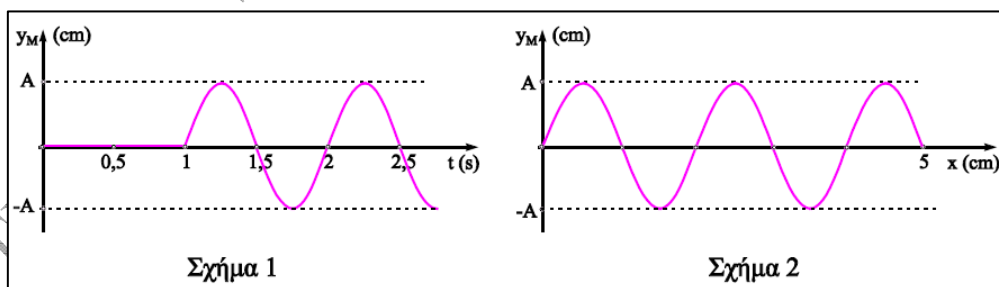
A5. Στην παρακάτω ερώτηση να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.

- α. Η αύξηση της ωμικής αντίστασης σε κύκλωμα που εκτελεί φθίνουσα ηλεκτρική ταλάντωση συνεπάγεται τη μείωση της περιόδου της.
- β. Περίοδος των διακροτημάτων είναι ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς της απομάκρυνσης.
- γ. Η ταχύτητα με την οποία διαδίδεται ένα μηχανικό κύμα σε ένα ελαστικό μέσο διάδοσης, εξαρτάται μόνο από τις ιδιότητες του μέσου.
- δ. Το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος έχουν την ίδια φάση σε σημεία που είναι πολύ κοντά στην πηγή του κύματος.
- ε. Κατά την ανελαστική κρούση δύο σωμάτων η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων μειώνεται.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β (Μονάδες 25)

B1. Το σχήμα 1 παριστάνει την απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας σε συνάρτηση με το χρόνο ενός δεδομένου σημείου A του ελαστικού μέσου, στο οποίο διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα, ενώ το σχήμα 2 παριστάνει στιγμιότυπο του ίδιου εγκάρσιου αρμονικού κύματος μια δεδομένη χρονική στιγμή t.



Από τη μελέτη των δύο σχημάτων προκύπτει ότι η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι:

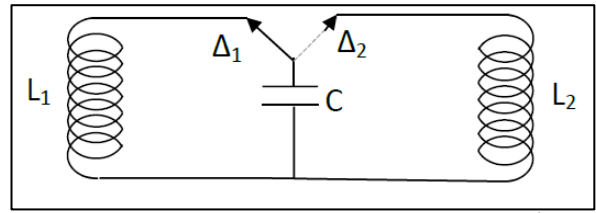
- α) 0,1 cm/s.
- β) 1 cm/s.
- γ) 2 cm/s.

Μονάδες 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

B2. Στο ιδανικό κύκλωμα του σχήματος, που αποτελείται από δύο πηνία με συντελεστές αυτεπαγωγής L_1 και $L_2 = 4 L_1$ και πυκνωτή χωρητικότητας C έχουμε αρχικά τους διακόπτες Δ_1 και Δ_2 ανοικτούς. Ο πυκνωτής είναι φορτισμένος με φορτίο Q . Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ κλείνουμε το διακόπτη Δ_1 , οπότε στο κύκλωμα $L_1 - C$ έχουμε αμεί-



ωτη ηλεκτρική ταλάντωση. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 3 \frac{T_1}{2}$, όπου T_1 η περίοδος της ταλάντωσης του κυκλώματος $L_1 - C$, ανοίγουμε το διακόπτη Δ_1 και ταυτόχρονα κλείνουμε το διακόπτη Δ_2 . Το μέγιστο ρεύμα I_2 που διαρρέει το κύκλωμα $L_2 - C$ και το μέγιστο ρεύμα I_1 που διέρρεε το κύκλωμα $L_1 - C$ συνδέονται με τη σχέση

α. $I_1 = I_2$.

β. $I_1 = 2 I_2$.

γ. $I_1 = \sqrt{2} I_2$.

Μονάδες 1

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

B3. Κατά μήκος μίας ελαστικής χορδής που ταυτίζεται με τον άξονα $x'Ox$ έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα, ως αποτέλεσμα της συμβολής δύο αντίθετα διαδιδόμενων αρμονικών κυμάτων με το ίδιο πλάτος και το ίδιο μήκος κύματος $\lambda = 0,8$ m. Στο σημείο O ($x = 0$) έχει δημιουργηθεί κοιλία. Τα σημεία A ($x_A = 0,4$ m) και B ($x_B = 1,6$ m) παρουσιάζουν διαφορά φάσης:

α) $\Delta\phi = \pi$ rad.

β) $\Delta\phi = \frac{\pi}{2}$ rad.

γ) $\Delta\phi = 0$ rad.

Μονάδες 1

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

B4. Σώμα μάζας m κινείται οριζόντια με ταχύτητα v . Στην πορεία του συγκρούεται πλαστικά με ακίνητο σώμα μάζας $M = 3m$. Η μεταβολή της ορμής $\Delta P_{ολ}$ και της κινητικής ενέργειας $\Delta K_{ολ}$ του συστήματος είναι αντίστοιχα:

α) $|\Delta \vec{P}_{ολ}| = 0, \quad |\Delta K_{ολ}| = \frac{mu^2}{3}$.

β) $|\Delta \vec{P}_{ολ}| = mu, \quad |\Delta K_{ολ}| = \frac{mu^2}{3}$.

γ) $|\Delta \vec{P}_{ολ}| = 0, \quad |\Delta K_{ολ}| = \frac{3mu^2}{8}$.

δ) $|\Delta \vec{P}_{ολ}| = \frac{3mu}{4}, \quad |\Delta K_{ολ}| = \frac{3mu^2}{8}$.

Μονάδες 1

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ (Μονάδες 25)

Ένα σώμα με μάζα $m = 0,1 \text{ Kg}$ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, μεταξύ δύο ακραίων θέσεων που απέχουν $d = 40 \text{ cm}$. Το χρονικό διάστημα μετάβασης του σώματος από τη μια ακραία θέση στην άλλη είναι $\Delta t = 0,1\pi \text{ s}$. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 0$ το σώμα διέρχεται από τη θέση $\chi_1 = 0,12 \text{ m}$ και το μέτρο της ταχύτητάς του μειώνεται.

Γ1) Να βρείτε το πλάτος A και τη γωνιακή συχνότητα ω της ταλάντωσης.

Μονάδες 6

Γ2) Πόση ενέργεια E προσφέραμε αρχικά στο σώμα για να το θέσουμε σε ταλάντωση;

Μονάδες 6

Γ3) Να υπολογίσετε τη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης τη χρονική στιγμή, που η ταχύτητα του σώματος έχει μέτρο $u_2 = \sqrt{3} \text{ m/s}$.

Μονάδες 6

Γ4) Να γράψετε τη συνάρτηση που περιγράφει πως μεταβάλλεται η απομάκρυνση του σώματος σε σχέση με το χρόνο και να τη σχεδιάσετε σε αριθμημένους άξονες για χρονικό διάστημα μιας περιόδου.

Μονάδες 7

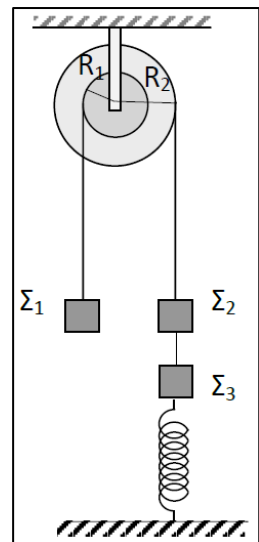
$$\text{Δίνεται: } \eta\mu \frac{\pi}{4} = \sigma\upsilon\nu \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

ΘΕΜΑ Δ (Μονάδες 25)

Η διπλή τροχαλία του διπλανού σχήματος αποτελείται από δύο ομόκεντρους και ομογενείς δίσκους, που μπορούν να περιστρέφονται χωρίς τριβές, σαν ένα σώμα, γύρω από οριζόντιο άξονα περιστροφής, που διέρχεται από το κέντρο τους. Η ακτίνα του εσωτερικού δίσκου είναι $R_1 = 5 \text{ cm}$, ενώ του εξωτερικού είναι $R_2 = 10 \text{ cm}$. Γύρω από τα αυλάκια των δύο δίσκων της τροχαλίας υπάρχουν αβαρή και μη εκτατά νήματα, στα άκρα των οποίων είναι δεμένα δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες αντίστοιχα $m_1 = 4 \text{ Kg}$ και $m_2 = 1 \text{ Kg}$. Το σώμα Σ_2 είναι δεμένο με αβαρές νήμα με σώμα Σ_3 , μάζας m_3 , το οποίο συγκρατείται από κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς $k = \frac{100}{16} \pi^2 \text{ N/m}$.

Το σύστημα αρχικά ισορροπεί, όπως φαίνεται στο σχήμα, με το ελατήριο στο φυσικό του μήκος.

Δ1) Να υπολογίσετε τη μάζα του σώματος Σ_3 .



Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ κόβουμε το νήμα που ενώνει τα σώματα Σ_2 και Σ_3 . Η τροχαλία αρχίζει να περιστρέφεται με τα νήματα διαρκώς τεντωμένα και χωρίς να ολισθαίνουν στα αυλάκια των δίσκων. Το σώμα Σ_3 αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με θετική φορά κίνησης προς τα πάνω.

Τη χρονική στιγμή t_1 που η ταχύτητα του σώματος Σ_3 μηδενίζεται για 5^η φορά, μετά τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, το σώμα Σ_2 κινείται προς τα πάνω με ταχύτητα $v_2 = 8$ m/s. Να υπολογίσετε:

Δ2) την επιτάχυνση με την οποία ανέρχεται το σώμα Σ_2 .

Μονάδες 6

Δ3) τη ροπή αδράνειας της διπλής τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της.

Μονάδες 6

Δ4) την απομάκρυνση του σώματος Σ_3 από τη θέση ισορροπίας του τη χρονική στιγμή $t_2 = \frac{2}{3}$ s.

Μονάδες 4

Δ5) το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_3 τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s.

Μονάδες 3

Δίνονται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10$ m/s², $\pi^2 = 10$, $\eta\mu\frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$ και $\sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

ΟΔΗΓΙΕΣ(για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιό σας να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιό σας και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**