

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ 1^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ
ΦΘΝΟΥΣΕΣ-ΕΞΑΝΑΓΚΑΣΜΕΝΕΣ-ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ
Γ' ΤΑΞΗΣ 4^{ου} ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΣΕΡΡΩΝ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1) Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις με εξισώσεις $x_1 = A_1 \eta\mu\omega t$ και $x_2 = A_2 \eta\mu(\omega t + \pi)$ που γίνονται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από το ίδιο σημείο, με $A_2 > A_1$.

Η σύνθετη ταλάντωση που προκύπτει έχει φάση απομάκρυνσης

α. ωt και πλάτος $|A_2 - A_1|$

β. $\omega t + \pi$ και πλάτος $|A_2 - A_1|$

γ. ωt και πλάτος $A_1 + A_2$.

δ. $\omega t + \pi$ και πλάτος $\frac{A_1 + A_2}{2}$

Μονάδες 5

A2) Σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση η δύναμη αντίστασης έχει τη μορφή $F_{αντ} = -bv$. Αρχικά η σταθερά απόσβεσης έχει τιμή b_1 . Στη συνέχεια η τιμή της γίνεται b_2 με $b_2 > b_1$. Τότε:

α. Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή μείωση.

β. Το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή αύξηση.

γ. Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή αύξηση.

δ. Το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή μείωση.

Μονάδες 5

A3) Διακρότημα δημιουργείται κατά τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων οι οποίες πραγματοποιούνται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, όταν οι δύο ταλαντώσεις έχουν

α. ίσα πλάτη και ίσες συχνότητες.

β. άνισα πλάτη και ίσες συχνότητες.

γ. ίσα πλάτη και παραπλήσιες συχνότητες.

δ. ίσα πλάτη και συχνότητες εκ των οποίων η μια είναι πολλαπλάσια της άλλης.

Μονάδες 5

A4) Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μεγαλύτερη της ιδιοσυχνότητας του ταλαντωτή. Αν αυξάνουμε συνεχώς τη συχνότητα του διεγέρτη, το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα

α. μένει σταθερό.

β. αυξάνεται συνεχώς.

γ. μειώνεται συνεχώς.

δ. αυξάνεται αρχικά και μετά θα μειώνεται.

Μονάδες 5

A5) Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιο σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση, στην οποία η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση είναι της μορφής $F' = -bv$, η σταθερά απόσβεσης b είναι ανεξάρτητη από το σχήμα και τις διαστάσεις του αντικειμένου που κινείται .

β. Το πλάτος σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση εξαρτάται από τη συχνότητα του διεγέρτη.

γ. Η συχνότητα του διακροτήματος είναι μικρότερη από κάθε μια από τις συχνότητες των δύο ταλαντώσεων που δημιουργούν το διακρότημα.

δ. Η κίνηση που προκύπτει από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων είναι ανεξάρτητη από τις συχνότητες των επιμέρους αρμονικών ταλαντώσεων.

ε. Σε εξαναγκασμένη ταλάντωση που βρίσκεται σε συντονισμό, το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται, όταν διπλασιαστεί η συχνότητα του διεγέρτη .

Μονάδες 5

Θέμα Β

B1) Το πλάτος μιας φθίνουσας αρμονικής ταλάντωσης μειώνεται εκθετικά με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση $A = A_0 e^{-\lambda t}$. Η ενέργεια ταλάντωσης ελαττώνεται κατά 36% όταν το πλάτος της ταλάντωσης της ταλάντωσης ελαττώνεται κατά :

- i)** 36%. **ii)** 80%. **iii)** 20%.

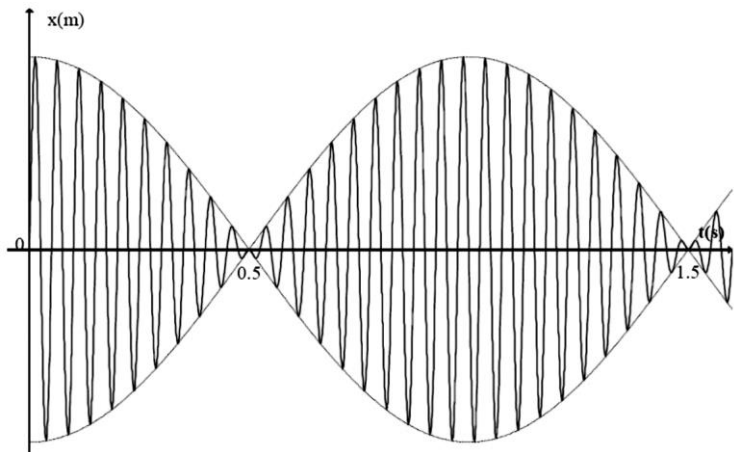
α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

B2) Ένα σώμα εκτελεί κίνηση που προέρχεται από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων, ίδιας διεύθυνσης, ίδιου πλάτους A , που πραγματοποιούνται γύρω από το ίδιο σημείο με συχνότητες $f_1 = 16\text{Hz}$ και f_2 ($f_2 < f_1$) αντίστοιχα, οι οποίες διαφέρουν λίγο μεταξύ τους. Στο σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση της απομάκρυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο της σύνθετης κίνησης που εκτελεί το σώμα. Ο αριθμός των ταλαντώσεων ανάμεσα σε δύο μηδενισμούς του πλάτους είναι:



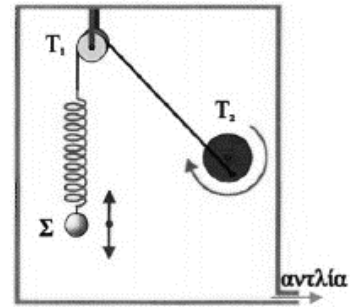
- i)** 15,5 **ii)** 16,5 **iii)** 1

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7



Μονάδες 2
Μονάδες 6

B3) Το σώμα μάζας m του σχήματος εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση μέσα σε δοχείο που περιέχει αέρα υπό πίεση, από τον οποίο δέχεται δύναμη της μορφής $F' = -bv$ με $b = \text{σταθ}$. Αν αυξηθεί η πίεση του αέρα στο δοχείο, το σώμα θα εκτελέσει:

- i) φθίνουσα ταλάντωση.
 - ii) αμείωτη ταλάντωση μικρότερου πλάτους.
 - iii) απεριοδική κίνηση.
- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Θέμα Γ

Το πλάτος μιας φθίνουσας αρμονικής ταλάντωσης μειώνεται εκθετικά με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση $A = A_0 e^{-\Lambda t}$. Το πλάτος της ταλάντωσης τη χρονική στιγμή $t=0$ είναι $A_0 = 8 \text{ cm}$ και τη χρονική στιγμή $t=20 \text{ s}$ είναι $A_1 = 2 \text{ cm}$.

- Γ1)** Ποια είναι η τιμή της σταθεράς Λ της ταλάντωσης; **Μονάδες 6**
- Γ2)** Πόσος χρόνος χρειάζεται ώστε το πλάτος της ταλάντωσης να μείνει το $\frac{1}{2}$ του αρχικού; **Μονάδες 6**
- Γ3)** Ποιο είναι το πλάτος της ταλάντωσης τη χρονική στιγμή $t=30 \text{ s}$; **Μονάδες 6**
- Γ4)** Ποιο κλάσμα της αρχικής του ενέργειας χάνει το ταλαντούμενο σύστημα στο χρονικό διάστημα από $t=0$ έως $t=30 \text{ s}$. **Μονάδες 7**
Δίνεται $\ln 2 = 0,7$.

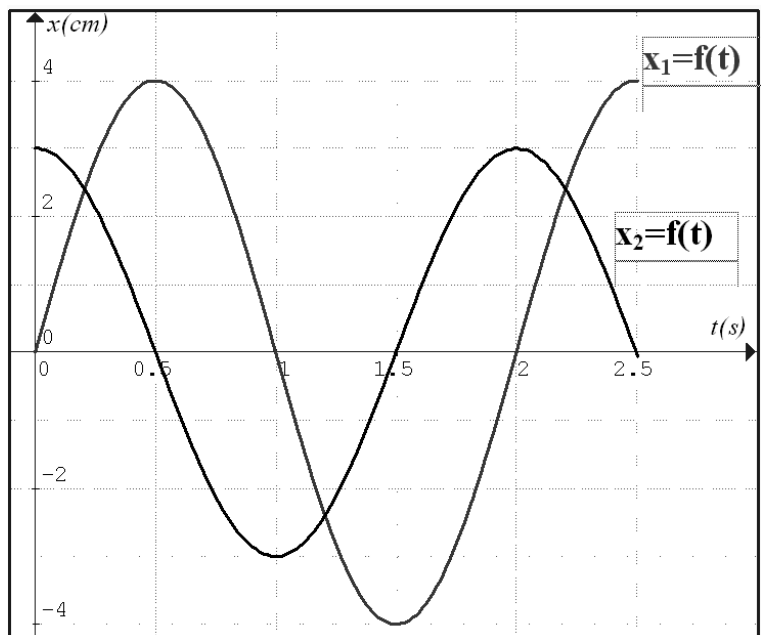
Θέμα Δ

Ένα σώμα μάζας Σ $m=1 \text{ kg}$ εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις $x_1=f(t)$ και $x_2=f(t)$ της ίδιας διεύθυνσης, που πραγματοποιούνται γύρω από το ίδιο σημείο. Οι γραφικές παραστάσεις που περιγράφουν τις ταλαντώσεις αυτές δίνονται στο σχήμα.

- Δ1)** Να γραφούν οι εξισώσεις της απομάκρυνσης των δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων $x_1=f(t)$ και $x_2=f(t)$ **Μονάδες 6**

- Δ2)** Να γραφεί η χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης της σύνθετης ταλάντωσης που εκτελεί το Σ . **Μονάδες 7**

- Δ3)** Να γραφεί η εξίσωση της ταχύτητας της σύνθετης ταλάντωσης του Σ και να υπολογισθεί η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας τη χρονική στιγμή $t = \frac{7}{15} \text{ s}$ μετά από τη στιγμή $t=0$. **Μονάδες 6**



Δ4) Να υπολογισθεί ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας της σύνθετης ταλάντωσης του υλικού σημείου τη χρονική στιγμή $t = \frac{7}{15}$ s. **Μονάδες 6**

Δίνεται: $\varepsilon\phi \frac{\pi}{5} = \frac{3}{4}$, $\eta\mu \frac{\pi}{5} = \frac{3}{5}$, $\sigma\upsilon\nu \frac{\pi}{5} = \frac{4}{5}$, $\pi^2=10$.

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο και να μη γράψετε πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει. Μολύβι επιτρέπεται, **μόνο** αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για πίνακες, διαγράμματα κλπ.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ