



ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 4 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2021 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)**

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1 – A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην επιλογή σας, η οποία συμπληρώνει σωστά την περιγραφή.

A1. Σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση, στην οποία η αντιτιθέμενη δύναμη είναι της μορφής $F' = -bu$, με b θετική σταθερά, το πλάτος της ταλάντωσης μεταβάλλεται με τον χρόνο σύμφωνα με την εξίσωση (για $\Lambda > 0$):

- α) $A = A_0 - F$,
- β) $A = A_0 e^{\Lambda t}$,
- γ) $A = A_0 e^{-\Lambda t}$,
- δ) $A = A_0 / \Lambda t$.

Μονάδες 5

A2. Η συχνότητα μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης:

- α) είναι πάντα ίση με την ιδιοσυχνότητα του ταλαντωτή.
- β) εξαρτάται από την αρχική ενέργεια της ταλάντωσης.
- γ) είναι ίση με το άθροισμα της συχνότητας του διεγέρτη και της ιδιοσυχνότητας του ταλαντωτή.
- δ) είναι ίση με την συχνότητα του διεγέρτη.

Μονάδες 5

A3. Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, στην ίδια διεύθυνση και με εξισώσεις στο S.I.:

$$x_1 = 6\eta\mu 20t \quad \text{και} \quad x_2 = 4\eta\mu 20t$$

Η εξίσωση στο S.I. της σύνθετης ταλάντωσης θα είναι:

- α) $x = 10\eta\mu 10t$
- β) $x = 10\eta\mu 40t$
- γ) $x = 2\eta\mu 20t$
- δ) $x = 10\eta\mu 20t$

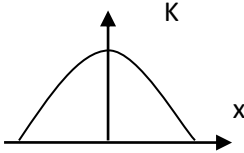
Μονάδες 5



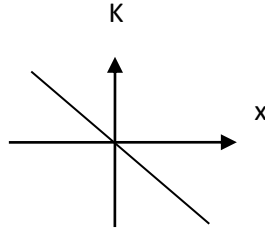
ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

A4. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα αντιστοιχεί σε διάγραμμα κινητικής ενέργειας-απομάκρυνσης από την θέση ισορροπίας ($K = f(x)$) για ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση:

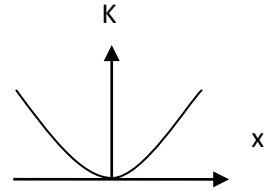
α)



β)



γ)



Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό 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.

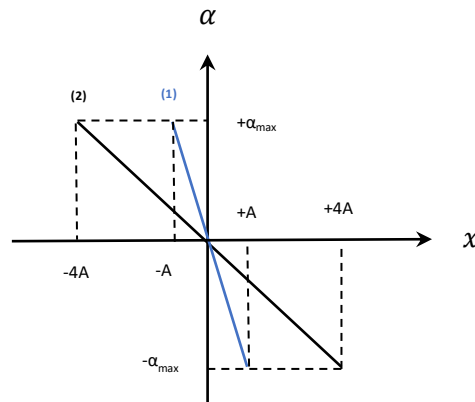
- α. Αν διπλασιάσουμε τον αριθμό των σπειρών ανά μονάδα μήκους ενός σωληνοειδούς, τότε το μέτρο της έντασης του ομογενούς μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό του διπλασιάζεται.
- β. Το μαγνητικό πεδίο γύρω από ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό είναι ομογενές.
- γ. Οι δυναμικές γραμμές ενός μαγνητικού πεδίου είναι πάντα κλειστές και δεν τέμνονται.
- δ. Δύο απείρου μήκους ευθύγραμμοι παράλληλοι αγωγοί που διαρρέονται από ομόρροπα ηλεκτρικά ρεύματα και βρίσκονται σε μικρή απόσταση μεταξύ τους απωθούνται.
- ε. Η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο ενός κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού είναι ανάλογη της ακτίνας του.

Μονάδες 5



ΘΕΜΑ Β

B1. Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται οι γραφικές παραστάσεις των επιταχύνσεων δυο σωμάτων (1) και (2) που εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση. Αν $m_1 = m_2$ τότε ο λόγος $\frac{E_{ταλλ1}}{E_{ταλλ2}}$ ισούται με:



i) 1

ii) 2

iii) $\frac{1}{4}$

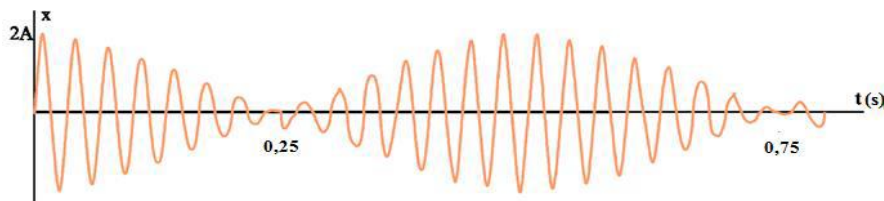
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

B2. Από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων, που οι συχνότητές τους f_1 και f_2 ($f_2 > f_1$) διαφέρουν πολύ λίγο, προκύπτει η ιδιόμορφη περιοδική κίνηση του σχήματος.



Αν η συχνότητα f_1 ισούται με 29 Hz, η συχνότητα της περιοδικής κίνησης ισούται με:

i) 31 Hz

ii) 30 Hz

iii) 2 Hz

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6



ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

B3. Κατά τη μετωπική ελαστική κρούση δύο σωμάτων m_1 και m_2 εκ των οποίων η m_2 είναι ακίνητη το ποσοστό μεταβολής της κινητικής ενέργειας της m_1 (επί της αρχικής κινητικής ενέργειάς της) είναι -36% . Ο λόγος $\frac{m_1}{m_2}$ είναι:

i) $\frac{m_1}{m_2} = 9$ ή $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{9}$

ii) $\frac{m_1}{m_2} = 4$ ή $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{4}$

iii) $\frac{m_1}{m_2} = 2$ ή $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

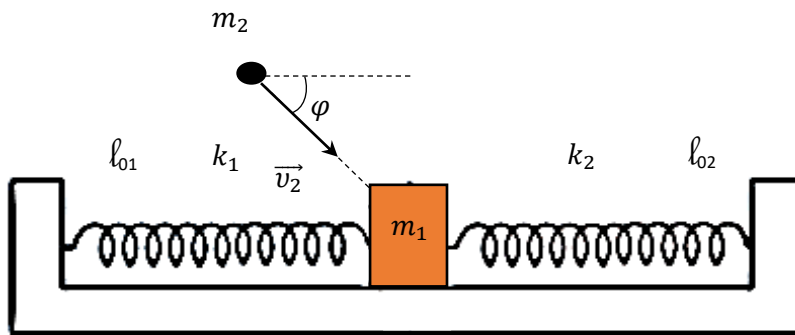
Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7



ΘΕΜΑ Γ



Τα ιδανικά ελατήρια (1) και (2) του παραπάνω σχήματος έχουν σταθερά $k_1 = 100 \text{ N/m}$ και $k_2 = 300 \text{ N/m}$ αντίστοιχα και βρίσκονται στο φυσικό τους μήκος, ενώ το σώμα μάζας $m_1 = 3 \text{ kg}$ ισορροπεί ακίνητο πάνω στο λείο οριζόντιο δάπεδο, δεμένο με τα δύο ελατήρια. Δεύτερο σώμα μάζας $m_2 = 1 \text{ kg}$ που κινείται, με ταχύτητα μέτρου $v_2 = 16 \text{ m/s}$ και σε διεύθυνση που σχηματίζει γωνία $\varphi = 60^\circ$ με τον οριζόντιο άξονα, στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο με τους άξονες των ελατηρίων και σφηνώνεται στο κέντρο μάζας του ακίνητου σώματος μάζας m_1 . Κατά την κρούση δεν συμβαίνει αναπήδηση των δύο σωμάτων.

Γ1. Να αποδείξετε ότι το συσσωμάτωμα θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση και να βρείτε την περίοδο της ταλάντωσής του.

Μονάδες 5

Γ2. Να βρείτε την απώλεια ενέργειας εξαιτίας της πλαστικής κρούσης.

Μονάδες 6

Γ3. Να υπολογίσετε τη μέγιστη συνισταμένη δύναμη που δέχεται το συσσωμάτωμα κατά τη διάρκεια της ταλάντωσής του.

Μονάδες 7

Γ4. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα δυναμικής ενέργειας ταλάντωσης (U) – απομάκρυνσης (x) για το συσσωμάτωμα.

Μονάδες 7

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\eta\mu 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 60^\circ = \frac{1}{2}$



ΘΕΜΑ Δ

Κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο σταθεράς $k = 400 \text{ N/m}$ έχει το ένα άκρο του στερεωμένο στο δάπεδο, ενώ στο άλλο του άκρο έχουμε στερεώσει δίσκο μάζας $m_1 = 3 \text{ kg}$, ο οποίος ισορροπεί ακίνητος. Κάποια χρονική στιγμή εκτοξεύουμε το δίσκο με κατακόρυφη ταχύτητα μέτρου $v_0 = 5,5\sqrt{3} \text{ m/s}$ και με φορά προς τα κάτω, οπότε αυτός εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με τη δράση του βάρους του και της δύναμης του ελατηρίου.

Δ1. Να βρείτε την απόσταση μεταξύ των δύο διαφορετικών θέσεων μηδενισμού της κινητικής ενέργειας.

Μονάδες 5

Δ2. Να υπολογίσετε τη χρονική διάρκεια μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών της δυναμικής ενέργειας ταλάντωσης του δίσκου.

Μονάδες 6

Κάποια χρονική στιγμή που ο δίσκος φτάνει στην κάτω ακραία θέση, τοποθετούμε πάνω στο δίσκο ένα σώμα μάζας $m_2 = 13 \text{ kg}$, οπότε το σύστημα των δύο σωμάτων αρχίζει να κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω.

Δ3. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μάζας m_2 τη στιγμή που χάνει την επαφή του με το δίσκο.

Μονάδες 7

Δ4. Να εξετάσετε ποιο από τα δύο σώματα (δίσκος ή το σώμα μάζας m_2) θα ακινητοποιηθεί πρώτο για πρώτη φορά μετά τη στιγμή που χάθηκε η επαφή τους.

Μονάδες 7

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\pi = 3,14$, $\sqrt{3} = 1,7$



ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά σας στοιχεία. 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. **Για τα σχήματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μολύβι.**
4. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 12.00 μ.μ.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ.
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

✍ Επιμέλεια: Αραμπατζόγλου Γιώργος, Παρναβέλλης Γιώργος, Φωλιάς Κωνσταντίνος