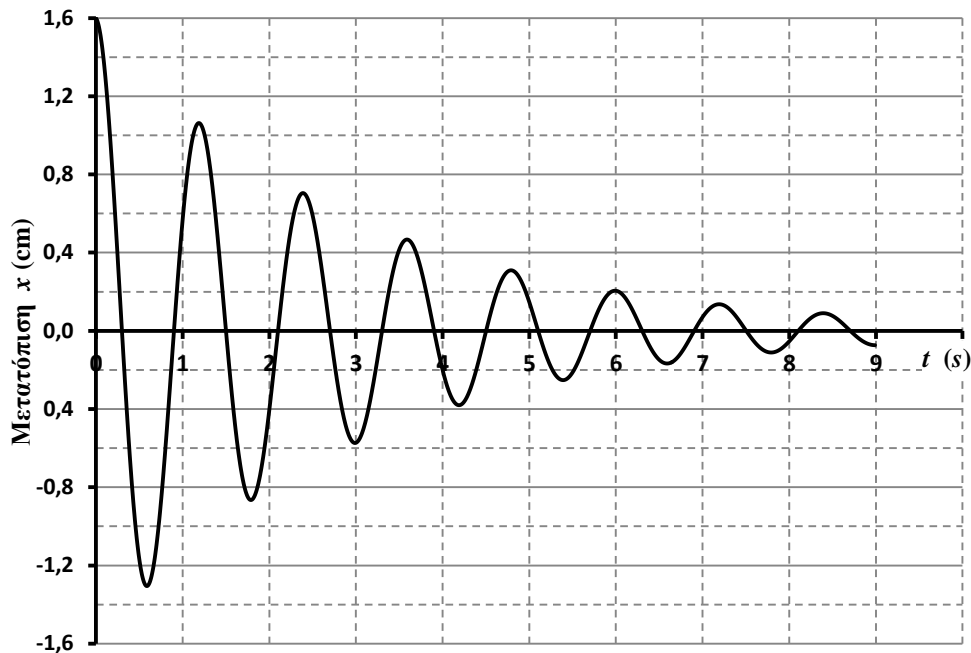


ΘΕΜΑ 1^ο (βαθμοί 1 + 2,5)

- α) Σε μια ταλάντωση με απόσβεση ο ταλαντωτής έχει μάζα m και ο συντελεστής απόσβεσης είναι b . Να δώσετε τον ορισμό της σταθεράς χρόνου τ και να αποδείξετε ότι $\tau = \frac{m}{b}$.
- β) Ένα σύστημα με μάζα $m=18$ kg είναι προσαρμοσμένο σε ένα ελατήριο και εκτελεί ταλάντωση με εξίσωση κίνησης $x=f(t)$ που ανταποκρίνεται στην παρακάτω γραφική παράσταση.



Από τα δεδομένα της γραφικής παράστασης να υπολογίσετε:

- (β1) τη συχνότητα f της ταλάντωσης και τη σταθερά k του ελατηρίου,
 (β2) το συντελεστή απόσβεσης b και τη σταθερά χρόνου τ της ταλάντωσης καθώς και το συντελεστή ποιότητας Q του ταλαντωτή δεδομένου ότι $Q = \omega\tau$.

ΘΕΜΑ 2^ο (βαθμοί 1 + 2,5)

Σε ένα εργασιακό περιβάλλον λειτουργούν τρία (3) πανομοιότυπα μηχανήματα το κάθε ένα από τα οποία παράγει θόρυβο με ηχοστάθμη $L = 84$ dB. Στην περίπτωση που σε καθημερινή βάση λειτουργούν ταυτόχρονα και τα τρία μηχανήματα να υπολογίσετε:

- (α) Τη συνολική ηχοστάθμη $L_{ολ}$ του θορύβου που παράγουν και τα τρία μηχανήματα μαζί.
 (β) Ένας εργαζόμενος υποχρεούται να εργάζεται στο περιβάλλον αυτό 6 ώρες σε καθημερινή βάση. ΝΑ υπολογίσετε την ημερήσια ηχοδόση την οποία θα δέχεται ο εργαζόμενος. Σύμφωνα με την εργατική νομοθεσία, η μέγιστη ηχοστάθμη για ασφαλή 8ωρη ημερήσια εργασία είναι $L_{max} = 87$ dB.

ΘΕΜΑ 3^ο (βαθμοί 3)

Μια κυκλική κηλίδα λαδιού που έχει ακτίνα $R = 35,50$ km καλύπτει την επιφάνεια της θάλασσας. Η υπηρεσία προστασία του περιβάλλοντος σας ζήτησε να υπολογίσετε την ποσότητα λαδιού σε κυβικά μέτρα (σε m^3) που καλύπτει την κηλίδα. Μετά από μελέτη σκεφτήκατε ότι το στρώμα της κηλίδας θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ένα λεπτό υμένιο και ότι θα είναι δυνατή η μέτρηση του πάχους της συμβολομετρικά. Για το λόγο αυτό ναυλώσατε ένα ελικόπτερο και έχοντας στη διάθεσή σας ένα φασματόμετρο κατευθυνθήκατε πάνω από την πετρελαιοκηλίδα. Μεταβάλλοντας το μήκος κύματος του φασματόμετρου διαπιστώσατε ότι το πρώτο μέγιστο που καταγράφει αυτό είναι στο μήκος κύματος $\lambda_0=570$ nm. Από τη βιβλιογραφία βρήκατε ότι οι δείκτες διάθλασης του λαδιού και του θαλασσινού νερού είναι $n_\lambda=1,45$ και $n_\theta=1,30$, αντίστοιχα. Ποιος είναι ο όγκος του λαδιού που υπάρχει στην κηλίδα; (Δείκτης διάθλασης αέρα: $n_\alpha = 1$).

ΠΑΡΑΚΛΗΣΗ!!!

Να βαθμολογήσετε με ειλικρίνεια την προετοιμασία σας για την εξέταση στη Φυσική:

Καθόλου = 0–2 , Ελλιπής = 3–4, Μέτρια = 5–6 , Ικανοποιητική = 7–8, Άριστη = 9–10.

Κόλλες λευκές ή σχεδόν λευκές χωρίς βαθμό προετοιμασίας θα αντιστοιχούν σε προετοιμασία φοιτητή «Καθόλου = 0–2»

Ποινές ανά θέμα σε ποσοστό επί του μέγιστου βαθμού.

1. Λάθος πράξεις ή όχι υπολογισμοί πράξεων: Έως και –20%
3. Όχι αξιολόγηση αποτελεσμάτων ως προς την αποδοχή τους: Έως και –20%
4. Η χρήση τυπολογίου που δεν δίνεται και δεν αποδεικνύεται θα διαγράφεται και δεν θα αξιολογείται.
5. Θέμα που απαιτεί σχήμα θα μηδενίζεται, ως ασαφές και αόριστο, αν δεν σχεδιαστεί το κατάλληλο σχήμα.

ΠΡΟΣΟΧΗ!!! ΠΡΟΣΟΧΗ!!!

- Τα μόνα δεδομένα δίνονται παρακάτω. Οποιαδήποτε άλλη σχέση πρέπει να αποδεικνύεται
- Τα θέματα 1 και 3 απαιτούν σχήμα!!!

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Πλάτος ταλάντωση ταλαντωτή με απόσβεση συναρτήσει του χρόνου: $A = A_0 e^{-\frac{b}{2m}t}$

Ενέργεια ταλαντωτή με απόσβεση συναρτήσει του χρόνου: $E = E_0 e^{-\frac{b}{m}t}$

Γωνιακή συχνότητα ω ταλαντωτή μάζας m και σταθεράς ελατηρίου k : $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

Ηχοστάθμη σε dB: $L = 10 \log \frac{I}{I_0}$ $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$

Λογαριθμική ταυτότητα: $y = \log x \Rightarrow x = 10^y$

Ένταση ηχητικού κύματος: $I = \frac{\text{Ηχητική Ισχύς}}{\text{Μονάδα Επιφανείας}} = \frac{P}{S}$

Ισχύς ηχητικού κύματος: $P = \frac{\text{Ενέργεια}}{\text{Μονάδα Χρόνου}} = \frac{E}{T}$

Ορισμός ηχοδόσης: $D(\%) = \frac{T}{T_{max}} \times 100$

Ορισμός του δείκτη διάλαση μέσου διάδοσης: $\eta = \frac{v_0}{v} = \frac{\lambda_0}{\lambda}$

v_0 , λ_0 είναι η ταχύτητα και το μήκος κύματος του κύματος στον αέρα ή στο κενό.

v , λ είναι η ταχύτητα και το μήκος κύματος του κύματος μέσα σε μέσο διάδοσης

Κυματαριθμός κύματος: στον αέρα $k_0 = \frac{2\pi}{\lambda_0}$, μέσα στο μέσο διάδοσης $k = \frac{2\pi}{\lambda}$

Διαφορά φάσης μεταξύ δυο σημείων του κύματος που απέχουν απόσταση Δx : $\Delta\phi = k\Delta x$

Ένα κύμα μεταβαίνει από ένα μέσο με δείκτη διάθλαση n_1 σε ένα μέσο με δείκτη διάθλασης n_2 :

Αν $n_1 < n_2$ το κύμα περνά στο δεύτερο μέσο με την ίδια φάση και ανακλάται με διαφορά φάσης $\pi \text{ rad}$

Αν $n_1 > n_2$ το κύμα περνά στο δεύτερο μέσο με την ίδια φάση και ανακλάται με την ίδια φάσης

Συνθήκη ενισχυτικής συμβολής: $\Delta\phi = 2m\pi$, $m = 0, 1, 2, 3, \dots$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ