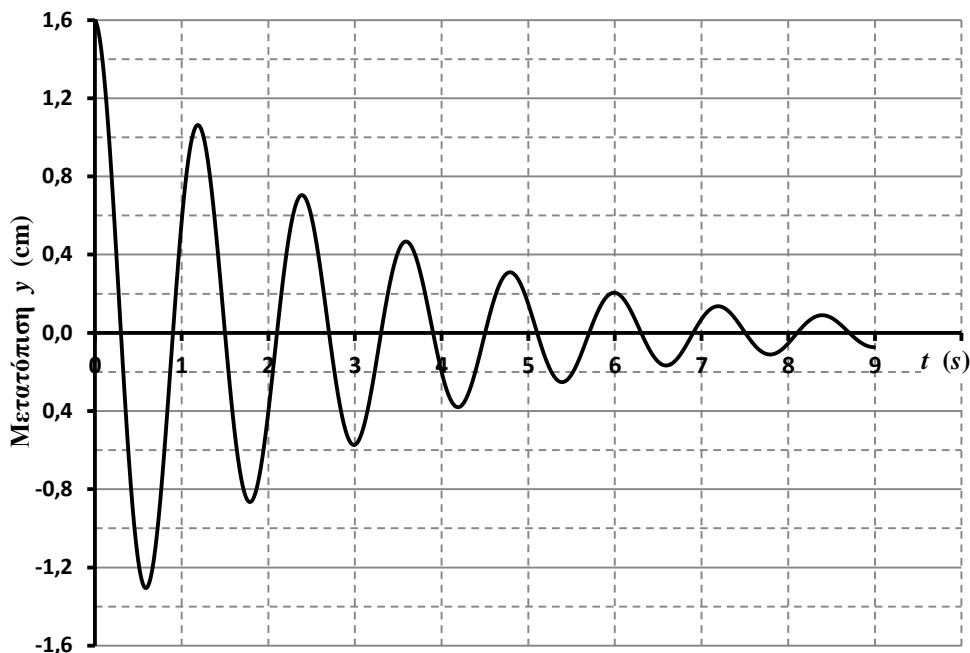


ΘΕΜΑ 1^ο (βαθμοί 1 + 2,5)

- 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 κατακόρυφο ελατήριο και εκτελεί κατακόρυφη ταλάντωση με εξίσωση κίνησης $y=f(t)$ 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) τη σταθερά χρόνου τ και το συντελεστή απόσβεσης b της ταλάντωσης και το συντελεστή ποιότητας Q του ταλαντωτή δεδομένου ότι $Q = \omega\tau$.

ΘΕΜΑ 2^ο (βαθμοί 1 + 2,5)

Ένας εργαζόμενος σε υδροηλεκτρικό σταθμό κάνει 5ωρη υποχρεωτική βάρδια σε θορυβώδες περιβάλλον με σταθερή ηχοστάθμη L . Το ηχοδοσίμετρό του καταγράφει ηχοδότηση $D(\%) = 22\%$ την πρώτη ώρα της βάρδιας του. Να υπολογίσετε:

- (α) Το μέγιστο επιτρεπτό χρονικό διάστημα T_{\max} στο οποίο θα μπορούσε να εργαστεί ο εργαζόμενος στο συγκεκριμένο εργασιακό περιβάλλον χωρίς να κινδυνεύει η υγεία του καθώς και τη συνολική ηχοδότηση $D_{\text{tot}}(\%)$ που θα έχει δεχθεί ο εργαζόμενος με την ολοκλήρωση της βάρδιας του.
- (γ) Την ηχοστάθμη L αφού πρώτα αποδείξετε ότι: $L = L_{\max} + 10 \log(8h/T_{\max})$ dB
Μέγιστη ηχοστάθμη για 8ωρη ασφαλή εργασία: $L_{\max} = 87$ dB

ΘΕΜΑ 3^ο (βαθμοί 3)

Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία που είναι κατασκευασμένα από άμορφο πυρίτιο είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η ανάκλαση της ηλιακής ακτινοβολίας από αυτά. Για το σκοπό αυτό, η επιφάνεια των φωτοβολταϊκών στοιχείων επικαλύπτεται με λεπτό στρώμα οξειδίου του πυριτίου. Να υπολογίσετε το ελάχιστο πάχος d_{\min} αυτού του λεπτού στρώματος δεδομένου ότι το μέσο μήκος κύματος της ηλιακής ακτινοβολίας στον αέρα είναι περίπου $\lambda_0 = 550$ nm. Δίνονται: ο δείκτης διάθλασης του άμορφου πυριτίου $n_{\text{Si}} = 4,05$ και ο δείκτης διάθλασης του οξειδίου του πυριτίου $n_{\text{SiO}_2} = 2,39$.

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: $A = A_0 e^{-\frac{b}{2m}t} = A_0 e^{-\frac{t}{2\tau}}$

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

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 π rad

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

Συνθήκη αποσβεστικής συμβολής: $\Delta\phi = (2m + 1)\pi$, $m = 0, 1, 2, 3, \dots$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ