

ΘΕΜΑ 1^ο (βαθμοί 1,5+1,5)

- (α) Σε μια ταλάντωση με απόσβεση και διέγερση να ορίσετε τη σταθερά χρόνου τ και το συντελεστή ποιότητας Q . Η μάζα του ταλαντωτή είναι m και η σταθερά απόσβεσης είναι b .
- (β) Ο συντελεστής ποιότητας μιας ταλάντωσης με απόσβεση δίνεται από τη σχέση: $Q = \omega_0 \tau$ όπου $\omega_0 = 2\pi/T_0$ και T_0 είναι η γωνιακή συχνότητα και περίοδος της ταλάντωσης χωρίς απόσβεση, αντίστοιχα. Δεδομένου ότι σε μια ταλάντωση με απόσβεση ισχύει $\tau > T$ και $T \approx T_0$, να αποδείξετε ότι:

$$Q = 2\pi \frac{E}{\Delta E}$$

όπου $\frac{\Delta E}{E}$ είναι το ποσοστό της ενέργειας του ταλαντωτή που χάνεται σε χρόνο μιας περιόδου

ΘΕΜΑ 2^ο (βαθμοί 4)

Είστε επιβλέπων μηχανικός σε μια γραμμή παραγωγής η οποία περιλαμβάνει τρεις (3) διακριτές εργασιακές μονάδες στις οποίες οι ισοδύναμες ηχοστάθμες έκθεσης σε θόρυβο είναι αντίστοιχα $L_1 = 90$ dB, $L_2 = 88$ dB και $L_3 = 86$ dB. Οι εργαζόμενοι υποχρεούνται να μοιράζουν το ημερήσιο ωράριό τους ισόχρονα σε κάθε μια από αυτές τις μονάδες. Εσείς ως μηχανικός καλείστε να υπολογίσετε το μέγιστο επιτρεπτό ωράριο κάθε εργαζομένου σε ημερήσια βάση.

ΘΕΜΑ 3^ο (βαθμοί 1+2)

Κάποια στρατιωτική υπηρεσία σας ζήτησε να διερευνήσετε αν είναι δυνατόν τα αεροπλάνα της πολεμικής αεροπορίας να καταστούν αόρατα στα radar τα οποία εκπέμπουν κύματα με μήκος κύματος $\lambda = 1,5$ cm. Εσείς ως καλός γνώστης της φυσικής των λεπτών υμενίων, σκεφτήκατε αμέσως ότι το ζητούμενο αίτημα θα μπορούσε να υλοποιηθεί αν η επιφάνεια κάθε αεροπλάνου επικαλυπτόταν με ένα λεπτό στρώμα από ένα πολυμερές υλικό. Αν ο δείκτης διάθλασης του πολυμερούς υλικού είναι $n = 1,60$, τότε να υπολογίσετε το απαιτούμενο πάχος του πολυμερούς υλικού που πρέπει να επικαλύψει την επιφάνεια του αεροπλάνου.

ΠΡΟΣΟΧΗ !!! ΠΡΟΣΟΧΗ !!!

Ποινές ανά θέμα σε ποσοστό επί του μέγιστου βαθμού.

1. Λάθος πράξεις ή όχι υπολογισμοί πράξεων: Έως και -20%
2. Λάθος απόδοση αποτελεσμάτων (μονάδες και σημαντικά ψηφία): Έως και -10%
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.

ΠΑΡΑΚΛΗΣΗ!!!

Να βαθμολογήσετε με ειλικρίνεια την προετοιμασία σας για την εξέταση στη Φυσική ΙΙ:
Καθόλου = 0-2, Ελλιπής = 3-4, Μέτρια = 5-6, Ικανοποιητική = 7, Καλή = 8, Πολύ Καλή = 9, Άριστη = 10.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

Ενέργεια ταλάντωσης με απόσβεση: $E = E_0 e^{-\frac{b}{m}t}$

Προσέγγιση εκθετικής συνάρτησης: $e^{\pm x} \approx 1 \pm x$, όταν $x < 1$

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

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

Μέγιστη ηχοστάθμη για ημερησια 8ωρη εργασία: $L_{\text{ex},8\text{h},\text{max}} = 87 \text{ dB}$

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

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

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

Ορισμός δείκτη διάθλασης: $\eta = \frac{v_0}{v} = \frac{\lambda_0 f}{\lambda f} = \frac{\lambda_0}{\lambda}$

v_0 = ταχύτητα κύματος στον αέρα ή στο κενό

v = ταχύτητα κύματος μέσα στο μέσο διάδοσης (π.χ. μέσα στο πολυμερές υλικό)

λ_0 = μήκος κύματος στον αέρα ή στο κενό

λ = μήκος κύματος μέσα στο μέσο διάδοσης (π.χ. μέσα στο πολυμερές υλικό)

Διαφορά φάσης μεταξύ δυο σημείο που απέχουν απόσταση Δx σε ένα κύμα: $\Delta\varphi = 2\pi \frac{\Delta x}{\lambda}$