

ΘΕΜΑ 1^ο (βαθμοί 1+1)

Στις παρακάτω ερωτήσεις να επιλέξετε τη σωστή απάντηση δικαιολογώντας την επιλογή σας:

1.1 Η δυναμική ενέργεια ενός ταλαντωτή είναι ίση με την κινητική του ενέργεια όταν αυτός διέρχεται από τη θέση:

α. $x = \pm \frac{A}{2}$ β. $x = \pm \frac{A\sqrt{2}}{2}$ γ. $x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2}$ δ. $x = 0$

1.2 Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s ο ταλαντωτής βρίσκεται στη θέση $x = -A/2$ και έχει αρνητική ταχύτητα. Η αρχική φάση του ταλαντωτή είναι:

α. $\varphi = \frac{2\pi}{3}$ β. $\varphi = -\frac{2\pi}{3}$ γ. $\varphi = \frac{\pi}{6}$ δ. $\varphi = -\frac{\pi}{6}$

ΘΕΜΑ 2^ο (βαθμοί 2+2)

Οι δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε ένα εργασιακό περιβάλλον παράγουν θόρυβο με ισοδύναμη ηχοστάθμη $L_{eq}=90$ dB. Στο εργασιακό αυτό περιβάλλον πρέπει να εργαστεί ένας εργαζόμενος επί 5,0 συνεχόμενες ώρες. Να υπολογίσετε

- (α) την παράμετρο $L_{EX,8h}$, δηλαδή την ημερήσια στάθμη έκθεσης σε δωρη εργασία στο συγκεκριμένο θόρυβο, και
(β) την ηχοδότηση που δέχθηκε ο εργαζόμενος στην 5ωρη εργασία του.

ΘΕΜΑ 3^ο (βαθμοί 4)

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 $\lambda=2,5$ cm. Εσείς ως καλός γνώστης της φυσικής των λεπτών υμενίων, σκεφτήκατε αμέσως ότι το ζητούμενο 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 ελάχιστο απαιτούμενο πάχος του πολυμερούς υλικού που πρέπει να επικαλύψει την επιφάνεια του αεροπλάνου ώστε τα ανακλώμενα από το αεροπλάνο μικροκύματα να συμβάλλουν αποσβεστικά.

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

Εξίσωση ταλάντωσης: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$

Μηχανική ενέργεια ταλαντωτή: $\frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mv_{\max}^2$

Ηχοστάθμη L σε dB: $L = 10 \log \frac{I}{I_0}$, I =ένταση κύματος (W/m^2), και $I_0=10^{-12} W/m^2$.

Μέγιστη ηχοστάθμη για ημερήσια δωρη εργασία: $L_{ex,8h,max} = 87$ dB.

Δυο σημεία που βρίσκονται πάνω στη διεύθυνση διάδοσης ενός κύματος και απέχουν απόσταση Δx , μεταξύ των σημείων αυτών, το κύμα παρουσιάζει διαφορά φάσης $\Delta\varphi = k\Delta x$, όπου $k = 2\pi/\lambda$ είναι ο κυματαριθμός του κύματος και λ είναι το μήκος κύματος του κύματος.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΚΑΛΟ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ