

ΟΜΑΔΑ Α

ΘΕΜΑ 1^ο (βαθμοί 3,5)

Οι δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε ένα εργασιακό περιβάλλον παράγουν θόρυβο με ισοδύναμη ηχοστάθμη $L_{eq}=90$ dB(A). Στο εργασιακό αυτό περιβάλλον πρέπει να εργαστείτε επί 5 ώρες συνεχόμενα.

- (α) Να υπολογίσετε την πράμετρο $L_{EX,8h}$, δηλαδή την ημερήσια στάθμη έκθεσης στο συγκεκριμένο θόρυβο για 8ωρη εργασία.
 (β) Την ηχοδόση D(%) που δέχθηκε ο εργαζόμενος στην 5ωρη εργασία του

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, η μέγιστη επιτρεπτή ηχοστάθμη για οχτάωρη συνεχόμενη εργασία είναι ίση με 87dB(A).

Δίνεται: Ορισμός ηχοστάθμης σε dB(A): $L_{eq} = 10 \log \left(\frac{I_{eq}}{I_0} \right)$ όπου I_{eq} είναι η ένταση του ήχου που αντιστοιχεί στην ηχοστάθμη L_{eq} και $I_0=10^{-12}$ W/m² είναι η ελάχιστη ένταση ήχου την οποία ακούει το ανθρώπινο αυτί.

ΘΕΜΑ 2^ο (βαθμοί 3,5)

- (α) Το πλάτος μιας ταλάντωσης μειώνεται στο 40% της αρχικής τιμής του σε 10,0 s. Να υπολογίσετε τη τιμή της σταθεράς χρόνου τ .
 (β) Το πλάτος μιας ταλάντωσης μειώνεται κατά 40% της αρχικής τιμής του σε 10,0 s. Στην περίπτωση αυτή ποια είναι η τιμή της σταθεράς χρόνου τ ;
 (γ) Σε κάθε μια από τις δυο πιο πάνω περιπτώσεις, στη χρονική στιγμή $t=10,0$ s πόση θα είναι η μέγιστη ενέργεια του ταλαντωτή;

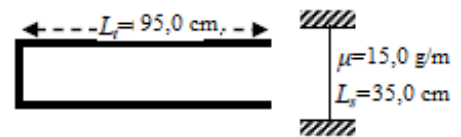
Δίνονται:

Το πλάτος στην αποσβενυμένη ταλάντωση: $A = A_0 e^{-bt/2m}$

Η σταθερά απόσβεσης: $\tau = \frac{m}{b}$ όπου b = συντελεστής απόσβεσης και m = μάζα ταλαντωτή

ΘΕΜΑ 3^ο (βαθμοί 3)

Σύρμα μήκους 35 cm και γραμμικής πυκνότητας μάζας 15 g/m, βρίσκεται εμπρός από το ανοιχτό άκρο ενός ανοιχτού/κλειστού σωλήνα μήκους 95 cm που περιέχει αέρα. Αν το σύρμα, το οποίο είναι στερεωμένο και από τα δύο άκρα του, πάλλεται στη θεμελιώδη συχνότητά του, το ηχητικό κύμα που θα παράγει θα διεγείρει τον δεύτερο τρόπο ταλάντωση του σωλήνα. Να υπολογίσετε τη δύναμη T_s που τεντώνει το σύρμα; Θεωρήστε $v_{sound}=340$ m/s;



Δίνονται:

Ταχύτητα κύματος στο τεντωμένο σύρμα της άσκησης: $v_{string} = \sqrt{\frac{T_s}{\mu}}$

Συχνότητες που διεγείρονται σε κλειστό – ανοιχτό σωλήνα: $f_m = (2m + 1) \frac{v_{sound}}{4L}$ $m = 0, 1, 2, 3, \dots$

Συχνότητες που διεγείρονται στη χορδή της άσκησης: $f_n = n \frac{v_{sound}}{2L}$ $n = 1, 2, 3, \dots$

Τα αποτελέσματα να γραφούν με τρία σημαντικά ψηφία και να αξιολογηθούν ως προς την αποδοχή τους.

ΟΜΑΔΑ Β

ΘΕΜΑ 1^ο (βαθμοί 3,5)

Ένας εργαζόμενος σε αλευρόμυλο κάνει 4 βάρδιες των 12 ωρών ανά εβδομάδα κάθε εβδομάδα. Σε μια τυπική βάρδια η ισοδύναμη στάθμη έκθεσης σε θόρυβο μετρήθηκε και βρέθηκε να είναι ίση με $L_{eq}=85,8$ dB(A).

- (α) Στο συγκεκριμένο εργασιακό περιβάλλον, κινδυνεύει να υποστεί βλάβη η ακοή του εργαζόμενου;
(β) Να υπολογίσετε τη μέση ημερήσια ηχοδόση του εργαζόμενου.

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, η μέγιστη επιτρεπτή ηχοστάθμη για οχτάωρη συνεχόμενη εργασία είναι ίση με 87dB(A)

Δίνεται: Ορισμός ηχοστάθμης σε dB(A): $L_{eq} = 10 \log \left(\frac{I_{eq}}{I_0} \right)$ όπου I_{eq} είναι η ένταση του ήχου που αντιστοιχεί στην ηχοστάθμη L_{eq} και $I_0=10^{-12}$ W/m² είναι η ελάχιστη ένταση ήχου την οποία ακούει το ανθρώπινο αυτί.

ΘΕΜΑ 2^ο (βαθμοί 3,5)

Πάνω σε ένα αεροδιάδρομο ένα αντικείμενο με μάζα $m=250$ g είναι στερεωμένο στο άκρο ενός ελατηρίου με σταθερά ελατηρίου $k=4,00$ N/m. Η σταθερά απόσβεσης λόγω της αντίστασης αέρα είναι $b=0,0150$ kg/s. Το αντικείμενο σπράχνεται 20 cm από το σημείο ισορροπίας και αφήνεται ελεύθερο.

- (α) Πόσες ταλαντώσεις θα κάνει το αντικείμενο στο χρονικό διάστημα στο οποίο το πλάτος ταλάντωσης μειώνεται στο 10% της αρχικής του τιμής;
(β) Στο στο τέλος του ίδιου χρονικού διαστήματος να υπολογίσετε τη μέγιστη ενέργεια του ταλαντωτή.

Δίνονται:

$$\text{Η γωνιακή συχνότητα στην αποσβενυμένη ταλάντωση: } \omega = \sqrt{\frac{k}{m} - \frac{b^2}{4m^2}}$$

$$\text{Το πλάτος ταλάντωση στην αποσβενυμένη ταλάντωση: } A = A_0 e^{-bt/2m}$$

ΘΕΜΑ 3^ο (βαθμοί 3)

Σωλήνας μουσικού οργάνου με ανοιχτό/ανοιχτό άκρο έχει μήκος 68,0 cm. Ηχητικό σωλήνας με ανοιχτό/κλειστό άκρο έχει θεμελιώδη συχνότητα ίση με τη δεύτερη αρμονική του σωλήνα με ανοιχτό/ανοιχτό άκρο. Να υπολογίσετε το μήκος του σωλήνα με ανοιχτό/κλειστό άκρο.

Δίνονται:

$$\text{Συχνότητες που διεγείρονται σε κλειστό – ανοιχτό σωλήνα: } f_m = (2m + 1) \frac{v_{\text{sound}}}{4L} \quad m = 0, 1, 2, 3, \dots$$

$$\text{Συχνότητες που διεγείρονται σε ανοιχτό – ανοιχτό σωλήνα: } f_n = n \frac{v_{\text{sound}}}{2L} \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

Τα αποτελέσματα να γραφούν με τρία σημαντικά ψηφία και να αξιολογηθούν ως προς την αποδοχή τους.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ ΚΑΙ ΚΑΛΟ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ