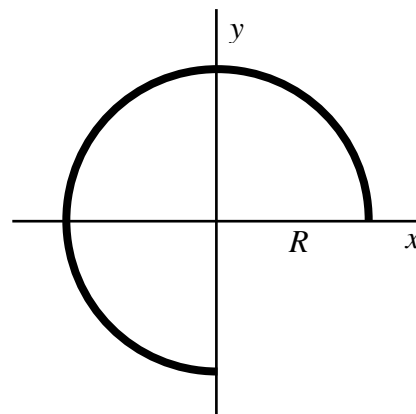


ΘΕΜΑ 1^ο (βαθμοί 0,5 + 2,5)

Μια μεταλλική κατασκευή έχει σχήμα τριών τετάρτων περιφέρειας κύκλου ακτίνας $R=0,650$ m. Για την κατασκευή αυτή χρησιμοποιήθηκε ομογενής μεταλλική ράβδος με σχετικά μικρή διατομή και με γραμμική πυκνότητα μάζας $\mu=1,76$ kg/m.

Να επιλέξετε το σύστημα συντεταγμένων που σας βολεύει καλύτερα για να υπολογίσετε:

- α) Τη συνολική μάζα της μεταλλικής κατασκευής.
- β) Τις συνιστώσες (x_{cm} , y_{cm}) της θέσης του κέντρου μάζας της συγκεκριμένης μεταλλικής κατασκευής.



ΘΕΜΑ 2^ο (βαθμοί 2,5 + 0,5)

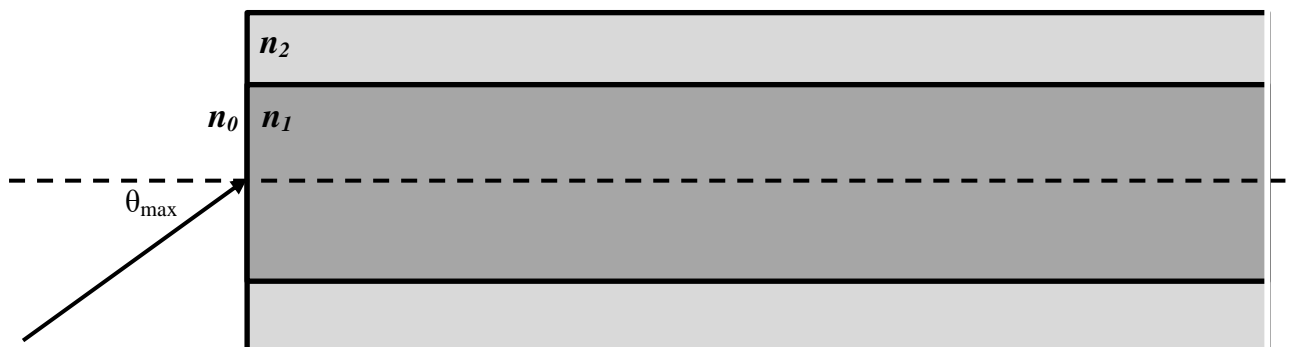
- (α) Όταν είναι γνωστή η ηχοστάθμη L του θορύβου μέσα σε ένα εργασιακό περιβάλλον, τότε να αποδείξετε ότι ο μέγιστος επιτρεπτός χρόνος T_{max} εργασίας για ένα εργαζόμενο στο συγκεκριμένο εργασιακό περιβάλλον δίνεται από τη σχέση:

$$T_{max} = \frac{10^{8,70}}{10^{L/10}} \cdot 8,00 \text{ h}$$

- (β) Ένας εργαζόμενος εργάζεται επί χρονικό διάστημα $T_1=2,00$ h σε περιβάλλον με ισοδύναμη στάθμη έκθεσης $L_1=94,0$ dB ενώ ένας άλλος εργαζόμενος εργάζεται σε περιβάλλον με ισοδύναμη στάθμη έκθεσης $L_2=85,0$ dB επί χρονικό διάστημα $T_2=10,0$ h. Ποιος από τους δυο εργαζόμενους επιβαρύνεται περισσότερο από το θόρυβο; Κινδυνεύει η ακοή των δυο αυτών εργαζομένων να υποστεί μη αντιστρεπτή βλάβη;

ΘΕΜΑ 3^ο (βαθμοί 2+2)

- (α) Τι είναι το φαινόμενο της ολικής εσωτερικής ανάκλασης και κάτω από ποιες συνθήκες λαμβάνει χώρα το φαινόμενο αυτό. Να προσδιορίσετε την εξίσωση με την οποία προσδιορίζεται η οριακή γωνία πρόσπτωσης ϕ_c πέρα από την οποία εμφανίζεται το φαινόμενο της ολικής εσωτερικής ανάκλασης.
- (β) Η πιο σημαντική εφαρμογή του φαινομένου της ολικής εσωτερικής ανάκλασης είναι οι οπτικές ίνες που χρησιμοποιούνται στις τηλεπικοινωνίες. Μια οπτική ίνα αποτελείται από τον πυρήνα, ο οποίος έχει ακτίνα R_1 και δείκτη διάθλασης $n_1 = 1,58$ και από τον μανδύα, ο οποίος έχει ακτίνα R_2 και δείκτη διάθλασης $n_2 = 1,54$ και ο οποίος περιβάλλει τον πυρήνα. Να υπολογίσετε το μέγιστο γωνιακό άνοιγμα θ_{max} το οποίο θα πρέπει να έχει η δέσμη φωτός η οποία όταν εισέρχεται από τον αέρα, που έχει δείκτη διάθλασης $n_0 = 1,00$, στον πυρήνα της οπτικής ίνας, η δέσμη αυτή να διαδίδεται αποκλειστικά και μόνο μέσα στον πυρήνα χωρίς να διαθλάται μέρος αυτής στο μανδύα.
Υπόδειξη: Στο παρακάτω σχήμα δίνεται η οπτική ίνα σε μεγέθυνση και μια ακραία οπτική ακτίνα της δέσμης φωτός που προσπίπτει στον είσοδο του πυρήνα με γωνία πρόσπτωσης θ_{max} . Να σχεδιάσετε την πορεία της ακτίνας μέσα στην οπτική ίνα. Η γωνία θ_{max} προκύπτει από το νόμο του Snell στην είσοδο της ακτίνας στον πυρήνα και από την πορεία της ακτίνας μέσα στην ίνα.



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 1α, 1β και 3α, 3β απαιτούν σχήμα!!!

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Γραμμική πυκνότητα μάζας ομογενούς ράβδου: $\mu = \frac{dm}{dL}$

Γωνία σε ακτίνια που αντιστοιχεί σε τόξο μήκους dL και ακτίνα R : $d\theta = \frac{dL}{R}$

Συνιστώσες κέντρου μάζας σώματος: $x_{cm} = \frac{1}{m} \int_{\text{σε όλη τη μάζα}} x dm$ και $y_{cm} = \frac{1}{m} \int_{\text{σε όλη τη μάζα}} y dm$

Ολοκληρώματα: $\int_{\theta_1}^{\theta_2} \cos \theta d\theta = \sin \theta_2 - \sin \theta_1$ $\int_{\theta_1}^{\theta_2} \sin \theta d\theta = -(\cos \theta_2 - \cos \theta_1)$

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

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

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

Όταν φως που διαδίδεται μέσα σε διαφανές μέσο με δείκτη διάθλασης n_1 εισέρχεται σε μέσο με δείκτη διάθλασης n_2 και συνεχίζει να διαδίδεται μέσα στο δεύτερο μέσο, τότε:

Νόμος Snell: $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$

όπου θ_1 είναι η γωνία πρόσπτωσης στη διαχωριστική επιφάνεια των δυο διαφανών μέσων και θ_2 είναι η γωνία διάθλασης στο δεύτερο μέσο

Στην άσκηση με την οπτική ίνα θα πρέπει να αποδείξετε ότι: $\sin \theta_{max} = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ