

ΘΕΜΑ 1^ο (βαθμοί 1+1,5+1)

Οι σεισμολόγοι και οι γεωφυσικοί έχουν προσδιορίσει ότι αν η γη δονηθεί, τότε η ταλάντωση που διεγείρεται έχει περίοδο συντονισμού $T=42$ min και συντελεστή ποιότητας συντονισμού $Q=350$. Μετά από ένα δυνατό σεισμό, η γη θα συνεχίσει να δονείται για αρκετές ημέρες.

- Να υπολογίσετε το ποσοστό $\Delta E/E$ της ενέργειας της ταλάντωσης που χάνεται σε χρονικό διάστημα μιας πλήρους ταλάντωσης, δηλαδή σε χρονικό διάστημα μιας περιόδου T .
- Να υπολογίσετε τη σταθερά χρόνου τ της ταλάντωσης της γης και στη συνέχεια να αποδείξετε ότι μετά από n περιόδους η ενέργεια E_n της ταλάντωσης της γης δίνεται από τη σχέση $E_n=(0,982)^n E_0$, όπου E_0 είναι η αρχική ενέργεια του σεισμού.
- Αν η αρχική ενέργεια που εκλύεται από τη σεισμική δόνηση είναι E_0 , πόση θα είναι η ενέργεια της σεισμικής ταλάντωσης μετά από 2,0 ημέρες;

ΘΕΜΑ 2^ο (βαθμοί 3,5)

Ένας εργάτης προσπαθεί να σπάσει ένα βράχο με ένα κομπρεσέρ. Επειδή ο βράχος πρέπει να σπάσει σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα έρχονται προς βοήθειά του άλλοι δυο εργάτες με τα δικά τους κομπρεσέρ τα οποία είναι πανομοιότυπα με το πρώτο κομπρεσέρ. Αν το κάθε ένα από τα τρία κομπρεσέρ παράγει ήχο με ισοδύναμη στάθμη έντασης $L=85$ dB, τότε:

- Να υπολογίσετε την ισοδύναμη ηχοστάθμη του θορύβου που παράγεται όταν λειτουργούν και τα τρία κομπρεσέρ ταυτόχρονα.
- Αν η εργασία με τα τρία κομπρεσέρ σε λειτουργία διαρκεί 2 ώρες, τότε να υπολογίσετε την ηχοδόση που έλαβε ο κάθε εργαζόμενος.

ΘΕΜΑ 3^ο (βαθμοί 3)

Σας έχουν αναθέσει να κατασκευάσετε ένα κτίριο του οποίου οι τοίχοι πρέπει να είναι επικαλυμμένοι με γυάλινες διαφανείς πλάκες. Για να αποφευχθούν οι δυσάρεστε συνέπειες της ανάκλασης του ήλιου από τις γυάλινες πλάκες ζητήσατε από τον προμηθευτή των πλακών αυτών να επικαλύψει την εμπρόσθια επιφάνεια των πλακών με λεπτό υμένιο που είναι κατασκευασμένο από υλικό με δείκτη διάθλασης $n_{\text{υμ}} = 1,30$. Να υπολογίσετε μερικά από τα δυνατά πάχη που θα μπορούσε να έχει το προτεινόμενο λεπτό υμένιο ώστε η γυάλινες πλάκες να αποτρέπουν την ανάκλαση του μεγαλύτερου μέρους της ηλιακής ακτινοβολίας. Δίνεται ότι το μεγαλύτερο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας εκπέμπεται σε μήκος κύματος στον αέρα $\lambda_0 = 550$ nm. Ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού είναι $n_{\gamma} = 1,52$.

ΠΡΟΣΟΧΗ !!! ΠΡΟΣΟΧΗ !!!

Τα αποτελέσματα των αριθμητικών πράξεων να γραφούν με 3 σημαντικά ψηφία.

Το θέμα 3 απαιτεί σχήμα!!!

Ποινές ανά θέμα σε ποσοστό επί του μέγιστου βαθμού.

- Λάθος πράξεις ή όχι υπολογισμοί πράξεων: Έως και -20%
- Λάθος απόδοση αποτελεσμάτων (μονάδες και σημαντικά ψηφία): Έως και -10%
- Όχι αξιολόγηση αποτελεσμάτων ως προς την αποδοχή τους: Έως και -20%
- Η χρήση τυπολογίου που δεν δίνεται και δεν αποδεικνύεται θα διαγράφεται και δεν θα αξιολογείται.
- Θέμα που απαιτεί σχήμα θα μηδενίζεται, ως ασαφές και αόριστο, αν δεν σχεδιαστεί το κατάλληλο σχήμα.

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.

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

Συντελεστής ποιότητας Q ταλάντωσης με απόσβεση: $Q = \omega\tau = 2\pi \frac{E}{\Delta E}$

Γωνιακή συχνότητα: $\omega = \frac{2\pi}{T}$ και $\tau =$ σταθερά χρόνου ταλάντωσης με απόσβεση

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

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

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: $L_{\text{ex,8h,max}} = 87 \text{ dB}$

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

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

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

T =πραγματικός χρόνος εργασίας, T_{max} =μέγιστος χρόνος εργασίας σε περιβάλλον θορύβου χωρίς πρόβλημα

Ορισμός δείκτη διάθλασης υμενίου: $\eta_{\text{υμ}} = \frac{\lambda_0}{\lambda_{\text{υμ}}}$

λ_0 = μήκος κύματος στον αέρα ή στο κενό.

$\lambda_{\text{υμ}}$ = μήκος κύματος μέσα στο υμένιο.

Διαφορά φάσης μεταξύ δυο σημείο που απέχουν απόσταση Δx σε ένα κύμα που διαδίδεται προς τη

διεύθυνση x : $\Delta\varphi = k\Delta x = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta x$

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

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ