

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 $T=45$ min και συντελεστή ποιότητας συντονισμού $Q=310$. 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 2,5 ημέρες;

ΘΕΜΑ 2^ο (βαθμοί 0,5+0,5+2,5)

- (α) Αν σε απόσταση r_1 από μια ηχητική πηγή η ένταση του ήχου είναι I_1 τότε να αποδείξετε ότι σε απόσταση r_2 από την ίδια ηχητική πηγή η ένταση I_2 του ήχου θα είναι ίση με:

$$I_2 = \frac{r_1^2}{r_2^2} I_1$$

- (β) Η ένταση του ήχου που παράγεται από ένα κρουστικό μηχάνημα είναι $I_1 = 0,80$ W/m² σε απόσταση $r_1 = 1,00$ m από αυτό. Πρόκειται για ένα πολύ δυνατό ήχο ικανό να προκαλέσει μόνιμη βλάβη αν ο χειριστής του κρουστικού μηχανήματος δεν φορά ωτασπίδες.

(β1) Να υπολογίσετε την ολική ακουστική ισχύ που παράγει το κρουστικό μηχάνημα.

(β2) Σε πόση απόσταση από το κρουστικό μηχάνημα θα πρέπει να βρίσκεται ο χειριστής του μηχανήματος ώστε αυτός να μπορεί να εργάζεται στην δωρη βάρδια του χωρίς κίνδυνο να υποστεί μόνιμη ακουστική βλάβη.

ΘΕΜΑ 3^ο (βαθμοί 3)

Σας έχουν αναθέσει να καλύψετε την πρόσοψη ενός κτιρίου 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 $n_{\text{υμ}} = 1,40$. Να υπολογίσετε μερικά από τα δυνατά πάχη που θα μπορούσε να έχει το προτεινόμενο λεπτό υμένιο ώστε η γυάλινες πλάκες να περιορίζουν την ανάκλαση 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 $n_{\text{γ}} = 1,52$.

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.

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 τύπων που δεν δίνονται και δεν αποδεικνύονται θα διαγράφονται και δεν θα αξιολογούνται.
5. Η χρήση τύπων χωρίς την επεξήγηση των συμβόλων που υπάρχουν σε αυτούς θα επιφέρει μείωση στη βαθμολογία.
6. 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.

Κόλλες λευκές ή σχεδόν λευκές χωρίς βαθμό προετοιμασίας θα αντιστοιχούν σε προετοιμασία φοιτητή «Καθόλου = 0-2».

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

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

Ταυτότητα λογαρίθμων: $y = \log x \Rightarrow x = 10^y$

Όταν ένα κύμα διαπερνά τη διαχωριστική επιφάνεια δυο μέσων διάδοσης με v_1, v_2 να είναι οι ταχύτητες διάδοσης του κύματος μέσα στα δυο μέσα διάδοσης και με D_i, D_r, D_t να είναι τα πλάτη των κυμάτων που προσπίπτουν, ανακλώνται και διαπερνούν, αντίστοιχα, τη διαχωριστική επιφάνεια, τότε:

$$D_r = \frac{v_2 - v_1}{v_2 + v_1} D_i \quad \text{και} \quad D_t = \frac{2v_2}{v_2 + v_1} D_i$$

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

v_0, λ_0 είναι η ταχύτητα και το μήκος κύματος του φωτός στον αέρα ή στο κενό

v και λ είναι η ταχύτητα και το μήκος κύματος του φωτός μέσα στο μέσο διάδοσης.

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: $\Delta\varphi = (2m + 1)\pi, \quad m = 0, 1, 2, 3, \dots$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ