

ΘΕΜΑ 1^ο (βαθμοί 0,5+2,5+0,5)

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 μια (1) ημέρα;

ΘΕΜΑ 2^ο (βαθμοί 0,5+0,5+2,5)

Ένας εργαζόμενος σε εργοτάξιο κάνει 4ωρη υποχρεωτική βάρδια σε περιβάλλον με σταθερή ηχοστάθμη L . Το ηχοδοσίμετρο που διαθέτει καταγράφει ηχοδόση $D(\%) = 22,4\%$ την πρώτη ώρα της βάρδιας του. Να υπολογίσετε:

- Το μέγιστο επιτρεπτό χρονικό διάστημα T_{\max} στο οποίο θα μπορούσε να εργαστεί ο εργαζόμενος στο συγκεκριμένο εργασιακό περιβάλλον χωρίς να κινδυνεύει η υγεία του.
- Τη συνολική ηχοδόση $D_{\text{tot}}(\%)$ που θα έχει δεχθεί ο εργαζόμενος με την ολοκλήρωση της βάρδιας του.
- Την ηχοστάθμη L .

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 $n_{\gamma} = 1,52$.

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%
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 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 αποτελέσματα των αριθμητικών πράξεων να γραφούν με 3 σημαντικά ψηφία.
Τα ερωτήματα (α) και (β) του θέματος 1 απαιτούν σχήμα.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

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

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

Ορισμός του δείκτη διάλαση: $\eta = \frac{v_0}{v} = \frac{\lambda_0}{\lambda}$

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

v, λ είναι η ταχύτητα και το μήκος κύματος του κύματος μέσα σε μέσο διάδοσης

Κυματαριθμός κύματος: $k = \frac{2\pi}{\lambda}$

Διαφορά φάσης μεταξύ δυο σημείων που απέχουν απόσταση Δx : $\Delta\phi = k\Delta x$

Ένα κύμα μεταβαίνει από ένα μέσο με δείκτη διάθλαση n_1 σε ένα μέσο με δείκτη διάθλασης n_2 :

Αν $n_1 < n_2$ το κύμα περνά στο δεύτερο μέσο με την ίδια φάση και ανακλάται με διαφορά φάσης $\pi \text{ rad}$

Αν $n_1 > n_2$ το κύμα περνά στο δεύτερο μέσο με την ίδια φάση και ανακλάται με την ίδια φάσης

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

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

