

ΘΕΜΑ 1^ο (βαθμοί 1+1+1)

Σε μια οποιαδήποτε ταλάντωση με απόσβεση:

(α) Να ορίσετε τη σταθερά χρόνου τ και το συντελεστή ποιότητας Q .

και να αποδείξετε ότι:

(β) Ο λόγος των πλατών δυο τυχαίων διαδοχικών περιόδων είναι σταθερός..

(γ) Η γωνιακή συχνότητα ω του ταλαντωτή με απόσβεση είναι πρακτικά ίση με τη γωνιακή συχνότητα ω_0 του ταλαντωτή χωρίς απόσβεση.

Στις παραπάνω ταλαντώσεις δίνονται η περίοδος T_0 της ταλάντωσης χωρίς απόσβεση, η περίοδος T της ταλάντωσης με απόσβεση και η σταθερά χρόνου τ στην περίπτωση της ταλάντωσης με απόσβεση

ΘΕΜΑ 2^ο (βαθμοί 2+2)

(α) Σε ένα εργοστάσιο λειτουργούν ταυτόχρονα N μηχανήματα το κάθε ένα από τα οποία παράγει θόρυβο με ηχοστάθμη L . Να αποδείξετε ότι η ηχοστάθμη L_{net} του συνολικού θορύβου που παράγεται δίνεται από τη σχέση:

$$L_{net} = L + 10 \log(N)$$

(β) Στην περίπτωση που είναι γνωστό ότι ο εργαζόμενος εκτίθεται σε θορυβώδες περιβάλλον με ηχοστάθμη L , να αποδείξετε ότι ο μέγιστος επιτρεπτός χρόνος T_{max} ημερήσιας εργασίας στο συγκεκριμένο περιβάλλον δίνεται από τη σχέση:

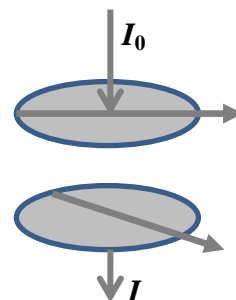
$$T_{max} = 4,01 \times 10^9 \times 10^{-L/10}$$

Σύμφωνα με την ισχύουσα εργατική νομοθεσία, η μέγιστη επιτρεπτή ηχοστάθμη για ημερήσια 8ωρη εργασία σε θορυβώδες περιβάλλον είναι $L_{ex,max,8h} = 87$ dB.

ΘΕΜΑ 3^ο (βαθμοί 1,5+1,5)

(α) Πάνω σε ένα πολωτή προσπίπτει φυσικό φως με ένταση I_0 . Να αποδείξετε ότι η ένταση I του πολωμένου φωτός που εξέρχεται από τον πολωτή δίνεται από τη σχέση $I = I_0/2$.

(β) Δίνεται το σύστημα των δυο παράλληλων πολωτών (πολωτή και αναλύτη) του διπλανού σχήματος με χαρακτηριστικές γωνίες πόλωση που σχηματίζουν γωνία $\theta = 30^\circ$. Στον πάνω πολωτή προσπίπτει κάθετα ηλιακό φως (φυσικό φως) του οποίου η ένταση μετρήθηκε ότι είναι ίση με $I_0 = 1,38$ kW/m². Να υπολογίσετε την ένταση I του φωτός που εξέρχεται από τον κάτω πολωτή (τον αναλύτη)



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.

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»

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 θέματα 1β, 3α και 3β απαιτεί σχήμα!!!

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Πλάτος ταλάντωση ταλαντωτή με απόσβεση συναρτήσει του χρόνου: $A = A_0 e^{-\frac{t}{2\tau}}$

Γωνιακή συχνότητα ταλαντωτή με απόσβεση: $\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \frac{1}{4\tau^2}}$

Ορισμός γωνιακή συχνότητας : $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$, $\omega = \frac{2\pi}{T}$

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

Νόμος του Malus: $I = I_0 \cos^2 \theta$

I_0 = ένταση πολωμένου φωτός που προσπίπτει κάθετα σε πολωτή

I = ένταση πολωμένου φωτός που εξέρχεται από τον πολωτή.

θ = γωνία μεταξύ διεύθυνση πόλωσης του προσπίπτοντος φωτός και χαρακτηριστικής διεύθυνση πόλωσης του πολωτή.

Το πλάτος ταλάντωσης του φωτός αντιστοιχεί στο πλάτος ταλάντωσης της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου του φωτός. Η ένταση του φωτός είναι ανάλογη με το τετράγωνο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου του φωτός ($I \propto E^2$).

$$\cos^2 \theta = \frac{1 + \cos 2\theta}{2} \quad \int_0^{2\pi} \cos^2 \theta d\theta = \frac{1}{2}$$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ