

ΝΑ ΛΥΣΕΤΕ 2 ΑΠΟ ΤΑ 4 ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ 1^ο (βαθμοί 1+0,5+2,5+0,5+0,5)

- A. Να ορίσετε το συντελεστή ποιότητα Q σε μια ταλάντωση με διέγερση και να γράψετε τι σημαίνει: «Ο ταλαντωτής ανταποκρίνεται ικανοποιητικά στον εξωτερικό διεγέρτη».
- B. Ένα αντικείμενο που έχει μάζα $m = 2,00$ kg ταλαντώνεται στο άκρο ενός ελατηρίου που έχει σταθερά $k = 400$ N/m. Ο συγκεκριμένος ταλαντωτής έχει μια σταθερά απόσβεσης $b = 2,00$ kg/s και διεγείρεται από μια δύναμη η οποία μεταβάλλεται ημιτονικά με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση $F = F_0 \sin(\omega t)$, όπου $F_0 = 10,0$ N και $\omega = 10,0$ rad/s.
- α. Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης του αντικειμένου.
- β. Για τον συγκεκριμένο ταλαντωτή με διέγερση, να αποδείξετε ότι η γωνιακή συχνότητα συντονισμού ω_r είναι περίπου ίση με τη φυσική γωνιακή συχνότητα ω_0 του ταλαντωτή χωρίς διέγερση ($\omega_r \approx \omega_0$). Να υπολογίσετε τη γωνιακή συχνότητα συντονισμού ω_r καθώς και τη συχνότητα συντονισμού f_r .
- γ. Να υπολογίσετε τη συχνότητα συντονισμού f_r καθώς και το πλάτος ταλάντωσης του ταλαντωτή στην κατάσταση του συντονισμού.
- δ. Να υπολογίσετε το εύρος $\Delta\omega$ της καμπύλης συντονισμού.

ΘΕΜΑ 2^ο (βαθμοί 1+4)

Η ένταση του ήχου που παράγεται από ένα κρουστικό μηχάνημα είναι $I_1 = 1,0$ W/m² σε απόσταση $r_1 = 0,50$ m από αυτό. Πρόκειται για ένα πολύ δυνατό ήχο ικανό να προκαλέσει μόνιμη βλάβη αν ο χειριστής του κρουστικού μηχανήματος δεν φορά ωτασπίδες.

- (α) Να υπολογίσετε την ολική ακουστική ισχύ που παράγει το κρουστικό μηχάνημα.
- (β) 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.

Σύμφωνα με την εργατική νομοθεσία, ένα εργασιακό περιβάλλον είναι ασφαλές, όσον αφορά τον ηχητικό θόρυβο, όταν η στάθμη του ηχητικού θορύβου είναι μικρότερη ή ίση από τα 87 dB για 8ωη καθημερινή εργασία.

ΘΕΜΑ 3^ο (βαθμοί 2+1,5+1,5)

A. Τι είναι το φαινόμενο της ολικής εσωτερικής ανάκλασης και κάτω από ποιες συνθήκες λαμβάνει χώρα το φαινόμενο αυτό. Να αποδείξετε την εξίσωση με την οποία προσδιορίζεται η οριακή γωνία πρόσπτωσης θ_c πέρα από την οποία εμφανίζεται το φαινόμενο της ολικής εσωτερικής ανάκλασης.

B. Μια φωτεινή πηγή χρώματος κόκκινου, η οποία εκπέμπει φως προς όλες τις κατευθύνσεις, είναι τοποθετημένη στο κέντρο του πυθμένα μιας πισίνας της οποίας το βάθος είναι $H = 2,00$ m.

- (α) Να υπολογίσετε το φαινομενικό βάθος h της πισίνας αφού πρώτα αποδείξετε ότι αυτό δίνεται από την εξίσωση:

$$h = \frac{n_a}{n_v} H$$

όπου $n_v = 1,33$ και $n_a = 1,00$ είναι οι δείκτες διάθλασης του νερού και του αέρα, αντίστοιχα.

- (β) Να υπολογίσετε την ακτίνα της φωτεινής κόκκινης κηλίδας που δημιουργείται στην επιφάνεια της πισίνας.

ΘΕΜΑ 4 (βαθμοί)

Το τσουνάμι που δημιουργήθηκε από ένα υποθαλάσσιο σεισμό έφθασε στις ακτές της θάλασσας αφού διήνυσε ένα διάστημα $L = 6450$ km. Στο τσουνάμι αυτό τα κύματα απείχαν το ένα από το άλλο απόσταση $\lambda = 60,0$ km η οποία αντιστοιχεί στο μήκος κύματος του τσουνάμι. Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε το συγκεκριμένο τσουνάμι να διανύσει την οριζόντια απόσταση από το επίκεντρο του σεισμού μέχρι τις ακτές της θάλασσας δεδομένου ότι, το επίκεντρο του σεισμού ήταν σε περιοχή όπου το βάθος της θάλασσας ήταν $H_0 = 5,00$ km και ότι το βάθος της θάλασσας μειώνεται ομαλά μέχρι τις ακτές. Δίνεται επίσης ότι, το κριτήριο μεγάλου ή μικρού βάθους θάλασσας, σε σχέση με το μήκος κύματος του τσουνάμι, είναι $H > \lambda/10$ και $H < \lambda/10$, αντίστοιχα.

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 2, 3 και 4 απαιτούν σχήμα!!!

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Πλάτος ταλαντωτή με διέγερση: $A(\omega) = \frac{F_0}{m} \frac{1}{\sqrt{(\omega^2 - \omega_0^2)^2 + \frac{b^2}{m^2} \omega^2}}$ (η συνάρτηση αυτή έχει μέγιστο)

Μια συνάρτηση $f(x)$ έχει μέγιστο ή ελάχιστο όταν: $\frac{df(x)}{dx} = 0$

Παράγωγος κλάσματος συναρτήσεων: $\frac{d}{dx} \left(\frac{f}{g} \right) = \frac{g \frac{df}{dx} - f \frac{dg}{dx}}{g^2}$

Γενικός τύπος παραγωγίσιμης: $\frac{d}{dx} f^n = n f^{n-1} \frac{df}{dx}$

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

Ένταση ηχητικού κύματος εντός ομογενούς και ισοτροπικού μέσου σε απόσταση r από την ηχητική πηγή:

$$I = \frac{P_0}{4\pi r^2} \quad P_0 = \text{Ισχύς που εκπέμπεται από την ηχητική πηγή}$$

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

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

Στις αποστάσεις r_1 και r_2 από ηχητική πηγή οι αντίστοιχες εντάσεις του ήχου είναι I_1 και I_2 τότε: $\frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$

Φωτεινή ακτίνα διαδίδεται από ένα μέσο διάδοσης που έχει δείκτη διάθλασης n_1 σε μέσο διάδοσης που έχει δείκτη διάθλασης n_2 . Νόμος του Snell για φωτεινή ακτίνα που προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια των δυο μέσων διάδοσης με γωνία θ_1 και διαθλάται με γωνία θ_2 :

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

Όταν το φως διαδίδεται από ένα μέσο διάδοσης που έχει δείκτη διάδοσης n προς τον αέρα που έχει δείκτη διάδοσης $n_0 = 1$, η οριακή γωνία ολικής εσωτερικής ανάκλασης θ_c δίνεται από τη σχέση:

$$\sin \theta_c = \frac{1}{n}$$

Προσέγγιση μικρών γωνιών: Αν γωνία $\theta \ll 1 \text{ rad}$ ($\theta < 15^\circ$) τότε: $\sin \theta \approx \tan \theta$

Ταχύτητα διάδοσης θαλάσσιου κύματος σε θάλασσα μικρού βάθους h : $v = \sqrt{gh}$ $g = 9,80 \text{ m/s}^2$

Σχήμα θέματος 4:



Σε απόσταση x από την ακτή το βάθος της θάλασσας δίνεται από τη σχέση: $h = \frac{H}{L} x$

Τύπος ολοκλήρωσης: $\int_{y_1}^{y_2} y^n dy = \frac{1}{n+1} [y_2^{n+1} - y_1^{n+1}]$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ