

ΘΕΜΑ 1^ο (βαθμοί 1 +1+1)

Δίνεται μια οριζόντια κυλινδρική ράβδος σταθερής διατομής η οποία έχει μήκος $L = 1,50$ m και γραμμική πυκνότητα μάζας η οποία μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση $\mu(x) = \frac{dm}{dx} = ax$ όπου $a = 6,20$ g/cm² και το x μετρείται από το αριστερό άκρο της ράβδου. Να υπολογίσετε:

- (α) Τη μάζα της ράβδου σε kg.
- (β) Την απόσταση x_{cm} του κέντρου μάζας της ράβδου από το αριστερό άκρο αυτής.
- (γ) Τη ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς τον κάθετο άξονα που διέρχεται από το αριστερό άκρο αυτής.

ΘΕΜΑ 2^ο (βαθμοί 1+2,5)

Σε ένα οποιαδήποτε ταλαντωτή με απόσβεση:

- (α) Να αποδείξετε ότι η γωνιακή συχνότητα ω της ταλάντωσης είναι πρακτικά ίση με την ιδιοσυχνότητα ω_0 του ταλαντωτή.
- (β) Ο συντελεστής ποιότητας συντονισμού Q δίνεται από τη σχέση: $Q = 2\pi \frac{E}{\Delta E}$, όπου E είναι η μέγιστη ενέργεια του ταλαντωτή μέσα σε μια οποιαδήποτε περίοδο και ΔE είναι η απώλεια ενέργειας του ταλαντωτή κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης περιόδου. Να αποδείξετε ότι $Q = \omega_0 \tau$, όπου ω_0 και τ είναι η ιδιοσυχνότητα και η σταθερά χρόνου του ταλαντωτή, αντίστοιχα.

ΘΕΜΑ 3^ο (βαθμοί 0,5+0,5+2,5)

Ένας εργαζόμενος σε υδροηλεκτρικό σταθμό 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:

- (α) 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.
- (β) Τη συνολική ηχοδόση $D_{tot}(\%)$ που θα έχει δεχθεί ο εργαζόμενος με την ολοκλήρωση της βάρδιας του.
- (γ) Την ηχοστάθμη L .

ΠΡΟΣΟΧΗ!!! ΠΡΟΣΟΧΗ!!!

Όπου υπάρχουν πράξεις, τα αποτελέσματα να γραφούν με 3 σημαντικά ψηφία.

Τα θέματα 1 και 2 απαιτούν 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 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, Πολύ Καλά = 9, Αριστη = 10.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Υπολογισμός της μάζας: $m = \int_{\text{Σε ολόκληρη τη ράβδο}} dm$

Θέση του κέντρου μάζας: $x_{cm} = \frac{1}{m} \int_{\text{Σε ολόκληρη τη ράβδο}} x dm$

Ροπή αδράνειας ως προς το άκρο της ράβδου: $I = \int_{\text{Σε ολόκληρη τη ράβδο}} x^2 dm$

Ορισμένο ολοκλήρωμα: $\int_{\alpha}^{\beta} x^n dx = \frac{1}{n+1} (\beta^{n+1} - \alpha^{n+1})$

Γωνιακή συχνότητα ταλάντωσης με απόσβεση: $\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \frac{1}{4\tau^2}}$, $\omega = \frac{2\pi}{T}$, $\tau = \text{σταθερά χρόνου}$

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

Προσεγγιστική σχέση: Αν $x \ll 1$ τότε $e^{\pm x} \approx 1 \pm x$

Ορισμός ηχοστάθμης L σε dB: $L = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$, $I = \text{ένταση ήχου και } I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$

$I = \frac{P}{\Delta S}$ $P = \text{ισχύς ήχου που δέχεται το αυτί και } \Delta S = \text{ενεργός διατομή του αυτιού.}$

$P = \frac{E}{T}$ $E = \text{ενέργεια που εισέρχεται στο ανθρώπινο αυτί σε χρονικό διάστημα } \Delta t = T.$

Ηχοδόση: $D(\%) = \frac{T}{T_{\max}} \times 100 (\%)$, $T_{\max} = \text{μέγιστος χρόνος έκθεσης σε ηχοστάθμη } L.$

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

Μέγιστη επιτρεπτή ηχοστάθμη για 8ωρη εργασία: $L_{\text{exp,max.8h}} = 87 \text{ dB}$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ