

Να απαντήσετε στα τρία (3) από τα τέσσερα (4) θέματα

ΘΕΜΑ 1^ο (βαθμοί 3)

- (α) Η εξίσωση κίνησης ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική κίνηση είναι $x = A\cos(\omega t + \varphi)$.
Να υπολογίσετε την αρχική φάση (σταθερά φάσης) φ_0 του ταλαντωτή αν γνωρίζετε ότι, τη χρονική στιγμή $t=0$ s ο ταλαντωτής βρίσκεται σε θέση $x_0 > 0$ και έχει ταχύτητα $v_0 = -\frac{v_{\max}\sqrt{3}}{2}$.
- (β) Να ορίσετε τη σταθερά χρόνου τ σε μια ταλάντωση με απόσβεση και με βάση τον ορισμό αυτό να αποδείξετε ότι $\tau = m/b$ όπου m είναι η μάζα του ταλαντωτή και b είναι η σταθερά απόσβεσης της ταλάντωσης.
- (γ) Μια μάζα $m=1,652$ kg είναι αναρτημένη στο άκρο ενός ελατηρίου και ταλαντώνεται με περίοδο $T=0,5321$ s. Η σταθερά του ελατηρίου είναι $k=230,5$ N/m. Η ταλάντωση της μάζας έχει απόσβεση ή όχι; Πως το αποδεικνύεται αυτό; Αν η ταλάντωση έχει απόσβεση, να υπολογίσετε τη σταθερά χρόνου τ της ταλάντωσης.

ΘΕΜΑ 2^ο (βαθμοί 3)

- (α) Κύμα διαδίδεται κατά μήκος χορδής με ταχύτητα $v = 280$ m/s. Ποια θα είναι η ταχύτητα του κύματος σε μια άλλη χορδή η οποία είναι φτιαγμένη από το ίδιο υλικό και τεντώνεται με ίση δύναμη, αλλά έχει τη διπλάσια ακτίνα;
- (β) Δίνονται δυο χορδές οι οποίες έχουν διάμετρο $d=1,0$ mm και οι οποίες είναι κατασκευασμένες από υλικά που έχουν πυκνότητα $\rho_1=5000$ kg/m³ για την πρώτη χορδή και ρ_2 (άγνωστη) για τη δεύτερη χορδή. Το τέλος της πρώτης χορδής είναι κολλημένο με την αρχή της δεύτερης χορδής και οι δυο χορδές μαζί τεντώνονται με δύναμη F . Στο σύστημα των δυο χορδών διαδίδεται ένα εγκάρσιο κύμα με συχνότητα f . Αν το μήκος κύματος στην πρώτη χορδή είναι $\lambda_1=0,035$ m και στη δεύτερη χορδή είναι $\lambda_2=0,055$ m, τότε να υπολογίσετε την πυκνότητα ρ_2 του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένη η δεύτερη χορδή.

ΘΕΜΑ 3^ο (βαθμοί 4)

Ένας εργαζόμενος εργάζεται σε καθημερινή βάση επί πέντε (5) ημέρες την εβδομάδα σε μια μονάδα παραγωγής και συσκευασίας ενός προϊόντος. Στην 6ωρη ημερήσια βάρδια του, ο εργαζόμενος αναγκάζεται να εργάζεται στις δύο (2) πρώτες ώρες σε περιβάλλον με ηχοστάθμη θορύβου $L_1 = 85$ dB (λειτουργεί μόνο η μονάδα παραγωγής) και τις υπόλοιπες τέσσερις (4) ώρες σε περιβάλλον με ηχοστάθμη θορύβου $L_2 = 90$ dB (λειτουργούν ταυτόχρονα η μονάδα παραγωγής και η μονάδα συσκευασίας). Να εκτιμήσετε τον κίνδυνο που ενδεχομένως διατρέχει ο συγκεκριμένος εργαζόμενος.

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, η μέγιστη επιτρεπτή ηχοστάθμη για 8ωρη ημερήσια εργασία για εβδομάδα πέντε (5) εργάσιμων ημερών είναι $L_{ex,8h,max} = 87$ dB.

ΘΕΜΑ 4^ο (βαθμοί 1,5 + 0,5)

Δυο ίδιοι κυκλικοί δίσκοι είναι παράλληλοι και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $h = 0,50$ mm δημιουργώντας ένα πυκνωτή με παράλληλους οπλισμούς. Με κάποιο τρόπο μεταφέρουμε $3,0 \times 10^9$ ηλεκτρόνια από τον ένα δίσκο στον άλλο δίσκο προκαλώντας έτσι μια διαφορά δυναμικού μεταξύ των δυο δίσκων η οποία είναι ίση με $\Delta V=100$ V. Να υπολογίσετε:

- (α) Τη διάμετρο των κυκλικών δίσκων οι οποίοι συνιστούν τους οπλισμούς του πυκνωτή.
(β) Τη χωρητικότητα του πυκνωτή.

Το φορτίο ενός ηλεκτρονίου είναι: $q_e = 1,6 \times 10^{-19}$ C

ΠΡΟΣΟΧΗ!!! ΠΡΟΣΟΧΗ!!!

(α) Με άριστα θα βαθμολογηθεί το γραπτό που έχει λύσει σωστά τρία θέματα μεταξύ των οποίων θα υπάρχει το θέμα 3.

(β) Ποινές ανά θέμα σε ποσοστό επί του μέγιστου βαθμού.

(β1) Λάθος πράξεις ή όχι υπολογισμοί πράξεων: Έως και -20%

(β2) Λάθος απόδοση αποτελεσμάτων (μονάδες και σημαντικά ψηφία): Έως και -10%

(β3) Όχι αξιολόγηση αποτελεσμάτων ως προς την αποδοχή τους: Έως και -20%

ΠΑΡΑΚΛΗΣΗ!!!

Να βαθμολογήσετε με ειλικρίνεια την προετοιμασία σας για την εξέταση στη Φυσική 1:

Καθόλου = 0-2, Ελλιπής = 3-4, Μέτρια = 5-6, Καλή = 7-8, Πολύ Καλή = 9, Άριστη = 10.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Στιγμιαία ταχύτητα ενός ταλαντωτή: $v = \frac{dx}{dt}$

Παράγωγος συνημιτόνου: $\frac{d \cos at}{dt} = -a \sin at$

Ενέργεια ταλαντωτή με απόσβεση: $E = E_0 e^{-\frac{b}{m}t}$

Γωνιακή συχνότητα ταλαντωτή με απόσβεση: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{k}{m} - \frac{b^2}{4m^2}}$, $T =$ περίοδος ταλαντωτή

Ταχύτητα κύματος σε χορδή: $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$, $F =$ δύναμη που τεντώνει τη χορδή και $v = \lambda f$

Γραμμική πυκνότητα μάζας: $\mu = \frac{m}{L}$, $m =$ μάζα χορδής που έχει μήκος L

$\mu = \rho S$, όπου $\rho =$ πυκνότητας του υλικού της χορδής και $S =$ εμβαδό διατομής χορδής

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

Ιδιότητα λογαρίθμων: $y = \log(x) \Leftrightarrow x = 10^y$

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

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

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

Επιφανειακή πυκνότητα φορτίου: $\sigma = \frac{Q}{A}$, Q είναι το ηλεκτρικό φορτίο που υπάρχει σε επιφάνεια εμβαδού A

Ένταση ηλεκτρικού πεδίου μέσα σε επίπεδο πυκνωτή: $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{\Delta V}{h}$, $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2}$,

ΔV και h είναι η διαφορά δυναμικού και η απόσταση μεταξύ των οπλισμών του πυκνωτή, αντίστοιχα

Χωρητικότητα επίπεδου πυκνωτή: $C = \epsilon_0 \frac{A}{h}$

Εμβαδό κύκλου ακτίνας R : $A = \pi R^2$