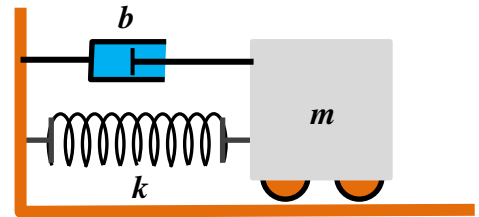


ΘΕΜΑ 1° (βαθμοί 0,5+0,5+1,5+1)

Στο διπλανό σχήμα η μάζα $m = 15 \text{ kg}$ δύναται να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο χωρίς τριβές. Η σταθερά του ελατηρίου είναι $k = 250 \text{ N/m}$ και ο μηχανισμός απόσβεσης που βρίσκεται πάνω από το ελατήριο έχει σταθερά απόσβεσης $b = 42 \text{ Ns/m}$. Η μάζα m συμπιέζει το ελατήριο και αφήνεται ελεύθερη.



- (α) Να αποδείξετε ότι η μάζα m εκτελεί ταλάντωση με απόσβεση..
 (β) Να υπολογίσετε την ακριβή συχνότητα f της ταλάντωσης της μάζας m .
 (γ) Σε πόσο χρονικό διάστημα το πλάτος της ταλάντωσης της μάζας m θα μειωθεί στο 40% του αρχικού πλάτους;
 (δ) Ποια πρέπει να είναι η τιμή της σταθεράς απόσβεσης b ώστε η μάζα m να είναι σε κατάσταση κρίσιμης απόσβεσης;

ΘΕΜΑ 2° (βαθμοί 1,5+2)

- (α) Σε εργασιακό χώρο με ηχοστάθμη θορύβου L , να αποδείξετε ότι ο μέγιστος χρόνος εργασίας T_{\max} σε ώρες στο χώρο αυτό είναι ίσο με:

$$T_{\max} = 40,1 \times 10^8 - \frac{L}{10}$$

- (β) Σε ένα Μηχανουργείο οι εργαζόμενοι είναι εκτεθειμένοι σε θόρυβο με ηχοστάθμης $L = 86,0 \text{ dB}$ στο χρονικό διάστημα του υποχρεωτικού τους ωραρίου που είναι $T = 7,00 \text{ h}$. Μέσα στο ωράριο αυτό χρειάστηκε να τεθεί σε λειτουργία ένα επί πλέον μηχάνημα για χρονικό διάστημα $T_1 = 3,00 \text{ h}$. Στο χρονικό διάστημα των τριών (3) ωρών στο εργασιακό περιβάλλον προστέθηκε άλλος ένα θόρυβος με ηχοστάθμη $L_1 = 89,0 \text{ dB}$. Να υπολογίσετε την ηχοδόση $D_{\text{ολ}}(\%)$ που δέχθηκε κάθε εργαζόμενος στο τέλος της 7ωρης εργασίας του.

Η μέγιστη ηχοστάθμη για δωρη ασφαλή εργασία είναι: $L_{\max} = 87 \text{ dB}$

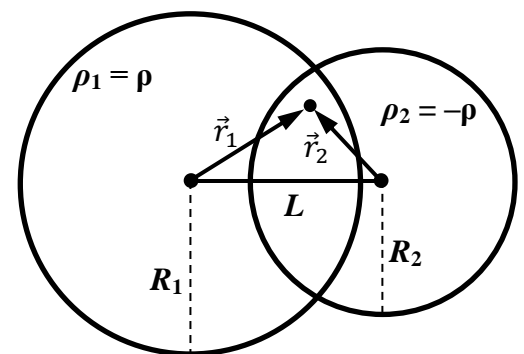
ΘΕΜΑ 3° (βαθμοί 1,5+1,5)

- (α) Εφαρμόζοντας το νόμο του Gauss να αποδείξετε ότι η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου $E(r)$ στο εσωτερικό μια ομοιόμορφα φορτισμένης σφαίρας δίνεται από τη σχέση:

$$E(r) = \frac{\rho}{3\epsilon_0} r \quad \text{ή} \quad \vec{E}(r) = \frac{\rho}{3\epsilon_0} \vec{r}$$

όπου ρ είναι η πυκνότητα φορτίου, r είναι η απόσταση από το κέντρο της σφαίρας και ϵ_0 είναι η διηλεκτρική σταθερά του κενού.

- (β) Δίνονται δυο ομοιόμορφα φορτισμένες σφαίρες με ακτίνες R_1 και R_2 των οποίων η πυκνότητες φορτίων είναι $\rho_1 = \rho$ και $\rho_2 = -\rho$. Αν τα κέντρα των σφαιρών αυτών είναι σε απόσταση $L < R_1 + R_2$ τότε να προσδιορίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο εσωτερικό της κοινής περιοχής των δυο σφαιρών. Τι παρατηρείτε για το ηλεκτρικό πεδίο στην κοινή περιοχή των δυο σφαιρών;



ΠΡΟΣΟΧΗ!!! ΠΡΟΣΟΧΗ!!!

Το ΘΕΜΑ 3 απαιτεί σχήμα!!!!

Όλα τα αποτελέσματα να γραφούν με τρία (3) Σημαντικά Ψηφία.

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.

ΔΕΛΟΜΕΝΑ

Το είδος της ταλάντωσης με απόσβεση προκύπτει από τη διερεύνηση της σχέσης: $\Delta = \frac{b^2}{m^2} - 4 \frac{k}{m}$

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

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

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: $I = \frac{\text{Ηχητική Ισχύς}}{\text{Επιφανείας}} = \frac{P}{A}$

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

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

T = Πραγματικός χρόνος εργασίας

T_{\max} = Μέγιστος επιτρεπτός χρόνος εργασίας σε θορυβώδες περιβάλλον

Ο νόμος του Gauss για το ηλεκτρικό πεδίο: $\oint_A \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{\Delta q}{\epsilon_0}$

E = ένταση ηλεκτρικού πεδίου και A είναι η κλειστή επιφάνεια Gauss η οποία περικλείει το φορτίο Δq .

Πυκνότητα φορτίου: $\rho = \frac{\Delta q}{\Delta V}$

Εμβαδό σφαιρικής επιφάνειας ακτίνας r : $A = 4\pi r^2$ Όγκος σφαίρας ακτίνας r : $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ ΚΑΙ ΚΑΛΟ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ !!!!