

ΘΕΜΑ 1^ο (βαθμοί 3)

Οι δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε ένα εργασιακό περιβάλλον παράγουν θόρυβο με ηχοστάθμη $L=89$ dB. Στο εργασιακό αυτό περιβάλλον πρέπει να εργαστείτε επί 5,5 συνεχόμενες ώρες. Να υπολογίσετε την ηχοδόση που δεχθήκατε στη διάρκεια της εργασίας σας. Μέγιστη ηχοστάθμη για ημερήσια 8ωρη εργασία: $L_{8h,max} = 87$ dB.

ΘΕΜΑ 2^ο (βαθμοί 3)

Μια κυκλική πετρελαιοκηλίδα που έχει ακτίνα $R=25,50$ km καλύπτει την επιφάνεια της θάλασσας. Η υπηρεσία προστασία του περιβάλλοντος σας ζήτησε να υπολογίσετε την ποσότητα πετρελαίου σε κυβικά μέτρα (σε m^3) της πετρελαιοκηλίδας. Μετά από μελέτη σκεφτήκατε ότι το στρώμα της πετρελαιοκηλίδας θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ένα λεπτό υμένιο και ότι θα είναι δυνατή η μέτρηση του πάχους της συμβολομετρικά. Για το λόγο αυτό ναυλώσατε ένα ελικόπτερο και έχοντας στη διάθεσή σας ένα φασματόμετρο κατευθυνθήκατε πάνω από την πετρελαιοκηλίδα. Μεταβάλλοντας το μήκος κύματος του φασματόμετρου διαπιστώσατε ότι το πρώτο μέγιστο που καταγράφει αυτό είναι στο μήκος κύματος $\lambda=560$ nm. Από τη βιβλιογραφία βρήκατε ότι οι δείκτες διάθλασης του πετρελαίου και του θαλασσινού νερού είναι $n_{\pi}=1,25$ και $n_{\theta}=1,34$, αντίστοιχα. Ποιος είναι ο όγκος του πετρελαίου που υπάρχει στην πετρελαιοκηλίδα;

ΘΕΜΑ 3^ο (βαθμοί 2+2)

A. Να αποδείξετε ότι η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο εσωτερικό μιας σφαιρικής ομοιόμορφης κατανομής ηλεκτρικού φορτίου που έχει ακτίνα R_1 , δίνεται από τη σχέση:

$$\text{Μέτρο: } E = \frac{\rho}{3\epsilon_0} r \quad \text{και διάνυσμα: } \vec{E} = \frac{\rho}{3\epsilon_0} \vec{r}$$

όπου ρ είναι η πυκνότητα φορτίου, $r < R_1$ είναι η απόσταση από το κέντρο της σφαιρικής κατανομής φορτίου και ϵ_0 είναι η διηλεκτρική σταθερά του κενού.

B. Αν στο εσωτερικό της παραπάνω σφαιρικής κατανομής ηλεκτρικού φορτίου υπάρχει σφαιρική κοιλότητα ακτίνας R_2 , στην οποία δεν υπάρχουν ηλεκτρικά φορτία, να βρείτε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο εσωτερικό της κοιλότητας όταν το κέντρο της κοιλότητας αυτής απέχει απόσταση L από το κέντρο της σφαιρικής κατανομής φορτίου. Ποιο είναι το συμπέρασμα που προκύπτει για το ηλεκτρικό πεδίο στο εσωτερικό της κοιλότητας;

ΠΡΟΣΟΧΗ !!! ΠΡΟΣΟΧΗ !!!

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. Τα θέματα 2, 3A και 3B απαιτούν σχήμα. Χωρίς σχήμα, οι ασκήσεις αυτές θα μηδενισθούν.

ΠΑΡΑΚΛΗΣΗ!!!

Να βαθμολογήσετε με ειλικρίνεια την προετοιμασία σας για την εξέταση στη Φυσική II:
Καθόλου = 0-2, Ελλιπής = 3-4, Μέτρια = 5-6, Ικανοποιητική = 7-8, Άριστη = 9-10.

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

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

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

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

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

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

T =πραγματικός χρόνος εργασίας, T_{\max} =μέγιστος χρόνος εργασίας σε περιβάλλον θορύβου.

$$\text{Ορισμός δείκτη διάθλασης υμενίου: } \eta_{\nu\mu} = \frac{\lambda_0}{\lambda_{\nu\mu}}$$

λ_0 = μήκος κύματος στον αέρα ή στο κενό.

$\lambda_{\nu\mu}$ = μήκος κύματος μέσα στο υμένιο.

Διαφορά φάσης μεταξύ δυο σημείο που απέχουν απόσταση Δx σε ένα κύμα που διαδίδεται προς τη

$$\text{διεύθυνση } x: \Delta\varphi = k\Delta x = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta x$$

Συνθήκη τέλει ενισχυτικής συμβολής: $\Delta\varphi = 2m\pi, \quad m = 1, 2, 3, \dots$

$$\text{Νόμος του Gauss για το ηλεκτρικό πεδίο: } \oint_A \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

όπου Q = το φορτίο που περικλείεται από την κλειστή επιφάνεια A .

$$\text{Πυκνότητα ηλεκτρικού φορτίου: } \rho = \frac{Q}{V}, \quad Q \text{ είναι το φορτίο που υπάρχει στον όγκο } V$$

$$\text{Όγκος σφαίρας και εμβαδό σφαιρικής επιφάνειας που έχει ακτίνα } R: \quad V = \frac{4}{3}\pi R^3, \quad S = 4\pi R^2$$