

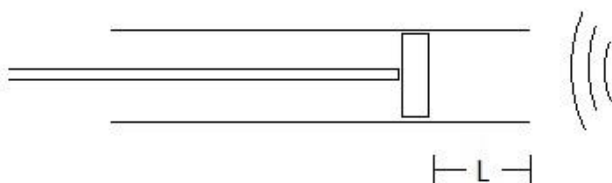
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ  
ΦΥΣΙΚΗ  
Εξέταση περιόδου Φεβρουαρίου 2012-2013  
12.02.2013

Να απαντήσετε σε 3 από τα 5 επόμενα θέματα

1. Αρμονική ταλάντωση προκύπτει από τη σύνθεση δύο ταλαντώσεων  $x_1 = a \sin \omega t$  και  $x_2 = b \sin(\omega t + \varphi)$ . Να επιδείξετε αξιοποιώντας τη διανυσματική εκπροσώπηση των αρμονικών μεγεθών τον τρόπο υπολογισμού του πλάτους  $c$  και της αρχικής φάσης  $\theta$  της σύνθετης ταλάντωσης; Εφαρμογή:  $a = 7\text{cm}$ ,  $b = 5\text{cm}$ ,  $\varphi = 37^\circ$ .

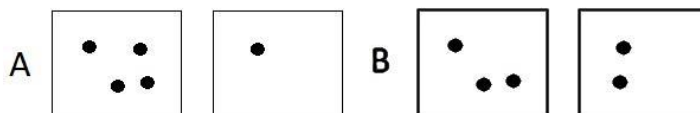
2. Πότε λέμε ότι ένα αντηχείο είναι κλειστό και πότε ανοικτό; Βάσει του ορισμού που δώσατε να παράγετε τους γενικούς τύπους των συχνοτήτων που παράγει και υποστηρίζει κάθε τύπος αντηχείου συναρτήσει του μήκους του  $L$  και της ταχύτητας διάδοσης  $c$ . Εφαρμογή: στο παρακείμενο σχήμα εικονίζεται ένας

ηχητικός σωλήνας. α) Να εξετάσετε αν πρόκειται για κλειστό, ή ανοικτό αντηχείο. β) Προ του σωλήνα τοποθετείται διαπασών, που παράγει ήχο συχνότητας  $f = 1050\text{Hz}$ . Σύρουμε το έμβολο προς τα αριστερά και



παρατηρούμε το πρώτο μέγιστο της έντασης του ήχου όταν η απόσταση του εμβόλου από το άκρο του σωλήνα γίνει  $L=8,1\text{cm}$ . Πόση είναι η ταχύτητα του ήχου στον αέρα. Σε ποια απόσταση θα λάβουμε ένα δευτερεύον μέγιστο αν συνεχίσουμε να μετακινούμε το έμβολο προς αριστερά;

3. Να διατυπώσετε την εργοδική υπόθεση. Ποιο είναι το στατιστικό βάρος  $W$  μιας κατανομής  $N$  αντικειμένων σε  $m$  κυψελίδες.



Εφαρμογή: Πόσες φορές είναι πιθανότερη η κατανομή B από την κατανομή A;

4. Να περιγράψετε το φαινόμενο της ολικής ανάκλασης και να υπολογίσετε βάσει του νόμου του Snell την ορική γωνία ολικής ανάκλασης για ένα υλικό με δείκτη διάθλασης  $n$  στον αέρα. Εφαρμογή: Ο δείκτης διάθλασης του ημιαγωγού GaAs είναι 3,6. Να εξετάσετε αν ακτίνα φωτός προερχόμενη από το εσωτερικό του GaAs και προσπίπτει υπό γωνία  $16^\circ$  στην επιφάνεια του, εξέρχεται στο περιβάλλον, ή ανακλάται ολικά.

5. Στο παρακείμενο σχήμα εικονίζεται το ενεργειακό διάγραμμα μιας διεγερμένης κατάστασης. Η στάθμη (2) είναι  $\Delta E_{12} = 0,85\text{eV}$  υψηλότερη της (1) και η στάθμη (3) είναι  $\Delta E_{12} = 1,13\text{eV}$  υψηλότερη της (1). Να υπολογίσετε τα μήκη κύματος των παραγομένων χρωμάτων κατά τις αποδιεγέρσεις  $3 \rightarrow 1$ ,  $3 \rightarrow 2$  και  $2 \rightarrow 1$ . Δίνονται: φορτίο ηλεκτρονίου  $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$ , σταθερά δράσης  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}\text{Js}$ , Ταχύτητα διάδοσης φωτός  $3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

