

Φαινόμενο Doppler. Ερωτήσεις.

- 1) Φαινόμενο Doppler συμβαίνει :
 - i) μόνο στα ηχητικά κύματα
 - ii) σε όλα τα είδη κυμάτων
 - iii) όταν και η πηγή και ο παρατηρητής είναι ακίνητοι
 - iv) όταν η πηγή και ο παρατηρητής κινούνται με την ίδια ταχύτητα

- 2) Στο φαινόμενο Doppler η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ένας ακίνητος παρατηρητής :
 - i) είναι πάντα σταθερή
 - ii) είναι ανεξάρτητη από την ταχύτητα της πηγής
 - iii) είναι πάντα μικρότερη από την συχνότητα της πηγής
 - iv) εξαρτάται από την ταχύτητα της πηγής

- 3) Ηχητική πηγή και παρατηρητής βρίσκονται σε σχετική κίνηση. Ο παρατηρητής ακούει ήχο μεγαλύτερης συχνότητας από αυτόν που παράγει η πηγή, μόνο όταν
 - i) η πηγή είναι ακίνητη και ο παρατηρητής απομακρύνεται από αυτήν.
 - ii) ο παρατηρητής είναι ακίνητος και η πηγή απομακρύνεται από αυτόν.
 - iii) ο παρατηρητής και η πηγή κινούνται με ομόρροπες ταχύτητες, με τον παρατηρητή να προπορεύεται και να έχει κατά μέτρο μεγαλύτερη ταχύτητα από αυτήν της πηγής.
 - iv) ο παρατηρητής και η πηγή κινούνται με ομόρροπες ταχύτητες, με την πηγή να προπορεύεται και να έχει κατά μέτρο ταχύτητα μικρότερη από αυτήν του παρατηρητή

- 4) Ποιες προτάσεις είναι σωστές:
 - i) Το φαινόμενο Doppler ισχύει και στην περίπτωση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.
 - ii) Το φαινόμενο Doppler χρησιμοποιείται από τους γιατρούς, για να παρακολουθούν τη ροή του αίματος.
 - iii) Η συχνότητα του ήχου της σειρήνας του τρένου, την οποία αντιλαμβάνεται ο μηχανοδηγός, είναι σε όλη τη διάρκεια της κίνησης σταθερή.
 - iv) Η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ένας ακίνητος παρατηρητής, καθώς μια ηχητική πηγή πλησιάζει ισοταχώς προς αυτόν, είναι μεγαλύτερη από τη συχνότητα του ήχου που εκπέμπει η πηγή.
 - v) Όταν ένας παρατηρητής πλησιάζει με σταθερή ταχύτητα μια ακίνητη ηχητική πηγή, τότε ακούει ήχο μικρότερης συχνότητας (βαρύτερο) από αυτόν που παράγει η πηγή.

- 5) Ένα τρένο κινείται προς τούνελ το οποίο βρίσκεται σε κατακόρυφο βράχο εκπέμποντας ήχο συχνότητας f_s . Ο ήχος ανακλάται στο βράχο και ο μηχανοδηγός τον ακούει με συχνότητα f . Ισχύει :
 - i). $f = f_s$
 - ii). $f > f_s$
 - iii). $f < f_s$

- 6) Ένας παρατηρητής κινείται με σταθερή ταχύτητα v_A προς ακίνητη σημειακή ηχητική πηγή. Οι συχνότητες που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής, πριν και αφού διέλθει από την ηχητική πηγή, διαφέρουν μεταξύ

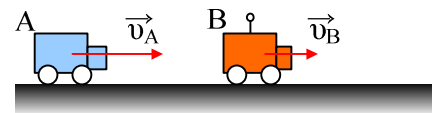
τους κατά $\frac{f_s}{10}$, όπου f_s η συχνότητα του ήχου που εκπέμπει η ηχητική πηγή. Αν v η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στον αέρα, ο λόγος $\frac{v_A}{v}$ είναι ίσος με:

α. 10 β. $\frac{1}{10}$ γ. $\frac{1}{20}$

7) Ηχητική πηγή παράγει ήχο συχνότητας $f_s=2000\text{Hz}$, ενώ ένας παρατηρητής Α ακούει ήχο συχνότητας $f_A=2010\text{Hz}$. Αυτό μπορεί να συμβαίνει διότι:

- Ο παρατηρητής απομακρύνεται από την ακίνητη πηγή.
- Η πηγή απομακρύνεται από τον ακίνητο παρατηρητή.
- Πηγή και παρατηρητής πλησιάζουν ο ένας τον άλλο.
- Πηγή και παρατηρητής απομακρύνονται ο ένας από τον άλλο.

8) Δύο κινητά Α και Β κινούνται στον ίδιο ευθύγραμμο δρόμο, όπως φαίνονται στο σχήμα. Το Β κινητό εκπέμπει ήχο συχνότητα $f_s = 2000\text{Hz}$.



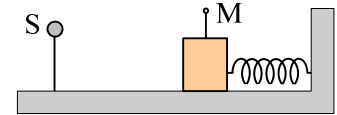
i) Η συχνότητα που ακούει ο οδηγός του Α κινητού είναι:

α) 2000Hz β) 2100 Hz γ) 1900 Hz δ) ανάλογη της απόστασης των κινητών.

ii) Μόλις το κινητό Α προσπεράσει το κινητό Β, τότε η συχνότητα που ακούει ο οδηγός του Α κινητού θα είναι:

α) 2000Hz β) 2100 Hz γ) 1900 Hz δ) ανάλογη της απόστασης των κινητών.

2) Ένα σώμα Σ μάζας m εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος A σε οριζόντιο επίπεδο δεμένο στο άκρο οριζόντιου ελατηρίου, σταθεράς k , για $t=0$ ξεκινά από τη θέση $x=+A$. Στο σώμα Σ προσκολλάται ένα μικρόφωνο. Στη διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου υπάρχει ηχητική πηγή που παράγει αρμονικό ήχο συχνότητας f_s . Χαρακτηρίστε σαν σωστές ή λαθεμένες τις παρακάτω προτάσεις.



κρόφωνο. Στη διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου υπάρχει ηχητική πηγή που παράγει αρμονικό ήχο συχνότητας f_s . Χαρακτηρίστε σαν σωστές ή λαθεμένες τις παρακάτω προτάσεις.

i) Η εξίσωση της απομάκρυνσης του σώματος θα δίνεται από την εξίσωση $x=A\sin\omega t$.

ii) Η συχνότητα που για $t=0$ καταγράφει το μικρόφωνο είναι f_s .

iii) Η μέγιστη συχνότητα που καταγράφεται στο μικρόφωνο είναι $f_{\max} = \left(1 + \frac{A}{v} \sqrt{\frac{k}{m}}\right) \cdot f_s$ όπου v η ταχύ-

τητα του ήχου στον αέρα.

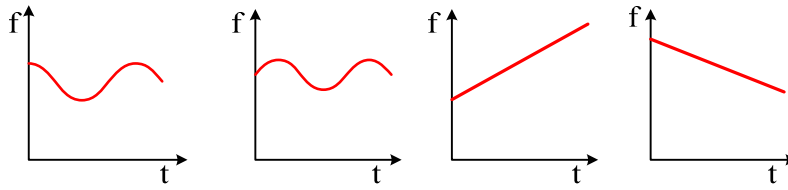
iv) Οι χρονικές στιγμές που η συχνότητα που καταγράφεται είναι μέγιστη ικανοποιούν τη σχέση:

$$t = \left(k + \frac{1}{4}\right) T, \text{ όπου } T \text{ η περίοδος ταλάντωσης.}$$

v) Η ελάχιστη συχνότητα που καταγράφεται στο μικρόφωνο είναι $f_{\min} = \left(1 - \frac{A}{v} \sqrt{\frac{k}{m}}\right) \cdot f_s$ όπου v η ταχύ-

τητα του ήχου στον αέρα.

vi) Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα δείχνει τη μεταβολή της συχνότητας που καταγράφεται στο μικρόφωνο, σε συνάρτηση με το χρόνο;

**Υλικό Φυσικής - Χημείας.**

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους....

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης