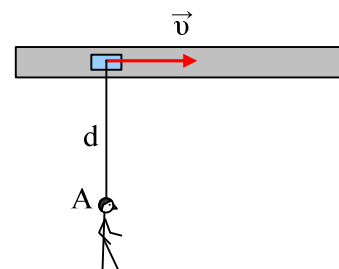


Κίνηση πηγής σε διαφορετική διεύθυνση.

Ένας ακίνητος παρατηρητής Α απέχει απόσταση $d=60\text{m}$ από ευθύγραμμο δρόμο, στον οποίο κινείται ένα όχημα με σταθερή ταχύτητα $v_s=20\text{m/s}$. Τη στιγμή που το όχημα περνά από το κοντινότερο προς τον παρατηρητή σημείο αρχίζει να εκπέμπει ήχο συχνότητας $f_s=7040\text{Hz}$ για χρονικό διάστημα $t=4\text{s}$.



- i) Ποια η αρχική συχνότητα που ακούει ο παρατηρητής;
 - ii) Ποια η ελάχιστη συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής;
- Δίνεται η ταχύτητα του ήχου στον αέρα $v=340\text{m/s}$.

Απάντηση:

- i) Τη στιγμή που η πηγή περνά από το σημείο Ο παράγει ήχο. Τη στιγμή εκείνη η ταχύτητα της πηγής είναι κάθετη στην απόσταση ΟΑ. Άρα στη διεύθυνση πηγή-παρατηρητής δεν υπάρχει κίνηση και ο παρατηρητής ακούει ήχο συχνότητας $f_A=f_s=7040\text{Hz}$.
- ii) Καθώς κινείται η πηγή υπάρχει μια συνιστώσα της ταχύτητας στη διεύθυνση πηγή –παρατηρητής και μάλιστα εξαιτίας αυτής η πηγή απομακρύνεται από τον παρατηρητή. Έτσι θα έχουμε:

$$f_A = \frac{v}{v + v_{s1}} f_s \quad (2)$$

Με το πέρασμα του χρόνου η συνιστώσα v_1 μεγαλώνει, άρα η συχνότητα όπως προκύπτει από την εξίσωση (2) μικραίνει. Η μικρότερη λοιπόν συχνότητα θα είναι αυτή που εκπέμπεται για $t=4\text{s}$.

Στο διάστημα αυτό η πηγή έχει διανύσει απόσταση $x=v \cdot t$ ή $x=20 \cdot 4\text{m}=80\text{m}$ και απέχει από τον παρατηρητή Α απόσταση:

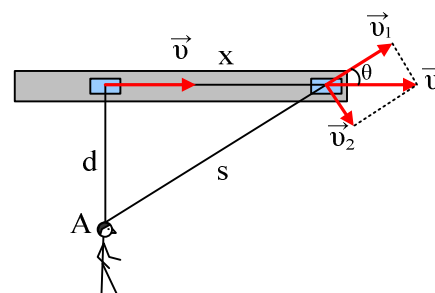
$$s = \sqrt{x^2 + d^2} = \sqrt{80^2 + 60^2} = 100\text{m}.$$

Στη θέση αυτή αναλύουμε την ταχύτητα σε δύο συνιστώσες. Μια στη διεύθυνση πηγή – παρατηρητής v_1 και μια σε κάθετη διεύθυνση, οπότε έχουμε:

$$v_1 = v \cdot \sin \theta = 20 \cdot \frac{80}{100} \text{ m/s} = 16 \text{ m/s}$$

και αντικαθιστώντας στην (2) παίρνουμε:

$$f_A = \frac{v}{v + v_1} \cdot f_s = \frac{340}{340 + 16} \cdot 7040\text{Hz} \approx 6723,6\text{Hz}$$



Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης