

A. Pertanyaan

$$\textcircled{1} \quad v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad v \sim \sqrt{T} \\ v \sim \frac{1}{\sqrt{\mu}}$$

jawab: (c)

② kecepatan osilasi.

$$v = \frac{dy}{dt} \\ = \frac{d}{dt} (A \sin(\omega t - kx))$$

$$v(t) = \omega A \cos(\omega t - kx)$$

$$v_{\max} = \omega A$$

$A \rightarrow$  dijadikan 2x, maka  $v_{\max}$  akan menjadi 2x, serta nilai  $v$  tidak berubah.

$$\text{katena} \quad v = f \cdot \lambda = \frac{\omega}{k}$$

jawab: (b)

③ Ketika sedang mendengar, kamu secara pendudukan jaraknya sama dengan seluruh anggota grup. jika perbedaan frekuensi berjalan pada kelajuan berbeda, kemudian kamu mungkin mendengar frekuensi suara lebih tinggi. sebelum kamu mendengar yg rendah yang dihasilkan pada waktu yang sama. walaupun hal ini mungkin menjadi menarik untuk di pikirkan. bahwa tiap pendengar mendengarkan

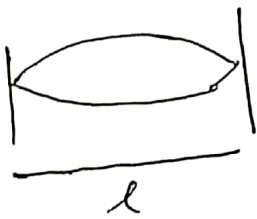
dengan sendirinya performanya bergantung pada dimana dia duduk.

- ④ karena kamu bergerak menuju kebiny, echo dari mobil kamu akan bergeser <sup>keatas</sup> keatas dalam frekuensi; karena kamu menjauh, maka echo akan bergeser turun dlm frekuensi

⑤

$$V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$n=1$



$$l = \frac{1}{2}\lambda \rightarrow \lambda = 2L$$

$$V = f \cdot \lambda$$

$$f = \frac{V}{2L}$$

polanya :  $f_n = \frac{(n+1)V}{2L}$

## B. SOAL

$$① \quad y = A \sin \left( 2\pi f t - \frac{2\pi x}{\lambda} \right)$$

$$A = 0,35 \text{ m}, \quad v = 5,2 \text{ m/s} \text{ dan } f = 14 \text{ Hz}$$

$$\text{maka: } \omega = 2\pi f$$

$$\omega = 2\pi (14) = 88 \text{ rad/s}$$

$$\text{Kita ketahui bahwa: } v = \frac{\omega}{k}$$

$$k = \frac{\omega}{v} = \frac{2\pi f}{v}$$

$$\frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi f}{v}$$

$$= \frac{2\pi (14)}{5,2}$$

$$k = 17 \text{ m}^{-1}$$

$$\text{Sehingga: } y = (0,35 \text{ m}) \sin \left[ (88 \text{ rad/s})t - (17 \text{ m}^{-1})x \right]$$

$$② \quad a) \quad v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{15 \text{ N}}{0,85 \text{ kg/m}}} = 4,2 \text{ m/s}$$

$$b) \quad \text{panjang gelombang, } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{4,2 \text{ m/s}}{12 \text{ Hz}} = 0,35 \text{ m}$$

(1) a)  $A = 3,6 \text{ cm} = 0,36 \text{ m} = 3,6 \times 10^{-2} \text{ m}$

ketika gelombang bergerak ke arah  $-x$ , maka persamaannya,

$$y = A \sin \left( 2\pi f t + \frac{2\pi x}{\lambda} \right)$$

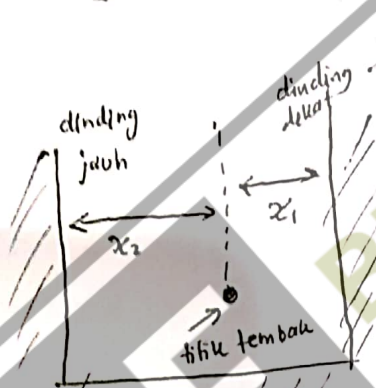
Substitusi  $A$ ,  $f$  dan  $\lambda$ , maka

$$y = A \sin \left( 2\pi f t + \frac{2\pi x}{\lambda} \right)$$

$$y = (3,6 \times 10^{-2} \text{ m}) \sin \left( 2\pi (12 \text{ Hz}) t + \frac{2\pi x}{0,35 \text{ m}} \right)$$

$$y = 3,6 \times 10^{-2} \text{ m} \sin \left[ (75 \text{ rad/s}) t + (18 \text{ m}^{-1}) x \right]$$

(3)



Suara akan menyebar secara seragam ke segala arah.

Untuk tujuan menghitung echo, kita akan meninjau hanya suara yang berjalan dalam arah lurus pantulan dari dinding Vertikal dan tebing.

garis yang paralel terhadap tanah dan pantulan dari dinding Vertikal dan tebing.

misalkan  $x_1$  jarak antara pemburu dan dinding dekat,

$x_2$  jarak antara pemburu dan tebing jauh.

• echo pertama datang pada lokasi pemburu setelah menempuh sejauh  $2x_1$  dalam  $t_1$

maka kecepatan suara,  $V_s = \frac{2x_1}{t_1} \rightarrow t_1 = \frac{2x_1}{V_s}$

• dengan cara yg sama, echo kedua datang setelah pantulan dari dinding jauh dalam waktu  $t_2$  setelah tembakan. maka  $t_2 = \frac{2x_2}{V_s}$

Perbedaan waktunya,

(3)

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{2}{V_s} (x_2 - x_1) \quad (1)$$

• echo ketiga datang pada waktu  $t_3$  setelah echo kedua.

hal ini bertambah dari suara echo kedua yang dipantulkan dinding dekat.

$$\text{sehingga } t_3 = \frac{2x_1}{V_s} \quad \text{atau} \quad x_1 = \frac{V_s t_3}{2} \quad (2)$$

dengan kombinasi (1) dan (2), kita peroleh:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{2}{V_s} \left( x_2 - \frac{V_s t_3}{2} \right)$$

$$\text{maka, } x_2 = \frac{V_s}{2} (\Delta t + t_3)$$

jarak antara tebing dapat ditentukan,

$$d = x_1 + x_2$$

$$x_1 = \frac{(343 \text{ m/s})(1,1 \text{ s})}{2} = 190 \text{ m}$$

$$x_2 = \frac{(343 \text{ m/s})(1,8 \text{ s} + 1,1 \text{ s})}{2} = 460 \text{ m}$$

$$\text{maka: } d = 190 \text{ m} + 460 \text{ m} = 650 \text{ m}$$



4

$$I = \frac{P}{A}$$

$$= \frac{Q}{t \cdot A}$$

$$= \frac{Q}{At} = \frac{mc \Delta T}{At} = \frac{(0,35 \text{ kg})(3200 \text{ J/kg}^\circ\text{C})(72^\circ\text{C})}{(2,2 \times 10^{-2} \text{ m}^2)(8 \times 60 \text{ s})}$$

=

5) Karena kamu mendeteksi sebuah frekuensi yg lebih kecil dari pada yang dihasilkan oleh mobil ketika mobil diam, maka mobil harus bergerak menjauhi kamu. maka frekuensi yang didengar pengamat diam dari sumber bergerak menjauhi pengamat,

$$f_o = f_s \left( \frac{1}{1 + \frac{v_s}{v}} \right)$$

$f_s$  = frekuensi sumber

$v$  = laju bunyi

$v_s$  = kecepatan sumber

Sehingga:  $\frac{v_s}{v} = \frac{f_s}{f_o} - 1$

$$\frac{f_o}{f_s} = 0,86, \text{ maka: } v_s = v \left( \frac{f_s}{f_o} - 1 \right) = 343 \text{ m/s} \left( \frac{1}{0,86} - 1 \right)$$

$$v_s = 56 \text{ m/s}$$

$$⑥ \quad f_o = f_s \left( \frac{1 + v_o/v}{1 + v_s/v} \right)$$

- Pengamat bergerak mendekati sumber, maka kita tulis tanda (+) di atas,
- Sumber mendekati pengamat maka kita tulis (-) di bawah

$$\text{Sehingga: } f_o = f_s \left( \frac{1 + v_o/v}{1 - v_s/v} \right)$$

Kedua truk bergerak dengan laju yang sama,

$$\text{maka } v_o = v_s = v_{\text{truk}}$$

Sehingga kita peroleh:

$$f_o = f_s \left( \frac{1 + v_{\text{truk}}/v}{1 - v_{\text{truk}}/v} \right)$$

$$\text{atau } \frac{f_o}{f_s} - \left( \frac{f_o}{f_s} \right) \left( \frac{v_{\text{truk}}}{v} \right) = 1 + \frac{v_{\text{truk}}}{v}$$

$$\frac{f_o}{f_s} - 1 = \frac{v_{\text{truk}}}{v} + \left( \frac{f_o}{f_s} \right) \left( \frac{v_{\text{truk}}}{v} \right)$$

$$\frac{v_{\text{truk}}}{v} \left( 1 + \frac{f_o}{f_s} \right) = \left( \frac{f_o}{f_s} \right) - 1$$

$$\text{akhirnya, } \frac{v_{\text{truk}}}{v} = \frac{\frac{f_o}{f_s} - 1}{1 + \frac{f_o}{f_s}} = \frac{1,14 - 1}{1 + 1,14} = \frac{0,14}{2,14} \quad \text{atau}$$

$$V_{truk} = \left( \frac{0,14}{2,14} \right) (343 \text{ m/s})$$

$$= 22 \text{ m/s}$$

7

$$V = \sqrt{\frac{T}{m/L}}$$

$$V^2 = \frac{TL}{m}$$

$$T = \frac{mV^2}{L} = \left( \frac{m}{L} \right) (f\lambda)^2$$

$$= \left( \frac{m}{L} \right) f^2 \lambda^2$$

$$= (7,8 \times 10^{-4}) (440)^2 (65 \times 10^{-2}) = 64 \text{ N}$$

8

kamu mendengar sebuah frekuensi  $f_0$  yang 1% lebih rendah dari  $f_s$  (sumber)  
 ini artinya frekuensi yg di dengar adalah 99% dari  $f_s$ .

$$\text{maka } f_0 = 0,99 f_s.$$

kamu pengamat yg bergerak menjauhi sumber suara diam. efek doppler yang frekuensi  
 didengar lebih spesifik, untuk solusi  
 $V_0$  (laju sepeda)

$$\text{maka: } f_0 = f_s \left( 1 - \frac{V_0}{v} \right) \rightarrow V_0 = v \left( 1 - \frac{f_0}{f_s} \right)$$

$$V_0 = (343 \text{ m/s}) \left( 1 - \frac{0,99 f_s}{f_s} \right)$$

$$V_0 = 3,4 \text{ m/s}$$



9

$$I_1 = I_0 \cos^2 \theta$$

$$\cos^2 \theta = \frac{I_1}{I_0}$$

$$\cos \theta = \sqrt{\frac{I_1}{I_0}}$$

$$\theta = \cos^{-1} \left( \sqrt{\frac{I_1}{I_0}} \right)$$

$$\theta = \cos^{-1} \left( \sqrt{\frac{0,764 \text{ W/m}^2}{0,883 \text{ W/m}^2}} \right)$$

$$\theta = 21,5^\circ$$

10

• Dalam percobaan 1

$$\bar{I}_0 = \frac{1}{2} I'$$

$\bar{I}_1$  cahaya mencapai fototel

$$\bar{I}_1 = \bar{I}_0 \cos^2 60^\circ = \frac{1}{2} I' \cos^2 60^\circ$$

• Dalam percobaan 2

$$\bar{I}_0 = \bar{I}'$$

$$\bar{I}_2 = \bar{I}_0 \cos^2 \theta = \bar{I}' \cos^2 \theta$$

ketika  $\bar{I}_1 = \bar{I}_2$  maka

$$\frac{1}{2} I' \cos^2 60^\circ = I' \cos^2 \theta$$

$$\frac{1}{2} \cos^2 60^\circ = \cos^2 \theta$$

$$\theta = \cos^{-1} \left( \sqrt{\frac{1}{2} \cos^2 60^\circ} \right) = 69,3^\circ$$

maka penambahan derajat sudut harus diputar

$$69,3^\circ - 60^\circ = 9,3^\circ$$

jadi, sudut bertambah dengan penambahan rotasi

