

A. Pertanyaan

$$\textcircled{1} \quad V = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \begin{array}{l} V \sim \sqrt{T} \\ V \sim \frac{1}{\sqrt{\mu}} \end{array}$$

jawab: (c)

② kecepatan osilasi.

$$\begin{aligned} V &= \frac{dy}{dt} \\ &= \frac{d}{dt} (A \sin(\omega t - kx)) \end{aligned}$$

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

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

$A \rightarrow$ 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 pendengaran 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 dipikirkan, bahwa tiap pendengar mendengarkan

dengan sendirinya performanya bergantung pada dimana dia duduk.

- ④ karena kamu bergerak menuju kebiny, echo dari mobil kamu akan bergeser ^{keatas} dalam frekuensi; karena kamu menjauh, maka echo akan bergeser turun dlm frekuensi

⑤
$$V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$



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

$$V = f \cdot \lambda$$

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

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

B. SOAL

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\textcircled{2} \text{ a) } v = \sqrt{\frac{F}{\left(\frac{\text{m}}{\text{L}}\right)}} = \sqrt{\frac{15 \text{ N}}{0,85 \text{ kg/m}}} = 4,2 \text{ m/s}$$

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

(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,

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

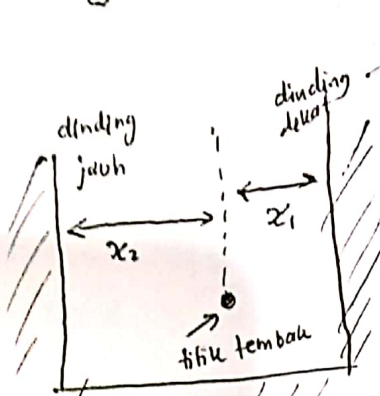
Substitusi A , f dan λ , maka

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

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

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

(3)



Suara akan menyebar secara seragam ke segala arah.

Untuk tujuan menghitung echo, kita akan meninjau hanya suara yang berjalan dalam arah lurus

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

misalkan x_1 jarak antara pemukul dan dinding dekat,

x_2 jarak antara pemukul dan dinding jauh.

• echo pertama datang pada lokasi pemukul 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

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

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

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

=

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

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

Kedua truk bergerak dengan laju yang sama,

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

Sehingga kita peroleh:

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

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

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

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

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

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

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

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. ^{frekuensi} efek doppler yang 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

||