



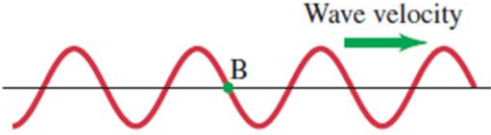




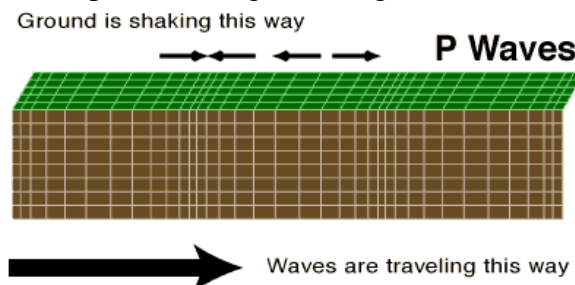
MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IIB (FI-1202)) KE - 6
Semester 2 Tahun 2019-2020
TOPIK : Gelombang Mekanik, Bunyi dan Gelombang EM

A. PERTANYAAN

1. Dua gelombang linear yang memiliki amplitudo dan kecepatan yang sama, kecuali salah satunya memiliki panjang gelombang setengah dari gelombang lainnya. Gelombang manakah yang memiliki energi lebih besar? Berapa kali lipat?
 2. Gambar berikut menunjukkan gelombang pada tali yang bergerak ke kanan, seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini. Kemanakah arah kecepatan partikel tali pada titik B sesaat setelah gambar berikut?
(a) 
(b) 
(c) 
(d) 
(e) $v = 0$ sehingga tidak memiliki arah
- 
3. Medan listrik dalam gelombang EM yang bergerak ke utara berosilasi dalam bidang timur-barat. Jelaskan arah vektor medan magnet dalam gelombang ini.
 4. Gelombang elektromagnetik bergerak dalam ruang hampa. Panjang gelombangnya kemudian berubah menjadi tiga kali lipat. Bagaimana bisa hal ini dicapai?
(a) Dengan mengubah frekuensi gelombangnya menjadi tiga kali lipat .
(b) Dengan mengubah kecepatan gelombangnya menjadi tiga kali lipat .
(c) Dengan mengurangi frekuensi gelombang menjadi sepertiganya.
(d) Dengan mengurangi kecepatan gelombang menjadi sepertiganya.
(e) Dengan mengubah besarnya medan listrik dan magnet yang membentuk gelombang masing-masing menjadi tiga kali lipat semula.
 5. Jika intensitas gelombang elektromagnetik berlipat dua ,
(a) medan listrik juga harus berlipat dua
(b) medan magnet juga harus berlipat dua
(c) medan magnet dan medan listrik harus meningkat dengan faktor $\sqrt{2}$
(d) Semua benar.

B. SOAL

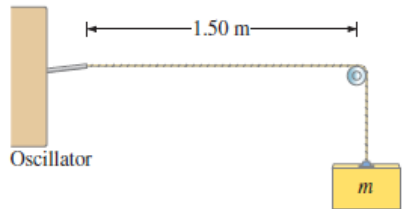
1. Seorang nelayan memperhatikan bahwa puncak gelombang melewati haluan kapal yang berlabuh setiap 3,0 detik. Ia mengukur jarak antara dua puncak 7,0 m. Seberapa cepat gelombang berjalan ?
2. Gempa bumi memancarkan energi seismik baik sebagai gelombang tubuh (*body wave*) maupun sebagai gelombang permukaan permukaan (*surface wave*). Jenis pertama dari gelombang tubuh adalah gelombang P atau gelombang primer. Gelombang P juga dikenal sebagai gelombang kompresional, karena dorongan dan tarikan yang dilakukannya. Pada gelombang P, partikel-partikel bergerak ke arah yang sama dengan arah gerak gelombang, yang juga merupakan arah energi bergerak, dan kadang-kadang juga disebut sebagai 'arah perambatan gelombang'.



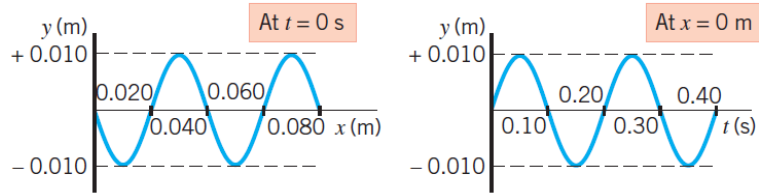
Berapa rasio (a) intensitas, dan (b) amplitudo, dari gelombang P gempa yang melewati Bumi dan terdeteksi pada dua titik 15 km dan 45 km dari sumber?

3. Salah satu ujung tali horizontal terpasang ke osilator mekanik yang memiliki frekuensi 60,0-Hz. Massa tali per satuan panjang adalah $3.5 \times 10^{-4} \text{ kg/m}$. Panjang tali tersebut sampai dengan katrol $l = 1.5 \text{ m}$

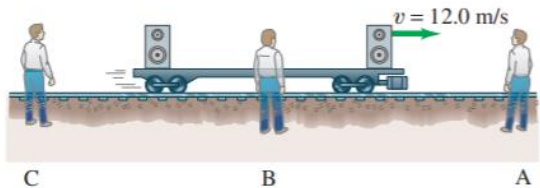
dan bobot digantung pada ujung ini. Berapa massa m tersebut untuk menghasilkan (a) satu loop, (b) dua loop, dan (c) lima loop dari gelombang berdiri pada tali? Asumsikan tali di osilator adalah simpul.



4. Dengan menggunakan data di grafik di bawah ini, tentukan kecepatan gelombang.



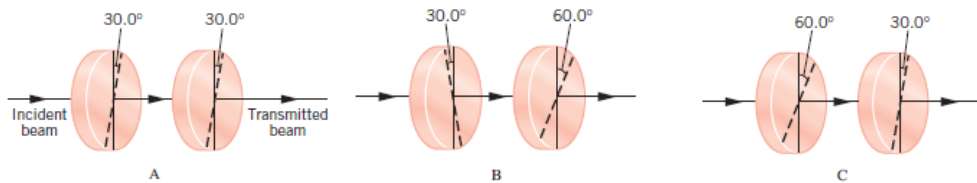
5. Dua pengeras suara berada di ujung yang berlawanan dari sebuah kereta angkut saat bergerak melewati pengamat stasioner dengan laju 12 m/s seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini. Jika kedua pengeras suara memiliki frekuensi suara identik sebesar 348 Hz, berapakah frekuensi pelayangan yang didengar oleh pengamat ketika (a) ia mendengarkan dari posisi A, di depan kereta angkut, (b) ia berada di antara kedua pengeras suara, di B, dan (c) dia mendengar pengeras suara setelah mereka keduanya melewatinya, di C?



6. Jika medan listrik dalam gelombang EM memiliki amplitudo $0,72 \times 10^{-4}$ berapakah amplitudo medan magnetnya?

7. Gelombang bidang elektromagnetik bergerak ke arah sumbu x positif dalam ruang hampa memiliki komponen $E_x = E_y = 0$ and $E_z = (2 \text{ V/m}) \cos[(\pi \times 10^{15} \text{ s}^{-1}) (t - x/c)]$. (a) Berapa amplitudo komponen medan magnet? (b) Paralel dengan sumbu manakah, arah medan magnet bersilasi? (c) Ketika komponen medan listrik berada di arah sumbu z positif pada titik tertentu, sebut saja titik P, kemanakah arah komponen medan magnet di titik tersebut?

8. Gambar menunjukkan tiga pasang polarisator. Sinar datang untuk setiap pasangan tidak terpolarisasi dan memiliki intensitas rata-rata yang sama 48 W/m^2 . Tentukan intensitas rata-rata sinar yang ditransmisikan untuk masing-masing dari tiga kasus (A, B, dan C) seperti yang ditunjukkan pada gambar



9. Sumber titik memancarkan energi cahaya secara seragam ke segala arah dengan daya rata-rata P_0 frekuensi tunggal f . Tunjukkan bahwa amplitudo medan listrik gelombang tersebut dinyatakan dengan oleh

$$E_0 = \sqrt{\frac{\mu_0 c P_0}{2 \pi r^2}}$$

Petunjuk : luas permukaan bola adalah $4\pi r^2$

10. Gambar berikut menunjukkan empat buah bahan polarisator, masing-masing dengan sumbu transmisi berorientasi berbeda-beda. Dari arah kiri datang cahaya yang terpolarisasi dalam arah vertikal dan memiliki intensitas rata-rata 27 W/m^2 . Tentukan intensitas rata-rata cahaya yang muncul di sebelah kanan dalam gambar ketika polarisator A saja ditiadakan, ketika polarisator B saja ditiadakan, ketika polarisator C saja ditiadakan, dan ketika polarisator D saja ditiadakan.

