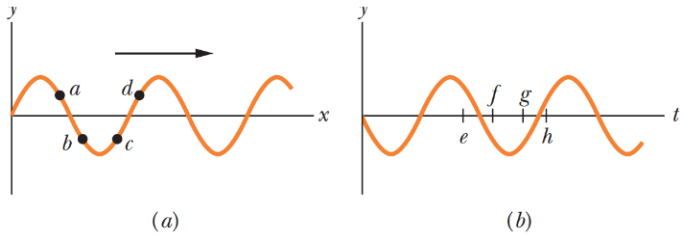
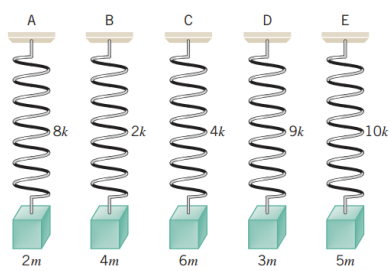


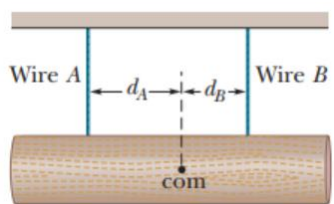


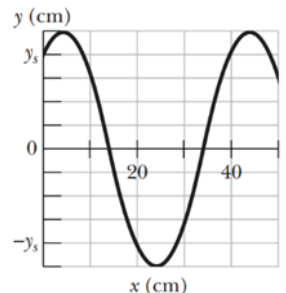
MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IA (FI-1101) KE - 6
Semester 1 Tahun 2022-2023
TOPIK : Elastisitas, Osilasi, Gelombang Mekanik

A. PERTANYAAN

1. Tinjau gelombang pada tali yang merambat ke arah x positif. Gambar (a) menunjukkan foto gelombang tersebut yang diambil pada suatu waktu. Sedangkan, Gambar (b) menunjukkan kurva simpangan terhadap waktu dari elemen tali pada $x = 0$. Tentukan apakah elemen tali sedang bergerak keatas, kebawah, atau diam sesaat untuk elemen tali di titik a, b, c, d , serta untuk elemen tali di $x = 0$ pada saat waktunya di titik e, f, g, h !

2. Sebuah bandul sederhana digantungkan pada langit-langit lift yang diam, kemudian periodenya ditentukan. Jelaskan perubahan dari periode bandul jika lift, (a) dipercepat ke atas, (b) dipercepat ke bawah, dan (c) bergerak dengan kecepatan konstan.
3. Sebuah gaya eksternal secara kontinu diaplikasikan pada sebuah massa m yang terhubung dengan pegas dengan konstanta pegas k . Frekuensi dari gaya eksternal ini sedemikian rupa sehingga menghasilkan kondisi resonansi. Kemudian frekuensi gaya eksternal diubah menjadi dua kali nya dan diberikan pada salah satu sistem pegas pada gambar. Manakah sistem pegas yang akan menghasilkan kondisi resonansi?

4. Anda diberikan empat garpu tala. Garpu tala yang memiliki frekuensi terendah beresonansi pada 500 Hz. Dengan memukul dua garpu tala secara bergiliran, Anda dapat menghasilkan frekuensi layangan (*beat*) berikut: 1, 2, 3, 5, 7, dan 8 Hz. Berapa frekuensi yang mungkin dimiliki oleh ketiga garpu tala yang lainnya? (Ada dua kemungkinan jawaban.)
5. Pipa A memiliki panjang L dengan satu ujung terbuka. Pipa B memiliki panjang $2L$ dengan dua ujung terbuka. Harmonik manakah dari pipa B yang memiliki frekuensi sama dengan frekuensi resonansi dari pipa A?

B. SOAL

1. Sebuah kayu homogen bermassa 103 kg digantung pada dua kawat baja, A dan B, keduanya memiliki radius 1,20 mm. Awalnya, panjang kawat A adalah 2,5 m dan 2,00 mm lebih pendek dari kawat B. Posisi kayu sekarang horizontal (mendatar). Berapakah besarnya gaya-gaya yang bekerja pada kayu dari (a) kawat A dan (b) kawat B? (c) Berapa rasio d_A/d_B . (nilai modulus Young kawat baja $200 \times 10^9 \text{ N/m}^2$)

2. Fungsi posisi $x = (6,0 \text{ m}) \cos[(3\pi \text{ rad/s})t + \pi/3 \text{ rad}]$ memberikan informasi tentang gerakan osilasi harmonik sederhana dari suatu benda. Pada waktu $t = 2,0 \text{ s}$, berapa (a) simpangan, (b) kecepatan, (c) percepatan, dan (d) fase dari gerakan tersebut? Hitung juga berapa (e) frekuensi dan (f) periode dari gerakan tersebut.

3. Sebuah benda bermassa 0,5 kg diikat pada sebuah pegas dengan konstanta pegas 8,0 N/m dan berosilasi harmonik dengan amplitude 10,0 cm. Hitunglah (a) nilai laju dan percepatan maksimum, (b) laju dan percepatan objek ketika berada pada jarak 6,0 cm dari titik kesetimbangan, (c) interval waktu yang diperlukan untuk objek bergerak dari posisi $x = 0$ ke $x = 8,0$ cm, (d) energi total dari sistem, (e) energi kinetik dan (f) energi potensial ketika simpangan benda 3 cm.
4. Sebuah batang tipis (massa = 0,5 kg) berayun terhadap sumbu putar yang melalui salah satu ujung batang. Batang berayun dengan periode 1,5 detik dan amplitude sudut/sudut simpangan 10° .
 - (a) Berapakah panjang dari batang?
 - (b) Berapakah energi kinetik maksimum batang ketika berayun?
5. Sebuah gelombang pada senar dideskripsikan oleh persamaan $(x, t) = 15,0 \sin(\pi x/8 - 4\pi t)$, di mana x dan y dinyatakan dalam satuan sentimeter dan t dalam satuan detik. (a) Berapa kecepatan transversal dari sebuah titik pada senar yang memiliki posisi $x = 6,00$ cm ketika waktu $t = 0,250$ s? (b) Berapa kecepatan transversal maksimum dari sebarang titik pada senar? (c) Berapa percepatan transversal dari sebuah titik pada senar yang memiliki posisi $x = 6,00$ cm ketika waktu $t = 0,250$ s? (d) Berapa percepatan transversal maksimum dari sebarang titik pada senar?
6. Sebuah gelombang sinusoidal menjalar pada sebuah tali pada arah sumbu x negatif. Gambar menunjukkan grafik simpangan terhadap waktu pada $t=0$, dengan skala pada sumbu- y di set dengan nilai $y_s = 4,0$ cm. Tegangan tali sebesar 3,6 N dan densitas linear tali sebesar 25 g/m. Tentukanlah (a) amplitudo, (b) panjang gelombang, (c) cepat rambat gelombang, dan (d) perioda dari gelombang. (e) Carilah kelajuan transversal maksimum dari sebuah partikel pada tali. Jika gelombang tersebut memiliki bentuk persamaan $y(x, t) = y_m \sin(kx \pm \omega t + \phi)$, tentukanlah nilai (f) k , (g) ω , (h) ϕ , dan (i) tanda di depan ω (positif atau negatif)?
 
7. Dua gelombang sinusoidal identik dengan panjang gelombang 3,00 m merambat pada arah yang sama dengan kecepatan 2,00 m/s. Pada kondisi awal, kedua gelombang tersebut berada pada titik yang sama, tetapi gelombang kedua muncul dengan interval waktu tertentu setelah gelombang pertama. Tentukan interval waktu minimum dari kedua gelombang tersebut jika amplitudo dari gelombang resultannya sama dengan amplitudo awal dari kedua gelombang tersebut.
8. Dua gelombang menjalar pada tali dengan fungsi gelombang masing-masing:

$$y_1(x, t) = (3,00 \text{ cm}) \sin \pi(x + 0,6t)$$

$$y_2(x, t) = (3,00 \text{ cm}) \sin \pi(x - 0,6t)$$
 dengan x dan y dalam centimeter dan t dalam detik.
 - (a) Carilah amplitudo gerak harmonik sederhana pada elemen tali yang terletak di titik $x = 0,25$ cm dan $x = 1,50$ cm
 - (b) Carilah posisi simpul dan perut jika salah satu ujung tali terletak di titik $x = 0$
 - (c) Berapakah nilai maksimum y pada posisi perut di gelombang berdiri yang terbentuk?
9. Sebuah pengeras suara terletak diantara dua pengamat yang terpisahkan sejauh 110 m (posisi kedua pengamat dan pengeras suara dalam satu garis). Jika salah seorang pengamat mendengar tingkat suara 60,0 dB dan pengamat lainnya mendengar tingkat suara 80,0 dB, seberapa jauh jarak pengeras suara terhadap setiap pengamat?
10. Dua kereta bergerak menuju satu sama lain dengan kecepatan 30,5 m/s relatif terhadap tanah. Salah satu kereta api meniup peluit pada frekuensi 500 Hz. (a) Berapa frekuensi yang terdengar pada kereta lain di udara diam? (b) Berapa frekuensi yang terdengar di kereta lain jika angin bertiup dengan kecepatan 30,5 m/s menuju peluit dan menjauhi pendengar? (c) Berapa frekuensi yang terdengar jika arah angin dibalik? (cepat rambat bunyi di udara 343 m/s)