



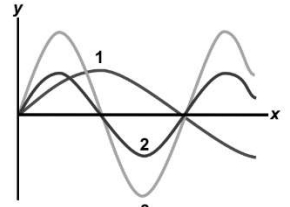
MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IA (FI-1101) KE - 6

Semester 1 Tahun 2019-2020

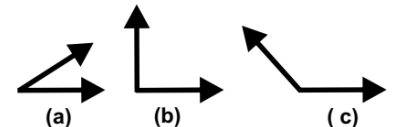
TOPIK : Elastisitas, Osilasi Harmonik Sederhana dan Gelombang Mekanik

A. PERTANYAAN

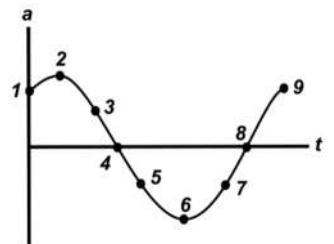
1. Gambar di samping menunjukkan tiga buah gelombang tali yang menjalar sepanjang sumbu- x . Urutkan ketiga gelombang tersebut dari yang terbesar hingga terkecil berdasarkan nilai: (a) panjang gelombang, (b) kecepatan, dan (c) frekuensi sudut.



2. Gambar di samping menunjukkan diagram fasor dari tiga buah kondisi dimana pada masing-masing kondisi terdapat dua gelombang yang menjalar sepanjang tali yang sama. Keenam gelombang tersebut memiliki besar amplitudo yang sama. Urutkan dari yang terbesar hingga terkecil amplitudo gelombang resultan dari ketiga kondisi tersebut.



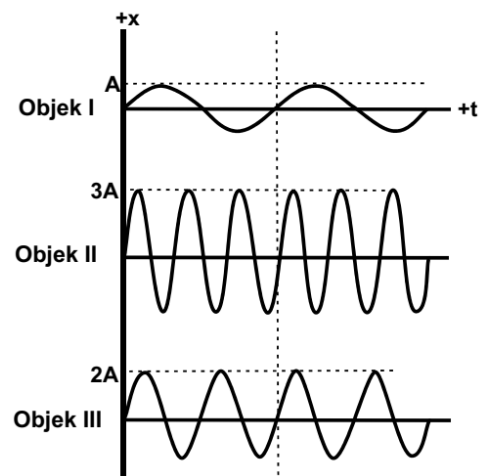
3. Percepatan $a(t)$ dari sebuah partikel yang mengalami osilasi harmonik sederhana ditunjukkan pada gambar di samping. Tentukan: (a) titik manakah yang berkorespondensi dengan posisi partikel di $-x_m$? (b) Pada titik 4, apakah kecepatan partikel bernilai positif, negatif, atau nol? (c) Pada titik 5, apakah partikel berada pada $-x_m$, $+x_m$, 0, diantara $-x_m$ dan 0, atau diantara 0 dan $+x_m$? (x_m adalah amplitudo maksimum)



4. Gambar berikut menunjukkan dua buah pegas identik yang tersambung pada sebuah kotak dengan dua cara yang berbeda. Pada kondisi awal pegas tidak teregang. Kemudian kotak ditarik ke kanan dan dilepaskan. Perpindahan awal kotak adalah sama untuk kedua kasus. Tentukan, kotak manakah yang mengalami gaya pegas yang lebih besar?

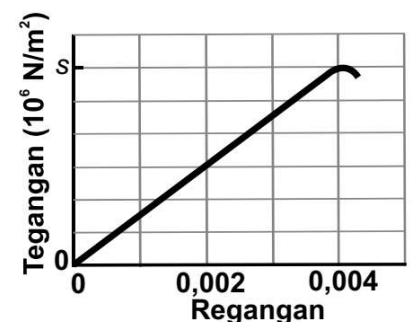


5. Gambar berikut menunjukkan grafik perpindahan x terhadap waktu t untuk tiga buah objek yang mengalami osilasi harmonik sederhana. Urutkan besar kecepatan maksimum dari yang terbesar.

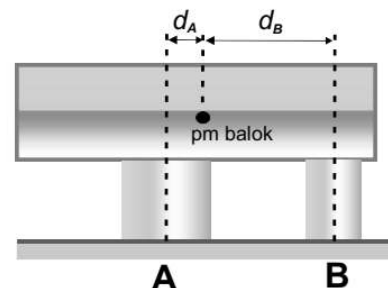


B. SOAL

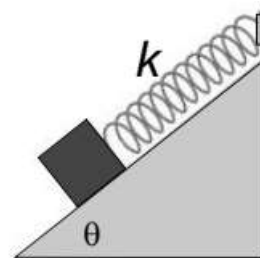
1. Seorang pemanjat tebing bermassa 95 kg bergantung pada sebuah ujung tali vertikal yang panjang awalnya 15 m dan diameternya 9,6 mm. Akibatnya, tali tersebut kemudian mulur sepanjang 2,8 cm. Tentukan (a) regangan, (b) tegangan, dan (c) Modulus Young dari tali tersebut.
2. Gambar di samping menunjukkan kurva tegangan-regangan suatu jenis material. Diketahui skala pada sumbu tegangan, $s = 300 \times 10^6 \text{ N/m}^2$. Tentukan: (a) Modulus Young dan (b) estimasi nilai kekuatan maksimum (*yield strength*) dari material tersebut!



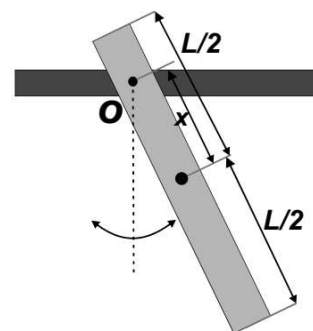
3. Pada gambar di samping, sebuah batu bata diletakkan di atas dua buah silinder A dan B. Luas permukaan bagian atas kedua silinder memiliki hubungan $A_A = 2A_B$, sedangkan Modulus Young kedua silinder memiliki hubungan $E_A = 2E_B$. Jika kedua silinder memiliki tinggi yang sama sebelum batu bata ditempatkan di atasnya, tentukan: (a) prosentase massa batu bata yang ditahan oleh silinder A dan silinder B, (b) Jarak horizontal antara pusat massa batu bata dengan garis tengah silinder A dan B yang dinyatakan oleh d_A dan d_B , dan (c) ratio dari d_A/d_B ?



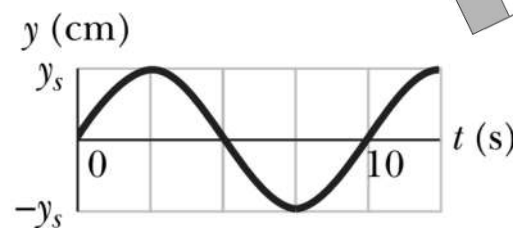
4. Pada gambar di samping, sebuah balok dengan berat 14 N terhubung dengan pegas tak bermassa yang panjangnya 0,45 m dan nilai konstanta pegasnya 120 N/m. Balok tersebut kemudian meluncur dari keadaan diam tanpa gesekan pada bidang dengan sudut kemiringan $\theta = 40^\circ$. Tentukan: (a) jarak titik kesetimbangan balok dari ujung atas bidang miring, (b) periode osilasi balok jika balok ditarik ke bawah dan kemudian dilepaskan?



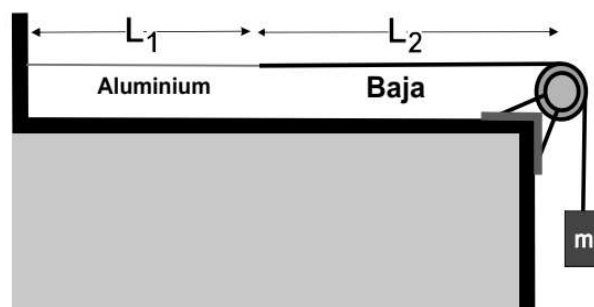
5. Pada gambar di samping, sebuah batang dengan panjang $L = 1,85$ m berosilasi seperti bandul. Tentukan: (a) jarak x antara pusat massa batang dengan titik pivot O yang akan menghasilkan periode osilasi terkecil, dan (b) nilai periode terkecil tersebut.



6. Sebuah gelombang transversal dengan panjang gelombang 20 cm menjalar sepanjang arah sumbu-x positif pada kawat. Perpindahan partikel y pada $x = 0$ ditunjukkan pada gambar fungsi waktu di samping, dengan nilai y_s adalah 4 cm. Jika persamaan gelombang dinyatakan dalam $y(x, t) = y_m \sin(kx \pm \omega t + \phi)$. Tentukan: (a) apakah grafik y terhadap x berbentuk fungsi sinus positif atau negatif pada $t = 0$, (b) simpangan maksimum y_m , (c) bilangan gelombang k , (d) frekuensi sudut ω , (e) konstanta fase ϕ , (f) tanda dari ω (positif atau negatif), (g) kecepatan rambat gelombang, (h) kecepatan transversal partikel pada $x = 0$ dan $t = 5$ s.



7. Pada gambar di samping, sebuah kabel aluminium dengan panjang $L_1 = 60$ cm, luas penampang 1×10^{-2} cm², dan massa jenis 2,6 g/cm³, disambungkan dengan kabel besi bermassa jenis 7,8 g/cm³ dan luas penampang yang sama dengan kabel aluminium. Kedua kabel tersebut ditarik oleh balok bermassa $m = 10$ kg, dan diatur sehingga jarak L_2 adalah 86,6 cm. Pada kabel kemudian merambat gelombang transversal yang dihasilkan oleh sebuah osilator eksternal yang frekuensi yang dapat divariasikan, dengan kondisi simpul gelombang terletak pada katrol. Tentukan: (a) frekuensi terkecil yang dapat membangkitkan gelombang berdiri dengan titik sambung kedua kabel sebagai salah satu simpul gelombang, (b) berapa banyak simpul gelombang yang teramati pada frekuensi ini?



8. Dua buah gelombang didefinisikan sebagai

$$y_1(x, t) = 0,30 \sin[\pi(5x - 200t)], \text{ dan}$$

$$y_2(x, t) = 0,30 \sin[\pi(5x - 200t) + \pi/3]$$

dengan y_1, y_2 , dan x dalam meter dan t dalam detik. Kedua gelombang ini bersuperposisi sehingga dihasilkan sebuah gelombang berjalan. Tentukan (a) amplitudo, (b) kecepatan gelombang, dan (c) panjang gelombang dari gelombang berjalan tersebut.

9. Sebuah sumber menghasilkan gelombang bunyi yang merambat secara isotropik. Intensitas gelombang pada jarak 2,5 m dari sumber adalah $1,91 \times 10^{-4}$ W/m². Dengan mengasumsikan bahwa energi gelombang tersebut bersifat kekal, tentukan daya dari sumber gelombang.
10. Sumber suara A dan permukaan pemantul B bergerak ke arah yang saling mendekati satu sama lain. Kecepatan relatif sumber A dan permukaan B terhadap udara, serta kecepatan gelombang suara di udara masing-masing adalah 30 m/s, 65 m/s, dan 330 m/s. Sumber A menghasilkan gelombang berfrekuensi 1200 Hz (terukur pada kerangka sumber). Tentukan: pada kerangka pemantul B (a) frekuensi dan (b) panjang gelombang suara yang datang, serta pada kerangka sumber A nilai (c) frekuensi dan (d) panjang gelombang dari suara yang terpantulkan oleh permukaan B.