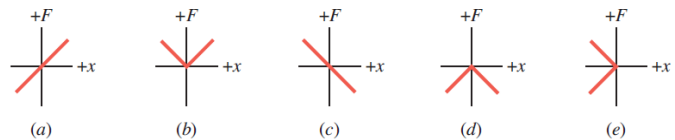




**MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IB (FI-1102) KE - 06**  
**Semester 1 2021-2022**  
**TOPIK : Elastisitas & Osilasi Harmonik Sederhana**

**A. PERTANYAAN**

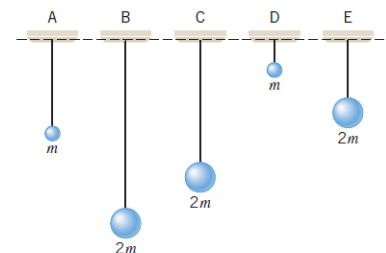
1. Manakah dari grafik berikut yang dengan benar menggambarkan gaya pemulih ( $F$ ) pegas ideal sebagai fungsi perpindahan  $x$  dari panjang tak teregangnya?



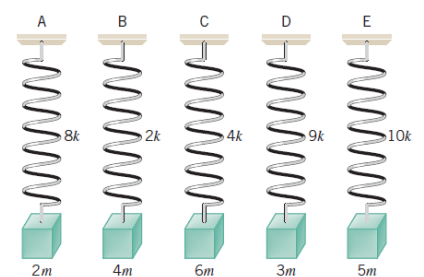
2. Energi kinetik suatu benda yang terikat pada pegas ideal horizontal dilambangkan dengan  $KE$  dan energi potensial elastis dengan  $PE$ . Untuk gerak harmonik sederhana benda ini, energi kinetik maksimum dan energi potensial elastis maksimum selama siklus osilasi berturut-turut adalah  $KE_{max}$  dan  $PE_{max}$ . Dengan tidak adanya gesekan, hambatan udara, dan gaya nonkonservatif lainnya, manakah dari persamaan berikut yang berlaku untuk sistem benda-pegas?

- (a)  $KE + PE = \text{konstan}$   
(b)  $KE_{max} = PE_{max}$

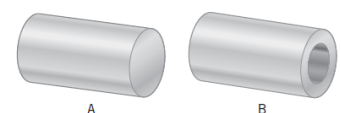
3. Lima bandul sederhana diperlihatkan dalam gambar. Panjang bandul ditarik ke skala, dan massanya adalah  $m$  atau  $2m$ , seperti yang ditunjukkan. Bandul manakah yang memiliki frekuensi osilasi sudut terkecil?



4. Sebuah gaya luar (selain gaya pegas) secara terus menerus diberikan pada sebuah benda bermassa  $m$  yang diikatkan pada sebuah pegas yang memiliki konstanta pegas  $k$ . Frekuensi gaya eksternal ini sedemikian rupa sehingga resonansi terjadi. Kemudian frekuensi gaya eksternal ini menjadi dua kali lipat, dan gaya tersebut diterapkan pada salah satu sistem pegas yang ditunjukkan pada gambar. Dengan sistem apa resonansi akan terjadi?

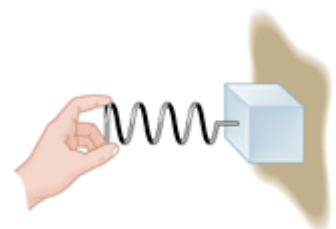


5. Gambar A dan B menunjukkan dua silinder yang identik dalam segala hal, kecuali yang satu berlubang. Gaya yang sama diterapkan pada setiap silinder untuk meregangkannya. Silinder mana yang lebih meregang?

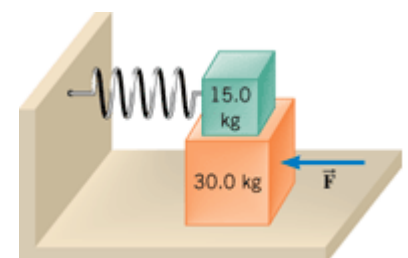


**B. SOAL**

1. Untuk mengukur koefisien gesekan statis antara balok 1,6 kg dan dinding vertikal, digunakan pengaturan yang ditunjukkan pada gambar. Sebuah pegas (konstanta pegas = 510 N/m) dipasang pada balok. Seseorang mendorong ujung pegas ke arah tegak lurus dinding sampai balok tidak tergelincir ke bawah. Jika pegas dalam susunan seperti itu dikompresi sebesar 0,039 m, berapakah koefisien gesekan statiknya?



2. Sebuah balok bermassa 30,0 kg berada di atas meja horizontal datar. Di atas balok ini ada balok bermassa 15,0 kg, di mana pegas horizontal dipasang, seperti yang diilustrasikan pada gambar. Konstanta pegas adalah 325 N/m. Koefisien gesekan kinetis antara balok bawah dan meja adalah 0,600, dan koefisien gesekan statik antara kedua balok adalah 0,900. Sebuah gaya horizontal  $F$  diterapkan ke blok bawah seperti yang ditunjukkan. Gaya ini meningkat sedemikian rupa untuk menjaga balok bergerak dengan kecepatan konstan. Pada titik di mana balok atas mulai menggelincir pada balok bawah, tentukan (a) besarnya tekanan pegas dan (b) besarnya gaya  $F$ .



3. Sebuah balok bermassa  $m = 0,750 \text{ kg}$  diikatkan pada sebuah pegas horizontal tanpa regangan yang konstanta pegasnya adalah  $k = 82,0 \text{ N/m}$ . Balok diberi perpindahan sebesar  $+ 0,120 \text{ m}$ , dimana tanda  $+$  menunjukkan bahwa perpindahan tersebut sepanjang sumbu  $+ x$ , dan kemudian dilepaskan dari keadaan diam. (a) Berapakah gaya (besar dan arah) yang diberikan pegas pada balok tepat sebelum balok dilepaskan? (b) Tentukan frekuensi sudut dari gerak osilasi yang dihasilkan. (c) Berapakah kecepatan maksimum balok? (d) Tentukan besar percepatan maksimum balok.
4. Sebuah pegas (konstanta pegas =  $112 \text{ N/m}$ ) dipasang di lantai dan diorientasikan secara vertikal. Sebuah balok  $0,400 \text{ kg}$  ditempatkan di atas pegas dan didorong ke bawah untuk mulai berosilasi dalam gerak harmonik sederhana. Balok tidak melekat pada pegas. (a) Dapatkan frekuensi (dalam Hz) dari gerakan tersebut. (b) Tentukan amplitudo di mana balok akan kehilangan kontak dengan pegas.
5. Sebuah peluru bermassa  $10^{-2} \text{ kg}$  ditembakkan secara mendatar ke dalam balok kayu bermassa  $2,50 \text{ kg}$  yang diikatkan pada salah satu ujung pegas horizontal tak bermassa ( $k = 845 \text{ N/m}$ ). Ujung pegas yang lain tetap di tempatnya, dan pegas awalnya tidak tegang. Balok bertumpu pada permukaan horizontal tanpa gesekan. Peluru menghantam balok secara tegak lurus dan dengan cepat berhenti di dalamnya. Akibat tumbukan tidak lenting sama sekali ini, pegas tertekan sepanjang sumbunya dan menyebabkan balok/peluru berosilasi dengan amplitudo  $0,200 \text{ m}$ . Berapakah kecepatan peluru?
6. Sebuah balok  $11,2 \text{ kg}$  dan balok  $21,7 \text{ kg}$  berada di atas permukaan horizontal tanpa gesekan. Di antara keduanya terdapat sebuah pegas (konstanta pegas =  $1330 \text{ N/m}$ ). Pegas ditekan sebesar  $0,141 \text{ m}$  dari panjangnya yang tidak diregangkan dan tidak dilekatkan secara permanen pada salah satu balok. Dengan kecepatan berapa setiap balok bergerak setelah mekanisme yang menahan pegas dilepaskan dan pegas terpisah dari kedua balok?
7. Sebuah bandul dibangun dari batang tipis, kaku, dan seragam dengan bola kecil yang melekat pada ujung yang berlawanan dengan poros. Susunan ini merupakan pendekatan yang baik untuk pendulum sederhana (periode =  $0,66 \text{ s}$ ), karena massa bola (timbangan) jauh lebih besar daripada massa batang (aluminium). Ketika bola dipindahkan, bandul tidak lagi menjadi bandul sederhana, tetapi kemudian menjadi bandul fisik. Berapakah periode bandul fisis?
8. Gambar disamping menunjukkan dua peti yang dihubungkan oleh kawat baja yang melewati katrol. Panjang kawat yang tidak diregangkan adalah  $1,5 \text{ m}$ , dan luas penampangnya adalah  $1,3 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ . Katrol tidak bergesekan dan tidak bermassa. Ketika peti dipercepat, tentukan perubahan panjang kawat. Abaikan massa kawat dan diketahui modulus young kawat adalah  $2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ .
9. Sebuah silinder tembaga dan sebuah silinder kuningan ditumpuk dari ujung ke ujung (modulus young tembaga adalah  $1,1 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$  dan kuningan adalah  $9 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ ), seperti pada gambar. Setiap silinder memiliki jari-jari  $0,25 \text{ cm}$ . Sebuah gaya tekan  $F = 6500 \text{ N}$  diterapkan pada ujung kanan silinder kuningan. Temukan besar pengurangan panjang tumpukan.
10. Seorang pemain ski air bermassa  $59 \text{ kg}$  sedang ditarik oleh seutas tali nilon (modulus Young:  $3,7 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ ) yang diikatkan pada sebuah perahu. Panjang tali yang tidak diregangkan adalah  $12 \text{ m}$  dan luas penampangnya adalah  $0,2 \text{ cm}^2$ . Saat pemain ski bergerak, gaya resistif (karena air) sebesar  $130 \text{ N}$  bekerja padanya; gaya ini berlawanan dengan arah gerakannya. Berapakah perubahan panjang tali ketika pemain ski mengalami percepatan yang besarnya  $0,85 \text{ m/s}^2$ ?

