

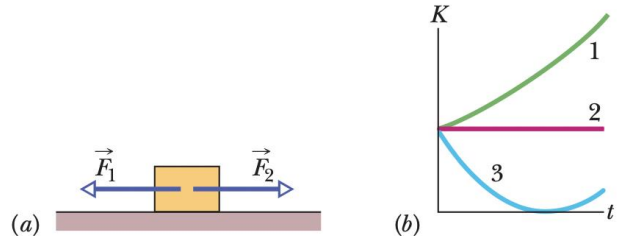


MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IA (FI-1101) KE - 3
Semester 1 Tahun 2022-2023
TOPIK: Usaha dan Energi

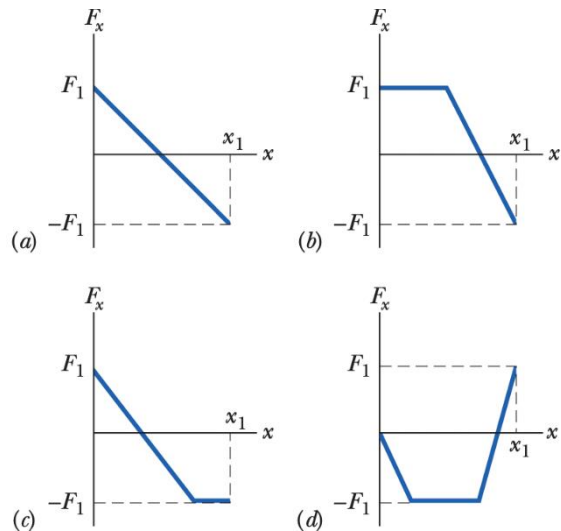
Gunakan $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.

A. PERTANYAAN

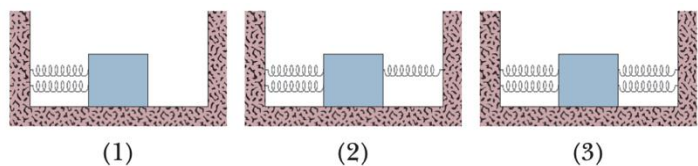
1. Pada gambar (a) diperlihatkan dua gaya horizontal yang bekerja pada sebuah balok K yang bergerak ke kanan di atas permukaan yang licin tanpa gesekan. Gambar (b) menunjukkan tiga plot dari energi kinetik balok K sebagai fungsi waktu t . Plot mana yang menunjukkan tiga situasi berikut ini: (a) $F_1 = F_2$, (b) $F_1 > F_2$, (c) $F_1 < F_2$? [Halliday ed. 10 ch. 7 question 2]



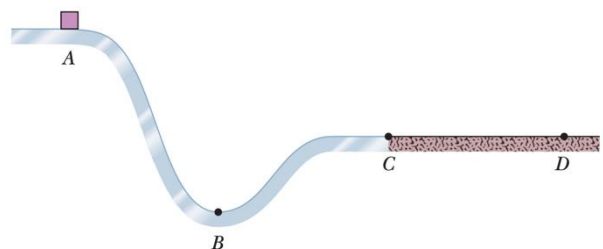
2. Grafik-grafik disamping menunjukkan komponen x dari sebuah gaya, F_x , yang bekerja pada sebuah partikel yang bergerak pada sumbu x. Urutkanlah grafik-grafik ini berdasarkan usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut terhadap partikel dari $x = 0$ ke $x = x_1$, dari usaha yang paling positif terlebih dahulu hingga usaha yang paling negatif. [Halliday ed. 10 ch. 7 question 5]



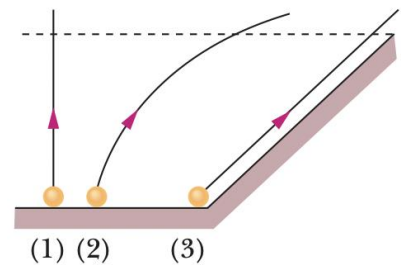
3. Berikut ini adalah tiga gambar dari sebuah balok yang dihubungkan dengan pegas-pegas yang identik yang berada pada kondisi relaksasi ketika balok berada di tengah seperti pada gambar. Urutkanlah gambar-gambar tersebut berdasarkan besar dari gaya total yang bekerja pada balok, dengan mengurutkan yang terbesar terlebih dahulu, ketika balok tersebut digeser sejauh jarak d (a) ke kanan dan (b) ke kiri. Urutkanlah gambar-gambar tersebut berdasarkan usaha yang dilakukan terhadap balok oleh gaya-gaya pegas, dengan mengurutkan yang terbesar terlebih dahulu, ketika balok tersebut digeser sejauh jarak d (c) ke kanan dan (d) ke kiri. [Halliday ed. 10 ch. 7 question 12]



4. Pada gambar disamping ini, sebuah balok meluncur dari A ke C pada sebuah lintasan yang licin tanpa gesekan, lalu balok tersebut melewati daerah horizontal CD, di mana ada gaya gesekan yang bekerja pada daerah tersebut. Energi kinetik balok bertambah, berkurang, atau konstan pada (a) daerah AB, (b) daerah BC, dan (c) daerah CD? (d) Apakah energi mekanik balok bertambah, berkurang, atau konstan pada daerah-daerah tersebut? [Halliday ed. 10 ch. 8 question 5]

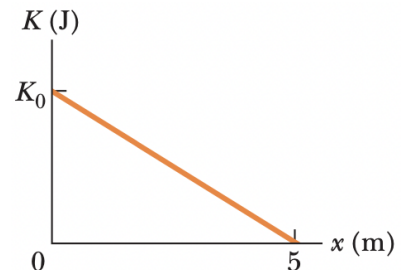


5. Gambar berikut menunjukkan tiga bola yang dilemparkan dari ketinggian yang sama dengan kelajuan yang sama. Bola pertama dilemparkan secara vertikal, bola kedua dilemparkan dengan membentuk sudut yang kecil terhadap vertikal, dan bola ketiga dilemparkan pada sebuah bidang miring licin tanpa gesekan. Urutkan ketiga bola tersebut berdasarkan kelajuannya ketika ketiganya mencapai garis putus-putus, dengan mengurutkan yang terbesar terlebih dahulu. [Halliday ed. 10 ch. 8 question 10]

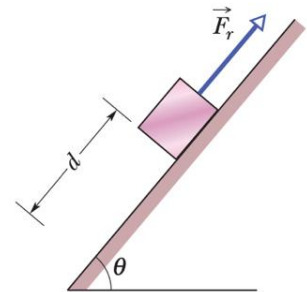


B. SOAL

1. Sebuah objek bermassa 8.0 kg bergerak ke arah sumbu x positif. Ketika objek tersebut melewati titik $x = 0$, sebuah gaya konstan yang mengarah sepanjang sumbu x dikenakan pada objek tersebut. Gambar berikut menunjukkan energi kinetik K dari objek tersebut sebagai fungsi posisi x ketika ia bergerak dari $x = 0$ ke $x = 5.0$ m; $K_0 = 40.0$ J. Gaya tersebut terus bekerja pada objek. Berapakah kecepatan v dari objek tersebut ketika ia melewati kembali titik $x = -5.0$ m? [Halliday ed. 10 ch. 7 Module 7-2 No. 16]

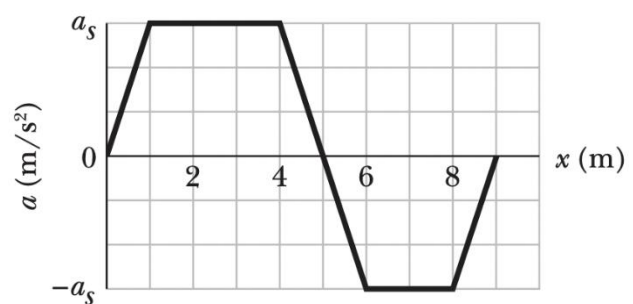


2. Pada gambar berikut, sebuah balok es meluncur pada bidang miring licin tanpa gesekan dengan sudut $\theta = 40^\circ$, sementara itu pada saat yang sama ada seseorang yang menarik balok es tersebut menggunakan tali dengan gaya \vec{F}_r yang memiliki besar 60 N dan diarahkan ke atas sejajar bidang miring. Ketika balok es tersebut meluncur sejauh jarak $d = 0.30$ m sepanjang bidang miring, energi kinetiknya bertambah sebesar 95 J. Berapa besar energi kinetiknya jika seandainya balok es tersebut tidak ditarik ke atas oleh tali? [Halliday ed. 10 ch. 7 Module 7-3 No. 19]

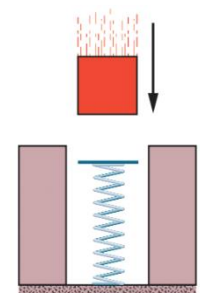


3. Satu-satunya gaya yang bekerja pada benda bermassa 3.0 kg ketika benda tersebut bergerak sepanjang sumbu x positif memiliki komponen $F_x = -9x$ N, di mana x memiliki satuan meter. Kecepatan pada $x = 5.0$ m adalah 12.0 m/s. (a) Berapa kecepatan benda tersebut pada $x = 6.0$ m? (b) Pada nilai x positif berapa benda tersebut memiliki kecepatan 8.0 m/s? [Halliday ed. 10 ch. 7 Module 7-4 No. 31]

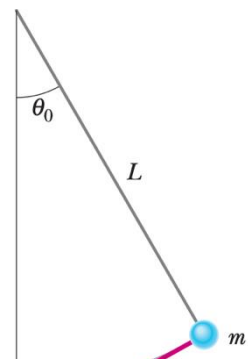
4. Grafik berikut menunjukkan percepatan dari sebuah partikel bermassa 2.00 kg ketika sebuah gaya \vec{F}_a membuat partikel yang awalnya diam ini menjadi bergerak sepanjang sumbu x dari $x = 0$ ke $x = 9.0$ m. Skala dari sumbu vertikal ditentukan oleh nilai $a_s = 6.0$ m/s². Berapa besar usaha yang diterapkan oleh gaya tersebut pada partikel ketika partikel itu mencapai titik (a) $x = 4.0$ m, (b) $x = 7.0$ m, dan (c) $x = 9.0$ m? berapa kecepatan dan ke mana arah gerak partikel tersebut ketika ia mencapai titik (d) $x = 4.0$ m, (e) $x = 7.0$ m, dan (f) $x = 9.0$ m? [Halliday ed. 10 ch. 7 Module 7-5 No. 37]



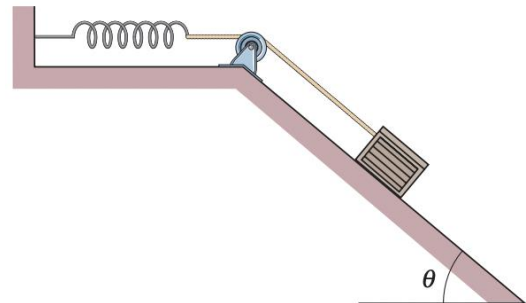
5. Pada gambar disamping, sebuah balok bermassa 400 g dijatuhkan pada sebuah pegas vertikal yang awalnya dalam keadaan rileks. Pegas tersebut memiliki nilai konstanta pegas $k = 4.5$ N/cm. Balok lalu melekat pada pegas dan membuat pegas tertekan sejauh 10 cm sebelum kemudian berhenti sejenak. Ketika pegas tersebut tertekan, berapa usaha yang dikerjakan pada balok oleh (a) gaya gravitasi pada balok dan (b) gaya pegas? (c) Berapa kecepatan balok sesaat sebelum menumbuk pegas? (Asumsikan gaya gesekan dapat diabaikan.) (d) Jika kecepatan balok saat jatuh adalah dua kali lipat, berapa perubahan panjang pegas maksimum? [Halliday ed. 10 ch. 7 Additional Problems No. 62]



6. Gambar disamping menunjukkan sebuah pendulum dengan panjang $L = 1.50$ m. Bola pendulum tersebut (asumsikan tali pendulum tidak bermassa) memiliki kelajuan v_0 ketika tali pendulum membentuk sudut $\theta_0 = 35.0^\circ$ terhadap vertikal. (a) Berapa kelajuan bola pendulum ketika ia berada di titik terendah, jika $v_0 = 9.00$ m/s? Berapa nilai minimum yang dapat dimiliki oleh v_0 jika pendulum tersebut berayun lalu bergerak menuju (b) posisi horizontal, dan (c) posisi vertikal dengan tali pendulumnya tetap lurus? (d) Apakah jawaban untuk (b) dan (c) menjadi bertambah, berkurang, atau tetap sama jika θ_0 ditambah beberapa derajat? [Halliday ed. 10 ch. 8 Module 8-2 No. 21]



7. Sebuah balok bermassa 3.0 kg terletak pada sebuah bidang miring licin tanpa gesekan dengan sudut $\theta = 30^\circ$ dan dihubungkan menggunakan tali melalui sebuah katrol dan tali tersebut juga dihubungkan dengan sebuah pegas diujung lain yang memiliki konstanta pegas $k = 160$ N/m, sebagaimana ditunjukkan pada gambar. Balok tersebut dilepaskan dari keadaan diam ketika pegas dalam keadaan rileks. (a) Berapa kelajuan balok ketika ia telah bergerak sepanjang 10 cm menuruni bidang miring? (b) Seberapa jauh balok tersebut bergerak menuruni bidang miring sampai ia berhenti sejenak, dan (c) berapa besar dan (d) ke mana arah (ke atas atau ke bawah sejajar bidang miring) dari percepatan balok tersebut saat ia berhenti sejenak? [Halliday ed. 10 ch. 8 Module 8-2 No. 30]



8. Diketahui energi potensial dari molekul diatomik (sebuah sistem dua-atom seperti H_2 atau O_2) diberikan oleh

$$U = \frac{A}{r^{12}} - \frac{B}{r^6}$$

di mana r adalah jarak antara dua atom pada molekul tersebut dan A dan B adalah konstanta positif. Energi potensial ini terkait dengan gaya yang mengikat kedua atom tersebut. (a) Cari jarak kesetimbangan — yaitu, jarak antara kedua atom di mana gaya pada setiap atom adalah nol. Apakah gaya di antara keduanya menjadi tolak-menolak atau tarik-menarik jika jarak di antara keduanya (b) lebih kecil dan (c) lebih besar daripada jarak kesetimbangan? [Halliday ed. 10 ch. 8 Module 8-3 No. 40]

9. Sebuah gaya horizontal sebesar 55.0 N mendorong sebuah balok dengan massa 3.00 kg di atas lantai di mana koefisien gesek kinetiknya adalah 0.550 . (a) Berapa besar usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut pada sistem balok-lantai ketika balok tersebut berpindah sebesar jarak 4.00 m pada lantai? (b) Selama perpindahan tersebut, energi termal dari balok bertambah sebesar 30.0 J. Berapa pertambahan energi termal dari lantai? (c) Berapa pertambahan energi kinetik dari balok? [Halliday ed. 10 ch. 8 Module 8-4 No. 44]

10. Sebuah partikel dapat meluncur sepanjang lintasan di mana kedua sisi pinggirnya melengkung dan bagian tengahnya mendatar, seperti tampak pada gambar disamping. Bagian yang datar memiliki panjang $L = 30$ cm. Bagian yang melengkung dari lintasan tersebut licin tanpa gesekan, tetapi bagian yang datar memiliki koefisien gesek kinetik $\mu_k = 0.20$. Partikel tersebut dilepaskan dari keadaan diam pada titik A, di mana tingginya adalah $h = L/2$. Seberapa jauh dari ujung kiri bagian mendatar partikel tersebut akhirnya berhenti? [Halliday ed. 10 ch. 8 Module 8-5 No. 65]

