



MODUL TUTORIAL 3 FISIKA DASAR IA (FI-1101)

Semester 1 Tahun Akademik 2020-2021

TOPIK : Usaha dan Energi

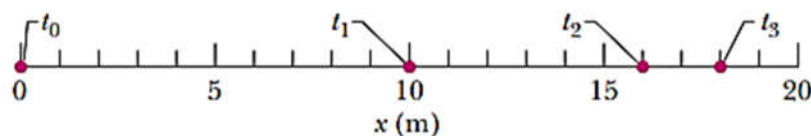
Gunakan $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

A. PERTANYAAN

1. Apakah energi kinetik dapat bernilai negatif? Jelaskan.
2. Peluru pertama memiliki massa dua kali dari peluru kedua. Jika keduanya ditembakkan dengan kecepatan yang sama, manakah yang memiliki energi kinetik lebih besar? Berapa perbandingan energi kinetik dari kedua peluru tersebut?
3. Jika kecepatan sebuah partikel diperbesar dua kali, (a) bagaimana dengan nilai energi kinetiknya? (b) bagaimana dengan kecepatan partikel jika total kerja yang dilakukan adalah nol?
4. Ketika sebuah partikel bergerak melingkar, gaya yang bekerja padanya diarahkan ke pusat rotasi. Mengapa gaya tersebut tidak memberikan kerja (W) pada partikel?
5. Ketika seorang pemain sepak bola menendang bola, apakah dia melakukan kerja kepada bola saat kakinya mengenai bola tersebut? Apakah dia melakukan kerja saat bola sudah tidak menyentuhnya lagi? Adakah kerja yang diberikan kepada bola saat bola tersebut melayang di udara?

B. SOAL

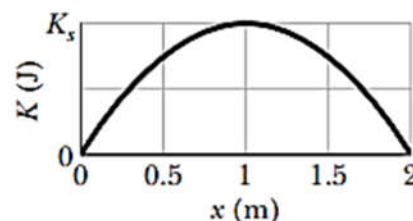
1. Sebuah bola kecil dengan massa $1,8 \times 10^{-2} \text{ kg}$ bergerak di sepanjang kawat pada arah x -positif. Pada $t = 0$ bola melewati titik $x = 0$ dengan kecepatan 12 m/s dan gaya yang bekerja pada bola tersebut konstan. Gambar di bawah memperlihatkan posisi bola pada waktu: $t_0 = 0$, $t_1 = 1,0$ detik, $t_2 = 2,0$ detik, dan $t_3 = 3,0$ detik. Bola tersebut berhenti sementara pada $t = 3,0$ detik. Berapakah energi kinetik bola kecil pada $t = 10$ detik?



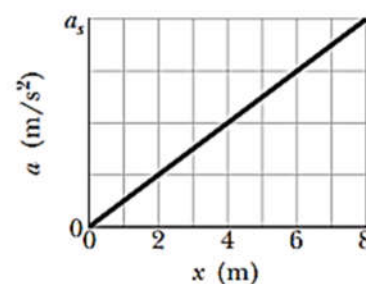
2. Gaya sebesar $12,0 \text{ N}$ dengan orientasi tetap bekerja pada partikel yang bergerak dengan vektor perpindahan $d = (2,00 \hat{i} - 4,00 \hat{j} + 3,00 \hat{k}) \text{ m}$. Berapakah sudut antara gaya dan perpindahan partikel jika perubahan energi kinetik partikel sebesar: (a) $+30,0 \text{ J}$ dan (b) $-30,0 \text{ J}$?

3. Sekelompok tim penyelamat mengangkat dan mengeluarkan penyusur gua yang terluka dari suatu lubang pembuangan menggunakan kabel berpenggerak motor. Pengangkatan dilakukan dalam 3 tahap, setiap tahap dilakukan dengan perpindahan 10,0 m; (a) diawali dengan diangkatnya penyusur gua tersebut dengan kecepatan 5,00 m/s (terdapat percepatan); (b) selanjutnya dia diangkat dengan kecepatan konstan sebesar 5,00 m/s; (c) diakhiri dengan perlambatan hingga mencapai kecepatan nol. Berapa usaha (W) yang dilakukan oleh tim penyelamat pada penyusur gua yang memiliki massa 80,0 kg pada tiap tahap penyelamatannya?

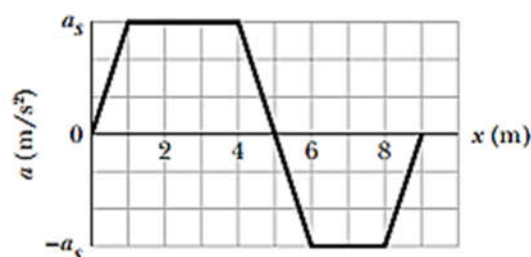
4. Balok bermassa m terletak secara horizontal pada permukaan licin dan terikat oleh suatu pegas (dengan konstanta pegas k). Pada awalnya balok dan pegas tersebut berada pada keadaan tak teregang ($x = 0$) saat suatu gaya F diberikan pada arah x -positif. Plot grafik energi kinetik terhadap posisi balok ditunjukkan pada gambar di samping. Skala yang ditunjukkan pada sumbu vertikal adalah $K_s = 4,0$ J. (a) Berapa besar gaya F ? (b) Berapa nilai dari k ?



5. Bata 10 kg berpindah sepanjang sumbu x . Percepatan bata sebagai fungsi dari posisi tergambar pada gambar di samping. Nilai skala yang ditunjukkan pada sumbu vertikal adalah $a_s = 20,0$ m/s². Berapa kerja yang diberikan kepada bata karena adanya percepatan selama bata berpindah dari $x = 0$ m ke $x = 8,0$ m?



6. Gambar di samping menyajikan data percepatan dari partikel bermassa 2,00 kg yang diberikan gaya \vec{F}_a sepanjang sumbu x dari $x = 0$ ke $x = 9,0$ m. Nilai skala dari sumbu vertikal adalah $a_s = 6,0$ m/s². Berapa kerja yang diberikan kepada partikel ketika mencapai (a) $x = 4,0$ m, (b) $x = 7,0$ m, dan (c) $x = 9,0$ m? Berapa kecepatan dan arah jalan partikel saat posisi mencapai (d) $x = 4,0$ m, (e) $x = 7,0$ m, dan (f) $x = 9,0$ m?



7. Sebuah papan meluncur pada permukaan licin secara horizontal dan salah satu ujung terikat pada sebuah pegas ($k = 500$ N/m) sementara ujung lain dibuat tetap. Papan tersebut memiliki energi kinetik 10 J saat papan tersebut melewati posisi kesetimbangan (posisi dimana gaya pegas bernilai nol).
- Berapa kecepatan yang diberikan pegas saat papan melewati posisi kesetimbangannya?
 - Berapa kecepatan yang diberikan pegas saat terkompres sejauh 0,1 m dan papan akan bergerak menjauhi posisi kesetimbangannya?

8. Pada saat tertentu, objek seperti partikel dikenai gaya $\vec{F} = (4,0N)\hat{i} - (2,0N)\hat{j} + (9,0N)\hat{k}$ saat kecepatan $\vec{v} = (2,0m/s)\hat{i} - (4,0m/s)\hat{k}$. Berapa kecepatan sesaat saat objek dikenai oleh gaya tersebut? (b) Di waktu lain, kecepatan hanya terdiri dari komponen y . Jika gaya tidak berubah dan daya sesaat adalah -12 W, berapa kecepatan objek tersebut?
9. Sebuah objek 2,0 kg dipercepat (konstan) secara horizontal hingga menghasilkan kecepatan 10 m/s dalam 3,0 s. (a) Dalam rentang 3,0 s, berapa usaha yang telah dikenai pada objek oleh gaya yang mempercepatnya? Berapa daya sesaat yang dihasilkan oleh gaya tersebut (b) di akhir rentang waktu dan (c) di akhir satu setengah bagian dari rentang waktu tersebut?
10. Seorang anak kecil yang ketakutan dipegangi oleh ibunya saat bermain seluncuran di taman. Jika gaya yang diberikan oleh ibu kepada anaknya adalah 100 N, energi kinetik naik 30 J selama sang ibu menurunkannya sepanjang 1,8 m. (a) Berapa usaha yang dikenakan kepada anak selama turun 1,8 m? (b) Jika anak tidak dikendalikan oleh ibunya, berapa kenaikan energi kinetik selama ia turun 1,8 m?