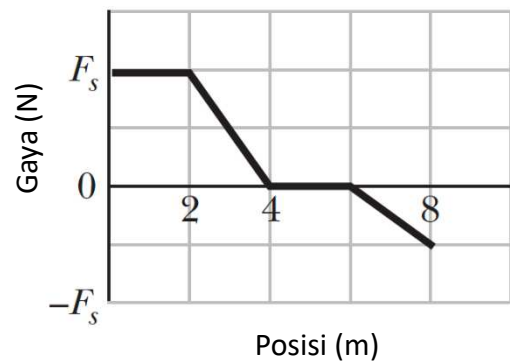




LEMBAR TUGAS MAHASISWA FISIKA DASAR I (FI-1101) KE-2
Semester 1 Tahun 2024-2025
TOPIK: Usaha, Energi, Pusat Massa, dan Momentum

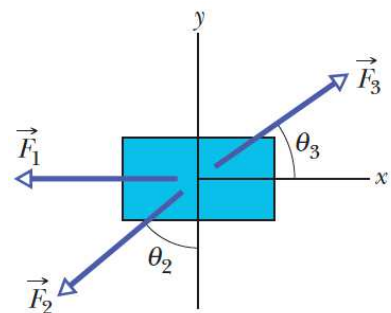
1. Sebuah balok es mengapung dan hanyut bersama arus sungai. Balok es terdorong oleh derasnya air dengan gaya $\vec{F} = (210 \text{ N})\hat{i} - (150 \text{ N})\hat{j}$ yang mengakibatkan balok es mengalami perpindahan $\vec{d} = (15 \text{ m})\hat{i} - (12 \text{ m})\hat{j}$. Berapa usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut terhadap balok selama balok berpindah?

2. Sebuah balok bermassa 5 kg bergerak di sepanjang garis lurus pada suatu bidang datar yang licin. Balok tersebut bergerak di bawah pengaruh gaya yang berubah terhadap posisi seperti yang ditunjukkan oleh gambar 1. Skala sumbu vertikal grafik di samping ditetapkan oleh $F_s = 10 \text{ N}$. Berapa usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut ketika balok bergerak dari titik asal ke $x = 8 \text{ m}$?



Gambar 1

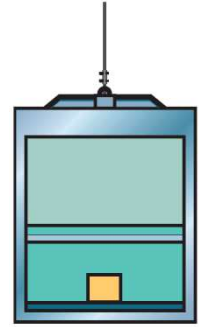
3. Gambar di samping menunjukkan visualisasi dari arah atas untuk tiga buah gaya yang bekerja pada kotak kargo yang awalnya diam. Kemudian, kotak kargo bergerak di atas lantai tanpa adanya gesekan. Diketahui besar gaya $F_1 = 3 \text{ N}$, $F_2 = 4 \text{ N}$, $F_3 = 10 \text{ N}$, dan sudut $\theta_2 = 50^\circ$, $\theta_3 = 35^\circ$. Berapa kerja yang dilakukan oleh ketiga gaya tersebut pada kotak selama perpindahan 4 m pertama?



Gambar 2

4. Sebuah gaya bekerja pada suatu objek dengan massa 2 kg. Objek tersebut bergerak di sepanjang sumbu x positif dengan gaya $F_x = -6x \text{ N}$ dengan x dalam satuan meter. Kecepatan objek pada $x = 3 \text{ m}$ adalah 8 m/s. Tentukan:
- Kecepatan objek pada saat $x = 4 \text{ m}$.
 - Posisi objek (x) pada saat kecepatan objek adalah 5 m/s.

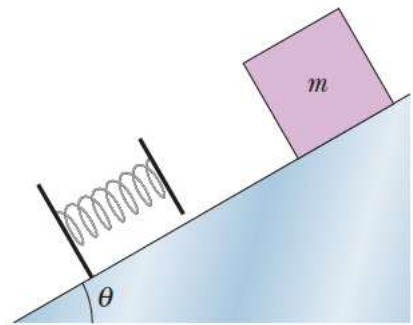
5. Sebuah balok dengan massa 0,25 kg terletak di atas lantai sebuah lift yang bermassa 900 kg (gbr.3). Lift tersebut ditarik naik ke atas oleh sebuah kabel sejauh $d_1 = 2,40$ m, kemudian ditarik kembali sejauh $d_2 = 10,5$ m. Tentukan:
- Usaha yang dilakukan oleh gaya dari kabel pada lift sejauh d_1 jika gaya normal balok akibat lantai F_N adalah 3 N.
 - Gaya F_N jika usaha akibat gaya (konstan) dari kabel sejauh d_2 adalah 92,61 kJ.



Gambar 3

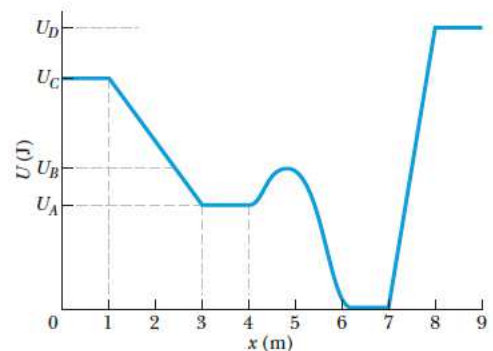
6. Sebuah bola dengan massa 1 kg dilempar dari suatu menara yang tinggi pada saat $t = 0$ dengan kecepatan awal $\vec{v} = \left(18 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)\hat{i} + \left(24 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)\hat{j}$. Berapakah perubahan energi potensial yang dialami bola akibat Bumi antara waktu $t = 0$ dan $t = 6$ s (bola masih dalam kondisi jatuh)?

7. Sebuah balok dengan massa $m = 12$ kg dilepaskan dari keadaan diam pada suatu lintasan bidang miring licin dengan sudut $\theta = 30^\circ$ terhadap lantai (gbr.4). Di bawah balok terdapat pegas yang dapat memendek 2 cm oleh gaya sebesar 270 N. Balok berhenti ketika menekan pegas sejauh 5,5 cm. Tentukanlah:
- Jarak balok saat bergerak menuruni bidang miring dari posisi diamnya hingga ke titik balok berhenti.
 - Besar kecepatan balok saat menyentuh pegas.



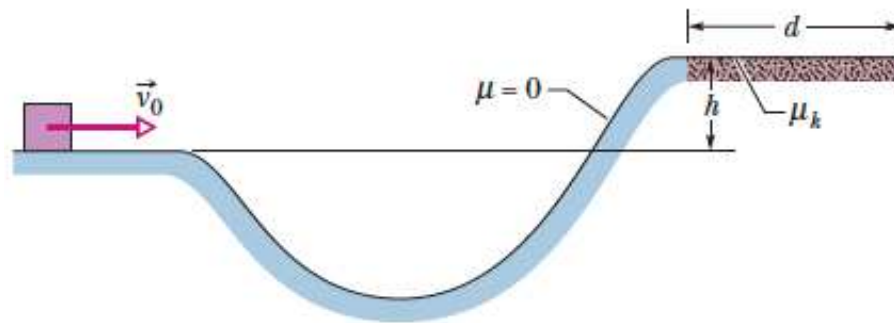
Gambar 4

8. Suatu partikel memiliki massa 0,20 kg hanya dapat bergerak sepanjang sumbu- x dalam pengaruh gaya konservatif. Gambar 5 menunjukkan grafik energi potensial U partikel terhadap posisi x . Grafik tersebut memiliki nilai: $U_A = 9$ J, $U_C = 20$ J, dan $U_D = 24$ J. Kemudian partikel dilepaskan di titik dengan potensial $U_B = 12$ J dengan besar energi kinetik 4 J. Tentukan:
- Besar kecepatan partikel di titik $x = 3,5$ m.
 - Besar kecepatan partikel di titik $x = 6,5$ m.
 - Posisi titik balik partikel di sisi kanan
 - Posisi titik balik partikel di sisi kiri.



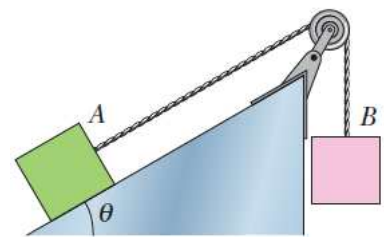
Gambar 5

9. Sebuah balok meluncur di sepanjang lintasan dari satu tingkat ke tingkat lainnya yang lebih tinggi melewati lintasan yang seperti lembah (gbr.6). Lintasan balok licin dari awal sampai tingkat yang lebih tinggi. Lintasan pada tingkat yang lebih tinggi memiliki permukaan yang kasar sehingga balok berhenti sejauh d meter. Jika besar kecepatan mula-mula balok v_0 adalah 6 m/s, perbedaan ketinggian antara posisi mula-mula balok di tingkat sebelumnya dan posisi akhir balok h adalah 1,1 m, dan koefisien gesek kinetik μ_k adalah 0,60, maka tentukanlah nilai dari d .



Gambar 6

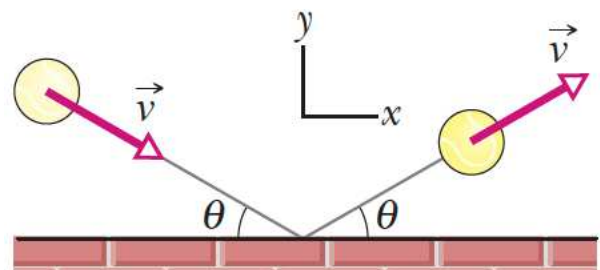
10. Dua buah balok A dan B masing-masing memiliki massa 1 kg dan 2 kg. Balok A terletak pada sebuah bidang miring yang licin dan memiliki sudut kemiringan $\theta = 30^\circ$. Kedua balok tersebut terhubung oleh tali dan katrol yang massanya diabaikan (gbr.7). Berapakah total energi kinetik kedua balok jika balok B jatuh sejauh 25 cm?



Gambar 7

11. Dua buah partikel memiliki massa 2 kg dan 4 kg berada di bidang horizontal dengan masing-masing koordinatnya (-1,20 m, 0,50 m) dan (0,60 m, -0,75 m). Kedua partikel tersebut berada pada bidang horizontal. Tentukan posisi koordinat x dan y untuk partikel ketiga yang memiliki massa 3 kg supaya titik pusat massa seluruh partikel berada pada koordinat (-0,50 m, -0,70 m).

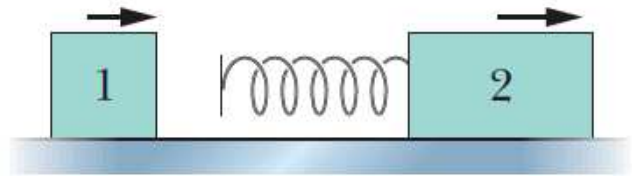
12. Gambar 8 menunjukkan tampilan atas sebuah bola bermassa 300 g yang menumbuk dinding dengan sudut 30° dengan besar kecepatan $v = 6$ m/s. Kemudian, bola memantul dengan besar kecepatan dan sudut yang sama. Bola mengalami kontak dengan dinding selama 10 ms. Dalam bentuk notasi vektor, tentukan:



Gambar 8

- Impuls yang dialami bola akibat dinding
- Gaya rata-rata pada dinding akibat bola.

13. Sebuah peluru yang memiliki massa 5,20 g bergerak dengan besar kecepatan 672 m/s dan menabrak suatu balok kayu bermassa 700 g yang sedang diam di atas permukaan yang licin. Setelah peluru menembus balok dan bergerak dengan arah yang sama, akibatnya besar kecepatan peluru menurun menjadi 428 m/s. Tentukan:
- Besar kecepatan balok kayu setelah ditembus peluru
 - Besar kecepatan pusat massa peluru dan balok sebelum tabrakan terjadi.
14. Terjadi tumbukan antara dua partikel A dan B dengan masing-masing massanya 2 kg. Diketahui kecepatan sebelum tumbukan $\vec{v}_A = \left(15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \hat{i} + 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \hat{j}\right)$ dan $\vec{v}_B = \left(-10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \hat{i} + 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \hat{j}\right)$. Setelah tumbukan, kecepatan partikel A menjadi $\vec{v}'_A = \left(-5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \hat{i} + 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \hat{j}\right)$. Tentukan:
- Kecepatan akhir partikel B
 - Perubahan total energi kinetik dari kedua partikel.
15. Balok 1 yang memiliki massa 2 kg bergerak ke arah kanan dengan besar kecepatan 10 m/s. Di depannya terdapat balok 2 bermassa 5 kg juga bergerak ke arah kanan dengan besar kecepatan 3 m/s. Kedua balok bergerak di permukaan yang licin seperti yang ditunjukkan pada gambar 9. Sebuah pegas yang dikaitkan pada balok 2 memiliki konstanta pegas 1120 N/m. Ketika kedua balok bertumbukan, pegas mengalami pemampatan maksimum dan kedua balok memiliki kecepatan yang sama. Tentukanlah besar kompresi maksimum yang dialami oleh pegas.



Gambar 9