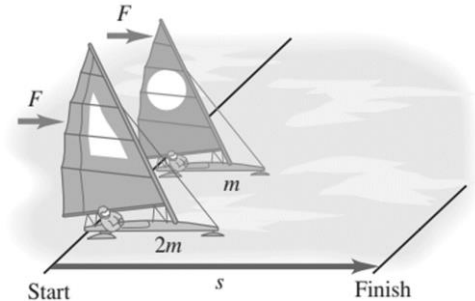




MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IB (FI-1102) KE - 3
Semester 1 Tahun 2020-2021
TOPIK: Usaha dan Energi

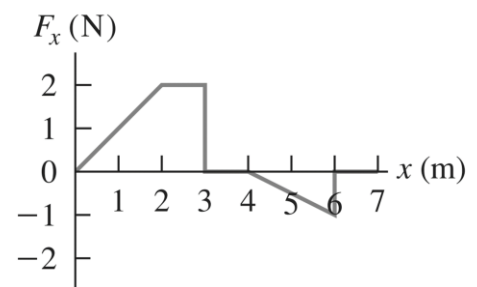
A. PERTANYAAN

- Sebuah gaya \vec{F} melakukan usaha positif pada partikel 1 sehingga partikel tersebut berpindah sepanjang sumbu x positif. Gaya \vec{F} yang sama melakukan usaha negatif pada partikel 2 sehingga partikel tersebut berpindah sepanjang sumbu y positif. Gaya \vec{F} tersebut berada dalam suatu sistem koordinat. Pada kuadran manakah gaya tersebut berada? (a) Pertama. (b) Kedua. (c) Ketiga. (d) Keempat.
- Dua perahu layar melakukan pertandingan balapan di danau es yang datar dan licin. Kedua perahu memiliki massa masing-masing m dan $2m$. Kedua perahu memiliki bentuk layar yang sama sehingga angin memberikan gaya konstan \vec{F} yang sama terhadap kedua perahu. Kedua perahu memulai pertandingan dari garis *start* pada kondisi diam dan mencapai garis *finish* dengan jarak s . Perahu layar manakah yang mencapai garis *finish* dengan energi kinetik terbesar? (a) m . (b) $2m$. (c) Energi kinetik kedua perahu sama.
- Pernyataan mana saja dari berbagai kasus berikut yang memenuhi prinsip kekekalan energi mekanik? (a) Sebuah benda bergerak menanjak bukit dengan kelajuan yang terus meningkat. (b) Sebuah benda bergerak menanjak bukit dengan kelajuan yang terus menurun. (c) Sebuah benda bergerak menanjak bukit dengan kelajuan yang tetap. (d) Sebuah benda bergerak menuruni bukit dengan kelajuan yang terus meningkat. (e) Sebuah benda bergerak menuruni bukit dengan kelajuan yang tetap.
- Sebuah gaya non-konservatif melakukan usaha positif pada sebuah partikel. Hanya berdasarkan informasi tersebut, Anda dapat menarik sebuah kesimpulan. Manakah dari pernyataan berikut yang merupakan kesimpulannya? (a) Energi kinetik dan potensial partikel berkurang. (b) Energi kinetik dan potensial partikel bertambah. (c) Energi kinetik dan potensial tidak ada yang berubah. (d) Total energi mekanik partikel berkurang. (e) Total energi mekanik partikel bertambah.
- Mesin A memiliki daya rata-rata yang lebih besar dibandingkan mesin B. Pernyataan manakah yang benar mengenai kemampuan mesin tersebut untuk melakukan kerja? (a) Mesin A dan B dapat melakukan sejumlah kerja yang sama, namun mesin A dapat melakukannya lebih cepat. (b) Mesin A dan B dapat melakukan sejumlah kerja yang sama dalam waktu yang sama. (c) Dalam waktu yang sama, mesin B dapat melakukan kerja lebih besar dibandingkan mesin A.

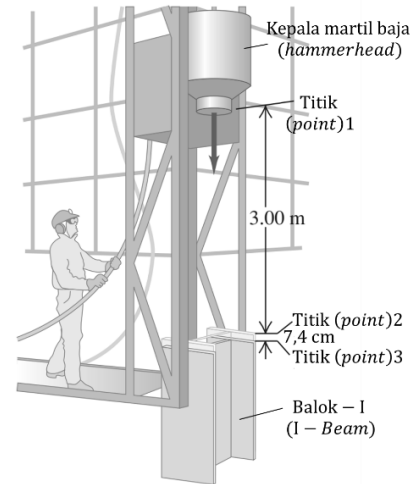


B. SOAL

- Seseorang memberikan gaya konstan $\vec{F} = (-68,0 \text{ N})\hat{i} + (36,0 \text{ N})\hat{j}$ pada sebuah mobil bermassa 380 kg. Akibat gaya tersebut, mobil bergerak sejauh 48,0 m ke arah $240,0^\circ$ terhadap sumbu x positif. Berapa besar usaha yang dilakukan orang tersebut pada mobil?
- Balok bermassa 5,00 kg meluncur sejauh 1,50 m di sebuah lintasan dengan kemiringan α ($\tan \alpha = 3/4$) terhadap bidang datar. Koefisien gesek kinetis antara balok dengan permukaan lintasan adalah $\mu_k = 0,30$. Hitunglah (a) usaha yang dilakukan pada balok oleh gaya gesek; (b) usaha yang dilakukan pada balok oleh gravitasi; (c) usaha yang dilakukan pada balok oleh gaya normal; (d) usaha total yang dikenakan pada balok. (e) Jika balok memiliki kelajuan 2,20 m/s di puncak lintasan, berapa kelajuannya setelah meluncur sejauh 1,50 m pada lintasan?
- Sebuah gaya \vec{F} dikenakan pada mobil mainan bermassa 2,0 kg sehingga mobil bergerak lurus sepanjang sumbu x . Komponen gaya F_x bergantung pada posisi x seperti tampak pada gambar. Mobil mainan tersebut awalnya berada dalam keadaan diam pada $x = 0$. Gunakan prinsip usaha-energi untuk menentukan kelajuan benda ketika berada di posisi (a) $x = 3,0 \text{ m}$; (b) $x = 4,0 \text{ m}$; (c) $x = 7,0 \text{ m}$.

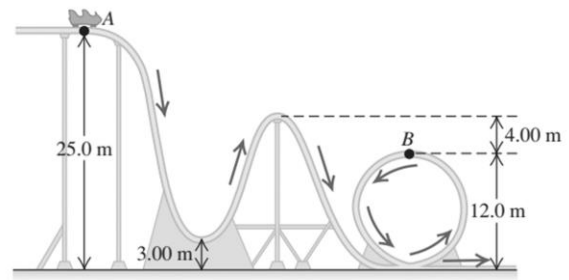


4. Kepala martil baja bermassa 200 kg berada pada ketinggian 3,00 m di atas sebuah balok-I yang akan ditancapkan ke tanah (titik 1). Kepala martil kemudian dijatuhkan dan menumbuk balok-I hingga tertanam sedalam 7,4 cm ke tanah (titik 3). Rel pemandu kepala martil memberikan gaya gesek konstan pada kepala martil sebesar 60 N. Gunakan prinsip usaha-energi untuk menentukan (a) kelajuan kepala martil tepat saat menumbuk balok-I (titik 2) dan (b) gaya rata-rata yang diberikan kepala martil pada balok-I. Abaikan gesekan udara.



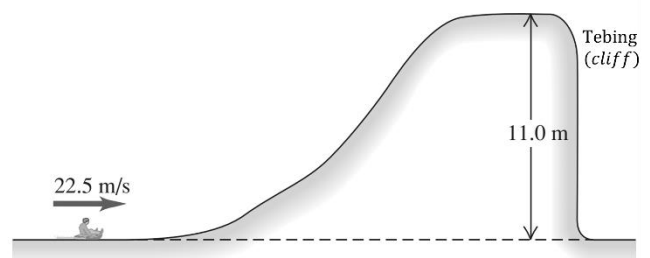
5. Jarak dari rumah Anda ke laboratorium fisika dasar adalah 5,0 km. Sebagai bagian dari program *fitness*, Anda dapat berlari pada jarak tersebut dengan kelajuan 10 km/jam (yang menghabiskan energi dengan laju 700 W), atau berjalan santai dengan kelajuan 3,0 km/jam (yang menghabiskan energi dengan laju 290 W). Pilihan mana yang akan membakar lebih banyak energi? Berapa jumlah energi yang dibakar (dalam Joule)?
6. Seorang pekerja bermassa 75 kg menaiki tangga vertikal setinggi 7,0 m menuju atap rumah yang datar. Dia kemudian berjalan sejauh 12 m di atap tersebut, menuruni tangga vertikal lainnya setinggi 7,0 m, dan akhirnya berjalan di permukaan tanah yang datar untuk kembali ke titik awal. Berapa usaha yang dilakukan oleh gravitasi pada pekerja tersebut (a) ketika ia naik; (b) ketika ia berjalan di atap; (c) ketika ia turun; (d) ketika ia berjalan di permukaan tanah; (e) Berapa usaha total yang dilakukan gravitasi pada pekerja selama perjalanan tersebut? (f) Berdasarkan jawaban (e), simpulkan apakah gravitasi merupakan gaya konservatif atau non-konservatif? Jelaskan.

7. Sebuah kereta *roller coaster* bermassa 350 kg meluncur pada lintasan licin dari keadaan diam di titik A seperti pada gambar. (a) Seberapa cepat kereta *roller coaster* bergerak saat tepat berada di titik B? (b) Berapa gaya normal pada kereta *roller coaster* di permukaan lintasan pada titik B?



8. Sebuah bola dilemparkan dari permukaan tanah dengan kecepatan awal 15 m/s dalam arah $60,0^\circ$ terhadap sumbu mendatar. Gunakan prinsip kekekalan energi untuk menentukan ketinggian maksimum bola dari permukaan tanah. Abaikan gaya gesek udara.

9. Sebuah kereta luncur dengan pengendara memiliki massa gabungan 125 kg bergerak di atas bukit es yang sangat licin seperti ditunjukkan pada gambar. Berapa jauh dari kaki tebing kereta luncur akan mendarat?



10. Sebuah balok kecil bermassa 0,200 kg dilepaskan dari keadaan diam pada titik A pada sebuah jalur berbentuk seperempat lingkaran berjari-jari 1,60 m. Ukuran balok jauh lebih kecil dari 1,60 m sehingga balok tersebut dapat dianggap sebagai benda titik. Balok tersebut meluncur dan mencapai titik B dengan kelajuan 4,80 m/s. Dari titik B, balok meluncur pada lintasan datar sejauh 3,00 m hingga berhenti tepat di titik C. (a) Berapa koefisien gesek kinetis pada permukaan lintasan datar (B-C)? (b) Berapa usaha yang dilakukan terhadap balok oleh gaya gesek selama balok meluncur di lintasan lengkung A-B?

