

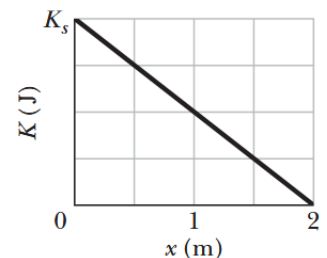


MODUL KE-3 TUTORIAL FISIKA DASAR IA (FI-1101) (SOAL)
Semester 1 Tahun 2025-2026
TOPIK: Usaha dan Energi

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

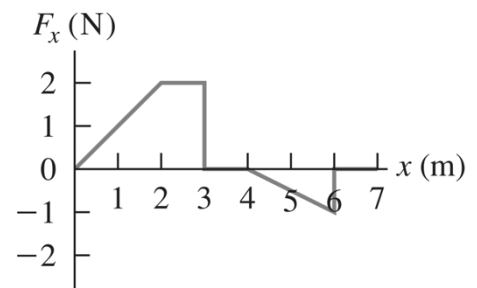
1. Seseorang memberikan gaya konstan $\vec{F} = (-68 \text{ N})\hat{i} + (36 \text{ N})\hat{j}$ pada sebuah mobil bermassa 380 kg. Akibat gaya tersebut, mobil bergerak sejauh 48 m ke arah 240° terhadap sumbu x positif. Berapa besar usaha yang dilakukan orang tersebut pada mobil?
2. Sebuah kawat mengangkat sebuah elevator bermassa 1200 kg dengan kecepatan konstan sejauh 35 m. Berapakah usaha yang dilakukan oleh (a) tegangan kabel dan (b) berat elevator?

3. Sebuah bata digeser pada permukaan bidang miring licin dengan sumbu- x mengarah ke atas bidang tersebut. Gambar di samping menunjukkan grafik energi kinetik terhadap posisi x dengan $K_s = 40 \text{ J}$. Jika kecepatan awal bata adalah 4 m/s, tentukan gaya normal pada bata.



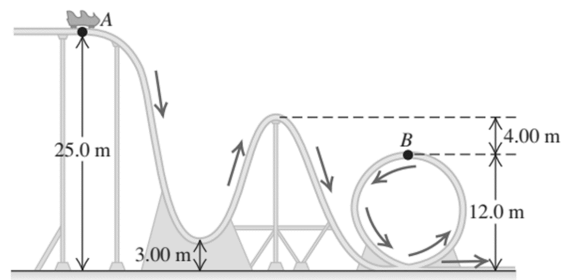
4. Balok bermassa 5 kg meluncur sejauh 1,5 m di sebuah lintasan dengan kemiringan α ($\tan \alpha = 3/4$) terhadap bidang datar. Koefisien gesek kinetis antara balok dengan permukaan lintasan adalah $\mu_k = 0,3$. Hitunglah (a) usaha yang dilakukan pada balok oleh gaya gesek; (b) usaha yang dilakukan 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 2,2 m/s di puncak lintasan, berapa kelajuannya setelah meluncur sejauh 1,5 m pada lintasan?

5. Sebuah gaya $\vec{F}$ dikenakan pada mobil mainan bermassa 2 kg sehingga ia 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) $x = 3 \text{ m}$; (b) $x = 4 \text{ m}$; (c) $x = 7 \text{ m}$.



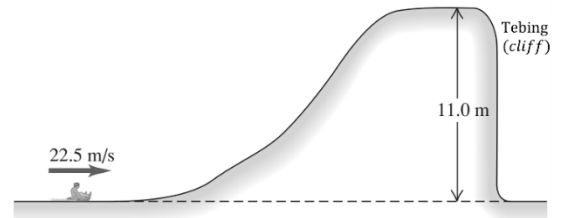
6. Sebuah satelit bermassa 7420 kg memiliki orbit berbentuk elips. Titik terjauh dari bumi di orbit tersebut disebut *apogee*, dan titik terdekatnya disebut *perigee*. Misalkan laju satelit 2820 m/s di *apogee* dan 8450 m/s di *perigee*. Berapa usaha yang dilakukan gaya gravitasi bumi ketika satelit bergerak dari (a) *apogee* ke *perigee* dan (b) *perigee* ke *apogee*.
7. Satu-satunya gaya yang bekerja pada sebuah benda bermassa 2 kg yang bergerak di sepanjang sumbu- x positif ialah $F_x = -6x \text{ N}$, dengan x dalam meter. Kecepatan benda pada posisi $x = 3 \text{ m}$ adalah 8 m/s. Tentukan: (a) kecepatan benda pada $x = 4 \text{ m}$, (b) nilai positif dari x saat benda memiliki kecepatan 5 m/s.
8. Seorang pekerja bermassa 75 kg menaiki tangga vertikal setinggi 7 m menuju atap rumah yang datar. Dia kemudian berjalan sejauh 12 m di atap tersebut, menuruni tangga vertikal lainnya setinggi 7 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.
9. Sebuah pendulum terdiri dari benda kecil yang tergantung pada ujung sebuah tali ringan. Panjang dari tali adalah 0,75 m. Ketika tali berada menggantung pada posisi vertikal, benda diberikan kecepatan awal 2 m/s sejajar dengan tanah, dan kemudian berayun naik sepanjang busur lingkaran. Pada akhirnya, benda berhenti sekuat tenaga ketika tali membentuk sudut θ terhadap vertikal sebelum kemudian berayun turun. Tentukan besar sudut θ .
10. Sebuah peluru dengan massa 0,75 kg ditembakkan vertikal ke atas dengan laju awal 18 m/s. (a) Berapakah ketinggian maksimum yang bisa dicapai jika tidak ada hambatan udara? (b) Jika peluru hanya mencapai ketinggian 11,8 m, tentukan besar gaya rata-rata hambatan udara.

11. 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?

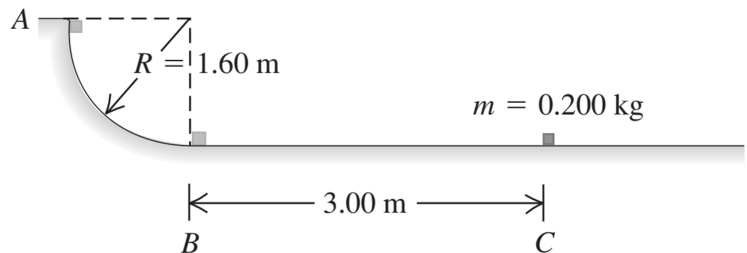


12. Sebuah bola dilemparkan dari permukaan tanah dengan kecepatan awal 15 m/s dalam arah 60° terhadap sumbu mendatar. Gunakan prinsip kekekalan energi untuk menentukan ketinggian maksimum bola dari permukaan tanah. Abaikan gaya gesek udara.

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



14. Sebuah balok kecil bermassa 0,2 kg dilepaskan dari keadaan diam pada titik A pada sebuah jalur berbentuk seperempat lingkaran berjari-jari 1,6 m. Ukuran balok jauh lebih kecil dari 1,6 m sehingga balok tersebut dapat dianggap sebagai benda titik. Balok tersebut meluncur dan mencapai titik B dengan kelajuan 4,8 m/s. Dari titik B, balok meluncur pada lintasan datar sejauh 3 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?



15. Kardus printer 700 g dilepaskan dari keadaan diam pada ketinggian h_0 di atas pegas vertikal dengan konstanta pegas $k = 400 \text{ N/m}$ dengan massa pegas yang dapat diabaikan. Kardus menempel pada pegas dan berhenti sesaat setelah menekan pegas sejauh 19 cm. Tentukan: (a) usaha oleh kardus pada pegas, (b) usaha oleh pegas pada kardus? (c) Nilai h_0 ? (d) Kompresi maksimum pegas jika kardus dilepaskan dari ketinggian $2h_0$ di atas pegas.