



1. Sebuah benda dengan massa 5kg meluncur pada bidang miring licin yang membentuk sudut 60° terhadap horizontal. Jika benda bergeser sejauh 5 m, berapakah usaha yang dilakukan oleh gaya berat jawab:

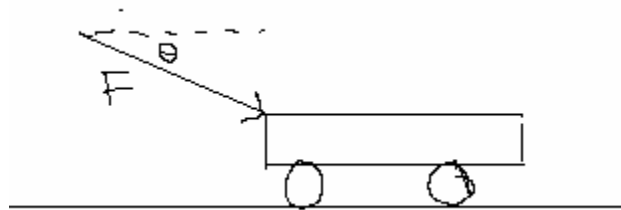
$$W = F \cdot s$$

$$W = mg \sin \theta \cdot s$$

$$W = 5 \cdot 10 \cdot \sin 60^\circ \cdot 5$$

$$W = 125 \sqrt{2} \text{ joule}$$

2. Seorang anak mendorong sebuah gerobak mainan dari keadaan diam pada permukaan datar licin dengan gaya $F = 5 \text{ N}$, dalam arah sudut θ ($\sin \theta = 3/5$), lihat gambar. Hitung usaha yang dilakukan anak dalam selang waktu 5 sekon jika massa gerobak adalah 5 kg



Jawab:



$$a = \frac{F \cos \theta}{m} = 4/5 \text{ m/s}^2$$

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$s = 0 + \frac{1}{2} \left(\frac{4}{5}\right) (5)^2$$

$$s = 10 \text{ m}$$

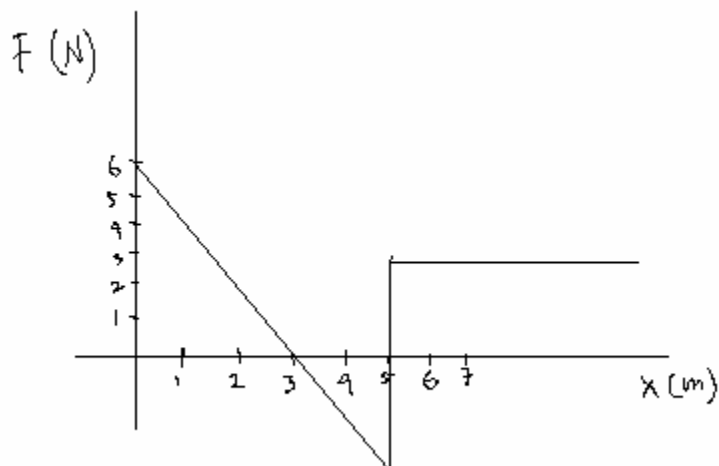
$$W = F \cos \theta \cdot s$$

$$W = 4 \text{ N} \cdot 10 \text{ m}$$

$$W = 40 \text{ joule}$$

3. Grafik perpindahan sepanjang sumbu x dan gaya yang bekerja pada benda ditunjukkan pada gambar berikut ini. Hitung usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut pada selang :

- $0 \leq x \leq 3 \text{ m}$
- $3 \leq x \leq 5 \text{ m}$
- $0 \leq x \leq 6 \text{ m}$



Jawab:



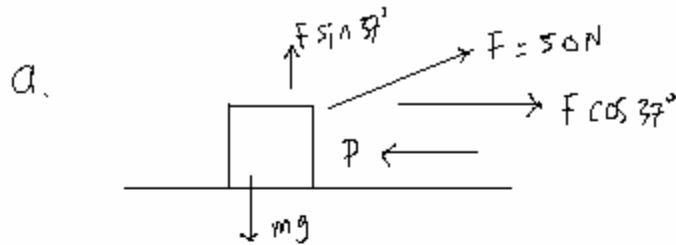
$$a. W = \frac{5 \times 3}{2} = 7,5 \text{ joule}$$

$$b. W = - \frac{2 \times 3}{2} = -3 \text{ joule}$$

$$c. W = 1 \times 3 = 3 \text{ joule}$$

4. Sebuah peti 6 kg ditarik dengan gaya tetap $F = 50 \text{ N}$ yang arahnya 37° terhadap horizontal ($\sin 37^\circ = 0,6$). Sebuah gaya $P = 10 \text{ N}$ menghambat gerakan peti itu. Peti berpindah sejauh 3 m kekanan.
- Gambarlah diagram bebas peti
 - Hitung usaha yang dilakukan oleh setiap gaya yang bekerja pada peti
 - Hitung usaha total yang dilakukan pada peti

Jawab:



b.

$$W_f = F \cos 37^\circ \cdot s$$
$$= 50 (0,8) \cdot 3$$
$$= 120 \text{ joule}$$

$$W_p = -P \cdot s$$

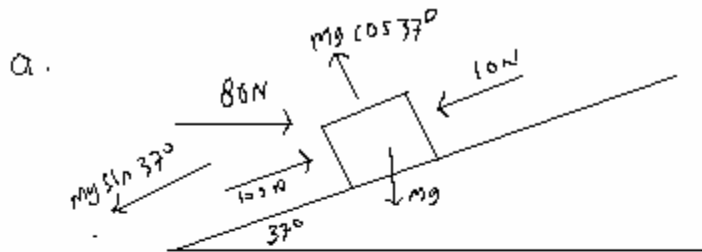
$$W_p = -10 \text{ N} \cdot 3 \text{ m}$$

$$W_p = -30 \text{ joule}$$

$$W_{\text{total}} = W_p + W_f = 90 \text{ N}$$

5. Sebuah benda bermassa 4 kg bergerak keatas pada sebuah bidang miring yang bersudut 37° ($\sin 37^\circ = 0,6$) terhadap horizontal. Tiga buah gaya luar bekerja pada benda: gaya 80 N horizontal, gaya 100 N searah gerak benda, dan gaya gesekan 10 N melawan arah gerak benda, jika benda berpindah sejauh 20 m,
- Gambarkan diagram bebas benda
 - Hitung usaha yang dilakukan oleh tiap gaya dalam (a)
 - Hitung usaha total yang bekerja pada benda

Jawab:



b. $W_{80N} = 80N \cos 37^\circ \cdot 20m = 1280 \text{ joule}$

$$W_{100N} = 100N \cdot 20m = 2000 \text{ joule}$$

$$W_{10N} = -10N \cdot 20m = -200 \text{ joule}$$

$$W_{mg \sin 37^\circ} = -mg \sin 37^\circ \cdot 20m = -480 \text{ joule}$$

c. $W_{total} = 1280 + 2000 - 200 - 480 = 2600 \text{ joule}$

6. Berapakah energi kinetik seekor nyamuk bermassa 0,75 mg yang sedang terbang dengan kelajuan 40 cm/s?

Jawab:



$$m_1 = 0,75 \text{ mg} = 7,5 \times 10^{-7} \text{ kg}$$

$$v = 0,4 \text{ m/s}$$

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2 = 6 \times 10^{-8} \text{ joule}$$

7. Mobil pertama bermassa dua kali mobil kedua, tetapi energi kinetiknya hanya setengah setengah kali mobil kedua. Ketika kedua mobil menambah kelajuan sebesar 5 m/s, energi kinetiknya menjadi sama. Berapakah kelajuan awal kedua mobil tersenut?

Jawab:

Kondisi awal:

$$m_1 = 2 m_2$$

$$E_{k1} = \frac{1}{2} E_{k2}$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{4} m_2 v_2^2$$

$$v_1^2 = \frac{1}{2} v_2^2$$

$$v_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} v_2$$

Setelah menambah kecepatan:

$$E_{k1} = E_{k2}$$

$$\frac{1}{2} m_1 (v_1 + 5)^2 = \frac{1}{2} m_2 (v_2 + 5)^2$$

$$m_2 \left(\frac{1}{\sqrt{2}} v_2 + 5 \right)^2 = \frac{1}{2} m_2 (v_2 + 5)^2$$

$$\frac{1}{2} v_2^2 + 25 + \frac{10}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2} (v_2^2 + 25 + 10 v_2)$$

$$25 + \frac{10}{\sqrt{2}} = 12,5 + 5 v_2$$

$$v_2 = 3,9 \text{ m/s}$$

$$v_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} v_2 = 2,75 \text{ m/s}$$



8. Sebuah mobil bermassa 1200 kg sedang bergerak dengan kelajuan 10 m/s ketika mesinnya dimatikan. Jika gaya gesekan yang bekerja pada mobil adalah 300 N, berapa jauh jarak yang ditempuh oleh mobil sebelum berhenti?
Jawab:

$$\Delta E_k = F \cdot s$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = F \cdot s$$

$$s = \frac{m v^2}{2 F}$$

$$s = \frac{1200 (10^2)}{2 (300)}$$

$$s = 200 \text{ m}$$

9. Sebuah mobil minibus bermassa 1000 kg memiliki mesin yang gaya dorong rata-ratanya 3×10^3 N. mobil itu memsuki jalur cepat dengan kelajuan 8 m/s dan keluar dari jalur tersebut memasuki jalan raya dengan kelajuan 25 m/s. berapakah panjang jalur cepat yang dilalui oleh mobil itu?
Jawab:



$$\Delta E_k = F \cdot s$$

$$\frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = F \cdot s$$

$$\frac{1}{2} 1000 (25^2 - 8^2) = 3 \times 10^3 \cdot s$$

$$s = 93,5 \text{ m}$$

10. Sebuah benda bermassa 0,2 kg diam diatas lantai licin. Pada benda itu dikerjakan gaya 3 N membentuk sudut 60° terhadap lantai. Berapakah kelajuan benda tersebut setelah bergerak sejauh 30 cm?

Jawab:

$$\Delta E_k = F \cos 60^\circ \cdot s$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = F \cos 60^\circ \cdot s$$

$$\frac{1}{2} (0,2) v^2 = 3 \left(\frac{1}{2} \right) (0,3)$$

$$v^2 = 4,5$$

$$v = 2,12 \text{ m/s}$$

11. Anda yang bermassa 50 kg mampu menaiki tangga setinggi 4 m dalam waktu 15 sekon. Jika $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, berapakah daya anda?

Jawab:



$$\begin{aligned}W &= mgh \\ &= 50(9,8)(4) \\ &= 1960 \text{ joule}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}W &= Pt \\ P &= \frac{W}{t} = \frac{1960}{15} \\ P &= 130,67 \text{ watt}\end{aligned}$$

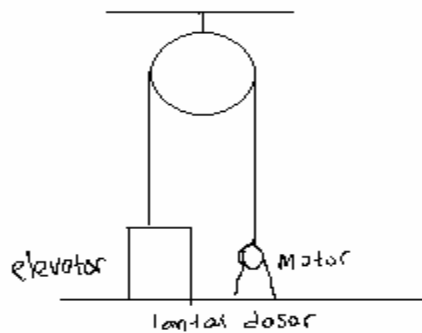
12. Seorang perenang mengerahkan gaya rata-rata 175 watt ketika ia menempuh jarak 100 m dalam waktu 72 sekon. Berapa gaya rata-rata yang dikerjakan air pada perenang?

Jawab:

$$\begin{aligned}W &= Pt \\ F \cdot s &= Pt \\ F &= \frac{Pt}{s} \\ F &= \frac{175 \cdot 72}{100} \\ F &= 1260 \text{ N}\end{aligned}$$



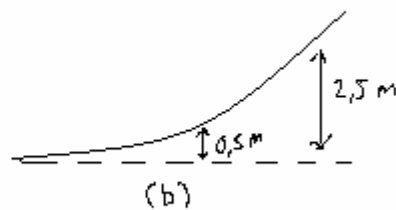
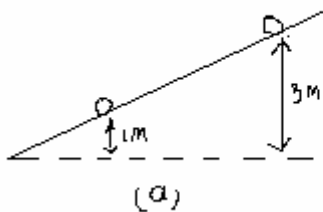
13. Sebuah motor listrik dengan daya keluaran 12 kW memberikan dayanya untuk sebuah elevator dari gedung bertingkat 8. Jika massa total elevator adalah 900 kg, berapakah selang waktu minimum yang diperlukan oleh motor untuk menaikan elevator sejauh 40 m dari lantai dasar ke lantai 8?



Jawab:

$$W = Pt$$
$$mgh = Pt$$
$$900(10)(40) = 12 \times 10^3 t$$
$$t = 3s$$

14. Tentukan usaha yang dilakukan untuk memindahkan sebuah benda melalui permukaan licin untuk lintasan seperti gambar a dan gambar b





Jawab:

$$\begin{aligned} \text{a. } W &= \Delta E_p \\ &= mg(h_2 - h_1) \\ &= mg(3 - 1) \\ &= 2mg \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } W &= \Delta E_p \\ &= mg(h_2 - h_1) \\ &= mg(2,5 - 0,5) \\ &= 2mg \end{aligned}$$

15. Tentukan usaha yang diperlukan untuk memindahkan sebuah benda seberat 24 N dari permukaan bumi kesuatu tempat dengan ketinggian sama dengan:
- Setengah jari-jari bumi
 - Dua kali jari-jari bumi

Jawab:



$$a. W = \frac{mgh}{1 + \frac{h}{R}}$$

$$W = \frac{29N \cdot \left(\frac{1}{2}R\right)}{1 + \frac{\frac{1}{2}R}{R}}$$

$$W = 5,1 \times 10^7 \text{ joule}$$

$$b. W = \frac{29N \cdot \frac{1}{2}R}{1 + \frac{2R}{R}}$$

$$W = 2,56 \times 10^7 \text{ joule}$$

dengan $R = 6400 \text{ km}$

16. Jari-jari bumi adalah R dan percepatan karena gravitasi bumi pada permukaan bumi adalah g . buktikan bahwa usaha yang kita perlukan untuk menaikan sebuah benda dengan massa m setinggi h dari permukaan bumi adalah:

$$W = \frac{mgh}{1 + \frac{h}{R}}$$

Jawab:



$$g = \frac{GM}{R^2}$$

$$E_{P_1} = -G \frac{Mm}{R} = -gRm$$

$$E_{P_2} = -G \frac{Mm}{R+h} = -\frac{gR^2m}{R+h}$$

$$W = E_{P_2} - E_{P_1}$$

$$W = m g r - \frac{m g R^2}{R+h}$$

$$W = \frac{m g R (R+h) - m g R^2}{R+h}$$

$$W = \frac{m g R h}{R+h}$$

$$W = \frac{m g h}{1 + h/R}$$



17. Sebuah benda 2 kg berada 10 m diatas tanah. Tentukan energi potensial benda, jika kita ambil bidang acuan:

- a. 3 m diatas tanah
- b. 2 m dibawah tanah

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{a. } E_p &= mg (h_2 - h_1) \\ &= 2 (10) (10 - 3) \\ &= 140 \text{ joule} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } E_p &= mg (h_2 - h_1) \\ &= 2 (10) (10 - (-2)) \\ &= 240 \text{ joule} \end{aligned}$$

18. Panjang sebuah pegas yang menggantung dalam keadaan normal adalah 20 cm. bila pada ujung pegas digantungkan beban bermassa 50 gram, panjang pegas menjadi 25 cm. berapakah energi potensial elastic sistem ketika beban tersebut disimpangkan sejauh 4 cm?

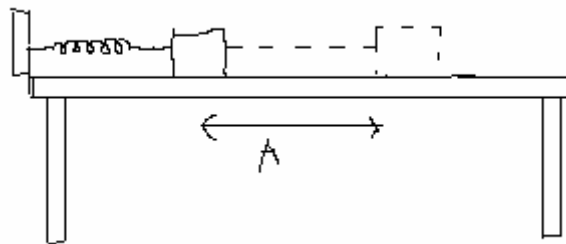
Jawab:



$$k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{0,5 (10)}{0,25 - 0,2} = 100 \text{ N/m}$$

$$\begin{aligned} E_p &= \frac{1}{2} k \Delta x^2 \\ &= \frac{1}{2} (100) (0,04)^2 \\ &= 0,08 \text{ joule} \end{aligned}$$

19. Sebuah balok bermassa m diatas meja licin diikat pada ujung sebuah pegas mendatar dengan tetapan gaya k . pegas ditekan ke posisi $x = -A$. ketika dibebaskan, balok bergerak bolak-balik sepanjang meja licin.
- Tenyukan kecepatan balok ketika melalui titik keseimbangan
 - Jika $m = 0,5 \text{ kg}$, $A = 4 \text{ cm}$, dan $k = 200 \text{ N/m}$, tentukan kecepatan balok ketika melalui titik keseimbangan.



Jawab:



$$a. \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} mV^2$$

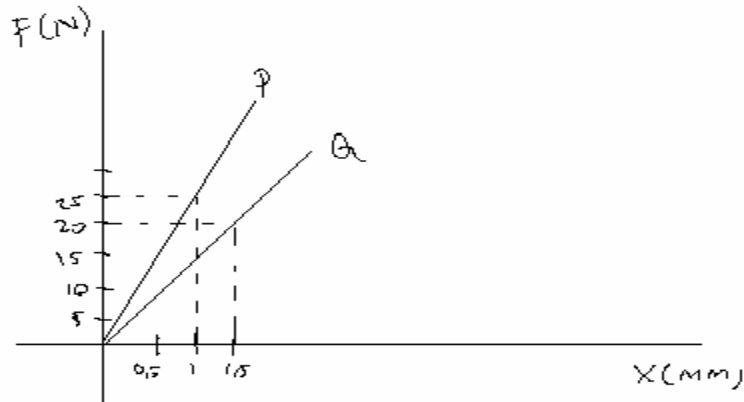
$$\frac{1}{2} kA^2 = \frac{1}{2} mV^2$$

$$V = \sqrt{\frac{kA^2}{m}}$$

$$b. V = \sqrt{\frac{200(0,04)^2}{0,5}}$$

$$V = 0,8 \text{ m/s}$$

20. Gambar berikut menunjukkan grafik gaya (F) terhadap pertambahan panjang (x) untuk bahan P dan Q. luas penampang P dua kali Q dan panjang P tiga kali Q. dari grafik OP dan OQ, hitung perbandingan antara
- Modulus elastic P dan Q
 - Energi yang tersimpan dalam P dan Q untuk pertambahan panjang 1,5 mm



Jawab:

a. $A_p = 2 A_a$ → dari grafik kita peroleh
 $l_p = 3 l_a$ → $\frac{F_a}{A_a} = 13,3 \times 10^3 \text{ N/m}$

$$\frac{E_p}{E_a} = \frac{F_p l_p}{A_p \Delta l_p} \cdot \frac{A_a \Delta l_a}{F_a l_a}$$

$$= 25 \times 10^3 \cdot \frac{3 l_a}{2 A_a} \cdot \frac{1}{13,3 \times 10^3} \cdot \frac{A_a}{l_a}$$

$$= 2,82$$

b. $1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m}$

Untuk P → $E_p = \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} (25 \times 10^3) \cdot (10^{-3})^2 = 1,25 \times 10^{-2} \text{ J}$

Untuk Q → $E_q = \frac{1}{2} (13,3 \times 10^3) \cdot (10^{-3})^2 = 6,65 \times 10^{-3} \text{ J}$



21. Seutas kawat dengan panjang l dan luas penampang A ditarik oleh sebuah gaya F tanpa melampaui batas elastisnya. Jika σ adalah tegangan kawat dan E adalah modulus elastic kawat, buktikan bahwa energi persatuan volum yang tersimpan dalam kawat yang ditarik adalah:

$$\sigma^2 / 2E$$

Jawab:

$$\begin{aligned} E_p &= \frac{1}{2} k (\Delta l)^2 \\ &= \frac{1}{2} F \Delta l \rightarrow \text{kern } k = \frac{F}{\Delta l} \\ &= \frac{\frac{1}{2} F^2 L}{EA} \rightarrow \text{kern } \Delta l = \frac{FL}{EA} \\ &= \frac{1}{2} \frac{\sigma^2 AL}{E} \\ &= \frac{1}{2} \frac{\sigma^2 V}{E} \\ \frac{E_p}{V} &= \frac{\sigma^2}{2E} \end{aligned}$$



22. Seutas kawat baja vertical memiliki panjang 3,14 cm dan diameter 0,1 cm. kawat itu digantung dan pada ujung bebasnya diberi beban 8,5 kg. hitung:
- Pertambahan panjang kawat
 - Energi yang tersimpan dalam kawat

Modulus elastic bahan $2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$

Jawab:

$$a. \Delta L = \frac{FL}{AE} \quad \text{dimana } A = \frac{1}{4} \pi d^2 = 7,85 \times 10^{-7}$$

$$\Delta L = \frac{8,5 (10) (3,14 \times 10^{-2})}{7,85 \cdot 10^{-7} \cdot 2 \times 10^{11}}$$

$$\approx 1,7 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$$b. E = \frac{1}{2} k \Delta l^2$$

$$= \frac{1}{2} F \Delta l$$

$$= \frac{1}{2} (8,5) (10) (1,7 \times 10^{-5})$$

$$= 7,225 \times 10^{-4} \text{ J}$$



23. Sebuah batu kecil dijatuhkan dari ketinggian 12 m diatas tanah. Tentukan kelajuan batu:

- Saat berada pada ketinggian 2 m diatas tanah
- Sesaat sebelum menyenuh tanah

Jawab:

$$a. \frac{1}{2} mV_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} mV_2^2 + mgh_2$$

$$0 + g(h_1) = \frac{1}{2} V_2^2 + g(h_2)$$

$$V_2 = \sqrt{2gh}$$

$$V_2 = \sqrt{200} \text{ m/s}$$

$$b. mgh = \frac{1}{2} mV^2$$

$$V = \sqrt{2gh}$$

$$V = \sqrt{2(10)(12)}$$

$$V = \sqrt{240} \text{ m/s}$$



24. Sebuah peluru dengan massa 200 gram ditembakkan vertical keatas dari permukaan tanah dengan kecepatan 60 m/s hitunglah:

- Energi peluru dititik tertinggi
- Ketinggian maksimum yang dicapai peluru
- Energi kinetik peluru pada ketinggian 40 m

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{a. } E_p &= E_k = \frac{1}{2} m v^2 \\ &= \frac{1}{2} (0,2) (60^2) \\ &= 360 \text{ J} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } \frac{1}{2} m v^2 &= m g h \\ 360 &= 0,2 (10) h \\ h &= 180 \text{ m} \end{aligned}$$

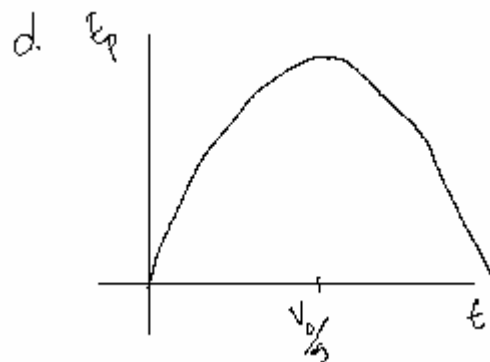
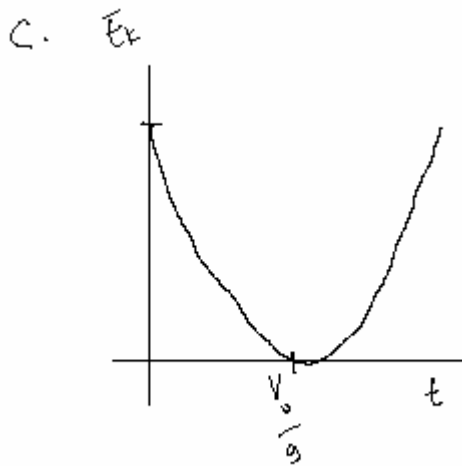
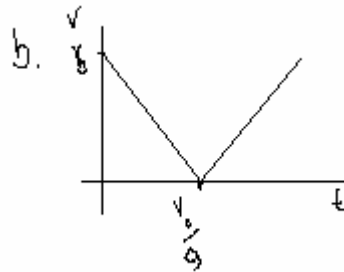
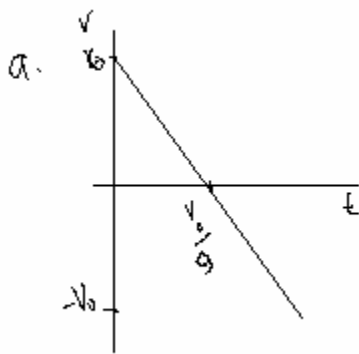
$$\begin{aligned} \text{c. } E_m &= 360 \text{ J} \\ E_k &= E_m - E_p \\ &= 360 \text{ J} - m g h \\ &= 360 - 0,2 (10) (40) \\ &= 280 \text{ N} \end{aligned}$$

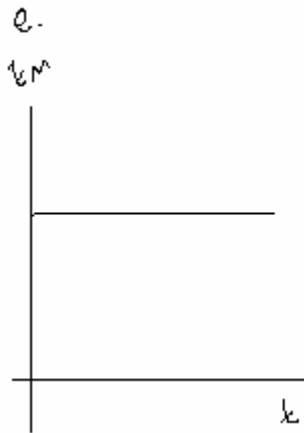


25. Sebuah batu dilempar vertical keatas. Beberapa saat kemudian kembali ke titik asal pelemparan. Lukislah sketsa grafik yang menunjukkan hubungan:

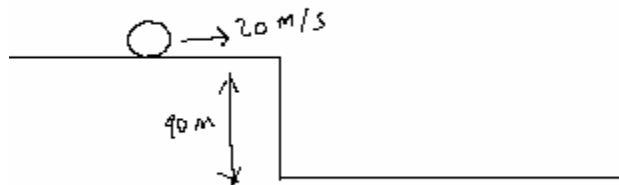
- Kecepatan dan waktu
- Kelajuan dan waktu
- Energi kinetik dan waktu
- Energi potensial dan waktu
- Energi mekanik dan waktu

Jawab:





26. Sebuah bola meluncur dari tepi jurang seperti ditunjukkan pada gambar. Bola ini tidak berputar. Kelajuan horizontal bola saat meninggalkan tepi jurang adalah 20 m/s . Jarak tepi jurang adalah 40 m di atas tanah. Berapa cepat bola itu sedang bergerak sesaat sebelum bola menyentuh tanah?



Jawab:



$$\frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 + mgh_2$$

$$\frac{1}{2} (20)^2 + 10(40) = \frac{1}{2} v_2^2 + 0$$

$$v_2 = 39,69 \text{ m/s}$$

27. Dari ketinggian 90 m diatas tanah, sebuah roket diluncurkan dengan kelajuan 40 m/s membentuk sudut 37° terhadap horizontal. Gunakan hukum kekekalan energi mekanik untuk menghitung kelajuan roket:
- Pada saat ketinggiannya setengah dari ketinggian awal
 - Pada saat menyentuh tanah

Jawab:



$$a. \frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 + mgh_2$$

$$\frac{1}{2} (90)^2 + gh_1 = \frac{1}{2} v_2^2 + \frac{1}{2} gh_1$$

$$\frac{1}{2} (90)^2 + \frac{1}{2} gh_1 = \frac{1}{2} v_2^2$$

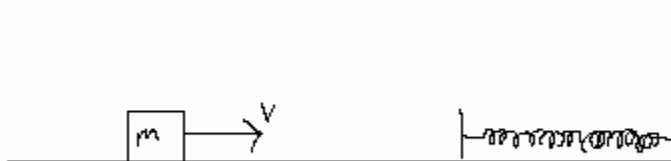
$$v_2 = 56 \text{ m/s}$$

$$b. \frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 + mgh_2$$

$$\frac{1}{2} (90)^2 + 10(90) = \frac{1}{2} v_2^2 + 0$$

$$v_2 = 58,3 \text{ m/s}$$

28. Sebuah balok bermassa 0,5 kg menumbuk pegas horizontal yang memiliki tetapan gaya 2,0 N/m. balok menekan pegas sejauh 40 cm dari posisi kendurnya. Bila gesekan antara balok dan lantai diabaikan, berapakah kelajuan balok pada saat mulai menumbuk pegas?



Jawab:



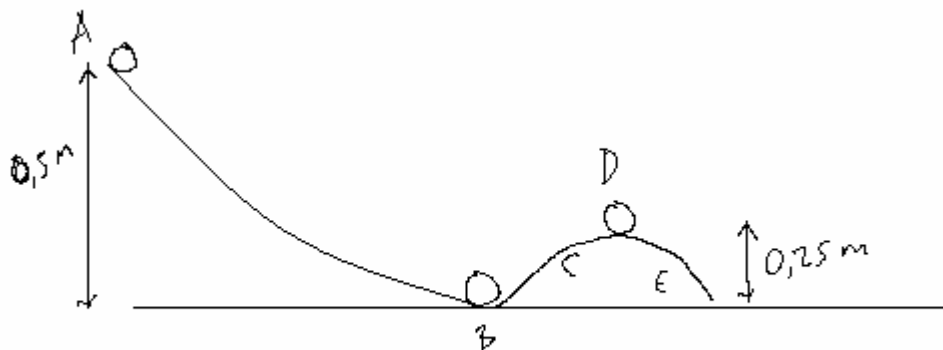
$$\frac{1}{2} mV^2 = \frac{1}{2} kx^2$$

$$V = \sqrt{\frac{kx^2}{m}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \cdot (0,9)^2}{0,5}}$$

$$= 0,8 \text{ m/s}$$

29. Gambar berikut menunjukkan bagian dari lintasan lengkung pada suatu bidang vertical tanpa gesekan. Bagian lengkung CDE berbentuk busur lingkaran dengan radius kelengkungan 0,75 m/ titik D terletak 0,25 m lebih tinggi dari titik B. sebuah bola bearing bermassa 0,06 kg dilepas di A yang lebih tinggi 0,5 m dari titik B. dengan mengabaikan gaya gesekan udara, hitung kelajuan bola bearing:
- Di B
 - Di D
 - Hitung gaya normal yang dikerjakan oleh lintasan pada bola bearing di D.



Jawab:



a. di B:

$$\begin{aligned}V &= \sqrt{2gh} \\ &= \sqrt{2(10)0,5} \\ &= \sqrt{10} \text{ m/s}\end{aligned}$$

b. di D:

$$mgh_1 = \frac{1}{2} mV_2^2 + mgh_2$$

$$10(0,5) = \frac{1}{2} V_2^2 + 10(0,25)$$

$$V_2 = 2,2 \text{ m/s}$$

$$c. \quad mg + N = \frac{mV^2}{R}$$

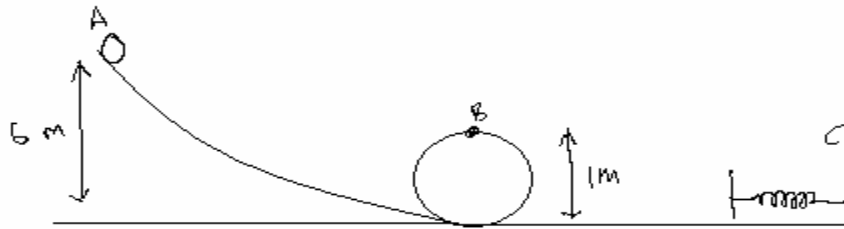
$$N = \frac{mV^2}{R} - mg$$

$$= 0,06 \cdot \frac{(2,2)^2}{0,25} - 0,06(10)$$

$$= 0,56 \text{ N}$$

30. Sebuah bola bearing bermassa 0,025 kg meluncur menuruni suatu lintasan yang memiliki sebuah loop meelingkar, seperti ditunjukkan pada gambar. Setelah bergerak sepanjang bagian lintasan horizontal, bola bearing menekan sebuah pegas C sepanjang 0,1 m. gesekan antara bola bearing dan lintasan dapat diabaikan. Hitung:

- Energi kinetik bola bearing di B
- Kelajuan bola bearing di B
- Gaya hambatan rata-rata pegas C



Jawab:

$$a. mgh_A = \frac{1}{2} m v_B^2 + mgh_B$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} m v_B^2 &= mg(h_A - h_B) \\ &= 0,025(10)(6-1) \\ &= 1,25 \text{ J} \end{aligned}$$

$$b. \frac{1}{2} m v_B^2 = 1,25$$

$$v_B = 10 \text{ m/s}$$

$$c. mgh = \frac{1}{2} k x^2$$

$$mgh = \frac{1}{2} F x$$

$$F = \frac{2mgh}{x} = \frac{2(0,025)(10)6}{0,1}$$

$$F = 30 \text{ N}$$



31. Jika anda berdiri diatas timbangan, pegas didalam timbangan tertekan 0,3 m dan menunjukkan berat anda adalah 550 N. sekarang jika anda melompat tepat keatas timbangan dari ketinggian 1,2 m, berapakah angka yang akan ditunjukkan oleh jarum skala timbangan.

Jawab:

$$k = \frac{550 \text{ N}}{0,3 \text{ m}}$$

$$mgh = \frac{1}{2} kx^2$$

$$550(1,2) = \frac{1}{2} \frac{550}{0,3} x^2$$

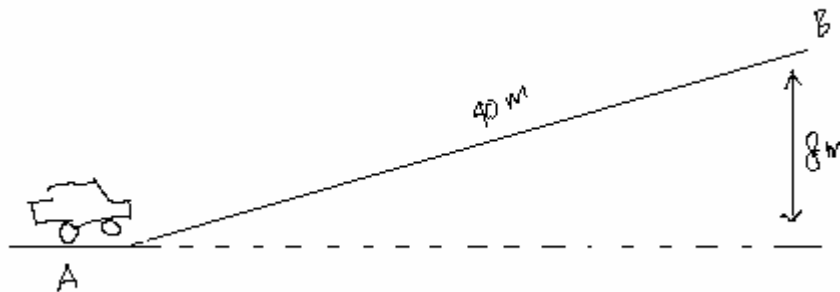
$$x = 0,84 \text{ m}$$

$$F = kx$$

$$= \frac{550}{0,3} \cdot 0,84$$

$$F = 1540 \text{ N}$$

32. Sebuah mobil bermassa 2000 kg bergerak menanjak pada sebuah bukit. Panjang lintasan dari A ke B adalah 40 m, kelajuan awal di A sama dengan 20 m/s dan kelajuan di B sama dengan 5 m/s. berapa gaya gesek yang dikerjakan permukaan jalan pada ban mobil selama geraknya?



Jawab:

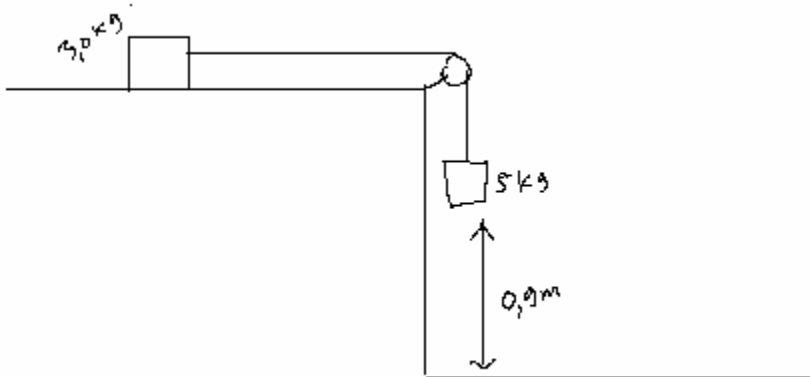
$$W = f s = \Delta E_m = (E_{PB} + E_{KB}) - (E_{PA} + E_{KA})$$

$$W = mg(h_B - h_A) + \frac{1}{2} m (V_B^2 - V_A^2)$$

$$f s = 2000(10)(8-0) + \frac{1}{2} 2000(5^2 - 20^2)$$

$$= -5375 \text{ N}$$

33. Balok bermassa 5 kg dilepaskan dari keadaan diam 0,9 m diatas lantai. Jika koefisien gesekan antara balok 3,0 kg dan meja adalah 0,2, berapakah kelajuan balok 5 kg sesaat sebelum menyentuh lantai?



Jawab:

$$M m_3 g = m_5 g h - \frac{1}{2} m_5 v^2$$
$$10(10) = 5(10)(0,9) - \frac{1}{2} 5 (v)^2$$

$$v = 3,99 \text{ m/s}$$

34. Sebuah benda bermassa m didorong dengan kecepatan awal v keatas sebuah bidang miring kasar (koefisien gesekan μ) yang membentuk sudut θ dengan bidang datar. Buktikan bahwa usaha yang dilakukan oleh gaya gesekan sepanjang jarak yang ditempuh benda sampai berhenti W_f adalah:

$$W_f = \frac{-\mu m v^2}{2(\mu + \tan \theta)}$$

Jawab:



$$\Delta E_p = F \cdot s$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = (m g \sin \theta + \mu m g \cos \theta) s$$

$$\frac{1}{m g \cos \theta} \cdot \frac{1}{2} m v^2 = (\tan \theta + \mu) s$$

$$s = \frac{m v^2}{m g \cos \theta (\mu + \tan \theta)}$$

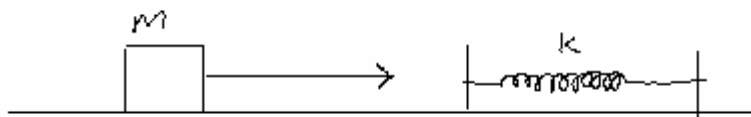
$$W = -F \cdot s$$

$$W = -\mu m g \cos \theta \cdot s$$

$$W = -\frac{\mu m v^2}{(\mu + \tan \theta)}$$



35. Sebuah balok bermassa 2,0 kg menumbuk pegas mendatar yang memiliki tetapan gaya 800 N/m. balok menekan pegas sejauh 6 cm dari posisi kendurnya. Bila lantai adalah kasar dengan koefisien gesekan antara balok dan lantai adalah 0,2, berpakah kelajuan balok saat menumbuk pegas?



Jawab:

$$\frac{1}{2} mV^2 - \mu mg \Delta x = \frac{1}{2} k \Delta x^2$$

$$\frac{1}{2} (2) V^2 - 0,2(2)(10)(0,06) = \frac{1}{2} (800)(0,06)^2$$

$$V = 1,29 \text{ m/s}$$