

Contoh Soal Usaha dan Energi

Soal 1

Sebuah benda berada pada bidang datar. Pada benda tersebut bekerja sebuah gaya mendatar sebesar 20 N sehingga benda mengalami perpindahan sejauh 2 m. Berapa usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut?

Penyelesaian:

Diketahui:

$$F = 20 \text{ N}$$

$$s = 2 \text{ m}$$

Ditanyakan: $W = \dots?$

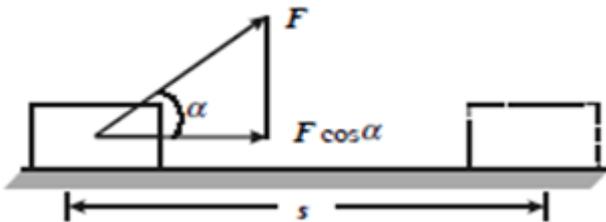
Jawab:

$$W = F \cdot s = 20 \cdot 2 = 40 \text{ J}$$

Jadi besar usaha yang dilakukan gaya tersebut adalah 400 J.

Soal 2

Perhatikan gambar berikut!



Sebuah balok bermassa 10 kg ditarik dengan gaya 50 N sehingga berpindah sejauh 8 m. Jika $\alpha = 60^\circ$ dan gesekan antara balok dan lantai diabaikan, berapakah usaha yang dilakukan gaya itu?

Penyelesaian

Diketahui:

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

$$F = 50 \text{ N}$$

$$s = 8 \text{ m}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

Ditanyakan: $w = \dots?$

Jawab:

$$\begin{aligned}
 W &= F \cos \alpha s \\
 &= (50 \text{ N})(\cos 60^\circ)(8 \text{ m}) \\
 &= (50 \text{ N})\left(\frac{1}{2}\right)(8 \text{ m}) \\
 &= 200 \text{ joule.}
 \end{aligned}$$

Jadi besar usaha yang dilakukan gaya tersebut adalah 200 J.

Soal 3

Berapakah energi potensial sebuah benda yang memiliki massa sebesar 10 kg yang berada pada ketinggian 1,2 m, jika percepatan gravitasi bumi di tempat itu 10 m/s²?

Penyelesaian

Diketahui:

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

$$h = 1,2 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanyakan: $E_p = \dots\dots\dots?$

Jawab:

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 10 \cdot 10 \cdot 1,2 = 120 \text{ J}$$

Jadi besar energi potensialnya adalah 120 J.

Soal 4

Sebuah peluru memiliki massa 20 gram bergerak dengan kecepatan 50 m/s. Tentukan energi kinetik peluru pada waktu itu!

Penyelesaian

Diketahui:

$$m = 20 \text{ g} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$$

$$v = 50 \text{ m/s}$$

Ditanyakan: $E_k = \dots\dots\dots?$

Jawab:

$$E_k = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-2} \cdot 50^2 = 25 \text{ J}$$

Jadi besarnya energi kinetik peluru tersebut adalah 25 J

Soal 5

Sebuah benda memiliki massa 4 kg mula-mula dalam keadaan diam pada sebuah bidang datar yang licin. Kemudian pada benda tersebut bekerja sebuah gaya sehingga kecepatannya menjadi 8 m/s. Tentukan usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut!

Penyelesaian

Diketahui:

$$m = 4 \text{ kg}$$

$$v_0 = 0$$

$$v_t = 8 \text{ m/s}$$

Ditanyakan: $W = \dots\dots\dots?$

Jawab:

$$W = \Delta E_k = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot (8^2 - 0^2) = 128 \text{ J}$$

Jadi usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut adalah 128 J.

Soal 6

Sebuah benda bermassa 5 kg dalam keadaan diam berada pada ketinggian 40 cm dari permukaan tanah. Jika percepatan gravitasi bumi di tempat itu 10 m/s², tentukan besarnya energi mekanik benda tersebut!

Penyelesaian:

Diketahui:

$$m = 5 \text{ kg}$$

$$v = 0$$

$$h = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanyakan: $E_m = \dots\dots\dots?$

Jawab:

$$E_m = E_p + E_k = mgh + \frac{1}{2} mv^2$$

$$= (5 \cdot 10 \cdot 0,4) + 0 = 20 \text{ J}$$

Jadi besar energi mekaniknya 20 J.

Soal 7

Sebuah benda dilemparkan ke atas secara vertikal dengan kecepatan awal 10 m/s. Tentukan tinggi maksimum benda jika percepatan gravitasi bumi di tempat itu 10 m/s²!

Penyelesaian:

Diketahui:

$$h_1 = 0$$

$$v_1 = 10 \text{ m/s}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$v_2 = 0 \text{ (di titik tertinggi)}$$

Ditanyakan: $h_2 = \dots\dots\dots?$

Jawab:

$$E_{m1} = E_{m2}$$

$$E_{p1} + E_{k1} = E_{p2} + E_{k2}$$

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$0 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot 10^2 = m \cdot 10 \cdot h_2 + 0$$

$$50 = 10 h_2$$

$$h_2 = 5 \text{ m}$$

Jadi tinggi maksimum benda adalah 5 m.

Soal 8

Seekor burung terbang dengan kelajuan 25 m/s. Bila massa burung tersebut adalah 200 gram, maka hitunglah energi kinetik yang dimiliki burung?

Penyelesaian:

Diketahui:

$$v = 25 \text{ m/s}$$

$$m = 200$$

$$g = 0,2 \text{ kg}$$

Ditanya: $E_k = \dots\dots?$

Jawab :

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 25^2 = 62,5 \text{ Joule}$$

Soal 9

Sebuah bola bermassa 0,5 kg dilempar vertikal ke atas hingga mencapai ketinggian 20 m. bila $g = 10 \text{ m/s}^2$, hitunglah energi potensial benda pada ketinggian tersebut!

Penyelesaian:

Diketahui:

$$m = 0,5 \text{ kg}$$

$$h = 20 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanyakan: $E_p = \dots?$

Jawab:

$$E_p = m g h$$

$$E_p = 0,5 \cdot 10 \cdot 20 = 100 \text{ J}$$

Jadi, energy potensial yang dimiliki benda sebesar 100 J.

Soal 10

Sebuah mobil mainan ditarik seorang anak dengan gaya sebesar 20 N membentuk sudut 30° terhadap bidang datar. Jika mobil mainan bergerak sejauh 20 m, berapakah usaha yang dilakukan anak tersebut?

Penyelesaian:

Diketahui:

$$F = 20 \text{ N}$$

$$s = 20 \text{ m}$$

$$\theta = 30^\circ$$

Ditanyakan: $W = \dots?$

Jawab:

Untuk mencari usaha, gunakan persamaan:

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

$$= 20 \times 20 \cos 30^\circ$$

$$= 200 \sqrt{3} \text{ J}$$

Jadi, usaha yang dilakukan anak tersebut adalah $200 \sqrt{3} \text{ J}$