

S. 26 Nr. 2

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h = 1 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1 \text{ m} = \underline{\underline{9,81 \text{ J}}}$$

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h = 1,3 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 7 \text{ m} \approx \underline{\underline{89,3 \text{ J}}}$$

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h = 120.000 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 8000 \text{ m} \approx \underline{\underline{9417,6 \text{ MJ}}}$$

S. 26 Nr. 3

$$E_{\text{kin}} = \frac{m}{2} \cdot v^2 = \frac{75 \text{ kg}}{2} \cdot \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = \underline{\underline{3750 \text{ J}}}$$

$$E_{\text{kin}} = \frac{m}{2} \cdot v^2 = \frac{0,0075 \text{ kg}}{2} \cdot \left(800 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = \underline{\underline{2400 \text{ J}}}$$

$$E_{\text{kin}} = \frac{m}{2} \cdot v^2 = \frac{1300 \text{ kg}}{2} \cdot \left(\frac{130 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}\right)^2 \approx \underline{\underline{847600 \text{ J}}}$$

S. 26 Nr. 7

$$\frac{m}{2} \cdot v^2 = m \cdot g \cdot h \quad | \div m$$

$$\frac{1}{2} \cdot v^2 = g \cdot h \quad | \div g$$

$$h = \frac{v^2}{2g} = \frac{\left(8,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \approx \underline{\underline{3,5 \text{ m}}}$$

$$h_2 = 0,8 \cdot 3,5 \text{ m} \approx \underline{\underline{2,8 \text{ m}}}$$

S. 26 Nr. 10

$$E_{\text{kin}} = \frac{m}{2} \cdot v^2 = \frac{380000 \text{ kg}}{2} \cdot \left(\frac{100 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}\right)^2 = \underline{\underline{146,6 \text{ MJ}}}$$

$$E_{\text{kin}} = \frac{m}{2} \cdot v^2 = \frac{380000 \text{ kg}}{2} \cdot \left(\frac{200 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}\right)^2 = \underline{\underline{586,6 \text{ MJ}}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2E_{\text{kin}}}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 293200000 \text{ J}}{380000 \text{ kg}}} \approx \underline{\underline{39,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}}} \approx \underline{\underline{141,4 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$

S. 27 Nr. 16

$$W = F \cdot s \cdot \cos a = 15 \text{ N} \cdot 8 \text{ m} \cdot \cos 0^\circ = \underline{\underline{120 \text{ Nm}}}$$

$$W = F \cdot s \cdot \cos a = 15 \text{ N} \cdot 8 \text{ m} \cdot \cos 45^\circ \approx \underline{\underline{84,85 \text{ Nm}}}$$

$$W = F \cdot s \cdot \cos a = 15 \text{ N} \cdot 8 \text{ m} \cdot \cos 60^\circ = \underline{\underline{60 \text{ Nm}}}$$

$$W = F \cdot s \cdot \cos a = 15 \text{ N} \cdot 8 \text{ m} \cdot \cos 90^\circ = \underline{\underline{0 \text{ Nm}}}$$

$$W = F \cdot s \cdot \cos a = 15 \text{ N} \cdot 8 \text{ m} \cdot \cos 120^\circ \approx \underline{\underline{-60 \text{ Nm}}}$$

S. 27 Nr. 17 a)

$$W_B = E_{\text{kin}_2} - E_{\text{kin}_1} = \frac{m}{2} \cdot v_2^2 - \frac{m}{2} \cdot v_1^2$$
$$= \frac{950\text{kg}}{2} \cdot \left(19,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 - \frac{950\text{kg}}{2} \cdot \left(13,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 \approx \underline{\underline{87960\text{J}}}$$

$$E_{\text{kin}_2} = \frac{m}{2} \cdot v_2^2 = \frac{950\text{kg}}{2} \cdot \left(19,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 \approx \underline{\underline{179600\text{J}}}$$

S. 27 Nr. 17 b)

$$W_B = E_{\text{kin}} = \frac{m}{2} \cdot v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2E_{\text{kin}}}{m}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 87960\text{J}}{950\text{kg}}} \approx \underline{\underline{13,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}} \approx \underline{\underline{49 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$

S. 27 Nr. 18

$$E_{\text{pot}} = \frac{D}{2} \cdot s^2 = \frac{40 \frac{\text{N}}{\text{m}}}{2} \cdot (0,2\text{m})^2 = \underline{\underline{0,8\text{Nm}}}$$

In der Feder stecken 0,8 Nm Spannenergie.

S. 27 Nr. 19

Eine Verdreifachung der Ausdehnung bedeutet eine Verneunfachung der Spannenergie.

$$E_{\text{pot}_2} = \frac{D}{2} \cdot (3s)^2 = 9 \cdot \frac{D}{2} \cdot s^2 = 9 \cdot E_{\text{pot}_1}$$

S. 27 Nr. 21

Die Lageenergie des Körpers wird zunächst in kinetische Energie und anschließend in Spannenergie der Feder umgewandelt.

Gegeben:

$$m = 12\text{kg}$$

$$h = 70\text{cm} = 0,7\text{m}$$

$$D = 40 \frac{\text{N}}{\text{cm}} = 4000 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Gesucht:

s in m

Lösung:

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$$

$$= 12\text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,7\text{m}$$

$$= \underline{82,404\text{Nm}}$$

$$E_{\text{pot}} = \frac{D}{2} \cdot s^2 \quad | \cdot 2$$

$$2E_{\text{pot}} = D \cdot s^2 \quad | \div D$$

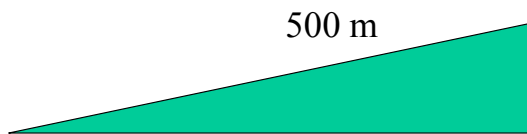
$$\frac{2E_{\text{pot}}}{D} = s^2$$

$$s = \sqrt{\frac{2E_{\text{pot}}}{D}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 82,404\text{Nm}}{4000 \frac{\text{N}}{\text{m}}}}$$

$$s \approx \underline{\underline{0,20\text{m}}}$$

Antwort: Die Feder dehnt sich etwa um 20 cm.

S. 28 Nr. 25 (Teilaufgabe a):



Berechnung des Winkels:

$$\tan \alpha = 10\% = 0,1$$

$$\alpha = \arctan(0,1)$$

$$\alpha = \underline{\underline{5,71^\circ}}$$

Berechnung der Normalkraft und der Reibungsarbeit:

$$\begin{aligned} F_N &= F_G \cdot \cos \alpha = m \cdot g \cdot \cos \alpha \\ &= 1100\text{N} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \cos 5,71^\circ = \underline{\underline{10737\text{N}}} \end{aligned}$$

Berechnung der Reibungsarbeit:

$$F_R = F_N \cdot \mu$$

$$W = F_R \cdot s = F_N \cdot \mu \cdot s$$

$$\begin{aligned} &= 10737\text{N} \cdot 0,05 \cdot 500\text{m} \approx \underline{\underline{268425\text{Nm}}} \\ &\approx \underline{\underline{268\text{kJ}}} \end{aligned}$$

Teilaufgabe b)

Um die potentielle Energie zu berechnung, benötigt man die Höhe. Diese kann man über den Winkel berechnen.

Berechnung der Höhe:

$$\sin \alpha = \frac{h}{500\text{m}}$$

$$h = 500\text{m} \cdot \sin 5,71^\circ$$

$$h \approx \underline{\underline{49,75\text{m}}}$$

Berechnung der potentiellen Energie:

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$$

$$= 1100\text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 49,75\text{m}$$

$$= \underline{\underline{537\text{kJ}}}$$

S. 28 Nr. 25 (Teilaufgabe c):

Der Motor muss sowohl die Reibungsarbeit als auch die Hubarbeit leisten. Die Leistung ist Arbeit pro Zeit.

Es gilt also:

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{268000\text{J} + 537000\text{J}}{30\text{s}} = 26800 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

$$\approx 26800\text{W} \approx \underline{\underline{26,8\text{kW}}}$$

Die Motorleistung beträgt also etwa 26,8kW.

S. 28 Nr. 27

Idee: Die kinetische Energie wird durch die Reibungsarbeit in thermische Energie umgewandelt.

$$W_R = F_R \cdot s$$

$$W_R = F_N \cdot \mu \cdot s$$

$$W_R = m \cdot g \cdot \mu \cdot s$$

$$W_R = W_B$$

$$m \cdot g \cdot \mu \cdot s = \frac{m}{2} \cdot v^2 \quad | \div m$$

$$g \cdot \mu \cdot s = \frac{1}{2} \cdot v^2 \quad | \cdot 2$$

$$2 \cdot g \cdot \mu \cdot s = v^2 \quad | \sqrt{(\quad)}$$

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot \mu \cdot s}$$

$$v = \sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,45 \cdot 8,6\text{m}}$$

$$\approx 8,71 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\approx \underline{\underline{31,4 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$