

6 Repetition 1

6.1 Aufgabe

Aus dem Edelmetall Platin ($\rho = 21.45 \text{ g/cm}^3$) wird ein Würfel der Kantenlänge $a = 5 \text{ dm}$ hergestellt und auf einem Betonboden abgelegt.

- Wie gross ist die Masse m des Würfels in Kilogramm?
 - Welchen Druck p übt der Würfel auf den Betonboden aus?
Geben Sie das Resultat in Pascal und bar an.
-

6.2 Aufgabe

- Wie gross ist der Widerstand eines Lötkolbens, in dem bei Anschluss an 230 V ein Strom von 4 A fliesst?
 - Wie gross wird die Stromstärke, wenn die Spannung auf 220 V sinkt?
 - Bei welcher Spannung würde bei konstantem Widerstand der Strom 3 A betragen?
-

6.3 Aufgabe

Auf welche Temperatur muss ein Hartgummistab ($\alpha = 0.000070 \text{ K}^{-1}$), der bei 8°C 40 cm lang ist, erwärmt werden, damit er sich um 1.5 mm verlängert?

6.4 Aufgabe

Eine Stahlfeder der Federhärte $D = 3 \text{ N/cm}$ wird auf einem Mondexperiment durch einen Körper der Masse $m = 5000 \text{ g}$ belastet.

Die Fallbeschleunigung auf dem Mond betrage dabei ein Sechstel derjenigen auf der Erde.

- Mit welcher Kraft wird die Schraubenfeder gedehnt?
 - Um wie viele Zentimeter wird die Schraubenfeder verlängert?
-

6.5 Aufgabe

Ein Langläufer (60 kg) startet mit der Anfangsgeschwindigkeit 14.4 km/h von einem Hügel aus 5 m Höhe. Beim Hinunterfahren gehen 2200 J Energie durch Reibung verloren.

- Welche Energie besitzt der Langläufer zuoberst auf dem Hügel?
- Welche kinetische Energie besitzt der Langläufer am Fuss des Hügels?
- Welche Geschwindigkeit (in m/s und km/h) hat der Langläufer am Fuss des Hügels?

6 Repetition 1: Lösungen

6.1 Lösung

$$\text{a) } V = a \cdot a \cdot a = a^3 = (5 \text{ dm})^3 = \underline{125 \text{ dm}^3}$$

$$m = \rho \cdot V = 21.45 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 125 \text{ dm}^3 = \underline{\underline{2681 \text{ kg}}}$$

$$\text{b) } A = a \cdot a = a^2 = (0.5 \text{ m})^2 = \underline{0.25 \text{ m}^2}$$

$$F = m \cdot g = 2681 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = \underline{26300 \text{ N}}$$

$$p = \frac{F}{A} = \frac{26300 \text{ N}}{0.25 \text{ m}^2} = \underline{\underline{105200 \text{ Pa} = 1.052 \text{ bar}}}$$

6.2 Lösung

$$\text{a) } R = \frac{U}{I} = \frac{230 \text{ V}}{4 \text{ A}} = \underline{\underline{57.5 \Omega}}$$

$$\text{b) } I = \frac{U_1}{R} = \frac{220 \text{ V}}{57.5 \Omega} = \underline{\underline{3.83 \text{ A}}}$$

$$\text{c) } U_2 = R \cdot I_2 = 57.5 \Omega \cdot 3 \text{ A} = \underline{\underline{172.5 \text{ V}}}$$

6.3 Lösung

$$\Delta\vartheta = \frac{\Delta l}{\alpha \cdot l_0} = \frac{1.5 \text{ mm}}{0.000070 \frac{1}{\text{K}} \cdot 400 \text{ mm}} = \underline{\underline{53.6 \text{ K} = 53.6 \text{ }^\circ\text{C}}}$$

Hinweis: Die Längen Δl und l_0 können beide je in Meter oder Millimeter eingesetzt werden. Die Einheiten kürzen sich anschliessend sowieso raus.

$$\vartheta_2 = \vartheta_1 + \Delta\vartheta = 8 \text{ }^\circ\text{C} + 53.6 \text{ }^\circ\text{C} = \underline{\underline{61.6 \text{ }^\circ\text{C}}}$$

6.4 Lösung

$$g_M = \frac{g}{6} = \frac{9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{6} = \underline{\underline{1.62 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}}$$

$$\text{a) } F_G = m \cdot g_M = 5 \text{ kg} \cdot 1.62 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = \underline{\underline{8.1 \text{ N}}}$$

$$\text{b) } s = \frac{F_G}{D} = \frac{8.1 \text{ N}}{3 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \underline{\underline{2.7 \text{ cm}}}$$

6.5 Lösung

a)

$$E_1 = E_{\text{pot}} + E_{\text{kin}} = m \cdot g \cdot h + \frac{m \cdot v^2}{2} = 60 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 5 \text{ m} + \frac{60 \text{ kg} \cdot \left(4 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2} = \underline{\underline{3423 \text{ Nm}}}$$

b)

$$E_1 = E_{\text{kin2}} + E_{\text{Reib}} \quad \Rightarrow \quad E_{\text{kin2}} = E_1 - E_{\text{Reib}} = 3423 \text{ Nm} - 2200 \text{ Nm} = \underline{\underline{1223 \text{ Nm}}}$$

c)

$$E_{\text{kin2}} = \frac{m \cdot v^2}{2} \quad \Rightarrow \quad v = \sqrt{\frac{2 \cdot E}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1223 \text{ Nm}}{60 \text{ kg}}} = \underline{\underline{6.38 \frac{\text{m}}{\text{s}}}} = \underline{\underline{22.99 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$