

## 6 Repetition 4

---

### 6.1 Aufgabe

Eine Induktionskochplatte an 240 V Spannung hat eine Leistung von 2000 W.

- Wie gross ist die von der Kochplatte aufgenommene Stromstärke?
  - Wie viel muss für 2 Betriebsstunden bezahlt werden? (Tarif: 0.12 Fr./kWh)
- 

### 6.2 Aufgabe

Eine lineare Stahlfeder wird durch eine Masse  $m = 500$  g um 40 mm gedehnt.

- Wie gross ist die Federhärte (bzw. die Federkonstante)  $D$  dieser Feder?
  - Welche Energie  $E$  steckt in der Feder, wenn diese um 1.5 dm gestreckt wird?
- 

### 6.3 Aufgabe

Ein 25-Liter-Benzinkanister wird zum Transport von Benzin  $\gamma = 76 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$  benützt.

Wie viel Liter Benzin darf bei 20 °C höchstens eingefüllt werden, wenn mit einer Erwärmung bis 45 °C gerechnet werden muss?

Die Ausdehnung des Kanisters ist nicht zu berücksichtigen. Der Verschluss sei nicht luftdicht, so dass die sich ausdehnende Flüssigkeit die Luft aus dem Kanister verdrängen kann.

---

### 6.4 Aufgabe

Zeit seines Lebens war der Schweizer Professor Piccard geradezu besessen von U-Booten und verscrieb sich der technischen Weiterentwicklung der Unterwasserfahrzeuge. Bis ins hohe Alter nahm er an Tiefseefahrten teil.

Im Jahre 1953 tauchte Piccard im Marianengraben 3150 m tief. Mit welcher Kraft drückte das Wasser auf die kreisförmige Ausstiegsluke mit dem Durchmesser  $d = 80$  cm?

(Die Dichte von Salzwasser beträgt  $\rho = 1020 \text{ kg/m}^3$ .)

---

### 6.5 Aufgabe

Bei einem Vulkanausbruch wird ein Gesteinsstück, das eine Masse von 2 kg besitzt, mit einer Geschwindigkeit von 144 km/h senkrecht in die Luft geschleudert. Es erreicht eine maximale Höhe von 50 m und fällt anschliessend wieder zu Boden.

- Wie gross ist die kinetische Energie des Steins am Anfang?
- Wie stark steigt die Wärmeenergie des Steins durch Reibung während des Aufstiegs?
- Um wie viele Kelvin könnte man mit obiger Wärmeenergie 1 dl Wasser erwärmen? (Wasser:  $\rho = 1 \text{ kg/dm}^3$  und  $c = 4190 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ )

## 6 Repetition 4: Lösungen

### 6.1 Lösung

$$\text{a) } I = \frac{P}{U} = \frac{2000 \text{ W}}{240 \text{ V}} = \underline{\underline{8.33 \text{ A}}}$$

$$\text{b) } K = W \cdot T = P \cdot t \cdot T = 2 \text{ kW} \cdot 2 \text{ h} \cdot 0.12 \frac{\text{Fr.}}{\text{kWh}} = \underline{\underline{0.48 \text{ Fr.} = 48 \text{ Rp.}}}$$

### 6.2 Lösung

$$m = 500 \text{ g} = \underline{0.5 \text{ kg}} \quad s = 4 \text{ cm} = \underline{0.04 \text{ m}} \quad s_1 = 15 \text{ cm} = \underline{0.15 \text{ m}}$$

$$F_G = m \cdot g = 0.5 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = \underline{4.905 \text{ N}}$$

$$\text{a) } D = \frac{F}{s} = \frac{F_G}{s} = \frac{4.905 \text{ N}}{0.04 \text{ m}} = \underline{\underline{122.63 \frac{\text{N}}{\text{m}}}}$$

$$\text{b) } E = \frac{D \cdot s_1^2}{2} = \frac{122.63 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (0.15 \text{ m})^2}{2} = \underline{\underline{1.38 \text{ Nm}}}$$

### 6.3 Lösung

$$V = 25 \text{ Liter} = \underline{25 \text{ dm}^3} \quad \Delta\vartheta = \underline{25 \text{ K}}$$

$$\boxed{V = V_0 \cdot (1 + \gamma \cdot \Delta\vartheta)}$$

$$\Rightarrow V_0 = \frac{V}{1 + \gamma \cdot \Delta\vartheta} = \frac{25 \text{ dm}^3}{1 + 0.00076 \frac{1}{\text{K}} \cdot 25 \text{ K}} = \underline{\underline{21.0084 \text{ dm}^3 = 21.0084 \text{ Liter}}}$$

### 6.4 Lösung

$$A = r^2 \cdot \pi = (0.4 \text{ m})^2 \cdot \pi = \underline{0.503 \text{ m}^2}$$

$$p = \rho \cdot g \cdot h = 1020 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 3150 \text{ m} = \underline{\underline{31\,519\,500 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 315.2 \text{ bar}}}$$

$$F = p \cdot A = 31\,519\,500 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot 0.503 \text{ m}^2 = \underline{\underline{15\,843\,400 \text{ N}}}$$

### 6.5 Lösung

a)

$$v = 144 \text{ km/h} = \underline{40 \text{ m/s}} \quad E_{\text{kin}} = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{2 \text{ kg} \cdot \left(40 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2} = \underline{\underline{1600 \text{ Nm}}}$$

b)

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h = 2 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 50 \text{ m} = \underline{981 \text{ Nm}}$$

$$E_{\text{kin}} = E_{\text{pot}} + E_{\text{Reib}} \quad \Rightarrow \quad E_{\text{Reib}} = E_{\text{kin}} - E_{\text{pot}}$$

$$E_{\text{Reib}} = E_{\text{kin}} - E_{\text{pot}} = 1600 \text{ Nm} - 981 \text{ Nm} = \underline{\underline{619 \text{ Nm} = 619 \text{ J}}}$$

c)

$$E_{\text{Reib}} = Q = \underline{619 \text{ J}}$$

$$\Delta\vartheta = \frac{Q}{m \cdot c} = \frac{619 \text{ J}}{0.1 \text{ kg} \cdot 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}} = \underline{\underline{1.48 \text{ K}}}$$