



## Serie 31, Energie und Wärme

Datum: HS 24

### 1. Rollendes Fahrrad

FUBY6P

Fahrbahn  $5.8^\circ$  geneigt; Länge der Fahrbahn  $l = 300$  m; Velo+Fahrer  $m = 80$  kg; Fahrtwiderstand  $25$  N (setzt sich zusammen aus Luftwiderstand und Rollreibung)

- Welche Formen der Energie existieren im System?
- Das Velo fährt mit  $v = 0$  los. Stellen Sie die Energiebilanz auf und geben Sie an, welche Energien verschwinden (Zeitpunkt  $t_1$ : Velo steht still, oben an Fahrbahn; Zeitpunkt  $t_2$ : Velo rollt mit höchster Geschwindigkeit).
- Was ist die maximale Geschwindigkeit beim Herunterfahren  $v_2 = ?$
- Zeitpunkt  $t_3$ : Velo ist ganz ausgerollt: Stellen Sie die Energiebilanz auf für  $t_2$  und  $t_3$ .
- Wie weit rollt das Velo aus?
- Wir nehmen an, dass sich nur die beiden Reifen erwärmen durch die Reibung. Um wie viel erwärmen Sie sich? (1 Reifen:  $m = 0.5$  kg,  $c = 1.5$  kJ/(kg · K)).

### 2. Spannarbeit

7SXG8S

Eine Feder wird mit  $10$  N um  $15$  cm gedehnt.

- Wie gross ist die Arbeit um die Feder aus dem Ruhestand auf  $5$  cm zu dehnen?
- Wie gross ist die Arbeit um die Feder von  $5$  cm auf  $10$  cm auszuziehen?
- Wie gross ist die Arbeit um die Feder aus dem Ruhestand auf  $15$  cm zu dehnen?

### 3. Bungee-Jumping

Q5RG1I

Beim Bungee-Jumping springt eine Person in ein Gummiseil<sup>1</sup>. Das Seil hat im ungedehnten Zustand eine Länge von  $6.0$  m und die Federkonstante  $40$  N/m.

- Eine Person springt in das Gummiseil, worauf es sich auf eine Länge von  $20.0$  m ausdehnt. Welche Masse hat die Person?
- Wie stark dehnt sich das Seil, wenn eine Person von  $70$  kg ins Seil springt?

### 4. Chemische Energie

VXYJ8D

Ein Auto verwendet Benzin mit einem Heizwert  $H_u = 43$  MJ/kg. Der Tank des Autos fasst  $50$  Liter Benzin, und die Dichte von Benzin beträgt  $\rho = 0.74$  kg/l. Berechne die chemische Energie, die im vollständig gefüllten Tank gespeichert ist.

<sup>1</sup>Im verwendeten Bereich gehorcht das Seil dem Gesetz von Hook.

**5. Fritteuse, innere Energie****611063**

3 Liter Fittieröl wird von 12°C auf 170°C erwärmt.

$$\rho_{\text{Fritt.}} = 930 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ und } c = 2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

$$1\text{kWh} = 3.6\text{MJ} \text{ und } 1\text{kWh} = 0.2\text{CHF}$$

Berechne nacheinander

- Masse des Frittieröls
- Energie für das Aufheizen
- Stromrechnung für das Aufheizen

**6. Was ist Endtemperatur? (Wasser/Kupfer)****066982**

Ein Kupferblock wird ins heisse Wasser getaucht. Welche Endtemperatur  $\vartheta_m$  hat das System nach der Equilibrierung?

$$m_{\text{Wasser}} = 1\text{kg}, \vartheta_W = 98^\circ\text{C}; m_{\text{Kupfer}} = 1.25\text{kg}, \vartheta_K = 20^\circ\text{C}$$

Gehen Sie wie folgt vor

- Wenden Sie die Energieerhaltung an
- Lösen Sie nach  $\vartheta_m$  auf

$$c_{\text{Wasser}} = 4182 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, c_{\text{Kupfer}} = 383 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

**7. Leistung****WZCP3B**

Ein Auto fährt mit  $v = 75 \text{ km/h}$  eine Strecke mit 8% Neigung hoch. Das Auto hat eine Masse von  $m = 1200 \text{ kg}$ . In einer Minute:

- Wie gross ist die Hubarbeit.
- Die Reibung beträgt 450 N. Wie gross ist die Arbeit?
- Wie gross ist die Leistung des Motors?

**8. Pumpwerk****LCX63B**

Das Pumpwerk Arolla ist mit einer Speicherpumpe ausgestattet, welche  $4.2 \text{ m}^3/\text{s}$  fördert. Die Förderhöhe beträgt 312 m. Wie viele Sekunden muss sie in Betrieb sein, um die Energiemenge von 1000 kWh speichern zu können?

**9. Aufzug****MPPL6K**

Ein Aufzug hebt eine Last von  $F = 3 \text{ kN}$  in  $t = 15 \text{ s}$  auf die Höhe  $h = 22.5 \text{ m}$ . Wie gross ist der Wirkungsgrad der Anlage, wenn die Antriebsmaschine  $W_{\text{in}} = 6 \text{ kW}$  leistet?