

---

Lösungen zur Klausur Experimentalphysik  
WS 2007/2008  
*Lösungsvorschlag*  
1. Serie

---

**Aufgabe 1:** Es gilt der Energieerhaltungssatz

Punkt B:

$$E_{pot,A} = E_{kin,B} \quad (1.1)$$

$$mgh = \frac{m}{2}v_B^2 \quad (1.2)$$

$$v_B = \sqrt{2gh} \quad (1.3)$$

$$= 19,8 \text{ ms}^{-1} \quad (1.4)$$

Punkt C:

$$E_{pot,A} = E_{kin,C} + E_{pot,C} \quad (1.5)$$

$$mgh = \frac{m}{2}v_C^2 + mg2r \quad (1.6)$$

$$v_C = \sqrt{2g(h - 2r)} \quad (1.7)$$

$$= 9,9 \text{ ms}^{-1} \quad (1.8)$$

Punkt D:

$$E_{pot,A} = E_{kin,D} + E_{pot,D} \quad (1.9)$$

$$mgh = \frac{m}{2}v_D^2 + mgr \quad (1.10)$$

$$v_D = \sqrt{2g(h - r)} \quad (1.11)$$

$$= 15,66 \text{ ms}^{-1} \quad (1.12)$$

Fliehkraft: Wirkt immer radial nach außen

$$F_Z = m\frac{v^2}{r} \quad (1.13)$$

$$F_{Z,B} = 3,14 \text{ kN} \quad (1.14)$$

$$F_{Z,C} = 784 \text{ kN} \quad (1.15)$$

$$F_{Z,D} = 1,96 \text{ kN} \quad (1.16)$$

$$(1.17)$$

Gesamtbeschleunigung, in Richtung der Erdbeschleunigung  $g$

Punkt B:

$$a_{ges,B} = g + \frac{v^2}{r} \quad (1.18)$$

$$= 62 \text{ ms}^{-2} \quad (1.19)$$

Punkt C:

$$a_{ges,C} = g - \frac{v^2}{r} \quad (1.20)$$

$$= 3,258 \text{ ms}^{-2} \quad (1.21)$$

### Aufgabe 2: Schräger Wurf

Wurfweite (Entfernung vom Korb):

$$x_E = v_0 \cos \alpha t_E \quad (1.22)$$

Flugzeit:

$$t_E = \frac{x_E}{v_0 \cos \alpha} \quad (1.23)$$

Wurfhöhe  $y_E$ , Höhe des Korbes  $h$ , Abwurfhöhe  $y_0$ :

$$y_E = v_0 \sin \alpha t_E - \frac{g}{2} t_E^2 \quad (1.24)$$

$$y_E = \tan \alpha x_E - \frac{g}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha} x_E^2 \quad (1.25)$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{g x_E^2}{2 \cos^2 \alpha (\tan \alpha x_E - y_E)}} \quad (1.26)$$

mit  $y_E = h - y_0 \quad (1.27)$

$$v_0 = 7,41 \text{ ms}^{-1} \quad (1.28)$$

### Aufgabe 3: $m_1$ - Masse der Luft bei $T_1 = 293 \text{ K}$

$m_2$  - Masse der Luft bei  $T_2 = 353 \text{ K}$

$m_0$  - Masse der Luft bei  $T_0 = 373 \text{ K}$

$$pV = nRT = \frac{m/M}{T} \quad (1.29)$$

$$\frac{p_1 V_1 M}{R} = \frac{p_2 V_2 M}{R} = \text{const.} \quad (1.30)$$

$$\frac{pVM}{R} = m_1 T_1 = m_2 T_2 \quad (1.31)$$

$$m_2 = m_1 - \Delta m \quad (1.32)$$

$$m_1 T_1 = (m_1 - \Delta m) T_2 \quad (1.33)$$

$$m_1 = \Delta m \frac{T_2}{T_2 - T_1} \quad (1.34)$$

$$m = \rho V \quad (1.35)$$

$$m_0 T_0 = m_1 T_1 \rho_V T_0 = m_1 T_1 \quad (1.36)$$

$$V = \frac{m_1 T_1}{\rho_0 T_0} = \frac{\Delta m}{\rho_0} \frac{T_2 T_1}{T_0 (T_2 - T_1)} \quad (1.37)$$

$$V = 1,1 \text{ dm}^3 \quad (1.38)$$

### Aufgabe 4: Bestimmung der Mischungstemperatur

$$0 = c_{H_2O} m_{H_2O} (T_M - T_{H_2O}) + c_{Alk} m_{Alk} (T_M - T_{Alk}) \quad (1.39)$$

$$T_M = \frac{c_{H_2O} m_{H_2O} T_{H_2O} + c_{Alk} m_{Alk} T_{Alk}}{c_{H_2O} m_{H_2O} + c_{Alk} m_{Alk}} \quad (1.40)$$

$$= 347,8 \text{ K} \quad (1.41)$$

Lösungsvorschlag

1. Serie - 2

## Entropieänderung

$$dS = \frac{dQ}{T} \quad (1.42)$$

$$\Delta S = \int_{T_1}^{T_2} \frac{dQ}{T} \quad (1.43)$$

$$dQ = cmcdt \quad (1.44)$$

$$\Delta S_{H_2O} = \int_{T_{H_2O}}^{T_M} c_{H_2O} m_{H_2O} \frac{dT}{T} \quad (1.45)$$

$$= c_{H_2O} m_{H_2O} \ln \frac{T_M}{T_{H_2O}} \quad (1.46)$$

$$= -0,295 \text{ kJ K}^{-1} \quad (1.47)$$

$$\Delta S_{Alk} = c_{Alk} m_{Alk} \ln \frac{T_M}{T_{Alk}} \quad (1.48)$$

$$= 0,332 \text{ kJ K}^{-1} \quad (1.49)$$

$$\Delta S_{ges} = \Delta S_{H_2O} + \Delta S_{Alk} \quad (1.50)$$

$$= 0,0373 \text{ kJ K}^{-1} \quad (1.51)$$