

Lösungen zu Aufgabenblatt 9, Physik A, 3./5. Dezember 2003

1. Regel von Dulong-Petit: Molwärme $C_m \approx 3R = 24.9 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
1 Liter Wolfram: Masse 19.3 kg, Molmasse 184 g, also 105 Mol
 $\Delta Q = n \cdot C_m \cdot \Delta T = 261 \text{ kJ}$.
2. adiabatische Zustandsänderung: $pV^\kappa = \text{const}$ (*)
 $p_2/p_1 = (V_1/V_2)^\kappa$ mit $\kappa = c_p/c_V = (f + 2)/f$, hier ist $\kappa = 7/5$
also $p_2 = (1 \text{ bar}) \cdot 3^{7/5} = 4.66 \text{ bar}$
aus (*) folgt $TV^{\kappa-1} = \text{const}$, also $T_2/T_1 = (V_1/V_2)^{\kappa-1}$
das ergibt $T_2 = (293 \text{ K}) \cdot 3^{2/5} = 455 \text{ K} = 182^\circ\text{C}$
3. Wirkungsgrad einer Carnot-Maschine ist $\eta = (T_2 - T_1)/T_2 = 0.124$
Die Wärmepumpe braucht also mindestens $\Delta W = \Delta Q \cdot \eta = 124 \text{ kJ}$