

## Übung zum Carnot-Kreislauf

1. Bei einem thermodynamischen Kreisprozeß einer ideal arbeitenden Carnot-Maschine wird bei jedem Kreislauf dem Wärmespeicher A die Wärmemenge  $Q_1 = -2000\text{J}$  entnommen und dem Wärmespeicher B die Wärmemenge  $Q_2 = 1600\text{J}$  zugeführt. Die Temperatur des Speichers B beträgt  $35^\circ\text{C}$ . Die Temperatur des Speichers A ist höher als die von Speicher B.

a) Welche Temperatur hat Speicher A? ( $112^\circ\text{C}$ )

b) Welchen Wirkungsgrad hat diese Maschine? (20%)

c) Auf welche Temperatur müßte man Speicher A bringen, wenn bei gleicher Temperatur in Speicher B -  $35^\circ\text{C}$  - der doppelte Wirkungsgrad erreicht werden soll? ( $240^\circ\text{C}$ )

2. In einer idealen Carnot-Maschine befindet sich ein Gas der Stoffmenge  $n=0,12\text{mol}$ . In zwei Wärmebehältern betragen die Temperaturen  $T_1 = 560\text{K}$  und  $T_2 = 280\text{K}$ .

a) Der Ausgangsdruck sei  $p_1 = 8,2 \cdot 10^5\text{Pa}$  und es herrsche  $T_1$ . Von diesem Zustand aus wird das Gas isotherm ausgedehnt, bis der Druck auf  $p_2 = 3,3 \cdot 10^5\text{Pa}$  abgesunken ist.

Berechne das Ausgangsvolumen  $V_1$  und das Endvolumen  $V_2$ .

( $6,81 \cdot 10^{-4}\text{m}^3$ ;  $1,69 \cdot 10^{-3}\text{m}^3$ )

b) Welche Arbeit  $W$  verrichtet das Gas und welche Wärme wird zugeführt?

(508J)

3) Ein Wohnhaus am See soll mit Hilfe einer Wärmepumpe beheizt werden. Die WP entnimmt dem See Wärme der Temperatur  $T_k = 4^\circ\text{C}$  und gibt sie an einen Heizkörper bei  $54^\circ\text{C}$  ab.

a) Berechne den Wirkungsgrad und die Leistungszahl.

b) Zur Erwärmung des Hauses muß in jeder Stunde die Wärmemenge  $3,5 \cdot 10^7\text{J}$  abgegeben werden. Welche Leistung muß die WP erbringen?