

2. Plenum aus Statistischer Physik (Lösung)

1. (a)

$$\Delta E = Mgh$$

(b)

$$\Delta E = c_M M \Delta T \longrightarrow \Delta T = \frac{\Delta E}{c_M M} = \frac{gh}{c_M}$$

2. Gleichgewicht : Beide Zimmer haben die gleiche Temperatur T .

Die Wärme, die aus dem Zimmer 1 übertragen wird

$$\Delta Q_1 = c_V V_1 (T_1 - T)$$

Die Wärme, die ins Zimmer 2 übertragen wird

$$\Delta Q_2 = c_V V_2 (T - T_2)$$

1. Hauptsatz der Thermodynamik

$$\Delta Q_1 = \Delta Q_2 \longrightarrow T = \frac{V_1 T_1 + V_2 T_2}{V_1 + V_2}$$

3. 1. Hauptsatz der Thermodynamik

$$-\Delta Q_1 + \Delta Q_2 + W = 0 \longrightarrow W = \Delta Q_1 - \Delta Q_2$$

wobei ΔQ_1 : die aus dem Wasser ins Zimmer 1 übertragene Wärme, ΔQ_2 : die aus dem Zimmer 2 ins Wasser übertragene Wärme und W : die am Wasser verrichtete Arbeit

Clausius-Ungleichung (2. Hauptsatz der Thermodynamik)

$$-\frac{\Delta Q_1}{T_1} + \frac{\Delta Q_2}{T_2} < 0 \quad \rightarrow \quad \Delta Q_1 > \frac{T_1}{T_2} \Delta Q_2$$

Deshalb

$$W > \left(\frac{T_1}{T_2} - 1 \right) \Delta Q_2$$