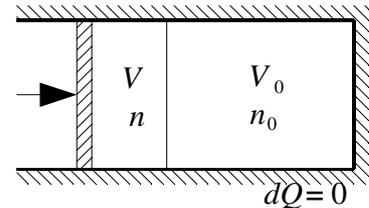


1. Ein Kolben ( $V=10^{-2} \text{ m}^3$ ) wird bei  $\Theta_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  und  $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$  mit Luft gefüllt und gewogen:  $m_1=2,010 \text{ kg}$ . Anschließend wird er bei  $p_1$  mit einem unbekanntem Gas der Temperatur  $\Theta_2 = 7 \text{ }^\circ\text{C}$  gefüllt, verschlossen, auf erwärmt und wieder gewogen:  $m_2 = 2,005 \text{ kg}$ .  
Man bestimme den Überdruck im Kolben und die molare Masse  $M$  des Gases. Luft ( $M_{\text{Luft}} = 29 \text{ g mol}^{-1}$ ) und das unbekannte Gas sollen als ideale Gase betrachtet werden.

2. In der abgebildeten wärmeisolierten Anordnung befindet sich ein ideales Gas. Eine wärmedurchlässige unverschiebbare Zwischenwand trennt das Teilvolumen  $V_0$  mit der Gasmenge  $n_0$  vom Teilvolumen  $V$  mit der Gasmenge  $n$  ab. Der Kolben wird stets so langsam verschoben, dass die Temperaturen links und rechts gleich sind.



Man berechne den Zusammenhang  $p(V)$  !

3. Ein Kupferblock (Wärmekapazität  $c_{\text{Cu}} = 0.386 \text{ kJ/kgK}$ ) der Masse  $m_{\text{Cu}} = 1.0 \text{ kg}$  hat eine Temperatur  $\Theta_{\text{Cu}} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ . Er wird in ein Kalorimeter vernachlässigbarer Wärmekapazität gegeben, das  $V = 4 \text{ l}$  flüssiges Wasser ( $c_{\text{W}} = 4.184 \text{ kJ/kgK}$ ) mit  $\Theta_{\text{W}} = 0 \text{ }^\circ\text{C}$  enthält. Wie groß ist die Entropieänderung
- des Kupferblocks
  - des Wassers und
  - des Universums ?

4. Eine Eiskugel mit dem Radius  $r_A = 20 \text{ cm}$ , die gleichmäßig die Temperatur  $\Theta_0 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$  angenommen hat, befindet sich in einer Umgebung der konstanten Temperatur  $\Theta_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ . Nach welcher Zeit  $t_1$  ist die Hälfte des Eises geschmolzen? Es wird angenommen, dass das Schmelzwasser sofort weg fließt.

Gegebene Materialgrößen:

Wärmeübergangskoeffizient  $\alpha = 11,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,

Dichte des Eises  $\rho = 0,92 \text{ kg/dm}^3$ ,

Spez. Schmelzwärme Eis  $q_f = 332 \text{ kJ/kg}$