Übungen zur statistischen Thermodynamik I	**Blatt Nr. 8**

Aufgabe 1: Die Volumenänderung eines idealen Gases ($pV = Nk_BT$) erfolgt unter der Bedingung

$$\frac{\mathrm{d}p}{p} = a\frac{\mathrm{d}V}{V} .$$

Dabei ist a eine gegebene Konstante.

(a) Bestimmen Sie $p = p(V)$ und $V = V(T)$.

(b) Bestimmen Sie $C_a - C_V$, wobei die Wärmekapazität als $C_a = đQ/\mathrm{d}T$ definiert ist. Welcher Wert von a ergibt C_p?

[Hinweis: $\partial S/\partial V|_T = \partial p/\partial T|_V$.]

Aufgabe 2: Ein abgeschlossenes Volumen wird durch eine Wand in Bereiche der Grössen V_1 und V_2 aufgeteilt. In jedem Teilvolumen befinden sich N Teilchen desselben einatomigen, idealen Gases ($C_V = \frac{3}{2}Nk_B$). Die Temperaturen T_1 und T_2 sind so gewählt, dass der Druck in beiden Teilvolumina gleich ist ($p_1 = p_2$). Die Wand wird seitlich herausgezogen. Berechnen Sie die Temperatur und den Druck des sich einstellenden Zustands. Bestimmen Sie auch die Änderung der Entropie in Abhängigkeit von T_1, T_2 und N.

Aufgabe 3: Die Zustandsgleichung einer neuen Substanz lautet $pV = AT^3$, $A = \mathrm{const}$. Die Energie hat die Form

$$E = BT^n \ln\frac{V}{V_0} + \phi(T) ,$$

wobei B, n und V_0 Konstanten sind. Bestimmen Sie B und n.
[Hinweis: $\frac{\partial E}{\partial V}|_T = T\frac{\partial p}{\partial T}|_V - p$.]