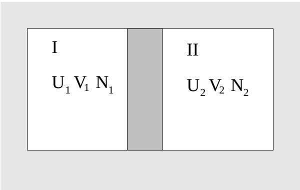
Johannes Kepler Universität Linz
Institut für Theoretische Physik

Übung zu Theoretischer Physik II für LA (Quantenmechanik und Thermodynamik) SS2005

12.Übungstermin: 21.6.2005

24.) Gleichgewicht:
Zwei Teilsysteme ($I : U_1, V_1, N_1 \ II : U_2, V_2, N_2$) sind zu einem isolierten System verbunden, wobei die Wand dazwischen entweder wärmedurchlässig und beweglich ist und/oder nicht. Bestimmen Sie für folgende Fälle die Werte der Teilsysteme der Zustandsgrößen im Endzustand (Gleichgewicht)



a.) I und II sind jeweils van-der-Waals-Gase und die Wand fix und nur wärmedurchlässig,

b.) I ist ein ideales Gas und II ist ein Photonen-Gas (Hohlraumstrahlung) und die Wand ist fix und nur wärm edurchlässig,

c.) I ist ein ideales Gas und II ist ein Photonen-Gas (Hohlraumstrahlung) und die Wand ist beweglich und wärmedurchlässig,

d.) I und II sind jeweils ideale Gase und die Wand ist beweglich aber nicht wärmedurchlässig,

e.) I und II sind jeweils van-der-Waals-Gase und die Wand ist beweglich und wärmedurchlässig,

f.) I ist ein ideales Gas und II ist ein van-der-Waals-Gas und die Wand ist beweglich und wärmedurchlässi g.

25.) van-der-Waals Gas:
Schreiben Sei die Van-der-Waals Gleichung insofern um, dass Sie die Koeffizienten a, b durch die Werte der Zustandsvariablen am kritischen Punkt ersetzen.
Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

a.) Bestimmen Sie $\frac{\partial}{\partial V}p$ und $\frac{\partial^2}{\partial V^2}p$ und setzen Sie diese Null, da es sich beim kritischen Punkt um einen Sattelpunkt handelt.

b.) Ermitteln Sie aus diesen 2 Bedingungen die Werte von T, V, p in diesem Punkt also T_{kr}, V_{kr}, p_{kr}

c.) Drücken Sie durch diese die Koeffizienten a, b aus und setzen sie das Ergebnis in die ursprügliche Gasgleichung ein.

d.) Skizzieren Sie die Isothermen des van-der-Waals-Gases für $T < T_{kr}, T = T_{kr}, T > T_{kr}$.

Geben Sie auch immer die Zustandsgleichungen (kalorisch, thermisch,..) an.

26.) ideales Gas und Hohlraumstrahlung:
Beginnen Sie die Beschreibung des System mit $S(U, V)$ und führen Sie dann die Legendre-Transformation zu $F(T, V)$, H und G durch. Führen Sie dies für das ideale Gas und die Hohlraumstrahlung durch.
Welche physiklaischen Bedeutungen haben die ersten bzw. zweiten Ableitungen der Potentiale?