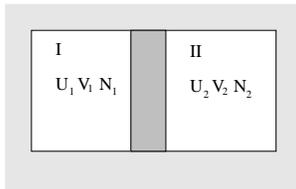


Übung zu Theoretischer Physik II für LA (Quantenmechanik und Thermodynamik) SS2005

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 wärmedurchlässig,
- 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 wärmedurchlässig.

25.) van-der-Waals Gas:

Schreiben Sie 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 ursprüngliche 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 physikalischen Bedeutungen haben die ersten bzw. zweiten Ableitungen der Potentiale?