

4. Übungsblatt zur Theoretischen Physik IVa

Abgabe: Mittwoch 19.12.07 vor der Vorlesung

Aufgabe 9(15 Punkte): *Ultrarelativistisches ideales Gas*

Bestimmen Sie die freie Energie, die Entropie, die innere Energie sowie die thermische Zustandsgleichung eines idealen Gases, bei dem die Energie eines Teilchens mit seinem Impuls über die Beziehung $\epsilon = cp$ (c - Lichtgeschwindigkeit) zusammenhängt.

Aufgabe 10(25 Punkte): *Gibbssches Paradoxon*

1. Berechnen Sie die Entropie eines klassischen idealen Gases (i) mit und (ii) ohne quantenmechanische Korrektur im Zustandsintegral.
2. Zwei verschiedene ideale Gase befinden sich in gleich großen Behältern vom Volumen V bei der Temperatur T . Beide Behälter sind durch eine Wand voneinander getrennt. Wird die Trennwand entfernt, vermischen sich beide Gase. Berechnen Sie die Entropieänderung im Verlaufe dieses irreversiblen Prozesses.
3. Wie groß ist der Entropiezuwachs, wenn beide Gase aus identischen Teilchen bestehen?
4. Zeigen Sie, dass das Ergebnis (3) nur aus der in (1) unter Berücksichtigung des quantenmechanischen Korrekturfaktors gewonnenen Ausdrucks für die Entropie folgt.

Bitte Rückseite beachten!—→

Hinweise: Übungsblätter werden Mittwoch in der Vorlesung ausgegeben und zwei Wochen später am Anfang der Vorlesung eingesammelt.

Literaturtipps zur Lehrveranstaltung (nur eine Auswahl):

- T. Fließbach, Statistische Physik (Spektrum, Berlin 1995).
- R. Kubo, Thermodynamics (North-Holland, Amsterdam 1968).
- L. D. Landau, E. M. Lifschitz, Lehrbuch der Theoretischen Physik, Bd. 5 (Harry Deutsch, Frankfurt/M. 1991).
- R. Lenk, Einführung in die Statistische Mechanik (Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1978).
- W. Nolting, Grundkurs der Theoretischen Physik, Bd. 6 (Springer, Berlin 2002).
- F. Schwabl, Statistische Mechanik (Springer, Berlin 2004).
- H. Schulz, Statistische Physik (Harry Deutsch, Frankfurt/M. 2005).

Kontakt: <http://www.itp.tu-berlin.de/menue/lehre/lv/ws0708/pvhs/thermoa/>