

Abgabetermin: Donnerstag, 22.01.2009, in der Vorlesung

**Aufgabe 29: Beweisschritt im H-Theorem (4 Punkte)**

Beweisen Sie unter Verwendung der bekannten Symmetrieeigenschaften der Zweierstoßfunktion  $s(\mathbf{v}_1, \mathbf{v}_2, \mathbf{v}'_1, \mathbf{v}'_2)$  (Übergangswahrscheinlichkeitsdichte pro Zeiteinheit in den 6-dimensionalen Nachstoß-Geschwindigkeitsraum  $(\mathbf{v}'_1, \mathbf{v}'_2)$ ), dass gilt:

$$\begin{aligned} & \int d^3v_1 \int d^3v_2 \int d^3v'_1 \int d^3v'_2 s(\mathbf{v}_1, \mathbf{v}_2, \mathbf{v}'_1, \mathbf{v}'_2) [\sigma(\mathbf{v}_1, t) \sigma(\mathbf{v}_2, t) - \sigma(\mathbf{v}'_1, t) \sigma(\mathbf{v}'_2, t)] \ln \sigma(\mathbf{v}_1, t) \\ &= \frac{1}{4} \int d^3v_1 \int d^3v_2 \int d^3v'_1 \int d^3v'_2 s(\mathbf{v}_1, \mathbf{v}_2, \mathbf{v}'_1, \mathbf{v}'_2) [\sigma(\mathbf{v}_1, t) \sigma(\mathbf{v}_2, t) - \sigma(\mathbf{v}'_1, t) \sigma(\mathbf{v}'_2, t)] \\ & \quad \times \{\ln[\sigma(\mathbf{v}_1, t) \sigma(\mathbf{v}_2, t)] - \ln[\sigma(\mathbf{v}'_1, t) \sigma(\mathbf{v}'_2, t)]\}. \end{aligned}$$

**Aufgabe 30: Verteilungsfunktion im homogenen Gravitationsfeld (4 Punkte)**

Wie ändert sich die kräftefreie Maxwell'sche Geschwindigkeitsverteilung für ein ideales Gas, das sich im homogenen Schwerfeld der Erde im Gleichgewicht befindet?

Wie lautet die Teilchendichte  $n(\mathbf{r})$  in diesem Fall?

Bestimmen Sie daraus die barometrische Höhenformel für den Druck.