

Übungsblatt 3 Ausgabe: 23.11.06 Abgabe: 30.11.06	Plasmaphysik II, WS 2006 Prof. Dr. H.-J. Kull Lehr- und Forschungsgebiet Laserphysik	Mitarbeiter: Thomas Pesch pesch@ilt.fhg.de
--	--	--

(G1) Zeigen Sie explizit, dass die Maxwell-Boltzmann-Verteilung

$$f(\mathbf{x}, \mathbf{v}) = n_0 \left( \frac{m}{2\pi T} \right)^{\frac{3}{2}} \exp \left( -\frac{\frac{1}{2}mv^2 + q\phi}{T} \right), \quad n_0 = \text{const}, \quad T = \text{const},$$

eine Lösung der Landau-Gleichung darstellt.

(G2) Die Wahrscheinlichkeitsdichte  $P(q, t)$  eines Markov-Prozesses erfüllt

$$\partial_t P(q, t) = - \int dq' (q'|w|q) P(q, t) + \int dq' (q|w|q') P(q', t).$$

Sei ferner die Übergangsmatrix  $(q'|w|q)$  symmetrisch,  $(q'|w|q) = (q|w|q')$ . Zeigen Sie, dass

$$H = \int dq P(q, t) \ln P(q, t)$$

das H-Theorem ( $\frac{dH}{dt} \leq 0$ ) erfüllt.

(H1) Zeigen Sie, dass die Übergangswahrscheinlichkeitsdichte

$$P(q', t'|q, t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp \left( -\frac{(q - q')^2}{2\sigma^2} \right), \quad \sigma = \sqrt{2D(t - t')},$$

die Markov-Bedingung

$$P(q, t|q_0, t_0) = \int dq_1 P(q, t|q_1, t_1) P(q_1, t_1|q_0, t_0)$$

erfüllt.

Hinweis: Verwenden Sie die Substitutionen  $u = q_1 - q_0$ ,  $v = q - q_0$ ,  $\sigma_1 = \sqrt{2D(t - t_1)}$  und  $\sigma_0 = \sqrt{2D(t_1 - t_0)}$ .