

Atom- und Molekülphysik SoSe 2007 (Prof. Heyne)

Übung Nr. 1:

- 1.) Leiten Sie aus den Maxwellgleichungen die Wellengleichung her:
- a) Für den Fall eines nicht leitenden, linearen Mediums (2)
 - b) Für den Fall eines nicht leitenden, nicht linearen Mediums (1)
- 2.) a) Zeigen Sie, dass für einen schwarzen Strahler im thermodynamischen Gleichgewicht folgendes gilt: Emissivität $\varepsilon = 1$. (1)
- b) Wien zeigte, dass gilt: $p(\lambda) = \lambda^{-5} f(\lambda T)$; leiten Sie daraus mit dem Gesetz von Rayleigh-Jeans die Formel $f(\lambda T) = 8\pi k_B \lambda T$ her. Formen Sie dazu zuerst $p(\nu)$ nach $p(\lambda)$ um. (2)
- 3.) Für das Spektrum eines schwarzen Strahlers ist die Geometrie nicht relevant. Begründen Sie diese Behauptung physikalisch. (1)
- 4.) Berechnen Sie das Verhältnis zwischen spontaner und stimulierter Emission für die Wellenlängen bei $\lambda = 1 \text{ \AA}$, $\lambda = 500 \text{ nm}$, $\lambda = 5 \text{ \mu m}$, $\lambda = 10 \text{ mm}$. (1.5)
- 5.) Zeigen Sie, dass mit der Annahme $n_g = n + \nu \frac{dn}{d\nu}$ die Modendichte folgende Form annimmt: $p(\nu) = (8\pi \nu^2 n^2 n_g) / c_0^3$ (1.5)