

Teil 1:**Production of Coherent Radiation by Atoms and Molecules**

Charles H. Town, Science 149, p. 831 (1965)

Noble Lecture

- 1) Berechnen sie das Verhältnis der Einsteinkoeffizienten A/B bzw. A/B' mithilfe des Planckschen Strahlungsgesetzes. Unter welcher Bedingung darf $B' = B$ angenommen werden? Wann ist die induzierte Emission größer als die spontane Emission? Vergleichen Sie mit der Modendichte $n(\nu)d\nu = \frac{8\pi\nu^2}{c^3}d\nu$.
- 2) Wie funktionierten die ersten Maser und Laser. Wie wird jeweils die Besetzungsinversion erreicht?
- 3) Welche besonderen Eigenschaften von Lasern werden im Artikel erwähnt? Wie wird die Frequenzstabilität von Lasern bestimmt?

Teil 2: Kann ein Natrium-Atom mit Sonnenlicht gesättigt werden?

Die Natrium-D-Linie bei $\lambda = 589\text{nm}$ hat eine natürliche Linienbreite von 10 MHz und eine zugehörige Sättigungsleistung von $63,4\text{ W/m}^2$.

- a) Ein irdisches Natrium-Atom befindet sich $1,5 \cdot 10^8\text{ km}$ von der Sonne entfernt. Lässt sich die D-Linie mit dem Sonnenlicht sättigen?
- b) Wird die Natrium-D-Linie gesättigt wenn sich das Atom direkt auf der Oberfläche der Sonne befindet ($R_S = 7 \cdot 10^5\text{ km}$)?
- c) Bestimmen Sie die Temperatur bei der das Atom auf der Sonnenoberfläche gerade gesättigt ist.

(Hinweis: Betrachten Sie die Sonne als idealen schwarzen Körper und verwenden Sie das Plancksche Strahlungsgesetz. Die Sonnentemperatur beträgt $T = 5700\text{ K}$.)

Abgabe und Besprechung am 3. Juni 2009