

ÜBUNGSAUFGABEN (III)

(Besprechung am Donnerstag, dem 20.11.2008)

OPTIK

Aufgabe 1: (6 Punkte)

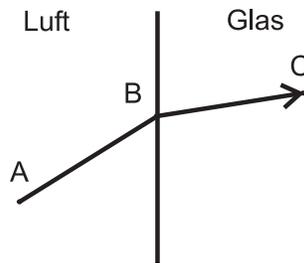
Wiederholen Sie die Ableitung für die dielektrische Funktion $\epsilon(\omega)$ im Rahmen des Lorentz-Oszillators – hier aber mit endlicher Dämpfung γ . Verwenden Sie hierbei die Bewegungsgleichung

$$m\ddot{x} = -m\gamma\dot{x} - QE - Dx. \quad (1)$$

Die Nomenklatur entspricht der Vorlesung. Skizzieren Sie den Realteil ϵ_1 und den Imaginärteil ϵ_2 von $\epsilon(\omega)$ für steigende Werte von γ .

Aufgabe 2: (4 Punkte)

Die Brechung von Licht an der ebenen Grenzfläche zweier Medien mit unterschiedlichen Brechungsindizes soll ohne Verwendung der Maxwell'schen Gleichungen diskutiert werden.



Stattdessen soll als ad-hoc Hypothese davon ausgegangen werden, dass Licht immer in kürzester möglicher Zeit von einem Ort A zu einem Ort C gelangt (Fermatsches Prinzip, siehe Skizze). Betrachten Sie zur Ableitung des Brechungsgesetzes alle möglichen Wege zwischen A und C, indem Sie die Lage des Ortes B auf der Grenzfläche variieren und mittels des Fermatschen Prinzips den tatsächlichen Lichtweg bestimmen. Die Lichtgeschwindigkeit sei gegeben durch c_0/n mit $n = n_1 \cong 1$ in Luft und $n = n_2 = 1.5$ in Glas.

THERMODYNAMIK

Aufgabe 3: (4 Punkte)

Bestimmen Sie den Erwartungswert (Mittelwert), für die Höhe h eines Luftmoleküls der Masse m im Schwerfeld der Erde bei gegebener Temperatur T . Verwenden Sie als Wahrscheinlichkeitsverteilung den Boltzmann-Faktor.