

Serie 5

1. Dielektrizitätskonstante im elektrischen Wechselfeld

Gemäss Vorlesung kann ein gebundenes Elektron als harmonischer Oszillator beschrieben werden. Wie verhält sich die Dielektrizitätskonstante κ als Funktion der Frequenz ω , wenn man das Atom einem oszillierenden Feld $\vec{E}_0 \cdot \cos(\omega t)$ aussetzt?

2. κ für einen Festkörper

Berechnen Sie die Dielektrizitätskonstante κ für einen Festkörper mit einem Atom pro 3 \AA^3 und einer Bindungsenergie von $\hbar\omega_0 = 4 \text{ eV}$.

3. Dielektrische Platte

Eine unendlich ausgedehnte dielektrische Platte sei parallel zur x - y -Ebene. Entlang der z -Achse sei sie auf den Bereich $-D \leq z \leq 0$ beschränkt. Berechnen Sie das \vec{E} -Feld für folgende Fälle:

- $\vec{P} = (0, 0, P_0)$,
- $\vec{P} = (P_0, 0, 0)$,
- $\vec{P} = (P_0, 0, P_0)$.

Hausaufgaben

4. Polare Moleküle

Führen Sie in einem Gas von polaren Molekülen die Bestimmung der T -Abhängigkeit von κ bei konstantem Druck und Volumen durch. Skizzieren Sie den Verlauf $\kappa(T)$.

5. Dielektrische Kugel

Eine dielektrische Kugel mit Radius R besitze eine homogene, radial gerichtete Polarisation. Berechnen Sie das elektrische Feld für $r < R$ und $r > R$.