

2. Übungsblatt zur Physik IV

SS2015

Ausgabe: 13.04.

Rückgabe 20.04. (vor der Vorlesung)

3. Aufgabe: Farbzentren (3 Punkte)

Ein einfaches Modell für ein Farbzentrum in einem ionischen Kristall betrachtet ein einzelnes Elektron in einem dreidimensionalen Kastenpotential (Kantenlänge $a \hat{=}$ Gitterkonstante) mit unendlich hohen Wänden.

- Berechnen Sie den Grundzustand und die ersten beiden angeregten Zustände des Elektrons.
- Geben Sie den Zusammenhang zwischen der Übergangsenergie zwischen zwei Zuständen und der Gitterkonstanten a an.
- Berechnen Sie die Wellenlänge maximaler Absorption (Übergang: Grundzustand \rightarrow 1.angeregter Zustand) für LiF ($a=4\text{\AA}$).

4. Aufgabe: Reziprokes Gitter (3 Punkte)

- Geben Sie das reziproke Gitter eines zweidimensionalen rechtwinkligen Gitters mit den Kantenlängen a und $3a$ und die zugehörige erste Brillouin-Zone an.
- Ändert sich das reziproke Gitter, wenn man von einem zentriert rechtwinkligen Gitter der gleichen Kantenlänge ausgeht?
- Konstruieren Sie das reziproke Gitter zu einem einfachen hexagonalen Gitter mit den Gitterkonstanten c und a (3D-Gitter). Um welchen Winkel ist dieses Gitter im Verhältnis zum direkten Gitter gedreht (Rotation um c -Achse)?

5. Aufgabe: Bragg- vs. Laue Bedingung (4 Punkte)

- Zeigen Sie, dass der reziproke Gittervektor \vec{G}_{hkl} senkrecht auf der (hkl) -Ebene steht und dass der Abstand zweier Netzebenen $d_{hkl} = 2\pi/|\vec{G}_{hkl}|$ ist.
- Benutzen Sie das Ergebnis aus a) um die Äquivalenz von Laue-Bedingung zu Bragg-Bedingung für das Auftreten von Beugungsreflexen zu zeigen.