

Name: _____

Einführung in die Festkörperphysik 2
Sommersemester 2009
2. Übungsblatt

Prof. Dr. W. Kuch

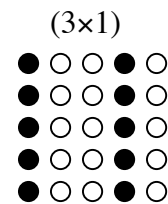
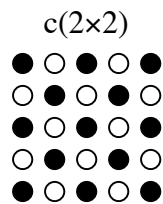
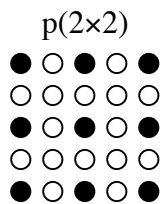
Abgabe: Montag, 04.05.09 (10 Uhr)
(Einwurf in Kasten zwischen R. 1.2.40 und 1.2.38)

4. Röntgenstreuung an mehratomiger Basis (4 Punkte)

In einem NaCl-Kristall sitzen die Na-Atome auf fcc-Positionen, die Cl-Atome entlang der $\langle 100 \rangle$ -Richtungen zwischen den Na-Atomen. Bestimmen Sie die nichtverschwindenden Röntgenbeugungsreflexe (hkl). Was kann man über deren relative Intensität aussagen? Benutzen Sie Atomfaktoren f_{Na} und f_{Cl} , wobei gelten soll $|f_{\text{Na}} - f_{\text{Cl}}| \ll |f_{\text{Na}} + f_{\text{Cl}}|$.

5. Oberflächenbeugungsbilder (4 Punkte)

Skizzieren Sie die Oberflächenbeugungsbilder der folgenden drei Überstrukturen eines quadratischen Gitters im Vergleich zur einfachen (1×1)-Oberfläche.



6. Wiederholung FK I: Debye-Modell (4 Punkte)

a) Berechnen Sie (analog zur Zustandsdichte freier Elektronen) die Zustandsdichte $Z(\omega)d\omega$ von Gitterschwingungen in einem dreidimensionalen isotropen Medium mit der Dispersionsrelation $\omega = vk$. Beachten Sie dabei, dass es pro Zustandspunkt im k -Raum drei Schwingungsfreiheitsgrade gibt.

b) Integration von $Z(\omega)d\omega$ bis zur Debyeschen Abschneidefrequenz ω_D liefert das dreifache der Teilchenzahl, $3N$. Schätzen Sie für $N/V = 4/(3.61 \text{ \AA}^3)$ und $v = 3000 \text{ m/s}$ die Debye-Temperatur Θ_D ab. (V : Volumen für N Atome).