

Übungen zur Vorlesung Festkörperphysik SS 2008

Blatt 10

Abgabetermin Freitag 27.06.2008 12:00h

Aufgabe 1

Wodurch wird die van der Waals-Bindung verursacht? (1 Punkt) Welche 3 Anteile gibt es dabei? (3 Punkte) In welche Weise hängt diese Wechselwirkung vom Abstand r ab? (1 Punkt). In welchen Festkörpern kommt diese Art der Wechselwirkung vor und in welche ist sie dominierend? (2 Punkte)

Aufgabe 2

Welche Art der Bindung liegt in den folgenden Festkörpern vor und warum ist das so?

a) Na b) NaCl c) GaAs (6 Punkte)

Aufgabe 3

Wozu dient die Madelung-Konstante? (1 Punkt). Welches Problem tritt bei der Berechnung der Madelung-Konstanten auf und wie kann man dies lösen? (2 Punkte)

Aufgabe 4

Welche energetischen Eigenschaften sollte die verwendete Strahlung

a) beim Laue Verfahren b) beim Debye-Scherrer Verfahren für die Strukturanalyse besitzen? (3 Punkte)

Aufgabe 5

Wie lautet für zwei benachbarte Ebenen (hkl) der Zusammenhang zwischen dem zugehörigen reziproken Gittervektor und dem Abstand der beiden Ebenen? (1 Punkt)

Aufgabe 6

Was ist die physikalische Bedeutung der Steigung der Dispersionsrelation $\omega(k)$? Was gilt speziell für die den Bereich $k \rightarrow 0$ bei den akustischen Phononen und für $k \rightarrow \pi/a$? (5 P.)

Aufgabe 7

Wieviele der N Atome eines Festkörpers sind typischerweise an einem Phonon beteiligt? (1 Punkt)

Aufgabe 8

Wieviele Zweige der Dispersionsrelation gibt es im Fall der einatomigen linearen Kette und wie heißen diese? (3 Punkte)

Aufgabe 9

Welche Grundannahme macht das Einstein-Modell für die spezifische Wärme eines Festkörpers? Welche Art von Phononen wird damit annähernd berücksichtigt und warum? (4 Punkte)

Aufgabe 10

Welche Grundannahme macht das Debye-Modell für die spezifische Wärme eines Festkörpers? Welche Art von Phononen wird damit annähernd berücksichtigt und warum? (4 Punkte)

Aufgabe 11

Skizzieren Sie die Temperaturabhängigkeit der Wärmeleitung für einen nichtmetallischen Kristall. (2 Punkte). Wie verhält sich die Wärmeleitung bei niedrigen Temperaturen? (1 Punkt) Wie kann man diese Abhängigkeit erklären? (2 Punkte) Wodurch ist das Verhalten bei hohen Temperaturen dominiert? (2 Punkte)