

VASTE-STOFFYSICA

(15/06/2011 (14u-18u))

1 *Schriftelijk.*

Bespreek de drie sleutelresultaten die nodig zijn om de de Haas-van Alphen-oscillaties van de magnetisatie in een metaal te begrijpen.

Bepaal en bespreek de voorwaarden die voldaan moeten zijn opdat de oscillaties experimenteel waargenomen kunnen worden.

2 *Mondeling.*

1. Bespreek de twee manieren waarop optische fononen in rekening gebracht kunnen worden bij het berekenen van de warmtecapaciteit.

Wat is de invloed van het aantal atomen in de basis op de warmtecapaciteit?

2. Veralgemeen de formule

$$D(\omega) = \left(\frac{L}{2\pi}\right)^3 \int \frac{dS_\omega}{v_g} \quad (5.29)$$

zo dat ze ook geldig is voor de toestandsdichtheid van de energie van Bloch-elektronen.

Toon aan dat voor vrije elektronen in drie dimensies via het veralgemeend resultaat inderdaad

$$D(\varepsilon) = \frac{V}{2\pi^2} \left(\frac{2m}{\hbar^2}\right)^{3/2} \sqrt{\varepsilon} \quad (6.20)$$

berekend wordt.

3 *Schriftelijk.*

Bepaal de toestandsdichtheid als functie van de energie voor een eendimensionaal ($D = 1$) en een tweedimensionaal ($D = 2$) vrije elektronengas.

Leid impliciete vergelijkingen af om de temperatuursafhankelijkheid van de chemische potentiaal μ te bepalen in $D = 1$ en $D = 2$. Deze impliciete vergelijkingen mag je zo laten staan, je hoeft niet expliciet de chemische potentiaal te schrijven als functie van de temperatuur.

◇ ◇ ◇