Nome

Cognome

Matricola

Tema

Si discuta l'importanza dell'equazione di Boltzmann nella descrizione della conducibilità elettrica dei metalli.

Esercizio

Si consideri un cristallo perfetto biatomico composto da due atomi A e B in uguali proporzioni e se ne voglia studiare la struttura con un esperimento di diffrazione X utilizzando radiazione X monocromatica di lunghezza d'onda λ . Si supponga che la cella unitaria convenzionale che descrive il cristallo AB sia cubica a corpo centrato (bcc) di parametro reticolare a e che siano noti i fattori di scattering (o di forma) atomici per i due atomi $f_A(\vec{k})$ e $f_B(\vec{k}) = 2 f_A(\vec{k})$, rispettivamente. Determinare:

- I vettori $\vec{a}_j$ di base del reticolo diretto rispetto ad un sistema di riferimento cartesiano;
- I vettori $\vec{d}_j$ nella cella unitaria convenzionale che descrivono la base della struttura;
- I vettori $\vec{b}_j$ di base del reticolo reciproco;
- Il fattore di struttura geometrico $S(\vec{G})$;
- le possibili condizioni di estinzione sulle componenti (h, k, l) del vettore del reticolo reciproco $\vec{G} = h\vec{b}_1 + k\vec{b}_2 + l\vec{b}_3$ con $\vec{b}_j$ i vettori di base del reticolo reciproco.

Valore di alcune costanti fisiche:

Massa elettrone (m_e) = 0.911×10^{-30} kg

Velocità luce nel vuoto (c) = 2.998×10^8 m/s

Permeabilità vuoto (μ_0) = $4\pi \times 10^{-7}$ T m/A

Permittività vuoto (ϵ_0) = 8.85×10^{-12} C²/(N m²)

Carica dell'elettrone (e) = 1.6×10^{-19} C

Numero di Avogadro (N_A) = 6.022×10^{23} mole⁻¹

Costante di Planck (h) = 6.626×10^{-34} J s

Costante di Stefan (σ) = 5.67×10^{-8} W/(K⁴ m²)

Costante di Boltzmann (k_B) = 1.38×10^{-23} J/K

Tempo max: 2.5 ore