

Esercitazione 11

Esercizio 1

Si consideri un metallo a temperatura ambiente ($T = 300 \text{ K}$). Stimare la concentrazione elettronica nel range di energie $E_{c,0} < E < E_{c,0} + kT$, facendo ragionevoli approssimazioni, nel caso 1D, 2D, e 3D.

Esercizio 2

Si consideri un metallo tridimensionale con $n = 2 \cdot 10^{22} \text{ cm}^{-3}$, $m_n^* = 0.8m_0$. Calcolare l'energia, la velocità e la temperatura di Fermi del materiale facendo opportune approssimazioni.

Esercizio 3

Considerare due campioni metallici di pari area di litio ($W_{\text{Li}} = 3 \text{ eV}$) e vanadio ($W_{\text{V}} = 4.3 \text{ eV}$). Calcolare a che temperatura T_1 deve essere portato il vanadio per garantire la stessa corrente termoionica del litio a 300 K, facendo ragionevoli approssimazioni.

Esercizio 4

Si considerino due campioni metallici in platino ($W_1 = 6.2 \text{ eV}$) di area S_1 e un secondo metallo ignoto di area $S_2 = 2S_1$. Sapendo che a $T_1 = 310 \text{ K}$ la corrente termoionica del primo campione eguaglia la corrente termoionica del secondo campione misurata a temperatura $T_2 = 225 \text{ K}$, determinare la funzione lavoro del secondo metallo.

Esercizio 5

Si consideri un setup sperimentale per effetto termoionico in cui a un filamento di tungsteno ($W = 4.5 \text{ eV}$, $m^* = m_0$) viene applicata una differenza di potenziale V_1 . Gli elettroni emessi per effetto termoionico vengono accelerati da un secondo generatore V_2 . Sapendo che la temperatura raggiunta dal filamento è $T = 3000 \text{ K}$, calcolare la densità di corrente dovuta all'effetto termoionico. Tracciare quindi il grafico di Arrhenius e discutere l'impatto di V_1 e V_2 .