

Cvičenie 7

A (1 bod)

Numericky vypočítajte hustotu stavov pre tesne viazaný pás na jednoduchej kubickej mriežke, t.j. pre disperzný zákon

$$\varepsilon(\mathbf{k}) = -2t(\cos k_x a + \cos k_y a + \cos k_z a)$$

B Model Kronig-Penney (1 bod)

Uvažujme elektróny s hmotnosťou m , ktoré sa pohybujú v jednorozmernom kryštáli s mriežkovou konštantou a popísanom potenciálom

$$U(x) = \frac{\hbar^2}{2mL} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(x - na).$$

(a) Ukážte, že spektrum elektrónov $\varepsilon = \hbar^2 K^2 / (2m)$ možno určiť z rovnice

$$\cos ka = \cos Ka + \frac{a}{2L} \frac{\sin Ka}{Ka}.$$

(b) Nech $a \gg L$. Nájdite veľkosť zakázaného pásu v limite malých a veľkých energií.