

FIZIKA ČVRSTOG STANJA

Treći kolokvij 05.06.2020.

1. Promotrite Sommerfeldov model metala u 1D. Uzmite da je gustoća elektrona jednaka n .

(a) Odredite elektronsku gustoću stanja za ovaj model i prikažite je grafički.

(b) Odredite Fermijevu energiju \mathcal{E}_F i kemijski potencijal $\mu(T)$.

(c) Izvedite izraz za gustoću unutrašnje energije $u(T)$ te izračunajte specifičnu toplinu $c_V(T)$.

Uputa: za (b) i (c) upotrijebite Sommerfeldov razvoj do drugog reda po $(k_B T/\mathcal{E}_F)$.

2. (a) Upotrijebite aproksimaciju čvrste veze te izvedite izraz za energijsku s -vrpču u bcc rešetki iz atomske s -razine. Tijekom računa uzimate u obzir standardne pretpostavke: sumacija po najbližim susjedima te zanemarite koeficijent $\alpha_{lm}(\mathbf{R})$.

(b) Kakva je ovisnost energije o valnom vektoru na dnu vrpce, za $\mathbf{k} \approx 0$?

(c) Kakva je ovisnost energije o valnom vektoru na rubovima 1BZ, za $\mathbf{k} \approx (\pm\pi/a, \pm\pi/a, \pm\pi/a)$?

Uputa: prisjetite se da u bcc rešetki broj najbližih susjeda (koordinacijski broj) iznosi 8

$$\mathbf{R}_m = \left\{ \frac{a}{2}(\pm 1, \pm 1, 1), \frac{a}{2}(\pm 1, \pm 1, -1) \right\}$$