

1. IZPIT IZ FIZIKE TRDNE SNOVI

17. junij 2010

1. Na izolatorju se formira enoatomska kovinska plast sestavljena iz atomov Au in Ag v razmerju 1:1. Atomi se uredijo v ravninsko kvadratno mrežo tako, da je osnovna celica kvadrat z atomi enega tipa na ogliščih in drugega tipa v središču. Stranica kvadrata meri $a = 4.15 \text{ \AA}$.
 - (a) Na plast posvetimo vzdolž ravnine z rentgensko svetlobo z valovno dolžino $\lambda = 0.35 \text{ nm}$. Plast vrtimo okoli normale nanjo. Pri katerih orientacijah plasti opazimo sipanje? Kolikšen je strukturni faktor pri posameznih kotih? Privzami, da se atoma Au in Ag razlikujeta le po številu elektronov: $Z_{\text{Au}} = 79$, $Z_{\text{Ag}} = 47$.
 - (b) Skiciraj disperzijo elektronske energije v tanki plasti za najnižji elektronski pas za i) proste elektrone in ii) skoraj proste elektrone na daljicah: $\mathbf{k} = (0, u)$, $\mathbf{k} = (u, u)$ in $\mathbf{k} = (\frac{\pi}{a}, u)$, kjer u teče znotraj prve Brillouinove cone!
 - (c) Določi energijsko vrzel na robu prve Brillouinove cone pri $\mathbf{k} = (\frac{\pi}{a}, 0)$, če šibek potencial atomov opišemo z $V_i(r) = V_{0i} \exp\left(-\frac{r^2}{r_{0i}^2}\right)$, kjer se i nanaša na tip atoma.
2. V enostavni kubični mreži atomov s spinom 2 so spini najbližjih sosedov sklopljeni feromagnetno s sklopitveno konstanto J , sklopitev s spini na drugih najbližjih sosedih pa je antiferomagnetna s sklopitveno konstanto $|J'| < \frac{J}{2}$.
 - (a) Izračunaj temperaturo prehoda feromagnetno stanje v približku povprečnega polja.
 - (b) Kako je pri tej temperaturi magnetizacija odvisna od zunanega magnetnega polja? Predpostavi, da je zunanje magnetno polje šibko.