

# TOPLOTA 2000/01

## 2. kolokvij

5. 1. 2001

1. Kritično jakost magnetnega polja za prehod iz superprevodnega v normalno stanje v niobiju opisuje zveza  $H_c(T) = H_0(1 - T^2/T_c^2)$ , kjer sta  $H_0 = 1.58 \times 10^5$  A/m in  $T_c = 9.26$  K. V odsotnosti magnetnega polja desetgramskeemu vzorcu niobia, ki je imel v začetku temperaturo 7 K in bil v superprevodnem stanju, dovajamo toploto tako dolgo, da se segreje na 11 K. Če enak poskus izvedemo v magnetnem polju jakosti  $H_1$ , je potrebno dovesti za  $10^{-3}$  J manj toplote kot v primeru brez polja. Določi  $H_1$ ! Gostota niobia je  $8570$  kg/m<sup>3</sup>.
2. Pri nematskih tekočih kristalih opazimo pod temperaturo  $T_c$  urejeno nematsko fazo, nad njo pa neurejeno izotropno fazo. Pripadajoči parameter urejenosti  $S$  je v izotropni fazi enak 0, v nematski pa je od 0 različen. Prehod med fazama je nezvezen.

Gostoto proste entalpije nehomogenega nematskega tekočega kristala opisuje izraz

$$g(T, S, \nabla S) = g_0(T) + \frac{1}{2}a(T - T^*)S^2 - \frac{1}{3}BS^3 + \frac{1}{4}CS^4 + \frac{3}{4}L_1(\nabla S)^2,$$

kjer pomeni  $g_0(T)$  gostoto proste entalpije izotropne faze;  $a$ ,  $B$ ,  $C$  in  $L_1$  so snovne konstante,  $T^*$  pa temperatura, do katere še lahko podhladimo izotropno fazo. Izračunaj temperaturo faznega prehoda med nematsko in izotropno fazo v homogenem vzorcu ( $T_c$ )! Kolikšna je pri tej temperaturi korelacijska dolžina ureditve v izotropni fazi? Računaj z  $a = 0.13 \times 10^6$  J/m<sup>3</sup>K,  $B = 1.8 \times 10^6$  J/m<sup>3</sup>,  $C = 4.1 \times 10^6$  J/m<sup>3</sup>,  $L_1 = 1.1 \times 10^{-11}$  J/m in  $T^* = 307$  K!

*Namig:* Pri računanju korelacijske dolžine obravnavaj ureditev v bližini urejujoče stene, ki predpisuje določeno (majhno) vrednost parametra urejenosti. Pri tem lahko v gostoti proste entalpije člena s  $S^3$  in  $S^4$  zanemariš!