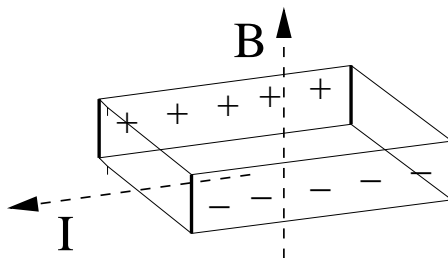


POPRAVNI KOLOKVIJ IZ FIZIKE II  
18. 6. 2003

1. V silicijevem kristalu je vgrajeno neznano število atomov primesi. Prevodnost kristala pri sobni temperaturi je enaka  $5 \cdot 10^4 (\Omega\text{m})^{-1}$ , v magnetnem polju pa je Hallova napetost obrnjena tako kot kaže slika. Določi, ali so primesi trivalentne ali petvalentne, ter določi njihovo gostoto! Gibljivost elektronov je  $0.38 \text{ m}^2/\text{Vs}$ , gibljivost vrzeli pa  $0.18 \text{ m}^2/\text{Vs}$ . (Pri tej temperaturi lahko zanemariš delež elektronov, ki preidejo iz valenčnega v prevodni pas, in predpostaviš, da so donorski in akceptorski nivoji popolnoma ionizirani.)



2. Delec z mirovno maso  $493.7 \text{ MeV}/c^2$  v mirovanju razpade na dva delca z mirovnima masama  $139.6 \text{ MeV}/c^2$  in  $135.0 \text{ MeV}/c^2$ . Izračunaj njuni kinetični energiji!
3. Molekule plinastega dušika ( $\text{N}_2$ ) so v različnih rotacijskih ( $l$ ) in vibracijskih ( $v$ ) stanjih. Pri sobni temperaturi izmerimo dve razmerji števila molekul:  $N_{l=1,v=0}/N_{l=0,v=0} = 2.93$  in  $N_{l=0,v=1}/N_{l=0,v=0} = 5 \cdot 10^{-5}$ . Kolikšni sta vrednosti ravnovesne razdalje  $r_0$  in koeficienta  $k$  v potencialu

$$V(r) = \text{konst} + \frac{1}{2}k(r - r_0)^2 + \dots,$$

ki opisuje potencialno energijo  $\text{N}_2$  v okolici ravnovesne razdalje? Molska masa dušika je  $14 \text{ kg/kmol}$ .

4. Vodikov atom se nahaja v stanju

$$\psi(r, \theta, \phi) = A(4e^{-\rho} - \rho \sin \theta e^{i\phi})e^{-\rho},$$

kjer je  $\rho = r/2r_B$ ,  $A$  pa normirna konstanta. Kolikšna je pričakovana vrednost energije v stanju  $\psi$ ?