

1. POPRAVNI KOLOKVIJ IZ FIZIKE II

17. 6. 2008

1. Izračunaj nedoločenost lege elektrona v prvem vzbujenem stanju v neskončni potencialni jami širine 1 nm. Uporabiš lahko integrale

$$\int x \sin^2 \alpha x \, dx = \frac{x^2}{4} - \frac{\cos 2\alpha x}{8\alpha^2} - \frac{x \sin 2\alpha x}{4\alpha},$$

$$\int x^2 \sin^2 \alpha x \, dx = \frac{x^3}{6} - \frac{x \cos 2\alpha x}{4\alpha^2} - \frac{(2\alpha^2 x^2 - 1) \sin 2\alpha x}{8\alpha^3}.$$

2. V silicijev kristal vgradimo  $3 \cdot 10^{21}$  akceptorskih atomov galija na kubični meter. Pri kateri temperaturi bi specifična upornost čistega silicija dosegla isto vrednost kot jo ima specifična upornost dopiranega kristala pri sobni temperaturi? Gibljivost elektronov v siliciju je  $0,14 \text{ m}^2/\text{Vs}$ , gibljivost vrzeli je  $0,05 \text{ m}^2/\text{Vs}$ , širina energijske reže pa je  $1,13 \text{ eV}$ .
3. Foton z energijo 1 MeV se siplje a) na mirujočem elektronu in b) na elektronu, ki se fotonu v laboratorijskem sistemu približuje v nasprotni smeri s kinetično energijo 100 keV. Izračunaj energijo fotonov, ki se sipljejo pod kotom  $180^\circ$ , v primerih a) in b).
4. Energijo ionskega para v kristalu KCl zapišemo kot

$$W(r) = -\frac{\alpha e_0^2}{4\pi\epsilon_0 r} + \frac{C}{r^m},$$

kjer prvi člen opisuje coulombsko privlačno interakcijo in drugi odbojno interakcijo,  $\alpha = 1,75$  pa je Madelungova konstanta. Ravnovesni razmik med ioni K in Cl je  $r_0 = 0,315 \text{ nm}$ , stisljivost kristala pa je  $\chi = 5,71 \cdot 10^{-11} \text{ Pa}$ . Stisljivost kristala je podana z zvezo

$$\frac{1}{\chi} = \frac{1}{18r_0} \left. \frac{d^2W}{dr^2} \right|_{r=r_0}.$$

Poišči eksponent  $m$  v izrazu za  $W(r)$  ter določi razmerje med coulombskim in odbojnim delom energije v ravnovesni legi.