

POPRAVNI KOLOKVIJ IZ MODERNE FIZIKE 1

11. 2. 2010

1. Pri prehodu curka elektronov skozi ksenonov plin pri povečevanju energije elektronov opazimo, da imajo elektroni z energijo $E = 1 \text{ eV}$ prvič odbojnost enako nič. Oцени velikost a ksenonovih atomov, če si jih predstavljaš kot majcene potencialne plasti širine a z globino $V = -1 \text{ eV}$.
2. Atomi vodika s sevanjem prehajajo iz stanj s kvantnim številom $n = 3$ v stanja s kvantnim številom $n' = 2$. Pri katerih prehodih (med nivoji s katerimi kvantnimi števili) bi ioni He^+ (dva protona, dva nevtrona in en sam elektron) sevali svetlobo z enako valovno dolžino? Kolikšna pa bi bila razlika med valovnima dolžinama, če ne bi naredili približka, da so elektroni veliko lažji od jeder? Mase delcev so $m_e \approx 0.511 \text{ MeV}/c^2$ in $m_{\text{He}} \approx 4 \cdot m_p \approx 4 \cdot 938 \text{ MeV}/c^2$.
3. V dvorazsežni neskončni potencialni jami se nahaja delec z maso $0.51 \text{ MeV}/c^2$. Kolikšni morata biti dolžina in širina jame, da bo delec z električnim dipolnim prehodom prešel iz osnovnega v najnižje vzbujeno stanje, ko bomo nanj posvetili s svetlobo z valovno dolžino $\lambda = 612 \text{ nm}$? Pri tem želimo tudi, da bo imela dipolna absorpcijska črta z drugo največjo valovno dolžino vrednost $\lambda' = 488 \text{ nm}$.
4. Vesoljski ladji letita druga proti drugi. Hitrost prve ladje v mirujočem sistemu je $v = 0.2c$. Iz prve ladje oddajo radarski signal, ki ga po odboju na drugi ladji ponovno zaznajo na prvi ladji. Kolikšna je hitrost druge ladje v mirujočem sistemu, če je frekvenca sprejetega valovanja trikrat večja kot je bila frekvenca oddanega valovanja? Koliko časa po prejetju odbitega signala obe ladji trčita, če odbiti signal zaznajo 1 minuto po oddaji (vse merjeno na prvi ladji)?