

1. KOLOKVIJ IZ MODERNE FIZIKE 2

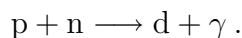
22. 4. 2010

1. Jedro ${}_{13}^{28}\text{Al}$ najprej z razpadom β^- ($n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e$) razpade v jedro ${}_{14}^{28}\text{Si}^*$ v vzbujenem stanju, to jedro pa preide v osnovno stanje z emisijo fotona:



Maksimalna energija emitiranih elektronov iz razpada β^- je 2.865 MeV. Izračunaj energijo fotona, če zanemariš odziv jeder. Masi atomov (ne jeder) sta $M_{\text{Al}} = 27.990830 u$ oziroma $M_{\text{Si}} = 27.985837 u$, kjer je $u = 931.494 \text{ MeV}/c^2$.

2. Proton in nevtron se v mirovanju zlijeta v devteron, ki ob tem izseva foton:



Izračunaj energijo izsevanega fotona in kinetično energijo odrinjenega devterona. Mase: $m_p = 1.00783 u$, $m_n = 1.00867 u$, $m_d = 2.01410 u$.

3. Molekula NaCl ima odbojni potencial oblike C/r^n , kjer je $n = 35$. Kolikšna je frekvenca izsevane svetlobe pri nihajnih prehodih, če je ravnovesna razdalja med atomoma 0.236 nm? Kolikšna pa je frekvenca izsevane svetlobe pri treh najnižjih vrtilnih prehodih molekule NaCl? $M_{\text{Na}} = 23 \text{ kg/kmol}$, $M_{\text{Cl}} = 35 \text{ kg/kmol}$.
4. Molekulo, sestavljeno iz treh atomov, v eni dimenziji modeliramo s potencialom iz treh delta funkcij,

$$V(x) = -w \left[\delta(x - a) + \delta(x) + \delta(x + a) \right].$$

Izračunaj vezavno energijo, ki ustreza sodi valovni funkciji elektrona v tem potencialu, v odvisnosti od razmika a ! Zadošča parametrična oblika s transcendentno enačbo, ki jo rešiš grafično. Kolikšna je vezavna energija v limiti majhnih oziroma velikih razmikov a ?