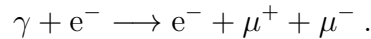


2. POPRAVNI KOLOKVIJ IZ MODERNE FIZIKE 1
28. 8. 2013

1. Zemlji se iz smeri Marsa približuje vesoljska ladja. Skozi teleskop opazimo, da ima svetloba signalne luči na ladji valovno dolžino 500 nm. Pilot na ladji za isto luč izmeri valovno dolžino 600 nm. Koliko časa potrebuje vesoljska ladja za pot od Marsa do Zemlje (razdalja 100 milijonov kilometrov) po uri na Zemlji, in koliko po uri na ladji?
2. Foton pri sipanju na elektronu rodi par mionov,



Izračunaj minimalno energijo (energijo praga), ki jo mora imeti vpadni foton, da lahko ta reakcija poteče. Mase delcev so $m_e = 0.511 \text{ MeV}/c^2$, $m_{\mu^+} = m_{\mu^-} = 105.66 \text{ MeV}/c^2$.

3. Vodikov atom se nahaja v stanju

$$\psi = \frac{1}{\sqrt{2}} (\psi_{211} + \psi_{21-1}) ,$$

kjer je ψ_{nlm} lastna funkcija za energijo in vrtilno količino. Izračunaj pričakovano vrednost energije v tem stanju in nedoločenosti opazljivk L^2 in L_z .

4. Delec mase m se nahaja v "polovičnem" harmonskem potencialu

$$V(x) = \begin{cases} \infty & \text{če } x < 0 \\ m\omega^2 \frac{x^2}{2} & \text{če } x \geq 0 \end{cases}$$

Zapiši lastne energije in lastne funkcije v takšnem potencialu. Izračunaj pričakovano vrednost $\langle x^2 \rangle$ v n -tem lastnem stanju ter $\langle x \rangle$ v osnovnem stanju. [Pomagati utegne zveza $H_{n+1}(z) = 2zH_n(z) - 2nH_{n-1}(z)$, ki velja za Hermitove polinome H_n .]