

Pismeni ispit iz KVANTNE TEORIJE POLJA
Apsolventski rok, 22. mart 2003. godine

1. Ako se uvedu operatori $R = \frac{1}{2}(1 + \gamma_5)$ i $L = \frac{1}{2}(1 - \gamma_5)$, spinorsko polje ψ može da se napiše u obliku zbira $\psi = \psi_R + \psi_L$, gde je $\psi_R = R\psi$ i $\psi_L = L\psi$. U nekoj teoriji interakcija je opisana sa $\bar{\psi} B \psi = \bar{\psi}_R B \psi_R + \bar{\psi}_R B \psi_L + \bar{\psi}_L B \psi_R + \bar{\psi}_L B \psi_L$, pri čemu se sabirci standardno zovu redom RR , RL , LR i LL interakcioni član. Koji od ovih interakcionih članova su identički jednaki nuli ukoliko je B skalar, ukoliko je $B = B_\mu \gamma^\mu$ vektor, odnosno ukoliko je $B = B_{\mu\nu} \gamma^\mu \gamma^\nu$ tenzor ranga 2? (30b)

Odgovor:

2. Relacije ortonormiranosti spinora u , \bar{u} , v i \bar{v} date su sa $\bar{u}_r(\vec{p})u_s(\vec{p}) = -\bar{v}_r(\vec{p})v_s(\vec{p}) = \delta_{rs}$ i $\bar{u}_r(\vec{p})v_s(\vec{p}) = \bar{v}_r(\vec{p})u_s(\vec{p}) = 0$. Polazeći od izraza oblika $\bar{A}(\vec{p}_1)\sigma_{\mu\nu}(p_1 \pm p_2)^\nu B(\vec{p}_2)$, gde su A i B proizvoljni spinori, ili na neki drugi način, izvesti analogne relacije ortonormiranosti za spinore u , u^\dagger , v i v^\dagger . (30b)

Odgovor:

3. Elektron se rasejava u spoljašnjem polju $A^\mu = (ae^{-i\omega t}, 0, 0, be^{-k^2 \vec{x}^2})$, gde su a , ω , b i k realne pozitivne konstante. Izračunati kvadrat modula amplitude za rasejanje $\langle |S_{fi}|^2 \rangle$ usrednjen po spinskim stanjima inicijalnog elektrona i sumiran po spinskim stanjima finalnog elektrona u procesu. Pre rasejanja elektron se kretao duž z -ose sa impulsom \vec{p}_i , a nakon rasejanja u x - z ravni sa impulsom \vec{p}_f . (40b)

Odgovor:

Ime i prezime:

Broj indeksa:

Izrada zadatka traje 240 minuta. U kućice za odgovore upišite samo finalna rešenja, a na dodatnim listovima kompletna rešenja.