

Pismeni ispit iz KVANTNE TEORIJE POLJA
Apsolventski rok, 14. maj 2003. godine

1. Napisati Dirakovu jednačinu u polarnim koordinatama, odnosno u obliku

$$(i\gamma^t\partial_t + i\gamma^r\partial_r + i\gamma^\varphi\partial_\varphi + i\gamma^z\partial_z - m)\psi(t, r, \varphi, z) = 0,$$

i naći antikomutatore $\{\gamma^\mu, \gamma^\nu\}$, gde je $\mu, \nu = t, r, \varphi, z$. Pokazati da i u polarnom koordinatnom sistemu važi $\{\gamma^\mu, \gamma^\nu\} = 2g^{\mu\nu}$. (30b)

Odgovor:

2. U trenutku $t = 0$ stanje slobodnog pozitrona opisano je spinorom

$$\psi(t = 0, \vec{x}) = \delta^{(3)}(\vec{x}) (0, 0, 1, 0)^T.$$

Naći $\psi(t, \vec{x})$ u proizvoljnom trenutku vremena t . (30b)

Odgovor:

3. Nacrtati sve Fajnmanove dijagrame sa jednim, dva, tri i četiri verteksa koji opisuju proces $\mu^- + \mu^+ \longrightarrow e^- + e^+$, a zatim izračunati totalni presek za ovaj proces u najnižem redu teorije perturbacije u ultrarelativističkom limesu. (40b)

Odgovor:

Ime i prezime:

Broj indeksa:

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