

Drugi parcijalni pismeni ispit iz KVANTNE ELEKTRODINAMIKE
Januarski ispitni rok, 29. januar 2003. godine

1. Elektromagnetno polje, kvantovano u Kulonovom gejdžu $\text{div} \vec{A} = 0$, opisano je koherentnim stanjem

$$|c\rangle = e^{-\frac{1}{2}|c|^2} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{c^n}{\sqrt{n!}} |n\rangle,$$

gde je $c = |c| e^{i\delta}$ kompleksan broj, a $|n\rangle$ je vektor stanja u Fokovom prostoru koje opisuje n kreiranih fotona sa talasnim vektorom \vec{p} i polarizacijom $\vec{\varepsilon}_s(\vec{p})$. Odrediti očekivanu vrednost magnetnog polja u stanju $|c\rangle$, kao i njegovu disperziju. (50b)

Odgovor:

2. Razmotriti dva kompleksna slobodna skalarna polja ϕ_i ($i = 1, 2$) iste mase. Napisati lagranžijan za ovaj sistem i pokazati da postoje četiri očuvana naboja, od kojih je jedan dat sa

$$Q = i \int d^3\vec{x} (\phi_i^* \pi_i^* - \pi_i \phi_i).$$

Izračunati preostala tri očuvana naboja. Izraziti sve naboje preko kreacionih i anihilacionih operatora i naći njihove komutacione relacije. (50b)

Odgovor:

Ime i prezime:

Broj indeksa:

Izrada zadatka traje 150 minuta. U kućice za odgovore upišite samo finalna rešenja, a na dodatnim listovima kompletna rešenja.