

**Pismeni ispit iz TEORIJE ELEMENTARNIH ČESTICA**  
**Septembarski ispitni rok, 1. septembar 2003. godine**

1. U Poenkareovoj grupi pokazati zakon množenja

$$U^{-1}(\Lambda, 0)U(I, \epsilon)U(\Lambda, 0) = U(I, \Lambda^{-1}\epsilon),$$

a zatim na osnovu toga naći komutator  $[M_{\mu\nu}, P_\rho]$ .

(30b)

Odgovor:

2. Dat je lagranžijan  $\mathcal{L} = (D_\mu\phi)^\dagger(D^\mu\phi) - V(\phi) - \frac{1}{4}F_{\mu\nu}^a F^{a\mu\nu}$ , gde je  $V(\phi) = \mu^2\phi^\dagger\phi + \lambda(\phi^\dagger\phi)^2$ ,  $D_\mu\phi = (\partial_\mu + \frac{1}{2}ig\sigma^a A_\mu^a)\phi$ ,  $\sigma^a$  su Paulijeve matrice,  $\phi = (\phi_1 \ \phi_2)^T$  je dublet kompleksnih skalarnih polja, a  $F_{\mu\nu}^a$  je tenzor jačine polja. Izvršiti smenu  $\phi = \phi' + \langle\phi\rangle_0$ , gde je  $\langle\phi\rangle_0 = \frac{1}{\sqrt{2}}(0 \ v)^T$  i ispitati maseni spektar teorije za slučaj  $\mu^2 < 0$ .

(30b)

Odgovor:

3. Nacrtati sve Fajnmanove dijagrame koji u okviru Vajnberg–Salamovog modela elektroslabih interakcija u najnižem redu teorije perturbacije opisuju proces  $e^+ + e^- \rightarrow \bar{\nu}_\mu + \nu_\mu$ , a zatim za ove dijagrame izračunati  $\langle|\mathcal{M}|^2\rangle$  u sistemu centra masa u ultrarelativističkom limesu.

(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.