

**Pismeni ispit iz TEORIJE ELEMENTARNIH ČESTICA**  
**Apsolventski ispitni rok, 23. mart 2004. godine**

1. Izračunati komutator  $[\epsilon^{\mu\nu\rho\sigma} M_{\mu\nu} M_{\rho\sigma}, M_{\alpha\beta}]$ . (35b)

Odgovor:

2. Lagranžijan je dat sa  $\mathcal{L} = \frac{1}{2} \partial_\mu \phi^T \partial^\mu \phi - V(\phi)$ , gde je  $V(\phi) = \frac{1}{2} \mu^2 \phi^T \phi + \frac{\lambda}{4} (\phi^T \phi)^2$ , a  $\phi = (\phi_1 \ \phi_2 \ \phi_3)^T$  je triplet realnih skalarnih polja.

a) Naći minimum potencijalne energije  $V(\phi)$ . Uzimajući za vakuum  $\langle \phi \rangle_0 = (0 \ 0 \ v)^T$ , gde je  $v = \sqrt{-\mu^2/\lambda}$ , izvršiti smenu  $\phi = \phi' + \langle \phi \rangle_0$  u lagranžijanu i ispitati maseni spektar teorije. Proveriti važenje Goldstonove teoreme. (15b)

b) Koristeći smenu  $\phi = e^{i\xi^i T^i/v} (0 \ 0 \ v + \eta)^T$ , gde su  $T^i$  ( $i = 1, 2$ ) generatori koji narušavaju vakuum  $\langle \phi \rangle_0$ , a  $\xi^i$  ( $i = 1, 2$ ) i  $\eta$  su nova polja, ispitati maseni spektar teorije. (15b)

Odgovor:

3. Nacrtati sve Fajnmanove dijagrame koji u okviru Vajnberg–Salamovog modela elektroslabih interakcija u najnižem redu teorije perturbacije opisuju proces  $e^+ + e^- \longrightarrow \bar{\nu}_\mu + \nu_\mu$ , a zatim za ove dijagrame izračunati  $\langle |\mathcal{M}|^2 \rangle$  u sistemu centra masa u ultrarelativističkom limesu. (35b)

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.