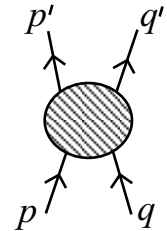


**Pismeni ispit iz KVANTNE ELEKTRODINAMIKE**  
**Julski ispitni rok, 4. jul 2003. godine**

1. Za rasejanje piona  $\pi(p) + \pi(q) \rightarrow \pi(p') + \pi(q')$ , koje je šematski prikazano na slici 1, esencijalni deo Fajnmanove amplitude dat je izrazom  $\mathcal{M} = \bar{u}(\vec{p})[A_\mu \gamma^\mu + iB_{\mu\nu} \sigma^{\mu\nu}]u(\vec{p}')$ , gde je  $A_\mu$  linearna, a  $B_{\mu\nu}$  kvadratna funkcija od impulsa piona  $p, q, p'$  i  $q'$ . Za najopštiji fizički opravdan oblik funkcija  $A_\mu$  i  $B_{\mu\nu}$  pokazati da se amplituda  $\mathcal{M}$  može napisati u obliku  $\mathcal{M} = \bar{u}(\vec{p})[C + D\not{q}]u(\vec{p}')$ , gde su  $C$  i  $D$  funkcije samo od mase piona i od skalarnih proizvoda njihovih impulsa. Za izabrani oblik funkcija  $A_\mu$  i  $B_{\mu\nu}$  naći funkcije  $C$  i  $D$ . (30b)

Odgovor:



Slika 1

2. Dat je lagranžijan  $\mathcal{L} = \partial_\mu \phi^\dagger \partial^\mu \phi - m^2 \phi^\dagger \phi$ , gde je  $\phi = (\phi_1 \ \phi_2)^T$  dublet kompleksnih skalarnih polja. Pokazati da je ovaj lagranžijan invarijantan na delovanje SU(2) grupe i odrediti Neter struju i odgovarajuće naboje, kao i komutacione relacije između naboja koje se dobijaju nakon kvantovanja polja. (30b)

Odgovor:

3. Naći prvi netrivialni član u razvoju  $S$ -matrice za kreiranje elektron–pozitron para u spoljašnjem klasičnom elektromagnetnom potencijalu  $A^\mu = (a e^{-i\omega t}, 0, a e^{-i\omega t}, 0)$  i pokazati da se isti izraz za Fajnmanovu amplitudu dobija i pomoću standardnih Fajnmanovih pravila. Nakon toga izračunati totalni presek po jedinici zapremine  $\sigma/V$  za ovaj proces i naći vrednost dobijenog izraza za  $\sigma/V$  u limesu  $\omega \gg m$ , gde je  $m$  masa elektrona. (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.