

Pismeni ispit iz TEORIJE ELEMENTARNIH ČESTICA
Apsolventski rok, 13. novembar 2003. godine

1. U dvodimenzionalnom prostor–vremenu sa metričkim tenzorom $g = \text{diag}(1, -1)$ dat je lagranžijan $\mathcal{L} = \bar{\psi}i\rlap{-}/\partial\psi + \epsilon_{\mu\nu}F^{\mu\nu}$, gde je ψ dublet spinorskih polja, $\rlap{-}/\partial = \gamma^\mu\partial_\mu$, γ^μ su dvodimenzionalne gama–matrice, $\epsilon_{\mu\nu}$ je totalno antisimetričan tenzor u dve dimenzije, a $F^{\mu\nu} = \partial^\mu A^\nu - \partial^\nu A^\mu$.
- a) Pokazati da je $\gamma_5\gamma_\mu = \epsilon_{\mu\nu}\gamma^\nu$, gde je γ_5 hermitska matrica koja antikomutira sa svim gama–matricama. (10b)
- b) Vektorske transformacije polja ψ date su sa $\psi \rightarrow \psi^V = \exp\left(\frac{i}{2}\theta^a\sigma^a\right)\psi$, a aksijalno–vektorske transformacije sa $\psi \rightarrow \psi^A = \exp\left(\frac{i}{2}\omega^a\sigma^a\gamma_5\right)\psi$, gde su σ^a Paulijeve matrice, a θ^a i ω^a realni parametri. Pokazati da je lagranžijan \mathcal{L} invarijantan na ove transformacije i odrediti odgovarajuće Neter struje J_μ^V i J_μ^A . (15b)
- c) Proveriti da li važi $\partial^\mu J_\mu^V = 0$ i $\partial^\mu J_\mu^A = 0$. (10b)

Odgovor:

2. Dualni tenzor $\tilde{F}_{\mu\nu}$ tenzora jačine polja $F_{\mu\nu}$ u nekoj neabelovoj gejdž–teoriji definiše se izrazom $\tilde{F}_{\mu\nu} = \frac{1}{2}\epsilon_{\mu\nu\rho\sigma}F^{\rho\sigma}$. Pokazati da je $\text{Tr}(F_{\mu\nu}\tilde{F}^{\mu\nu}) = \partial_\lambda K^\lambda$, gde K^λ treba odrediti. (30b)

Odgovor:

3. a) Nacrtati sve moguće Fajnmanove dijagrame sa dva verteksa za proces $e^- + e^+ \rightarrow \nu_e + \bar{\nu}_e$ u okviru Vajnberg–Salamovog modela elektroslabih interakcija. (10b)
- b) Odrediti širinu Γ_e raspada $H \rightarrow e^- + e^+$ u okviru Vajnberg–Salamovog modela elektroslabih interakcija. Da li je širina raspada Γ_μ za proces $H \rightarrow \mu^- + \mu^+$ veća od širine Γ_e ? Naći odnos Γ_μ/Γ_e . (25b)

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.