

MECCANICA QUANTISTICA RELATIVISTICA

AA 2007-2008

Prova scritta del 31 Gennaio 2008

Problema 1

Data la densità lagrangiana

$$\mathcal{L} = \partial_\mu \phi \partial^\mu \phi^* - m^2(\phi\phi^*) - \lambda(\phi\phi^*)^2$$

- Determinate l'equazione del moto per i campi ϕ e ϕ^* .
- Ottenete il tensore energia-impulso canonico $T^{\mu\nu}$ e verificate che la componente T^{00} coincide con la densità di hamiltoniana, \mathcal{H} .
- Ottenete la corrente di Nöther associata all'invarianza per trasformazioni di fase costante dei campi.

Problema 2

Sia dato uno spinore di Dirac $\psi(x)$. Sotto una generica trasformazione di Lorentz, Λ , si ha:

$$\psi'(x') = S(\Lambda)\psi(x)$$

$$x' = \Lambda x$$

Determinate la matrice $S(\Lambda)$ per una rotazione di un angolo ϕ intorno all'asse z , nei casi:

- ϕ infinitesimo
- $\phi = 2\pi$.

Commentate brevemente il risultato del caso $\phi = 2\pi$.