

Fisica Nucleare e Subnucleare

Prova Scritta, 8 Gennaio 2020

Modulo I

1) Definire il gruppo di Lorentz $O(3, 1)$. Data una generica matrice $\Lambda^\mu{}_\nu$ del gruppo derivare i possibili valori che la componente $\Lambda^0{}_0$ può assumere. Scrivere infine le condizioni che definiscono il gruppo di Lorentz proprio ed ortocrono $SO^\uparrow(3, 1)$.

2) Il tensore del campo elettromagnetico $F^{\mu\nu}$ è un tensore antisimmetrico. Come si trasforma per una generica trasformazione di Lorentz? Mostrare che anche il tensore trasformato $F'^{\mu\nu}$ rimane un tensore antisimmetrico.

3) Un particella di massa m ed energia cinetica $2m$ collide con una particella ferma di massa $3m$ formando una particella composta. Quale è la massa della particella composta e la sua velocità?

4) Definire il concetto di rappresentazione di un gruppo. Definire il gruppo $U(1)$ e discutere le sue rappresentazioni irriducibili.

Modulo II

1) Partendo dall'espressione del potenziale delle interazioni forti completo del termine spin-orbita, calcolare l'espressione dello "splitting" dei livelli energetici.

2) Esporre i fatti che conducono all'introduzione della carica di colore e le principali proprietà della interazione forte.