

Sezione D - C,P,T

1. Si spieghi perchè la reazione $\eta \rightarrow 3\gamma$ è vietata. La reazione $\rho \rightarrow \pi^0\pi^0$ è permessa ?
2. Il charmonio è uno stato legato $c\bar{c}$. Può essere prodotto sia in annichilazioni e^+e^- che $p\bar{p}$.
 1. Scrivete gli stati del charmonio usando la nomenclatura $^{2s+1}L_j$ per gli stati S,P, D e determinate per ogni stato J P e C .
 2. Quali di questi stati si possono produrre in annichilazioni e^+e^- ?
 3. Perchè gli stati $^{1,3}D_2$ non decadono in due mesoni D come invece fanno gli stati $^3D_{1,3}$?
 4. Quali stati del charmonio possono decadere in due fotoni ? Perché la η_c e la χ_{2c} non decadono in tre fotoni ?
3. K^0 e \bar{K}^0 non sono autostati di CP.
 1. Trovare loro combinazioni lineari che siano autostati di CP.
 2. Dire se tali combinazioni lineari possono ciascuna decadere in due oppure tre pioni.
4. Dimostrare che dall'invarianza dell'hamiltoniana rispetto all'operazione CPT segue che la massa di particella e antiparticella sono uguali.
5. Se \mathbf{s} e \mathbf{p} sono lo spin ed il momento di una particella elementare:
 1. Scrivere le trasformazioni di \mathbf{s} e \mathbf{p} sotto gli operatori P e T
 2. Suggestire un modo per cercare la violazione di T nel decadimento $\Lambda \rightarrow N + \pi$. Evidenziare eventuali vincoli sperimentali.
6. Si consideri il decadimento $\Lambda_0 \rightarrow p + \pi^-$. Descrivete un test della conservazione della parità in questo decadimento.
7. Considerate la catena di decadimento

$$\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_1$$

$$\mu^+ \rightarrow e^+ + \nu_2 + \bar{\nu}_3$$

1. Se il pione ha momento p , qual è il valore massimo e minimo del momento del μ ?
2. Se il neutrino nel decadimento del π ha elicità negativa, qual è l'elicità del muone ?
3. Se $\nu_2, \bar{\nu}_3$ hanno elicità negativa e positiva rispettivamente, qual è l'elicità del positrone.
4. Quale numero quantico conservato indica che i neutrini sono associati al muone ed all'elettrone ?