

4300422 – Introdução à Física de Partículas Elementares – Prova #1

No colisor SPEAR (Stanford Positron Electron Asymmetric Rings), um pósitron e^+ colide com um elétron e^- . Como consequência da colisão os mésons ψ e χ são observados. O méson ψ é um méson vetorial com massa 3.7 GeV, spin 1 e C -paridade negativa. Um dos processos observados é $e^+ + e^- \rightarrow \gamma + \pi^+ + \pi^-$, que pode ser explicado da seguinte forma

$$e^+ + e^- \rightarrow \psi(3.7) \rightarrow \gamma + \chi \\ \hookrightarrow \pi^+ + \pi^-$$

Isto é, a colisão do e^+ com o e^- produz o méson $\psi(3.7)$, que decai em um fóton e em um méson χ e finalmente o méson χ decai em um π^+ e um π^- . No referencial CM, a energia medida para o fóton é de 0.29 GeV. Considere que o processo $\psi(3.7) \rightarrow \gamma + \chi$ é uma transição eletromagnética com momento angular orbital do estado final igual a 0 e que o decaimento χ a 2π é um processo forte.

- (a) Determine a massa do méson χ . [0.50 pt]
- (b) Determine os possíveis valores para o spin, paridade intrínseca, isospin, G -paridade e C -paridade do méson χ . [2.25 pt]

OBSERVAÇÕES:

- Os pions são mésons pseudoscalares com spin 0, isospin 1 e estranheza 0. As componentes I_3 de isospin são, $I_3(\pi^+) = +1$, $I_3(\pi^-) = -1$ e $I_3(\pi^0) = 0$. A massa do π^+ e do π^- é de 139.57 MeV, a massa do π^0 é de 134.98 MeV. A C -paridade do π^0 é +1.
- Os fótons são bósons com spin 1, paridade e C -paridade negativas.

