

Cadeira de Partículas Elementares

SÉRIE DE PROBLEMAS

MODELO DOS QUARKS

1. Mostre que no decaimento beta ‘original’ $n \rightarrow p + e$ a conservação de momento angular não é observada (as três partículas têm spin 1/2). Sugerindo que a reacção é na realidade $n \rightarrow p + e + \bar{\nu}_e$, tal como Pauli fez, que spin se deve atribuir ao anti-neutrino?
2. No decaimento $\Delta^{++} \rightarrow p + \pi^+$ quais são os valores possíveis do momento angular orbital l no estado final? (Spin $\Delta^{++} = 3/2$)
3. Suponha que tem duas partículas com spin 2, ambas no estado $S_z=0$. Se medir o momento angular total deste sistema, sabendo que o momento angular orbital é nulo, que valores esperará obter? Qual é a probabilidade de cada um destes valores?
4. Determine a razão das secções eficazes das reacções $K^- p \rightarrow \Sigma^+ \pi^-$ e $K^- n \rightarrow \Sigma^- \pi^0$ quando a energia no centro de massa da colisão é igual à massa do Σ^* (1384 MeV), assumindo simetria de isospin.
5. O Σ^{*0} pode decair em $\Sigma^+ \pi^-$, $\Sigma^0 \pi^0$, ou $\Sigma^- \pi^+$. Suponha que observou 100 desintegrações. Quantas desintegrações de cada tipo espera obter?
6. Construa a função de onda spin-flavor para o Σ^+ com spin up e para o Λ com spin down (tome como exemplo a função de onda do protão com spin up).
7. Mostre que no modelo dos quarks a massa do Ξ é dada pela equação:

$$M_{\Xi} = 2m_s + m_u + \frac{h^2}{4} A \left(\frac{1}{m_s^2} - \frac{4}{m_u m_s} \right)$$