

## Cap. 3

(3.1 a 3.6)

1. Sabe-se experimentalmente que o estado ligado do dêuteron tem Spin/Paridade  $J^\pi=1^+$ . Que se pode concluir a partir disso sobre o momento angular orbital total  $L$  e isospin total  $T$ ?
2. O que se pode presumir sobre a função de onda do dêuteron a partir do valor experimental de seu momento de dipolo magnético?
3. Que argumento simples poderia mostrar que o operador  $(s_p-s_n)$  pode conectar somente estados de  $S=1$  com  $S=0$  (eq. 3-13)?
4. O que é um operador tensorial esférico irreduzível?
5. Que propriedade o operador Hamiltoniano deve ter no espaço das funções de  $L=0$  e  $L=2$  do dêuteron, para que se possa explicar os valores experimentais de dipolo magnético e quadrupolo elétrico?
6. Que características tensoriais se espera para que o potencial núcleon-núcleon tenha essa propriedade?
7. Qual é o valor médio do operador  $S_{12}$  (Eq. 3-38) sobre todas as orientações possíveis do raio?
8. Exercícios 3-5 a 3-8. Quem conseguir, avisar antecipadamente.
9. Que simetrias se presume ter a força nuclear e que consequências isso tem para a forma mais geral do potencial N-N?
10. Qual é a forma assintótica ( $r \rightarrow \infty$ ) da função de onda independente do tempo adequada para o espalhamento elástico por um potencial de curto alcance?
11. Qual é a relação entre amplitude de espalhamento e seção de choque diferencial de espalhamento?
12. Qual é a expansão da onda plana  $e^{ikz}$  em harmônicos esféricos?
13. Qual é a forma assintótica da expansão da função de onda de espalhamento elástico por um potencial de curto alcance esfericamente simétrico (potencial central)?
14. O que é deslocamento de fase (phase shift)?
15. Qual é o único caso de combinação de  $T$  e  $S$  que apresenta mistura de momentos angulares orbitais no espalhamento elástico N-N?
16. Como se comparam os deslocamentos de fase, para cada onda parcial, entre os casos de espalhamento elástico N-N com  $T_z=0$  e  $T_z=1$  ?
17. O que acontece no espalhamento N-N para energias de laboratório acima de  $\sim 300$  MeV?
18. Que ondas parciais são importantes no espalhamento N-N de muito baixa energia e por quê?
19. Por quê o comprimento de espalhamento é bem diferente para o sistema  $np$  em comparação com  $nn$  e  $pp$ ?
20. Por que deslocamentos de fase positivos indicam potencial atrativo?
21. Por que deslocamentos de fase do espalhamento N-N se tornam negativos a energias muito altas?
22. Como se pode descrever qualitativamente as diferentes regiões do potencial N-N em função da distância?