

PROVA SUB – Introdução à Física Nuclear

A prova sub deve ser entregue ao professor até o dia 11 de julho

ELETRONICAMENTE

no e-mail suaide@if.usp.br.

Q1 (4 pontos). Supondo o dêuteron no estado 3P_1 , sua função de onda seria dada por:

$$|{}^3P_1\rangle = \frac{1}{2}Y_{11}(u_p d_n + d_p u_n) - \frac{1}{\sqrt{2}}Y_{10}u_p d_n$$

onde Y_{lm} são harmônicos esféricos e $u, d = |s m_s\rangle$ são os termos de spin da função de onda, onde $u = |\frac{1}{2} \frac{1}{2}\rangle$ e $d = |\frac{1}{2} -\frac{1}{2}\rangle$. Os índices p e n indicam próton e nêutron, respectivamente. Qual seria o momento de dipolo magnético do dêuteron, caso ele fosse descrito por essa função de onda? Compare ao valor medido experimentalmente.

Q2 (3 pontos). Mostre que mesmo havendo um termo de acoplamento spin-órbita no Hamiltoniano, $[H, J^2] = 0$, onde J é o momento angular total do núcleo.

Q3 (3 pontos). O modelo de gás de Fermi é capaz de explicar qualitativamente a estabilidade nuclear por decaimento beta, bem como o fato de núcleos pesados possuírem um número inferior de prótons em relação a nêutrons. Discuta essa afirmação.