

# 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](mailto: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.