

Terceira Lista de Exercícios de Física Moderna II

Radioatividade

1. Mostre a relação entre a constante de decaimento e a meia-vida de um núcleo. Lembre-se que a meia vida de um núcleo corresponde ao intervalo de tempo que metade de uma amostra de núcleos leva para decair.
2. Usando como argumento apenas a probabilidade de transmissão por uma barreira de potencial, explique o fato do decaimento alfa ter uma vida média menor para núcleos que emitem essas partículas com uma energia maior.
3. Explique como foi possível supor a existência do neutrino a partir da medida da energia cinética de elétrons no decaimento beta.
4. Supondo a emissão de radiação gama por um núcleo cujo momento angular e paridade iniciais são $1/2^+$ e o momento angular e paridade finais são $3/2^+$, quais são as possíveis transições multipolares dessa radiação gama?

Reações Nucleares

5. Considere a reação nuclear do tipo alvo fixo representada por $A(a,b)B$. Usando os princípios de conservação de energia e de momento linear, deduza a expressão para a energia cinética no núcleo b a partir das massas dos núcleos envolvidos, da energia cinética do núcleo a, do valor de Q dessa reação e do ângulo de espalhamento do próprio núcleo b.
6. Sabendo que a energia de ativação para ocorrer a fissão do núcleo ^{236}U é 6.4 MeV, mostre que basta um neutron térmico (de baixíssima energia) para induzir o núcleo ^{235}U a fissionar.
7. Explique qualitativamente como funciona o ciclo de um reator nuclear a fissão.