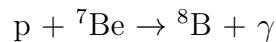


ASTROFISICA ESTELAR

PRÁCTICO IX

1. Hallar la distancia clásica de máxima aproximación de dos protones con una energía de aproximación igual a 2 keV. Estime la probabilidad de que los dos protones penetren la barrera de Coulomb. Compare esta probabilidad con la correspondiente probabilidad para dos núcleos de ${}^4\text{He}$ con la misma energía de aproximación.
2. (a) ¿Cuál es la energía más efectiva para la reacción nuclear $\text{H}(\text{H}, e^+ \nu_e)\text{D}$ a la temperatura del centro del Sol ($\sim 10^7$ K)?
(b) Evalúe si núcleos con energías $E = 12$ keV tienen un aporte importante a la tasa de reacciones nucleares.
3. El flujo de neutrinos energéticos del decaimiento del ${}^8\text{B}$ en la rama III de la cadena protón-protón es muy dependiente de la temperatura central del Sol. Confirmar esto mostrando que la tasa de la reacción que produce ${}^8\text{B}$:



es aproximadamente proporcional a T^{14} , cuando la temperatura T es próxima a 1.5×10^7 K.

4. Calcular la escala de tiempo de destrucción de una especie (reducción de la cantidad original en un factor $1/e$) cuando las dos especies que participan en la reacción nuclear son las mismas. Explicar la causa física del factor extra que aparece en el resultado con respecto al caso general de dos especies diferentes.
5. Calcular la energía media \bar{Q} liberada por reacción termonuclear si la combustión del helio produce cantidades iguales (en fracciones de masa) de carbono y oxígeno.