

Mecânica Quântica — 7600022

Oitava Lista — treinar para a prova no dia 12/6/2018

1. A partir da definição

$$g_E(\vec{x}, \vec{x}') \equiv \int e^{i\vec{q}\cdot(\vec{x}-\vec{x}')} \langle \vec{q} | \frac{1}{E - H_0 - i\eta} | \vec{q} \rangle d^3q,$$

encontre a função $g_E(\vec{x}, \vec{x}')$. Para facilitar, defina o número de onda k pela igualdade $E = \hbar^2 k^2 / 2m$ e expresse o resultado em função de k .

2. Um potencial esfericamente simétrico é definido pela igualdade

$$V(r) = \begin{cases} V_0 & (r \leq a) \\ 0 & (r > a), \end{cases}$$

onde V_0 e a são constantes dadas. Encontre a seção de choque diferencial na primeira aproximação de Born.

3. O potencial de Yukawa, esfericamente simétrico, é dado pela expressão

$$V(r) = V_0 \frac{e^{-\lambda r}}{\lambda r},$$

onde V_0 e λ são duas constantes. Encontre a seção de choque diferencial na primeira aproximação de Born.

4. Nas duas questões anteriores, dados a e λ , que condição deve V_0 satisfazer para validar a aproximação de Born?
5. No limite em que $\mu \rightarrow 0$, com $V_0 = \lambda e^2$, onde e é a carga eletrônica, o potencial de Yukawa se reduz ao Coulombiano. Encontre a seção de choque diferencial nesse limite, que reproduz a expressão clássica empregada por Rutherford.
6. Em classe projetamos a Equação de Lippmann-Schwinger na base das posições. Projete agora na base dos autoestados do momento. Compare o resultado com a que foi obtida em classe.