

Mecánica Cuántica II

Tarea 10

Profesor: Fernando Lund Auxiliar: Sebastián Díaz

20/11/2008

Problema 1

Considere el scattering de *baja energía* debido al siguiente potencial central:

$$V(r) = \alpha\delta(r - a),$$

donde α y a son constantes. Calcule la amplitud de scattering $f(\theta)$, la sección diferencial de scattering $d\sigma/d\Omega$ y la sección total de scattering σ . Asuma $ka \ll 1$, de modo que sólo las ondas parciales con $l = 0$ contribuyen significativamente. Expresé su respuesta en términos de la constante a y la cantidad adimensional $\beta = 2ma\alpha/\hbar^2$.

Hint: desprecie los términos con $l \neq 0$ desde el comienzo de sus cálculos.

Problema 2

Encuentre la función de Green para la ecuación de Schrödinger unidimensional y con ella demuestre que la forma integral de esta ecuación es:

$$\psi(x) = \psi_0(x) - \frac{im}{\hbar^2 k} \int_{-\infty}^{\infty} e^{ik|x-x_0|} V(x_0) \psi_0(x_0) dx_0.$$

Con lo recién demostrado desarrolle la aproximación de Born para el scattering unidimensional. Esto es, elija $\psi_0(x) = Ae^{ikx}$ y asuma $\psi(x_0) \cong \psi_0(x)$ para evaluar la integral. Demuestre que el coeficiente de reflexión toma la forma:

$$R \cong \left(\frac{m}{\hbar^2 k} \right)^2 \left| \int_{-\infty}^{\infty} e^{2ikx} V(x) dx \right|^2.$$

Use la aproximación de Born unidimensional que demostró para calcular el coeficiente de transmisión ($T = 1 - R$) para el scattering por un potencial tipo delta de Dirac y para un pozo de potencial cuadrado finito. Compare sus resultados con las respuestas exactas.