Tarea 8

A.González

13 de octubre de 2009

Problema 1, Scattering potencial central

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. Exprese 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, Scattering Unidimensional

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

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

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.