

TAREA 8
MECÁNICA CUÁNTICA II
Departamento de Física
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
Viernes 13 de Octubre, 2006

Profesor: Fernando Lund.
Auxiliar: Simón Poblete.
Entrega Viernes 20 de Octubre.

1. Analice la sección eficaz del potencial de una esfera cuasi-impenetrable, dado por

$$V(r) = \frac{\hbar}{2m} Q \delta(r - a) \quad (1)$$

Encuentre los niveles de energía para los cuales se producen resonancias. Demuestre que para $l = 0$, considerando $Qa \gg 1$, el ancho de la resonancia viene dado por

$$\Delta E \sim \frac{\hbar}{\tau}$$

donde τ se estima a partir del coeficiente de transmisión T , dado por $\tau = Nt_0$. Además, $t_0 = 2a/v$ es el periodo de rebote y N , el número de rebotes, $N = 1/T$. A su vez, v es la velocidad de la partícula, que se puede escribir como $v = \frac{\hbar k}{m}$

2. Considere el scattering de una partícula por una esfera impenetrable de radio a . Encuentre una expresión para el corrimiento de fase de una onda s ($l = 0$). Además, calcule la sección eficaz total en el límite $k \rightarrow 0$. Compárelo con el resultado geométrico, πa^2 . Puede utilizar

$$\frac{d\sigma}{d\Omega} = |f(\theta)|^2 \quad (2)$$

$$f(\theta) = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{l=0}^{\infty} (2l+1) e^{i\delta_l} \sin \delta_l P_l(\cos \theta) \quad (3)$$