TAREA 5
MECÁNICA CUÁNTICA II
Departamento de Física
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
Jueves 7 de Septiembre, 2006

Profesor: Fernando Lund.
Auxiliar: Simón Poblete.
Entrega Jueves 14 de Septiembre.

1. Considere la función
$$f(R) = \frac{< \psi|H|\psi >}{\psi|\psi} \tag{1}$$
vista en clases para la molécula de H_2^+.Usando un computador, haga un gráfico de $f(R)$ vs R, en términos del radio de Bohr a_0, y la energía del estado fundamental en eV.

2. Considere un sistema unidimensional con un potencial de la forma
$$V(x) = -\frac{\lambda\hbar^2}{2ma} \tag{2}$$
donde m es la masa de la partícula y el resto son parámetros que caracterizan al potencial.

   - Encuentre las autofunciones y autonenergías para el(los) estado(s) ligado(s).
     Ahora considere un pozo doble,
$$V(x) = -\frac{\lambda\hbar^2}{2ma}[\delta(x-a) + \delta(x+a)] \tag{3}$$
   - Encuentre las soluciones del sistema. Compare las soluciones pares con impares. ¿Cuál estado es más estable?
   - Ahora, suponga que la partícula se encuentra en el lado derecho del sistema. Su función de onda es una superposición de los estados par e impar, de la forma
$$\psi(x) = \psi_{par}(x) + \alpha\psi_{impar}(x) \tag{4}$$
     donde α es tal que la probabilidad de hallar la partícula el intervalo $-\infty < x < 0$ es mínima Calcule el tiempo que tarda la partícula en estar en el otro lado. Este modelo simple de molécula permite estimar la frecuencia de oscilación de un electrón entre dos átomos, lo cual puede ser medido experimentalmente con bastante precisión.