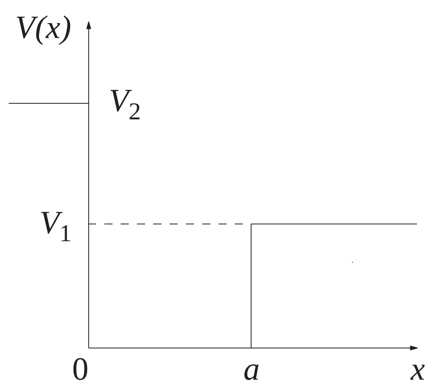
Mecánica Cuántica I
Tarea Nº 4

Prof. : J. Rogan
Ayud. : V. Muñoz

Fecha de publicación: 22 de mayo de 2001.
Fecha de entrega: 29 de mayo de 2001.

1. Una partícula (en dos dimensiones) está encerrada en una caja rectangular de paredes impenetrables, dentro de la cual se puede mover libremente. Encuentre las autofunciones y autovalores del Hamiltoniano del sistema. ¿Qué se puede afirmar acerca de la degeneración de los autovalores?

2. Encuentre las autofunciones y autovalores del operador de Hamilton para el siguiente potencial:



3. Estudie los estados ligados y no ligados del potencial:

$$V(x) = \begin{cases} -V_0 & \text{si } |x| < a \\ 0 & \text{si } |x| > a \end{cases} .$$

Haga el límite $V_0 \longrightarrow \infty$, $a \longrightarrow 0$, con $2V_0 a = V x_0$, y compare con el resultado para un potencial delta atractivo, $V(x) = -V x_0 \delta(x)$.

4. Considere el pozo de potencial, nulo en el intervalo $[0, a]$, infinito en el resto del eje real.

   a) Mostrar que para una partícula en este pozo infinito valen las siguientes relaciones, en el n-ésimo estado:

   $$\langle x \rangle = \frac{1}{2} a \ ,$$

   $$(\Delta x)^2 = \frac{a^2}{12} \left(1 - \frac{6}{n^2 \pi^2} \right) \ .$$

   ¿Cómo se entiende que la probabilidad de encontrar la partícula en $a/2$ sea nula para los estados con n par?

   b) Determine la función distribución de probabilidad de momentum para una partícula en el n-ésimo estado.