

EL3004 CIRCUITOS ELECTRONICOS ANALÓGICOS
Ejercicio N°1

Prof.: M. Diaz
Prof. Aux.: J. Marin

13/08/2009
Entrega 20/08/2009

Problema 1.

En $t=0$ una partícula es representada por la función de onda

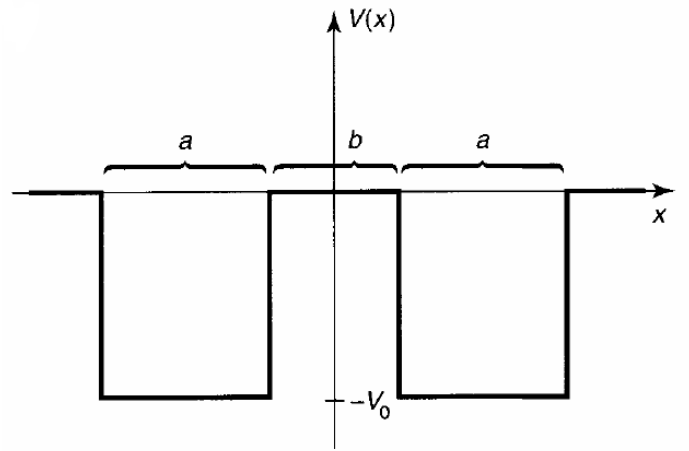
$$\psi(x, 0) = \begin{cases} Ax/a, & \text{if } 0 \leq x \leq a, \\ A(b-x)/(b-a), & \text{if } a \leq x \leq b, \\ 0, & \text{el resto del espacio,} \end{cases}$$

- a) Normalize ψ (esto es, encontrar A en términos de a y b).
- b) Dibuje $\psi(x, 0)$ como función de x .
- c) ¿Dónde es más probable encontrar la partícula en el tiempo $t = 0$?
- d) ¿Cuál es la probabilidad de encontrar la partícula a la izquierda de a ?
Verifique su resultado en los casos límites cuando $b = a$ y $b = 2a$.
- e) ¿Cuál es el valor esperado de x ?

Problema 2.

(Este es un problema estrictamente cualitativo-no hacer cálculos!) Considere el “el pozo potencial cuadrado doble”. Suponga que la profundidad del pozo V_0 y el ancho a son fijos y suficientemente grandes que enlaces entre los estados ocurren.

- a) Dibuje la función de onda asociada al nivel energético base (o primer nivel energético) ψ_1 y la función de onda asociada al primer nivel excitado ψ_2 ,
(i) para el caso cuando $b = 0$, (ii) para $b \approx a$, y (iii) para $b \gg a$.
- b) Cualitativamente, ¿cómo varían las respectivas energías E_1 y E_2 cuando b va de 0 a ∞ ? Dibuje $E_1(b)$ y $E_2(b)$ en el mismo gráfico.
- c) El pozo doble es un modelo simplificado de la experiencia potencial en una molécula diatómica (los dos pozos representan las fuerzas atractivas de los respectivos núcleos). Si los núcleos son libres de moverse, ellos adoptarán la configuración de mínima energía. En relación a sus conclusiones en b), ¿el electrón tiende a atraer los núcleos o los separa? (Por supuesto hay una fuerza de repulsión internuclear a considerar, pero este es otro problema.)



Problema 3.

Para la función potencial delta y con $P \ll 1$, encontrar la energía de la banda más baja para $k = 0$. Para el mismo problema encuentre la energía de gap (banda prohibida) para $k = \frac{\pi}{a}$.