

P1 | Adrián Stefani E. | EL 3004

$t=0$

$$\psi(x,0) = \begin{cases} A \frac{x}{a} & \text{si } 0 \leq x \leq a \\ A \frac{(b-x)}{b-a} & \text{si } a \leq x \leq b \\ 0 & \sim \end{cases}$$

A, a, b constantes

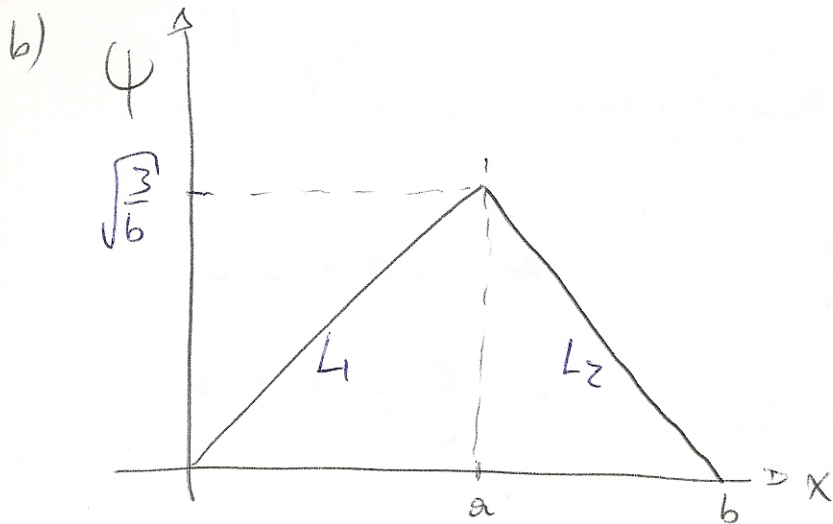
$$a) |\psi(x,0)|^2 = \begin{cases} A^2 \frac{x^2}{a^2} & 0 \leq x \leq a \\ A^2 \frac{(b-x)^2}{(b-a)^2} & a \leq x \leq b \\ 0 & \end{cases}$$

$$\text{luego } \int_{-\infty}^{\infty} |\psi(x,0)|^2 dx = \int_0^a A^2 \frac{x^2}{a^2} dx + \int_a^b A^2 \frac{(b-x)^2}{(b-a)^2} dx = 1$$

calculando

$$\Rightarrow \frac{A^2}{a^2} \frac{a^3}{3} + A^2 \cdot \left(\frac{a-b}{3} \right) = 1$$

$$\Rightarrow A = \sqrt{\frac{3}{b}}$$



$$L_1: m_1 = \sqrt{\frac{3}{b}} \cdot \frac{1}{a}$$

$$L_2: m_2 = -\sqrt{\frac{3}{b}} \cdot \frac{1}{b-a}$$

c) Del grafico se desprende que el punto más probable para $t=0$ es $x=a$

d)

$$\int_0^a |\psi(x,0)|^2 dx = \frac{3}{b a^2} \cdot \frac{x^3}{3} \Big|_0^a = \frac{a}{b}$$

$b=a \Rightarrow P_1 = 1$ (la partícula solo podría estar en $[0, a]$)

$b=2a \Rightarrow P_2 = \frac{1}{2}$ (la distribución sería simétrica en a)

e)

$$\begin{aligned} E(x) &= \int_{-\infty}^{\infty} x |\psi(x,0)|^2 dx = \int_0^a \left(\sqrt{\frac{3}{b}} \frac{x}{a} \right)^2 x dx + \int_a^b \frac{3}{b} \frac{(b-x)^2}{(b-a)^2} x dx \\ &= \frac{1}{4(b-a)^2} (b^3 - 3a^2b + 2a^3) \quad (\text{simplificando}) \\ &= \frac{2a+b}{4} \end{aligned}$$

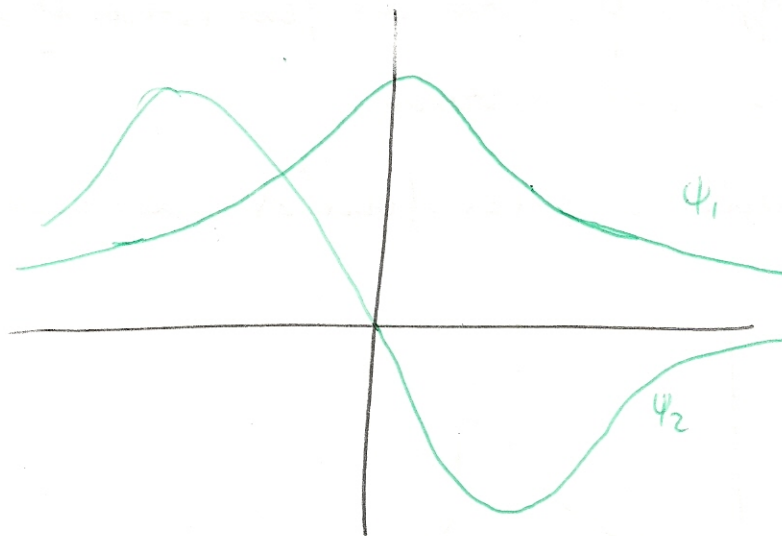
Adriano Stefani E.

P2 (Adriano Stefani E. | EL 3004)

a) I) Decae exponencialmente afuera.

Simusoidal en el pozo.

No hay nodos para ψ_1 , hay 1 nodo para ψ_2 .

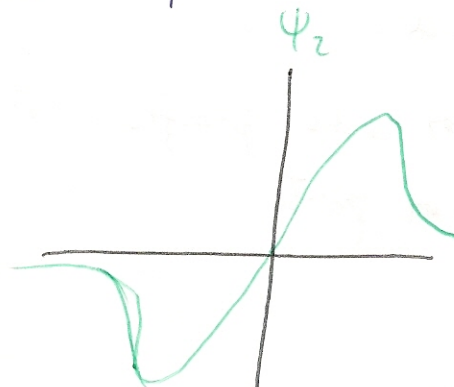
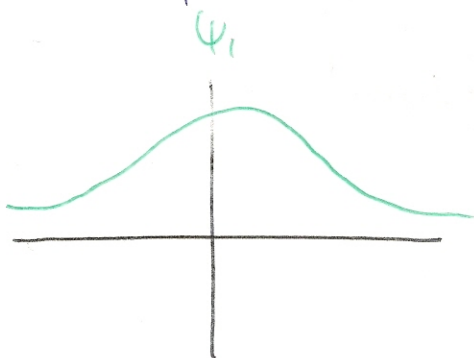


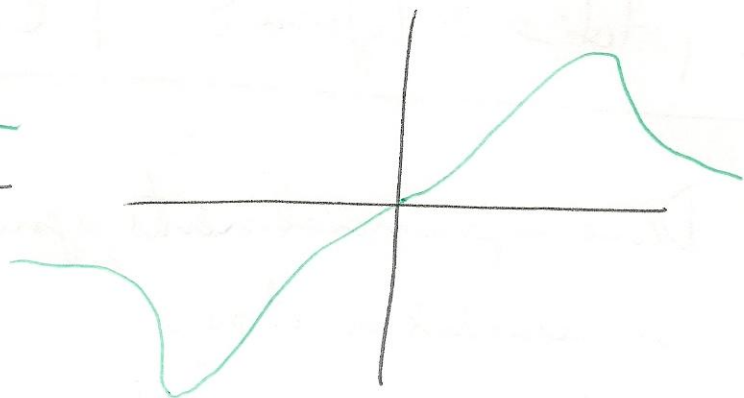
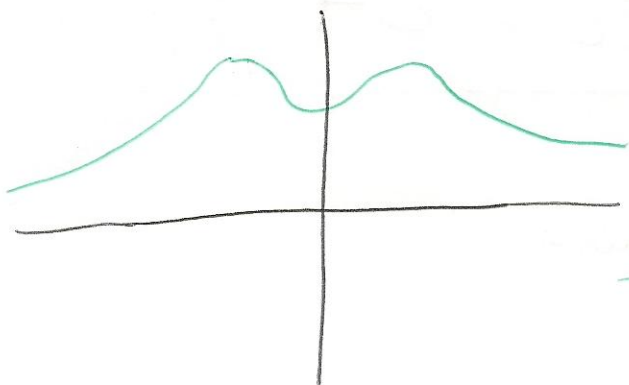
a) Decae exponencialmente afuera.

Simusoidal dentro del pozo.

cosh en la barrera

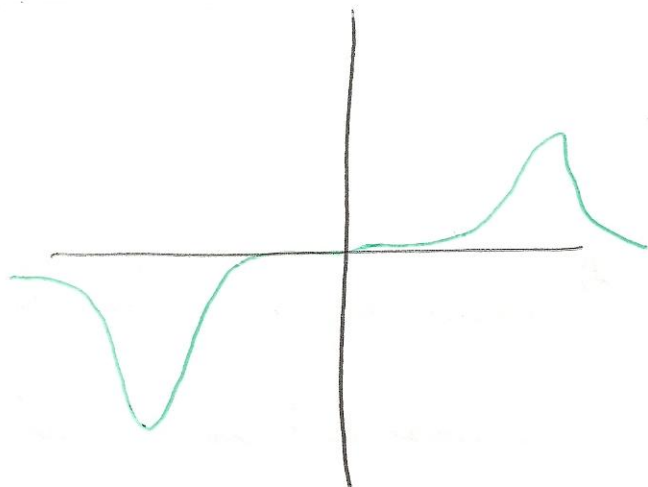
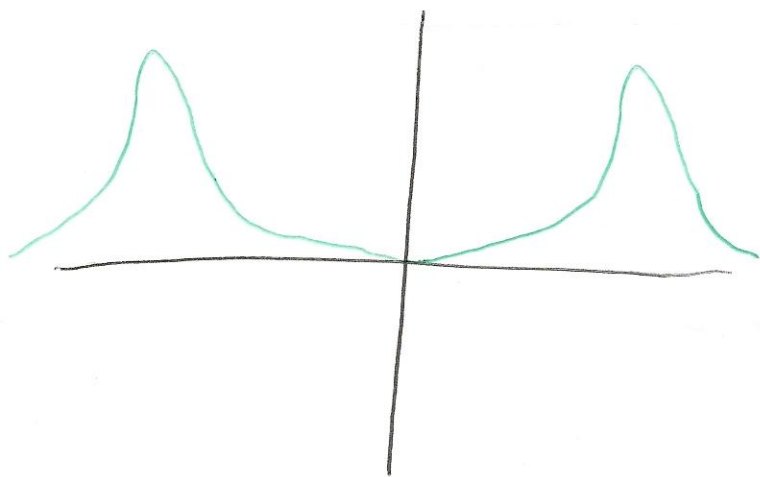
3 nodos para ψ_1 , hay 1 nodo para ψ_2





III) Es análogo a II, pero las funciones de onda son pequeñas en la barrera.

Basicamente 2 pozos finitos cuadrados aislados



Obs:

las "monedas" estan feas, pero asumen simetria por la ordenada.

0,25 por cada grafico ($0,25 \cdot 8 = 2 \text{ ptes}$)

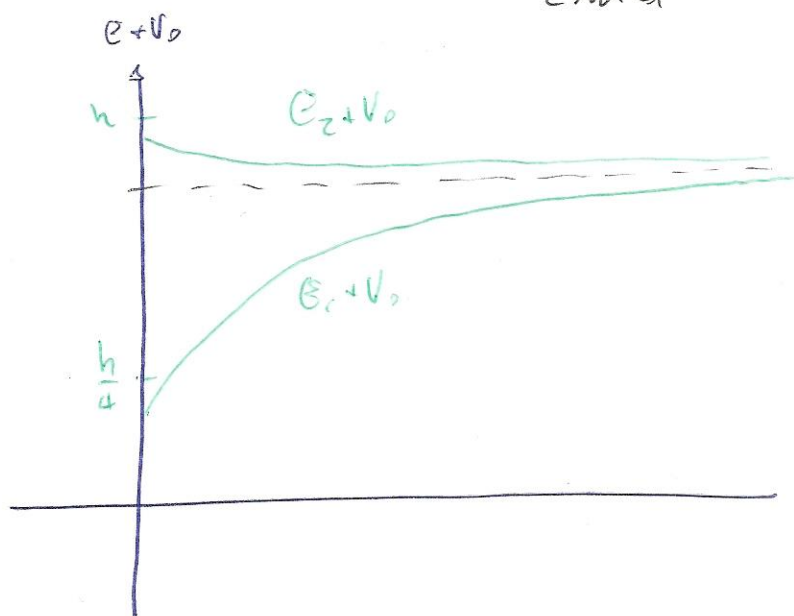
2 ptes por porte

b) Pozo de "2a"

$$\left. \begin{aligned} E_1 + V_0 &\approx \frac{\pi^2 \hbar^2}{2m(2a)^2} = \frac{h}{4} \\ E_2 + V_0 &\approx \frac{4\pi^2 \hbar^2}{2m(2a)^2} = h \end{aligned} \right\} \text{ con } h = \frac{\pi^2 \hbar^2}{2ma^2}$$

Para $b \gg a$ (pozos "aislados" de ancho a)

$$E_1 + V_0 \approx E_2 + V_0 \approx \frac{\pi^2 \hbar^2}{2ma^2} = h$$



- c) En el estado base (por) la energía es la menor con la configuración I, con $b \rightarrow 0$, el electron tiende a juntar el nucleo, promoviendo la "union" de los atomos.
- En el primer estado excitado (impor), en contraste, el electron conduce el nucleo a separarse.