



Universidad de Concepción  
Facultad de Ciencias Químicas - Departamento de Físico-Química  
Profesor: Dr. Stefan Vogt  
Asignatura: Físicoquímica 3

## Guía: Partícula en una Caja

**Ejercicio 1.** Determine la magnitud de los siguientes números complejos:

- (a)  $8 + 5i$
- (b)  $2 - 2i$
- (c)  $10 + i$
- (d)  $0.1 - 0.5i$

**Ejercicio 2.** Resuelva el problema de valor inicial:  $y'' + y' - 6y = 0$  con las condiciones iniciales  $y(0) = 1$  y  $y'(0) = 0$

**Ejercicio 3.** Normalice la siguiente función de onda:

$$\psi(x) = Ae^{-\frac{1}{2}x^2}$$

**Ejercicio 4.** Calcule la probabilidad que una partícula en una caja 1-D, de largo  $l = 1.0\text{\AA}$  y en el estado electrónico  $n = 4$  se encuentre entre  $l/3 \leq x \leq l/2$ .

**Ejercicio 5.** Cuando una partícula de masa  $9.1 \times 10^{-28} \text{g}$  en una cierta caja 1D pasa del estado  $n = 5$  al estado  $n = 2$  emite un fotón de frecuencia  $6.0 \times 10^{14} \text{s}^{-1}$ . ¿Cuál es el largo de la caja?

**Ejercicio 6.** Considere un electrón en una caja 1-D de largo  $0.1 \text{nm}$ . Encuentre la frecuencia y longitud de onda de un fotón emitido cuando el electrón

- (a) pasa del estado  $n = 3$  al  $n = 2$
- (b) pasa del estado  $n = 4$  al  $n = 2$

¿Que fotón tiene mayor longitud de onda?

**Ejercicio 7.** La frecuencia de absorción de  $n = 1$  a  $n = 2$  de para una partícula en una caja 1D es  $6.0 \times 10^{12} \text{s}^{-1}$ . Encuentre frecuencia de absorción de  $n = 2$  a  $n = 3$ , para este sistema.

**Ejercicio 8.** Una partícula se encuentra en el estado fundamental de una caja 1D de 20nm. Calcule la probabilidad que la partícula se encuentre entre los siguientes valores:

- (a)  $x = 9.95$  y  $10.0$  nm
- (b)  $x = 2.95$  y  $3.05$  nm
- (c)  $x = 19.90$  y  $20.00$  nm
- (d) En la primera mitad derecha
- (e) En el tercio del medio

**Ejercicio 9.** Calcule la energía para los primeros tres estados de un electrón y de un protón en una caja de longitud 5.00nm y en una de 50.0nm.

**Ejercicio 10..** Un partícula de masa  $m$  se mueve en una caja 1D de largo  $l$ , con fronteras en  $x = 0$  y  $x = l$ . Las funciones de onda normalizadas están dadas por:

$$\psi(x) = \sqrt{\frac{2}{l}} \sin\left(\frac{n\pi x}{l}\right)$$

con energía:

$$E_n = \frac{n^2 h^2}{8ml^2}$$

Calcule la probabilidad que la partícula sea encontrada en la región  $0 \leq x \leq \frac{l}{4}$ .

**Ejercicio 11.** Un estudiante 1D que obtuvo una nota muy mala en un control. Es tirado a un pozo de longitud 5m como castigo y para que pueda estudiar sin distracciones. Al tratar de aprender la materia camina de un lado a otro a velocidad constante de 1.5 m/s. ¿ En que estado cuántico se encuentra?

**Ejercicio 12.** La incertidumbre de una partícula en una caja 1D es el largo de la caja. Calcule el nivel de energía mínimo aproximado en el cual se puede encontrar la partícula. ¿Por qué la partícula no se puede encontrar en reposo como en la mecánica clásica?