

# Fundamentos de Física III

## Solución del examen de 2015

...

23 de julio de 2018

### Contenidos

<b>Examen de la 1ª semana de febrero de 2015</b>	<b>1</b>
Ejercicio 1 . . . . .	1
Ejercicio 2 . . . . .	1
Ejercicio 3 . . . . .	1
<b>Examen de la 2ª semana de febrero de 2015</b>	<b>2</b>
Ejercicio 1 . . . . .	2
Ejercicio 2 . . . . .	2

## Examen de la 1ª semana de febrero de 2015

### Ejercicio 1.

Una pequeña bacteria con una masa de aproximadamente  $10 \times 10^{-14}$  kg, está confinada entre dos paredes rígidas separadas  $L = 0,1$  mm

- Estime su velocidad mínima (cuántica) de desplazamiento. ¿Dado su orden de magnitud, entra el resultado dentro del ámbito clásico o cuántico? Justifique su respuesta
- Si, en vez de ello, su velocidad es de aproximadamente 1 mm cada 100 s, estime el número cuántico de su estado. ¿Dado su orden de magnitud, entra el resultado dentro del ámbito clásico o cuántico? Justifique su respuesta.

### Ejercicio 2.

La resistividad de la plata, con número atómico  $A = 108$ , a una temperatura igual a 273 K es  $1,5 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$ , su densidad es  $10,5 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$  y la energía de Fermi es  $R_f = 5,5 \text{ eV}$ . Suponiendo que cada átomo contribuye en un electrón a la conducción, calcule cuánto vale el cociente entre el recorrido libre medio y el interespaciado atómico:  $\lambda/d$ .

### Ejercicio 3.

La vida media de los muones en reposo (tiempo propio) es  $2,2 \mu\text{s}$ , mientras que la vida media cuando están contenidos en los rayos cósmicos se encuentra que es aproximadamente  $15 \mu\text{s}$ . Conteste entonces a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la velocidad de estos muones procedentes de los rayos cósmicos?
- ¿Cuánta distancia recorrerán antes de desintegrarse en un sistema de referencia en el cual su velocidad de  $0,6c$ ?
- Compare la distancia del punto anterior con la distancia que el muón "ve" mientras está viajando.

## Examen de la 2ª semana de febrero de 2015

### Ejercicio 1. a

Una bola de 1,0 g puede rodar libremente dentro de un tubo de longitud  $L = 1,0$  cm. El tubo está tapado por ambos extremos. Si modelamos el sistema como un pozo unidimensional infinito:

- a) Determine el valor del número cuántico  $n$  si damos a la bola una energía de 1,0 mJ.
- b) Calcule la energía de excitación que hay que proporcionar a la bola para elevarla al siguiente nivel de energía.
- c) Comente los órdenes de magnitud obtenidos en los apartados anteriores.

### Ejercicio 2. b

Suponga que una molécula diatómica tiene una energía potencial dada por:

$$U = - \left( \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \right) \frac{e^2}{r} + \frac{B}{r^6}$$

con  $B = 1,0 \times 10^{-78} \text{ Jm}^6$  donde  $r$  es la distancia entre los centros de los dos átomos. Determine la separación de equilibrio esperada de los dos átomos (longitud de enlace de la molécula).