

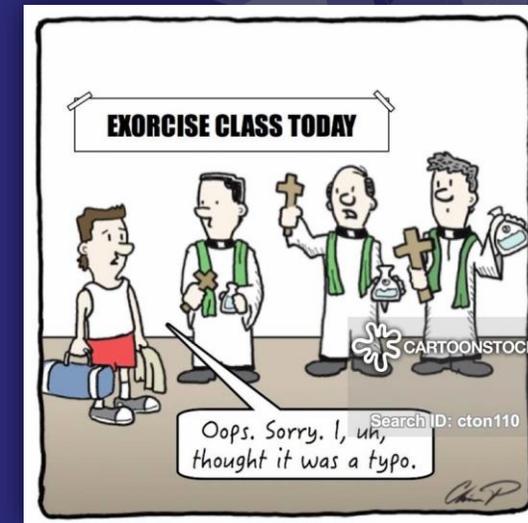
# SOLUCIÓN EJERCICIOS DE CONCEPTUALIZACIÓN

(CLASE 13)

## Detección de Luz

Dennis Cazar Ramírez, Harold Yepes Ramírez

22 de marzo de 2021



Latin American alliance for  
Capacity building in Advanced physics  
**LA-CoNGA physics**



Cofinanciado por el  
programa Erasmus+  
de la Unión Europea





## 🌀 EJERCICIO DE CONCEPTUALIZACIÓN (TEÓRICA) – I: en casa, entregable

Ahora nos enfocamos en el caso de fotones de alta energía. Un fotón de rayos- $\gamma$  de  $^{137}\text{Cs}$  cuando incide sobre un trozo de uranio expulsa fotoelectrones de su capa- $K$ . Su momento magnético nuclear medido con un espectrómetro magnético de rayos- $\beta$ , arroja un valor de  $Br = 3.083 \times 10^{-3} \text{ Wb/m}$ . La energía de enlace de un electrón- $K$  en uranio es 115,59 keV. Determine:

- La energía cinética de los fotoelectrones.
- La energía de los fotones de rayos- $\gamma$ .

### Solución:

- Para comenzar, es adecuado expresar el momentum de los fotoelectrones emitidos en  $\text{MeV}/c$ :

$$p = 300 Br \text{ MeV}/c = 300 \times 3.083 \times 10^{-3} = 0.925 \text{ MeV}/c ,$$

y expresar su energía total como:

$$E^2 = (T + m)^2 = p^2 + m^2 ,$$



# Conceptualización

de donde podemos extraer su energía cinética:

$$T = (p^2 + m^2)^{1/2} - m .$$

De esta manera, con los valores de  $p = 0.925$  y  $m = 0.511$ , obtenemos:

$$T = 0.546 \text{ MeV} .$$

b) Finalmente, la energía de los fotones de rayos- $\gamma$  no es mas que al suma de la energía cinética de los fotoelectrones y la energía de enlace del electrón- $K$  en uranio:

$$E_{\gamma} = 0.546 + 0.116 = 0.662 \text{ MeV}$$



## 🌀 EJERCICIO DE CONCEPTUALIZACIÓN (EXPERIMENTAL) – II: en casa, entregable

Se encuentra que una fuente radiactiva tiene una tasa de conteo de 5 cuentas / segundo. ¿Cuál es la probabilidad de observar: a) ninguna cuenta en un período de 2 segundos? b) ¿Cinco cuentas en 2 segundos?

### Solución:

Tenemos, según Estadística Poissoniana →  $P(n; \nu) = \frac{\nu^n e^{-\nu}}{n!}$

Tasa media de conteo: *5 cuentas / segundo* → *10 cuentas / 2 segundos*

Media =  $\nu$  (tasa) y conteos observados =  $n$

Por lo tanto:

a) Cero cuentas en 2 segundos →  $n = 0, \nu = 10$

b) Cinco cuentas en 2 segundos →  $n = 5, \nu = 10$

$$P(n = 0; \nu = 10) = [(10)^0 e^{-10}] / [0!] = 4.54 \times 10^{-5}$$

$$P(n = 5; \nu = 10) = [(10)^5 e^{-10}] / [5!] = 0.038$$



<http://laconga.redclara.net>



[contacto@laconga.redclara.net](mailto:contacto@laconga.redclara.net)

@lacongaphysics



lacongaphysics



Latin American alliance for  
Capacity buildiNG in Advanced physics

**LA-CoNGA physics**



Cofinanciado por el  
programa Erasmus+  
de la Unión Europea

El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye una aprobación del contenido, el cual refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.