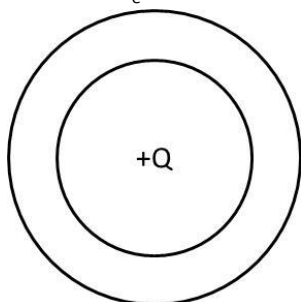


Física II
Examen Final 10/2/2020- Teoria

Pregunta 1.

Una carga puntual $Q+$ está ubicada en el centro de un cascarón esférico grueso de radio interior r_i y radio exterior r_e . El cascarón es metálico y tiene carga neta cero.



- a) Haga un esquema de la distribución de carga del sistema.
- b) Utilizando la ley de Gauss obtenga las expresiones de la magnitud del campo eléctrico en función de r , solo para $r < r_i$ y $r > r_e$.
- c) Ahora obtenga la expresión del módulo del campo eléctrico en $r_i < r < r_e$ y explique el resultado obtenido.
- d) Grafique módulo de E vs r .
- e) Dibuje el vector campo eléctrico en las tres regiones del espacio mencionadas en b) y c).

Pregunta 2.

Una inductancia L , una resistencia R y un amperímetro ideal se conectan en serie a una fuente de tensión continua V .

- a) Dibuje el circuito correspondiente y escriba la expresión de $i(t)$, indicando claramente que es cada término. Dibuje el sentido de la corriente.
- b) Encuentre la expresión de la diferencia de potencial en la inductancia (ϵ_L) en función del tiempo a partir de la expresión planteada en el inciso anterior e indique cual es el extremo de mayor potencial.
- c) Grafique, en valor absoluto, la corriente, la diferencia de potencial en L y la diferencia de potencial en R , todas en función del tiempo.
- d) Indique cuál será la lectura del amperímetro en el momento de la conexión y cuanto valdrá la energía almacenada en la inductancia a un tiempo muy largo (tendiendo a infinito) después de la conexión.

Pregunta 3.

Por un conductor recto muy largo circula una corriente I_1 .

- a) Grafique las líneas de campo magnético que se generan.
- b) Utilizando la ley de Ampere obtenga la expresión del módulo del campo magnético (B) generado por el conductor 1.

A una distancia d del conductor 1 se coloca otro conductor recto por el que circula corriente I_2 que es opuesta a I_1 . En esta nueva situación:

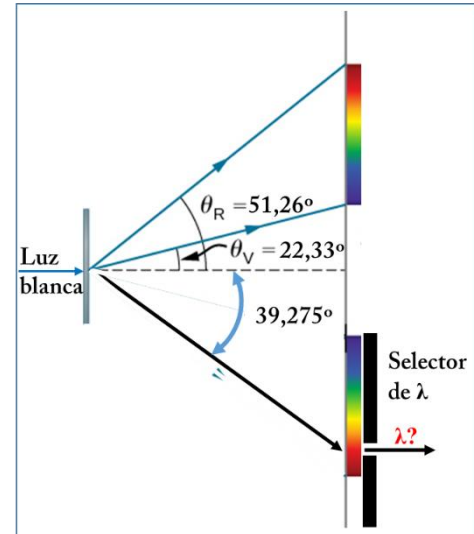
- c) Obtenga la expresión del módulo del campo magnético B_1 creado por el conductor 1 en los puntos que ocupa el conductor 2.
- d) Haga un esquema mostrando los dos conductores y el vector campo magnético en ambos conductores.
- e) Indique en una figura la dirección y el sentido de los vectores fuerza magnética que ejerce el conductor 1 sobre el conductor 2 y viceversa.

Pregunta 4.

Un haz de luz visible (380-780 nm) viaja en el vacío y se hace incidir sobre una red de difracción con $d=1 \mu\text{m}$. En el 1er máximo de interferencia (como se muestra en la parte inferior de la figura) un selector de longitudes de onda sólo deja pasar el haz que se desvía 39.275° (ver figura).

Un detector con superficie $4 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ ubicado después del selector de longitud de onda detecta una potencia de 1 mW:

- ¿Cuál es la intensidad de la luz que pasa por el selector de λ ?
- Teniendo en cuenta la energía del fotón de la luz que pasa el selector, ¿Cuántos fotones por segundo impactan en la muestra?
- Indicar la magnitud de los componentes E y B de la onda electromagnética.



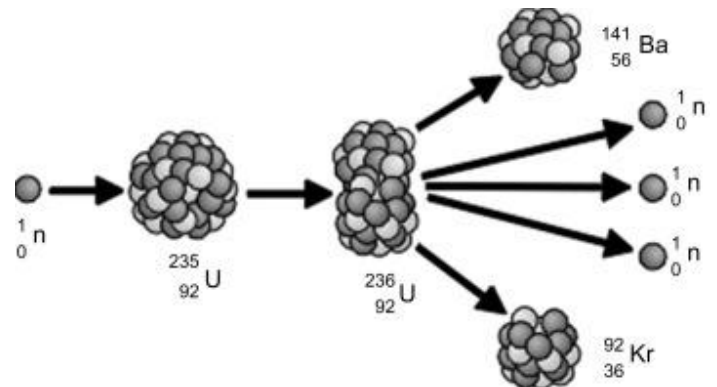
Esta luz monocromática se hace incidir sobre un filtro polaroid:

- ¿Cómo se llama la luz que atraviesa el filtro?
- La luz que atraviesa el filtro se hace pasar por una celda de 10 cm de paso óptico que posee una solución de sacarosa. Con un polarímetro se determina que esta luz rota $+21^\circ$. Calcule cuál es la concentración del azúcar en esta solución (Dato: $\alpha_D^{20} = +66.37^\circ \cdot \text{mL/g} \cdot \text{dm}$).

Pregunta 5.

La central nuclear Atucha II, usa como combustible nuclear el Uranio-235.

El ^{235}U decae espontáneamente a ^{231}Th con una vida media de $7,04 \cdot 10^8$ años. Por su parte, ^{92}Kr y ^{141}Ba , productos de la fisión decaen, respectivamente, a ^{92}Ru ($Z=37$) y ^{141}La ($Z=57$) con vidas medias de 3.15 y 18.27 minutos.



- ¿Cuántos neutrones y electrones posee un átomo de ^{235}U ?
- Indique a través de qué procesos se produce la desintegración radiactiva **espontánea** de ^{235}U , ^{92}Kr y ^{141}Ba , y plantee las ecuaciones balanceadas en masa y energía.
- Calcule la constante de desintegración en $[\text{s}^{-1}]$ para ^{235}U , ^{92}Kr y ^{141}Ba .
- ¿Cuántos núcleos de ^{235}U hay en 1 kg de este elemento?
- ¿Cuál es la actividad inicial en 1 kg de ^{235}U ?
- ¿Cuánto tiempo se necesita para que 1 kg de ^{235}U posea una actividad de 100 GBq?

(Datos: $m_{^{235}\text{U}} = 235 \text{ g/mol}$, $N_{Av} = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ partículas/mol}$)