

**Justifique todas sus respuestas e indique claramente el significado de los símbolos y letras utilizadas**

Pregunta 1-

- a) Calcule el campo eléctrico originado por una lámina delgada muy extensa uniformemente cargada con densidad superficial de carga  $+\sigma$ . Justifique cada paso.
- b) Para el plano del ej. (a) haga un esquema de las líneas de campo eléctrico y equipotenciales.
- c) Indique V o F, justifique (si la justificación falta o no es correcta la respuesta se considera errónea).
  - i. Si A es un punto próximo al plano y B uno más alejado,  $\Delta V = V_A - V_B$  es positivo.
  - ii. El trabajo para mover una carga negativa a lo largo de una superficie equipotencial es positivo.
  - iii. El trabajo para mover un protón a lo largo de una línea de campo eléctrico es cero.
  - iv. Si se libera un protón en las proximidades del plano cargado el mismo se acelerará en la dirección paralela al plano.
  - v. El trabajo necesario para traer una carga positiva desde infinito hasta un punto A es menor que el trabajo para traerla hasta B si A está más cerca del plano que B.

Pregunta 2-

A) Sea un imán en forma de cilindro de longitud  $l$  y radio  $r$ .

a1) ¿Cuál es el flujo magnético sobre una superficie cilíndrica cerrada de radio  $R > r$  y longitud  $L > l$  que rodea al imán? Explique su respuesta.

a2) ¿Cuál es el flujo magnético a través de una espira circular de radio  $R$  que se encuentra enfrentada a un extremo del imán, asumiendo un campo magnético  $B$  constante?

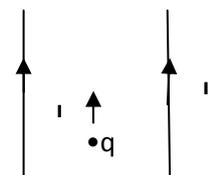
B) Considere dos conductores rectos infinitos, separados una distancia  $d$ , por los cuales circula corriente  $I$  de igual magnitud y en el mismo sentido

b1) De la expresión para el campo magnético en cualquier punto entre ambos conductores.

b2) ¿cuánto vale la fuerza sobre una partícula de carga  $q$  que se mueve con velocidad  $v$  (en el mismo sentido de la corriente) en el punto medio entre los conductores?

b3) ¿Cuál es la respuesta del inciso b2) si se invierte el sentido de circulación de corriente de uno de los conductores?

b4) ¿cuánto vale la fuerza sobre una partícula de carga  $q$  que se mueve con velocidad  $v$  (en el mismo sentido de la corriente) si la misma se encuentra a una distancia  $d/4$  del conductor de la izquierda y entre los conductores?



Pregunta 3-

- a) Complete las siguientes ecuaciones, identifique con cual ley están relacionadas y haga un esquema que señale todos los elementos indicados en las mismas.

i.  $\oiint \vec{E} \cdot d\vec{A} =$

ii.  $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} =$

- c) Indique las características de una onda electromagnética.

b)

- i. Indique la relación entre la intensidad de una onda electromagnética y la amplitud de su campo eléctrico
- ii. ¿Qué ocurre con la intensidad de una onda electromagnética si la amplitud de su campo eléctrico se duplica?
- iii. ¿Cuál es la dirección del flujo de energía de una onda electromagnética si su campo eléctrico oscila en la dirección del eje "y" y el campo magnético en la de "z"?

Pregunta 4-

- a) Describa el fenómeno de reflexión total interna

- b) Indique verdadero o falso, justifique (si la justificación falta o no es correcta la respuesta se considera errónea).

- i. En el caso que la luz sufra reflexión total interna en la superficie entre dos medios, el ángulo de incidencia debe superar un cierto valor que depende del índice de refracción de ambos medios.
- ii. La luz roja del láser tiene menor longitud de onda en agua que en aire.
- iii. La imagen de un objeto ubicado en el foco objeto de una lente convergente se forma en el foco imagen.
- iv. Si luz incide desde un medio con mayor índice de refracción a uno con menor índice de refracción se desvía de su dirección original alejándose de la normal.
- v. La imagen de un objeto ubicado a una distancia del vértice de un espejo cóncavo mayor que la distancia focal es real e invertida.

Pregunta 5-

Sea una rendija de ancho "a" sobre la que incide luz de longitud de onda  $\lambda$ .

- a) a) ¿Cuál de estas ecuaciones corresponde a la intensidad de la luz sobre una pantalla lejana?

i)  $I = I_0 \left( \frac{\sin \beta}{\beta} \right)^2$

$$\text{ii) } I = 4I_0 \left( \frac{\sin \beta}{\beta} \right)^2 (\cos \gamma)^2$$

$$\text{iii) } I = I_0 \left( \frac{\sin N\beta}{\sin \beta} \right)^2$$

$$\text{iv) } I = 4I_0 (\cos \gamma)^2$$

- b) Para la ecuación seleccionada dé una expresión para  $\alpha$ ,  $\beta$  y/o  $\gamma$  (según corresponda), indicando en un esquema cada una de las magnitudes incluidas.
- c) Indique cómo se llama el fenómeno descrito por la expresión y bajo qué circunstancias se produce.
- d) Realice el gráfico de intensidad en función de la posición sobre la pantalla.
- e) Escriba las expresiones para los máximos y los mínimos de la intensidad deducidas a partir de la ecuación seleccionada. ¿Tienen todos los máximos la misma intensidad?