

HOJA DE TRABAJO 8

Instrucciones: Resuelva cada uno de los siguientes problemas a L^AT_EX o a mano con letra clara y legible, dejando constancia de sus procedimientos. No es necesaria la carátula, únicamente su identificación y las respuestas encerradas en un cuadro.

Ejercicio 1

Conceptos:

- a) Demuestre que la fuerza magnética no realiza trabajo.
- S b) Considere un electrón en un campo eléctrico y magnético perpendiculares.
- ¿Qué trayectoria describe?
 - ¿Cómo cambia dicha trayectoria si lo que viaja es un protón?
 - ¿Qué pasa si la molécula es neutra?

Ejercicio 2

Sabiendo que el momento dipolar magnético de una espira está dado por

$$\vec{\mu} = \frac{1}{2} \oint_{\Gamma} (\vec{r} \times I d\vec{r}),$$

S donde Γ es la espira. Encuentre el momento dipolar magnético de una espira triangular con lados L , L y $\sqrt{2}L$ y de una espira circular de radio a . Compare estos resultados con los obtenidos de la ecuación $|\vec{\mu}| = IA$ con dirección dada por la regla de la mano derecha.

Hint: El sentido de integración está dado por la corriente. Divida la espira en segmentos.

Ejercicio 3

S Un disco metálico, de masa m y radio a , se encuentra situado en una región en la que existe un campo magnético uniforme, \vec{B} , dirigido según su eje. Si el disco se pone a girar con velocidad angular $\vec{\omega}$, se establece una diferencia de potencial, ΔV , entre el borde del disco y su eje de rotación.

- a) Determine la fuerza magnética sobre las cargas libres del metal.
- b) Cuando se alcanza el estado estacionario, la resultante de las fuerzas eléctrica y magnética sobre las cargas libres del metal es nula. Si la velocidad angular $\vec{\omega}$ y el campo magnético

tienen el mismo sentido, demuestre que la diferencia de potencial es

$$\Delta V = \frac{\Phi_B}{T},$$

donde Φ_B es el flujo de campo magnético y T el periodo de rotación.

- c) Imagine que se conecta una resistencia exterior, R , entre el eje y el borde del disco, de forma que permita el paso de corriente. La diferencia de potencial es la misma que existiría con el circuito abierto para esa velocidad angular. Llevando a cabo un balance de energía, demuestre que la energía cinética de rotación del disco, E_c , disminuye con el tiempo, por efecto Joule, de acuerdo con

$$\frac{dE_c}{dt} = -\frac{E_c}{\tau},$$

donde τ es un tiempo característico (con una idea parecida al de la constante de tiempo en un circuito RC). Expresé τ en términos de los parámetros conocidos.

S

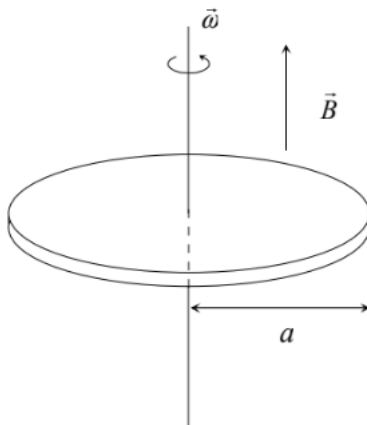


Figura 1: Disco de Faraday.

