

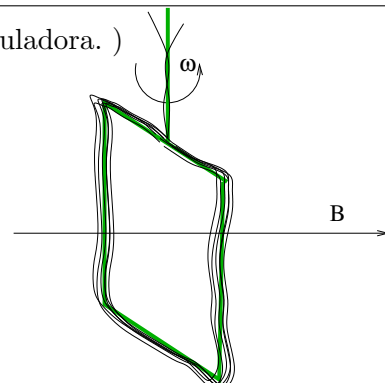
(Desarrolle sus respuestas y **cuide la presentación**. Sin calculadora.)

Relaciones útiles:

$$\vec{B} = \mu\mu_0 H, \quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}, \quad \vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \vec{j}(\vec{r}') \times \frac{(\vec{r}-\vec{r}')}{\|\vec{r}-\vec{r}'\|^3} d^3x'$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{H} = \vec{j}_l \quad \nabla \times \vec{E} = -\partial\vec{B}/\partial t$$

$$\text{Fuerza de Lorentz: } \vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B}).$$



I Generador de corriente alterna

Consideramos un cable conductor embobinado con N vueltas en un armazón cuadrado de área \mathcal{A} , inmerso en un campo magnético uniforme y constante B_0 , y que gira con velocidad angular ω , como se indica en la figura.

1. (2 pt) Dar el valor de la fuerza electromotriz en el embobinado si despreciamos autoinducción.
2. (1 pt) Compare la potencia requerida para mantener una corriente I por el embobinado, con la potencia mecánica $\omega\Gamma$ requerida para mantener el embobinado en rotación constante, en que Γ es el torque ejercido por \vec{B} .
3. (3 pt) Tomamos en cuenta la autoinducción del embobinado.
 - a) ¿Cómo se corrige la fem del generador si tomamos en cuenta la autoinductancia L del embobinado?
 - b) Conectamos este generador con un circuito de impedancia $Z = R$, real. Escriba y resuelva la ecuación del circuito.
 - c) Dé una expresión para la intensidad de corriente en el límite de altas frecuencias ($\omega \rightarrow \infty$). Comente acerca del papel jugado por la resistencia.

II Energía magnética en un resorte

Consideramos un resorte con N vueltas, de constante elástica κ , frecuencia natural ω_0 , largo natural l_0 , y hecho de un alambre conductor con resistencia R .

1. (6 pt) ¿Cuanto se alarga el resorte si aplicamos una diferencia de potencial V constante a sus extremos? (ayuda: recuerde la relación entre fuerza y energía potencial)
2. (+2 pt) Escriba las ecuaciones del sistema si aplicamos un voltaje alterno con frecuencia ω . ¿Cómo las resolvería?

III Inductancias mutuas

Consideramos un primer circuito LC serie (con L_1, C_1 , intensidad I_1), acoplado por la inductancia con un segundo circuito LR serie (con L_2, R_2 , e intensidad I_2). La inductancia mútua entre L_1 y L_2 es M . En $t = 0$ tenemos $I_1 = 0$ y C_1 esta cargado con un voltaje V_1 . Calcule el voltaje en la resistencia para todo t .