Resumen Física II - Segundo Parcial

Tomas Posleman

Unidad 8: Magnetostática e Interacción Magnética

Resumen en ítems

- El campo magnético es generado por cargas en movimiento.
- Polos magnéticos siempre aparecen de a pares (N y S).
- Las fuerzas magnéticas sólo actúan si la carga se mueve.
- La fuerza magnética es perpendicular a la velocidad y al campo magnético:

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$$

- Movimiento circular de una partícula en $\vec{B}$ uniforme (entrante):
  - Radio:
  $$r = \frac{mv}{qB}$$
  - Velocidad angular:
  $$w = \frac{qB}{m}$$
  - Periodo:
  $$T = \frac{2\pi m}{qB}$$
- Fuerza de Lorentz:
$$F_{\text{Lorentz}} = \vec{F}_{\text{E}} + \vec{F}_{\text{B}}$$
- Selector de velocidad:
$$q\vec{v} \times \vec{B} = q\vec{E}$$
  - Si $\vec{F}_{\text{B}} > \vec{F}_{\text{E}}$ Desvía q hacia la izquierda.
  - Si $\vec{F}_{\text{E}} > \vec{F}_{\text{B}}$ Desvía q hacia la derecha.
  - Las partículas que tengan una velocidad
  $$v = \frac{E}{B}$$
  pasarán sin desviarse.

- Espectrómetro de masas: $\dfrac{m}{q} = \dfrac{rB_0B}{E}$.
- Fuerza sobre un conductor con corriente:
  - Si el conductor es uniforme: $\vec{F_b} = I\vec{\ell} \times \vec{B}$.
  - Si el conductor es deforme:
  $$F_B = I\int_a^b d\vec{\ell} \times \vec{B}$$
- Momento de torsión sobre espira:
  - En forma escalar:
  $$\tau = IAB\sin\theta$$
  - En forma vectorial:
  $$\vec{\tau} = \vec{\mu} \times \vec{B}$$
  (con $\vec{\mu} = I\vec{A}$, o bien $\vec{\mu} = NI\vec{A}$, siendo este último el momento magnético dipolar con N espiras)
- Ley de Biot–Savart:
$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{Id\vec{\ell} \times \vec{\mu_r}}{r^2}$$
(siendo $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \mathrm{N/A^2} = \frac{\mathrm{T \cdot m}}{\mathrm{A}}$ la permeabilidad magnética del vacío).
- Campo magnético de un hilo recto infinito:
$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$$
- Fuerza entre conductores paralelos:
$$\frac{F}{\ell} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$$
Atracción si las corrientes tienen igual sentido, repulsión si las corrientes tienen sentido opuesto
- Ley de Ampère:
$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 I_{\text{int}}$$
Si la trayectoria de la integral curvilínea cerrada no encierra ninguna corriente eléctrica, el resultado de esta integral sera cero.
- Campo magnético de un toroide:
$$B = \frac{\mu_0 IN}{2\pi r}$$
El campo magnético B depende de $\frac{1}{r}$, por lo tanto no es uniforme en el interior de la bobina. Cuando $r > a$ (siendo a la sección transversal del toroide) el campo en el interior del bobinado es casi uniforme.

- Campo magnético de un solenoide:
$$B = \frac{\mu_0 I N}{\ell}$$
El campo magnético B en el interior del solenoide es bastante uniforme, entre mas largo sea, aumentara su uniformidad, aunque en la parte exterior el campo es débil. Las líneas de campo entre las vueltas tienden a cancelarse entre sí. En el interior el campo es casi paralelo.

Unidad 9: Inducción Electromagnética

Resumen en ítems

- Flujo magnético: $\Phi_B = \int \vec{B} \cdot d\vec{A}$.
- Ley de Faraday:
$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$$
O bien:
$$\mathcal{E} = -N\frac{d\Phi_B}{dt}$$
Siendo N la cantidad de espiras por las que esta compuesto el campo magnético.
- Movimiento de un conductor recto en $\vec{B}$ uniforme genera fem:
$$\mathcal{E} = B\ell v$$
- Conductor en rieles: corriente inducida $I = \dfrac{B\ell v}{R}$.
- Potencia suministrada: $P = \frac{\mathcal{E}^2}{R}$.
- Ley de Lenz: La polaridad de la fem inducida genera una corriente I cuyo campo magnético B se opone al cambio de flujo magnético.
- Autoinducción: fem inducida por cambio de corriente en la misma bobina.
- Fem autoinducida:
$$\mathcal{E}_L = -L\frac{dI}{dt}$$
(Siendo $L = N\dfrac{d\Phi_B}{dI}$ una constante de proporcionalidad denominada inductancia de la bobina)
- Energía almacenada en un inductor: $U = \dfrac{1}{2}LI^2$.
- Densidad de energía magnética: $u = \dfrac{B^2}{2\mu_0}$.
- Inductancia mutua:
$$\mathcal{E}_2 = -M\frac{dI_1}{dt}$$
Siendo M el coeficiente de inducción mutua entre los dos circuitos.

- Circuito RL:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

Siendo $\tau = \dfrac{L}{R}$ la constante de tiempo.

- Variación de la fem en un generador de corriente alterna:

$$\mathcal{E} = NBA\omega \sin \omega t$$

Siendo $\mathcal{E}_{\text{max}} = NAB\omega$

Unidad 11: Corriente Alterna

Resumen en ítems

- Forma general:

$$\epsilon = \epsilon_0 \sin(\omega t)$$

Siendo $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

- Valor RMS: $I_{\text{rms}} = \dfrac{I_0}{\sqrt{2}}$, $V_{\text{rms}} = \dfrac{V_0}{\sqrt{2}}$.

- Circuito resistivo puro: V e I en fase.

$$V_R = I_0 R \sin \omega t$$

Potencia Media:

$$P_{\text{media}} = I_{\text{rms}}^2 R$$

- Circuito inductivo puro: I atrasa a V 90°.

$$I_{\text{max}} = \frac{V_{\text{max}}}{XL}$$

Donde $XL = \omega L = 2\pi f L =$ Reactancia inductiva, representando esta la oposición del inductor al paso de la corriente alterna.
Ademas si $XL = 2\pi f$ observamos que, si f aumenta tambien aumenta XL

- Circuito capacitivo puro: I adelanta a V 90°.

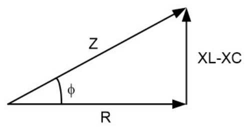
$$I_{\text{max}} = \frac{V_{\text{max}}}{XC}$$

Donde $XC = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} =$ Reactancia capacitiva, representando esta la oposición del capacitor al paso de la corriente alterna.
Ademas si $XC = \frac{1}{2\pi f C}$ observamos que, si f aumenta XC disminuye, y si $f = 0$, $XC \to \infty$

- Impedancia total RLC serie:

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

- Ley de Ohm generalizada:
$$V_{\text{rms}} = I_{\text{rms}} Z$$
.



$$tg\,\phi = \frac{XL - XC}{R}$$

si $XL > XC$ $\phi > 0$ *la corriente atrasa*

si $XL < XC$ $\phi < 0$ *la corriente adelanta*

- Potencia promedio:
$$P_{\text{media}} = V_{\text{rms}} I_{\text{rms}} \cos\varphi$$
Tener en cuenta que, no hay perdida de potencia en un capacitor ni en un inductor ya que absorben y devuelven energía al circuito a lo largo de cada ciclo, solo se pierde potencia en una resistencia, donde $P_{\text{media}} = V_{\text{rms}} I_{\text{rms}}$ ya que $\cos\varphi = 1$

- Factor de potencia: $\cos\varphi$.

- Resonancia en serie: $X_L = X_C$, $Z = R$, I máximo.
  - Corriente en estado de resonancia:
  $$I_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{rms}}}{R} \quad (\text{cuando } X_L = X_C)$$
  - Frecuencia de resonancia:
  $$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$
  - Potencia promedio máxima en resonancia:
  $$p_{\text{prom}} = \frac{V_{\text{rms}}^2}{R}$$
  - Potencia promedio general en función de la frecuencia:
  $$p_{\text{prom}} = \frac{V_{\text{rms}}^2 R\,\omega^2}{R^2\omega^2 + L^2(\omega^2 - \omega_0^2)^2}$$
  - Factor de calidad:
  $$Q_0 = \frac{\omega_0}{\Delta\omega} \quad \text{donde } \Delta\omega = \frac{R}{L}$$