

Ayundatía Electro 2023

Jorge López R.

November 2023

Ayudantía Nov - 16

Ejercicio 1.1

Asumiendo \vec{B} uniforme, demuestre que $\vec{A}(\vec{r}) = -\frac{1}{2}(\vec{r} \times \vec{B})$ es solenoidal y su rotor resulta \vec{B} .

Ejercicio 1.2

Demuestre las siguientes expresiones a partir de la definición del potencial vectorial magnético (1)

$$(i) \quad \nabla \cdot \vec{A} = 0 \quad ; \quad (ii) \quad \nabla \times \vec{A} = \vec{B} \quad ; \quad (iii) \quad \nabla^2 \vec{A} = -\mu_0 \vec{J}$$

$$\vec{A}(\vec{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{\vec{J}(\vec{r}')}{|\vec{r} - \vec{r}'|} dv' \quad (1)$$

Obs: Gauge de Coulomb: $\nabla \cdot \vec{A} = 0$; Gauge de Lorenz: $\nabla \cdot \vec{A} = -\mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \Phi}{\partial t}$.

Ejercicio 2

Considere un imán permanente con forma de cilindro (altura h y radio R) y magnetización uniforme $\vec{M} = M_0 \hat{k}$. Hallar el potencial escalar magnético en el eje de simetría.

$$\varphi_m(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi} \oint_{s(v)} \frac{\sigma_M(\vec{r}') da'}{|\vec{r} - \vec{r}'|} + \frac{1}{4\pi} \oint_v \frac{\rho_M(\vec{r}') dv'}{|\vec{r} - \vec{r}'|} \quad ; \quad \vec{B}(\vec{r}) = \mu_0 \vec{M}(\vec{r}) - \mu_0 \nabla \varphi_m(\vec{r})$$

Ejercicio 3

Hallar el campo de una espira circular de radio R por la cual circula una corriente I . Use este resultado para calcular el campo de un solenoide de altura h , en todo su eje de simetría. Por cualquier otro medio, resuelva el campo magnético al exterior de dicho solenoide, asumiendo que este se extiende por todo el eje z .

$$\vec{B}(\vec{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{\vec{I} \times (\vec{r} - \vec{r}')}{|\vec{r} - \vec{r}'|^3} dl'$$

Ejercicio 4

Dado el circuito de la (fig1) donde $\xi = 28$ [V] y $C = 5.9$ [μ F] hallar (i) la carga acumulada en el condensador luego de un tiempo $t \rightarrow \infty$, (ii) sabiendo que Q_2 corresponde a la carga acumulada en el condensador hasta $t = 3 \times 10^{-3}$ [s], determine R , (iii) hallar el tiempo en el cual la carga en el condensador será el 70% de la carga máxima.

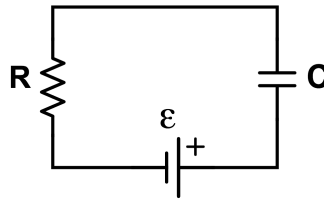


Figure 1: *Circuito RC.*

Nota: Para el potencial vectorial, las corrientes de magnetización son el equivalente a las cargas ligadas de electrostática. Por otro lado, para el potencial escalar, las densidades de polos magnéticos son estos equivalentes electrostáticos. La analogía aún sostiene el hecho de que la intensidad total de polos magnéticos (\sim carga total de polarización) se anula.