

Auxiliar 14

Fecha: 17 de mayo de 2024

Profesor: Domenico Sapone

Auxiliares: Camila M., Bianca Z.

Ayudantes: Julio D., Gerd H.

Principales ecuaciones:

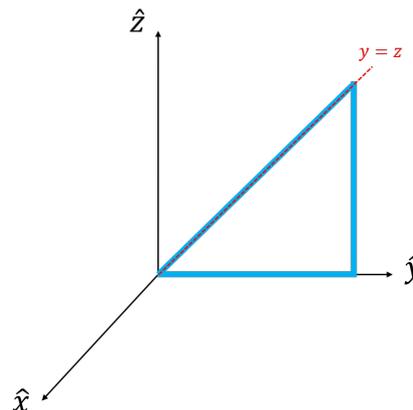
(1) Fuerza de Lorentz, Elemento de Fuerza, y de Torque, y Ley de Biot-Savart

$$\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B}) \quad d\vec{F} = Id\vec{l} \times \vec{B} \quad d\vec{T} = \vec{r} \times d\vec{F} \quad \vec{B}(\vec{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{Id\vec{l}' \times (\vec{r} - \vec{r}')}{|\vec{r} - \vec{r}'|^3}$$

P1. [Fuerza]

Se dispone de una espira en forma de triángulo rectángulo con catetos de lado L , en el plano YZ , con hipotenusa caracterizada por la identidad en dicho espacio, como muestra la figura. En la espira circula una corriente I , y está en presencia de un campo magnético $\vec{B} = -ky\hat{x}$, donde k es una constante positiva.

- Determine la forma del campo magnético en el espacio, y el sentido de la circulación de la corriente.
- Calcule la fuerza sobre la espira.
- Calcule el par de fuerzas con respecto al origen (asuma que la espira permanece unida a ese punto).



P2. [Corriente]

Se tiene una argolla muy delgada, de radio interior a y exterior b a la que se ha cortado un trozo, de ángulo α . La argolla está hecha de un material de resistividad g y sus extremos están terminados en dos placas muy delgadas hechas de conductor ideal, las que son mantenidas a una diferencia de potencial V_0 , por medio de una batería.

- Determine la densidad de corriente \vec{J} el campo eléctrico \vec{E} , y el potencial V , dentro de la argolla. Argumente de qué coordenada depende el potencial electrostático.
- Determine el campo magnético \vec{B} en el centro de la argolla.

P3. [Medios óhmicos]

Se sabe que la atmósfera tiene una conductividad que depende de la altura de la siguiente manera:

$$g(z) = g_0 \left(3 + \frac{z^2}{3} \right)$$

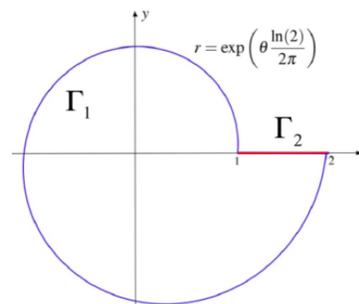
Donde z es la distancia vertical sobre el suelo. Se sabe también que un campo eléctrico vertical, dirigido hacia el suelo, en la superficie vale $\vec{E} = -E_0\hat{k}$. Suponga el siguiente modelo de la atmósfera: imagine una capa conductora paralela a la superficie situada a una distancia h sobre el nivel del suelo. Entre esta capa y la tierra se encuentra la atmósfera. El radio de la tierra es R_T . Calcule el campo eléctrico y el potencial en función de la altura z . (Considere estado estacionario)

P4. [Biot-Savart]

Considere un alambre que ha sido doblado de la forma que se indica en la figura, siguiendo la curva en coordenadas cilíndricas:

$$r(\theta) = e^{\theta \frac{\ln(2)}{2\pi}}$$

El alambre da una vuelta completa y es cerrado por otro trozo que va desde $x = 1$ hasta $x = 2$ sobre el eje x . Si por el alambre se hace circular una corriente I en sentido antihorario, determine el valor del campo magnético en el origen.



P5. [Medios dieléctricos y óhmicos]

Como se muestra en la imagen, a un par de electrodos de placas planas paralelas de profundidad unitaria se les aplica una diferencia de potencial V_0 . En el interior (en el centro) se ingresa un dieléctrico perfecto junto con dos secciones de dieléctrico con pérdidas. Determinar:

- (a) Campo eléctrico entre las placas (desprecie los efectos de borde).
- (b) La resistencia.
- (c) La corriente que circula en cada medio.

