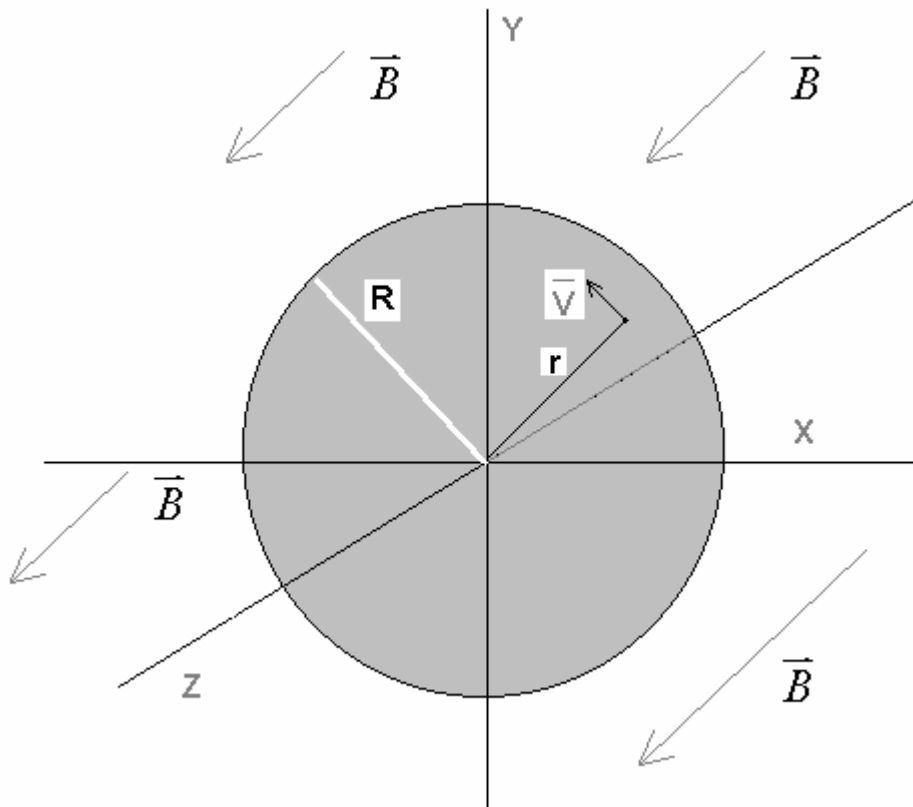


RELACIÓN 6, EJERCICIO 5

5.- Un disco metálico gira en torno a su eje con velocidad ω . Sobre el disco actúa un campo magnético uniforme \vec{B} que le es perpendicular. Calcular la f.e.m. inducida entre el centro y el borde del disco.

- Tenemos un disco de la siguiente forma, colocado en los ejes, y con un campo magnético:



- Antes de comenzar hay que hacer referencia a lo siguiente: En el sistema en reposo la fuerza de Lorentz sobre un electrón es:

$$\vec{F} = -e(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$$

en el sistema ligado al sistema de referencia del observador montado en el centro del disco no percibe su movimiento entonces:

$$\vec{F}' = -e \vec{E}'$$

la igualdad entre las dos fuerzas proporciona la siguiente relación:

$$\vec{E}' = \vec{E} + \vec{v} \times \vec{B}$$

\vec{E} = Debido a la inducción originada por las variaciones temporales de B

$\vec{v} \times \vec{B}$ = Debido al movimiento

- Cuando **B** es independiente del tiempo, como es este caso podemos utilizar la forma:

$$\vec{E}' = \vec{v} \times \vec{B} \quad (1)$$

- Los datos del problema y lo que sabemos es:

$$\vec{v} = v \vec{u}_\varphi$$

$$v = \omega \cdot r \quad (\text{ para cualquier punto del disco a una distancia } r)$$

$$\vec{B} = B \vec{u}_Z$$

- Sustituyendo en la fórmula (1)

$$\begin{aligned} \vec{E}' &= \vec{v} \times \vec{B} = \omega \cdot r \cdot B (\vec{u}_\varphi \times \vec{u}_Z) = \\ &= \omega \cdot r \cdot B \vec{u}_r \end{aligned}$$

- Sabemos que la fuerza electromotriz será entonces:

$$\mathcal{E} = \int_0^R \vec{E}' \cdot d\vec{r}$$

- Sustituyendo el valor de E' en la integral y resolviéndola tenemos:

$$\left| \mathcal{E} \right| = \int_0^R \omega \cdot r \cdot B \, d\vec{r} = \underline{\underline{\frac{1}{2} \omega \cdot R^2 \cdot B}}$$

- Vemos que la f.e.m. inducida es la misma para todos los segmentos del disco, ya que suponemos que el disco no cambia en sus características de una zona a otra.