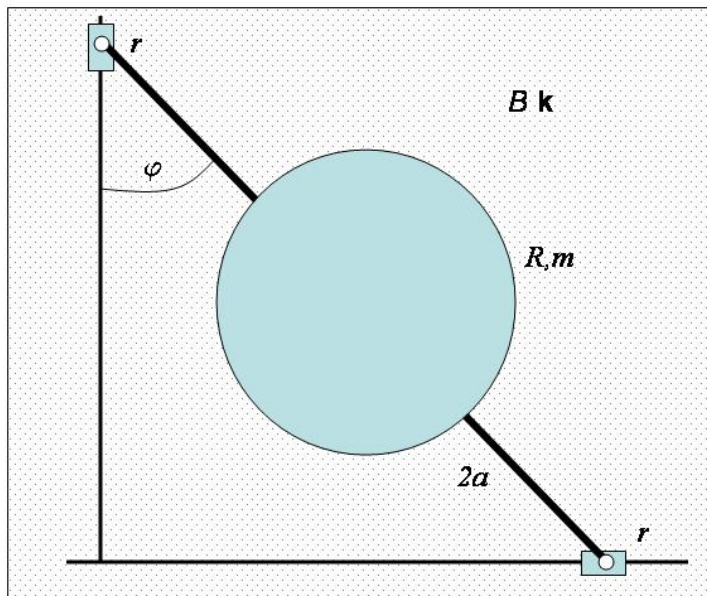


Péndulo - círculo

AMPLIACIÓN DE FÍSICA II



Una barra conductora de longitud $2a$ y masa despreciable puede moverse en un plano horizontal xy en el que existe una inducción magnética uniforme y constante $B\mathbf{k}$. Los extremos de la barra se unen a dos conductores sin resistencia y fijos, situados sobre los ejes fijos horizontales x, y mediante sendos cilindros, de rozamiento despreciable en los que dos escobillas de resistencia r cada una, cierran un circuito, orientado congruentemente con \mathbf{k} . En el centro de la barra se ha soldado un disco metálico de cobre, de radio R y masa m , horizontal y cuya resistividad puede despreciarse.

- Halle el flujo que atraviesa el circuito formado por los conductores fijos y la barra, en función del ángulo φ representado en la figura.

RESPUESTA:

Obviamente

$$\Phi = a^2 B \sin 2\varphi$$

- Justifique que para calcular las tensiones y las fuerzas sobre la parte móvil del sistema, puede prescindirse del disco y sólo considerar la barra.

RESPUESTA:

En efecto, dado que el disco se encuentra en un campo de inducción constante y uniforme perpendicular al mismo, las acciones mecánicas sobre cualquier línea de corriente que conecte sus intersecciones con la barra, serán iguales a las que experimentaría esa corriente circulando por el diámetro situado sobre la barra. Lo mismo sucede para el cálculo de tensiones.

- Si el centro C del disco es obligado a girar en torno al origen de coordenadas con una rotación constante Ω , halle la fuerza electromotriz inducida en el circuito.

RESPUESTA:

Se obtiene mediante la ley de Henry-Faraday

$$fem = -2Ba^2 \cos 2\varphi \dot{\varphi} = 2Ba^2 \cos 2\varphi \Omega$$

- Obtenga la intensidad.

RESPUESTA:

Aplicando la ley de Ohm

$$i = \frac{1}{r} Ba^2 \cos 2\varphi \Omega$$

- Obtenga el par que debe aplicar el motor exterior para mantener el movimiento.

RESPUESTA:

$$N_e = i \frac{\partial \Phi}{\partial \varphi} = \frac{2}{r} a^4 B^2 \cos^2 2\varphi \Omega$$

ya que el par mecánico necesario para mover el sistema es nulo.

- Verifique que la energía suministrada por el agente exterior se utiliza íntegramente en las resistencias.