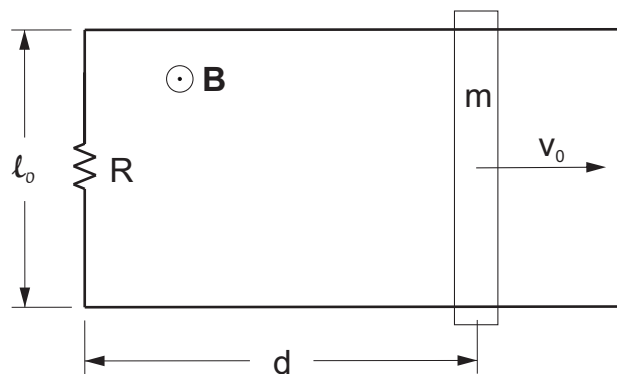
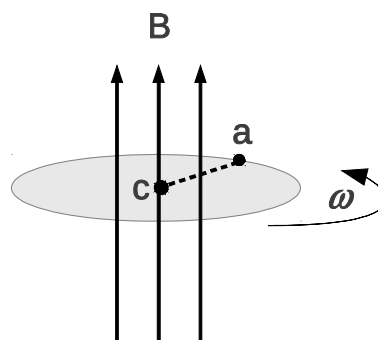


“Cuando consideramos la extensión y la magnitud de sus descubrimientos y su influencia en el progreso de la ciencia y de la industria, no existen honores que puedan retribuir la memoria de Faraday, uno de los mayores descubridores científicos de todos los tiempos.” - Ernest Rutherford.

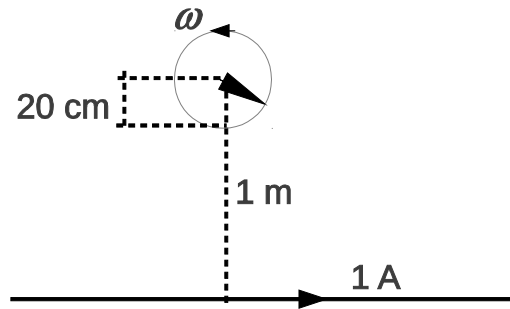
- 1 Una espira circular gira alrededor de uno de sus diámetros con velocidad angular constante, en una región donde hay un campo magnético estático y uniforme normal al eje de giro de la espira. Hallar la fuerza electromotriz (fem) inducida en la espira, en función del tiempo.
- 2 Dos conductores rectilíneos y paralelos se encuentran separados una distancia  $\ell_0$ . Los extremos de los conductores se encuentran unidos por una resistencia de valor  $R$ . Sobre los rieles, en forma perpendicular a ellos, se sitúa una barra metálica de masa  $m$  que puede deslizarse sin rozamiento. Existe un campo magnético uniforme  $\mathbf{B}$  perpendicular al plano de los rieles. Inicialmente, la barra se encuentra en la posición  $x = d$  y se le imprime una velocidad  $\mathbf{v}_0$ .
  - (a) ¿En qué dirección circula la corriente inducida?
  - (b) Describa el movimiento posterior de la barra.
  - (c) Analice qué sucede con la energía del sistema.



- 3 Los rieles de una vía de tren están separados por 1,5 m y aislados entre sí. Se conecta entre ellos un milivoltímetro. ¿Cuánto indica el instrumento cuando pasa un tren a 200 km/h? Suponer que la componente vertical del campo magnético de la Tierra en la región es  $1,5 \times 10^{-5}$  T.
- 4 **Disco de Faraday.** Un disco conductor de radio  $a$  rota con velocidad angular  $\omega$  alrededor de su eje en una región donde hay un campo magnético estático y uniforme  $\mathbf{B}$  paralelo al eje del disco. Demostrar que al conectar una resistencia  $R$  entre los puntos  $a$  y  $c$  de la figura por la misma circula una corriente  $I = \frac{\omega a^2 B}{2R}$ .



- 5 Un cable rectilíneo muy largo, conduce una corriente de 1A. A 1m del cable se encuentra el extremo de una aguja de 20 cm de largo que gira en torno de dicho extremo en forma coplanar al cable, con una velocidad angular  $\omega = 20\pi\text{s}^{-1}$ . Calcular la fem inducida entre los extremos de la aguja en función del tiempo.



- 6 Un solenoide tiene 1000 vueltas, 20 cm de diámetro y 40 cm de largo. En su centro se ubica coaxialmente otro solenoide de 1000 vueltas, 4 cm de diámetro y longitud despreciable, cuya resistencia vale  $50\Omega$ . Inicialmente circulan 5 A por el solenoide exterior, luego se reduce linealmente la corriente a 1 A en 0,5 s. Calcular la corriente que se induce en el solenoide interior, cuya auto-inductancia es  $L$ .
- 7 Calcular la auto-inductancia de:
- Un solenoide infinito de radio  $R$  y  $n = N/\ell$  vueltas por unidad de longitud (expresar el resultado por unidad de longitud).
  - Un toroide con  $N$  vueltas y radio medio  $R$ , usando que la diferencia entre el radio exterior e interior es mucho menor que  $R$ .
- 8 Calcule la energía magnética por unidad de longitud para el cable coaxil. Utilizando la relación entre la energía y la auto-inductancia, encuentre esta última.
- 9 Estime la energía magnética almacenada en el campo de una bobina superconductora diseñada para estudios de resonancia magnética nuclear (diámetro 0,9 m, largo 2,2 m, campo en el centro 0,4 T)
- 10 Dos cables rectilíneos paralelos de radio  $r$  separados por una distancia  $d$ , pueden suponerse como un circuito que se cierra por el infinito. Encuentre la auto-inductancia por unidad de longitud cuando  $r \ll d$ .
- 11 Calcule  $M_{12}$  y  $M_{21}$  entre una espira circular de radio  $R$  y un solenoide finito de longitud  $L$  y radio  $r$  (suponga  $r \ll L$  y  $r \ll R$ ), dispuestos de tal forma que los centros y los ejes de ambos son coincidentes. Utilice las aproximaciones que crea necesarias y diga cuál de los dos resultados es más confiable cuando  $L$  es chico con respecto a  $R$ .