

# Fluxo Magnético: I

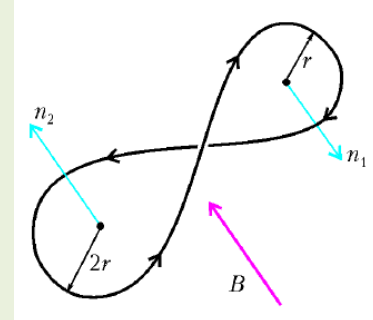
**Problema** (MSU, Faculdade de Física, 1972) ----- Fevereiro 29,2024.

Um loop plano de fio isolado é dobrado, dando-lhe a forma de um oito, e então colocada em um campo magnético uniforme perpendicular às linhas de indução magnética. O comprimento da volta é  $l = 120$  cm. Os loops do oito podem ser considerados círculos com uma proporção de raios de  $1/2$ . Que corrente fluirá através do fio se o campo diminuir a uma velocidade constante  $\Delta B/\Delta t = 10^{-2}$  T/s? Resistência do loop  $R = 10 \Omega$ .

*Solução:* É geometricamente óbvio encontrar os raios dos loops do oito e suas áreas (ver figura):

$$r = \frac{l}{6\pi}, \quad S_1 = \pi r^2 = \frac{l^2}{36\pi}, \quad 2r = \frac{l}{3\pi}, \quad S_2 = 4S_1 = \frac{l^2}{9\pi}.$$

No entanto, esta tarefa aparentemente simples tem uma sutileza física - o vetor normal de cada loop do oito é direcionado de modo que, quando visto de sua extremidade, a corrente flua ao longo do circuito no sentido anti-horário. Isso significa que as normais  $\hat{n}_1$  e  $\hat{n}_2$  são antiparalelas. Portanto, o fluxo magnético através da figura oito é igual a



$$\Phi = -\Phi_1 + \Phi_2 = -BS_1 + BS_2 = \frac{Bl^2}{12\pi}.$$

Como o problema já especificou a taxa de variação do campo magnético  $\Delta B/\Delta t$ , aplicamos a fórmula

$$\xi_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{\Delta B}{\Delta t} S = -\frac{l^2}{12\pi} \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t}.$$

Então a corrente necessária no fio é igual a

$$I = \frac{|\xi_i|}{R} = \frac{l^2}{12\pi R} \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ A}.$$