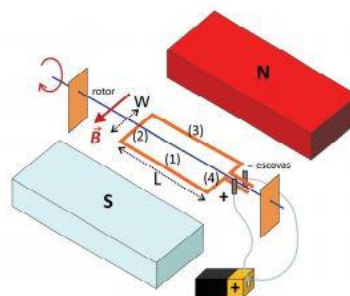


Questão F05

Cada vez mais, os motores elétricos fazem parte do nosso cotidiano, inclusive com a perspectiva de seu uso em veículos elétricos. A figura ilustra o funcionamento de um motor elétrico dc simples.

Um fio de cobre com seção de área de $0,01 \text{ mm}^2$ é enrolado na forma de espiras retangulares de dimensões $L = 5 \text{ cm}$ e $W = 2 \text{ cm}$. O conjunto é fixado a um rotor apoiado por colunas, de modo que esteja livre para girar em torno do eixo do rotor.

O conjunto é colocado entre dois ímãs permanentes que geram um campo magnético de $0,1 \text{ T}$. Uma corrente elétrica percorre a espira quando seus terminais fazem contato com “escovas” condutoras conectadas a uma bateria de 9 V . Considere que, durante o contato, o campo magnético está paralelo ao lado mais curto das espiras, como mostrado na figura.



a) Calcule a resistência elétrica de uma única espira.

Considerando a situação em que o fio é enrolado em **10 espiras** e os terminais do fio estão em contato com as escovas:

b) Calcule a corrente no fio.

c) Calcule o módulo da força magnética exercida em cada um dos segmentos (1), (2), (3) e (4) mostrados na figura.

Note e adote:

Despreze o comprimento dos terminais e efeitos de indução.

Resistividade elétrica do cobre: $\rho = 1,7 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$

RESPOSTA

a) Convertendo a área: $A = 0,01 \text{ mm}^2 = 1 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2$

$$R = \rho \frac{l}{A} = \rho \frac{(2L + 2W)}{A} = 1,7 \cdot 10^{-6} \frac{(2 \cdot 5 + 2 \cdot 2)}{10^{-4}} = 238 \text{ m}\Omega$$

b) Usando a lei de Ohm: $U = r \cdot i$

$$U = 10R \cdot i$$

$$9 = 10 \cdot 0,238 \cdot i$$

$$i = 3,78 \text{ A}$$

c) Como a corrente nos os fios (2) e (4) encontra-se perpendicular as linhas de campo gerado pelo ímã:

$$F_{\text{mag (2) e (4)}} = B \cdot i \cdot L \cdot \sin \theta = B \cdot i \cdot L \cdot 0 = 0 \text{ N}$$

Para os fios (1) e (3):

$$F_{\text{mag (1) e (3)}} = B \cdot i \cdot L \cdot \sin \theta = 0,1 \cdot 3,78 \cdot 5 \cdot 10^{-2}$$

$$F_{\text{mag (1) e (3)}} = 1,89 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$