

Questão 1. Em um dispositivo eletromagnético hipotético, a relação entre fluxo magnético concatenado Λ e corrente elétrica i é dada por $\Lambda = \sqrt{i}/g$, em que g representa o comprimento de um entreferro. Considere que $i = 4$ A e $g = 5$ cm. A partir disso, responda os itens propostos abaixo. [valor: 3,00 pontos]

- Calcule a força (em N/m) exercida em uma parte móvel do equipamento por meio da energia magnética.
- Calcule a força (em N/m) exercida em uma parte móvel do equipamento por meio da coenergia magnética.

Questão 2. O sistema eletromecânico ilustrado na Figura 1 é composto por uma bobina que possui $N = 200$ espiras e uma resistência elétrica equivalente a 2Ω . Existem dois entreferros, cada um com um comprimento $b = 5$ mm, bem como a área da seção transversal do núcleo é de $2 \times 2 \text{ cm}^2$ ao longo de toda a sua estrutura. Uma força média de 300 N é requerida para suspender a parte móvel destacada na Figura 1 e mantê-la a uma distância b mm do bloco fixo. Ignore o espraçamento, fluxos dispersos e a saturação. A relutância magnética do núcleo é negligenciável. A fonte de alimentação opera em Corrente Contínua (CC). Com base nessas especificações, responda o que se pede a seguir. [valor: 5,00 pontos]

- Calcule a indução magnética B_b no entreferro.
- Quantifique a corrente elétrica I necessária para garantir a força média proposta.
- Quantifique a tensão \mathcal{V} necessária para garantir a força média proposta.
- Determine a energia magnética armazenada no entreferro desse dispositivo.
- Explique o fenômeno de histerese magnética, identificando os pontos operacionais que um material magnético está sujeito (magnetização remanescente, força coercitiva e saturação).

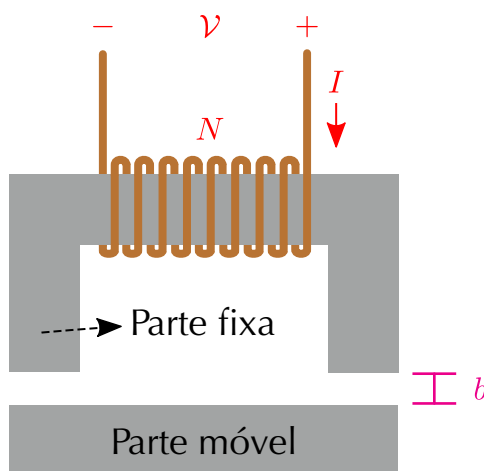


Figura 1 – Sistema eletromecânico para a segunda questão.

Questão 3. Em um ensaio para determinar as perdas de um elemento eletromagnético, verificou-se experimentalmente 2500 W de perdas no ferro em condições nominais de operação (440 V e 60 Hz). Para um regime de trabalho em 220 V e 30 Hz, as perdas no ferro atingiram 850 W. Responda as proposições subsequentes. [valor: 2,00 pontos]

- Calcule as perdas por correntes parasitas em 440 V e 60 Hz.
- Discorra sobre as perdas no ferro e aponte as principais estratégias de Engenharia para minimizá-las.

Atenção: em questões discursivas é permitido o uso de ilustrações e de gráficos.