

Questão 1. Considere o circuito magnético ilustrado na Figura 1. O núcleo possui uma profundidade igual a 5 cm e uma permeabilidade relativa constante μ_f equivalente a 1000. A fonte de alimentação \mathcal{V} promove uma corrente elétrica I em um enrolamento composto por N espiras. Ignore o espraçamento, fluxos dispersos e a saturação. Os parâmetros geométricos a , b , c e l_g são fornecidos nas tabelas localizadas no final deste documento de prova (todos em cm). Os comprimentos médios l_1 , l_2 e l_3 devem ser estimados.

Com base nas especificações fornecidas, responda os itens propostos abaixo. [valor: 3,50 pontos]

- Determine a força magnetizante garantida pelo enrolamento.
- Determine a relutância equivalente deste circuito magnético.
- Determine a permeância equivalente deste circuito magnético.
- Quantifique a indutância deste circuito magnético.
- Calcule o fluxo magnético total produzido pelo enrolamento.
- Calcule os fluxos magnéticos em cada coluna do núcleo.
- Verifique as induções magnéticas em cada coluna do núcleo.

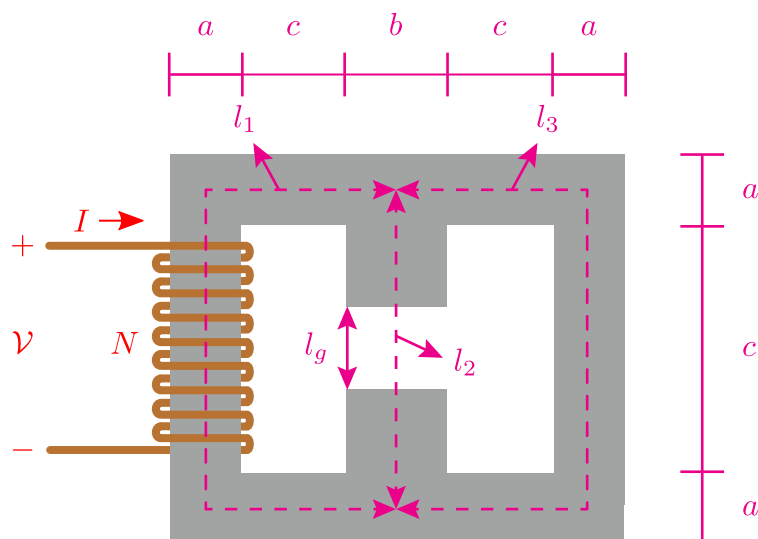


Figura 1 – Ilustração para a Questão 1 (alguns parâmetros geométricos estão fora de proporção).

Atenção: utilize os valores de I (em A), N , a (em cm), b (em cm), c (em cm) e l_g (em cm) estipulados em referência a sua matrícula nas tabelas localizadas no final deste documento de prova.

Questão 2. A Figura 2 apresenta um solenóide de E espiras, percorridas por uma corrente elétrica C (em A), que está disposto na coluna central de um núcleo ferromagnético ($\mu = \infty$). Há um bloco ferromagnético móvel ($\mu = \infty$) exposto a uma força produzida por conversão eletromecânica de energia. Além disso, um material não-magnético (com permeabilidade igual ao espaço livre) estabelece espaçamentos entre o bloco móvel e as faces polares laterais do núcleo. Assuma que todas as estruturas possuem uma profundidade igual a e (em mm). O espraçamento, os fluxos dispersos e a saturação devem ser desprezados.

Por meio dessas informações, responda o que se pede a seguir. [valor: 3,50 pontos]

- Quantifique a relutância equivalente deste sistema eletromecânico.

- Determine a indutância deste sistema eletromecânico.
- Calcule a magnitude da força desenvolvida.

Atenção: utilize os valores de C (em A), E , d (em mm), e (em mm) e f (em mm) estipulados em referência a sua matrícula nas tabelas localizadas no final deste documento de prova.

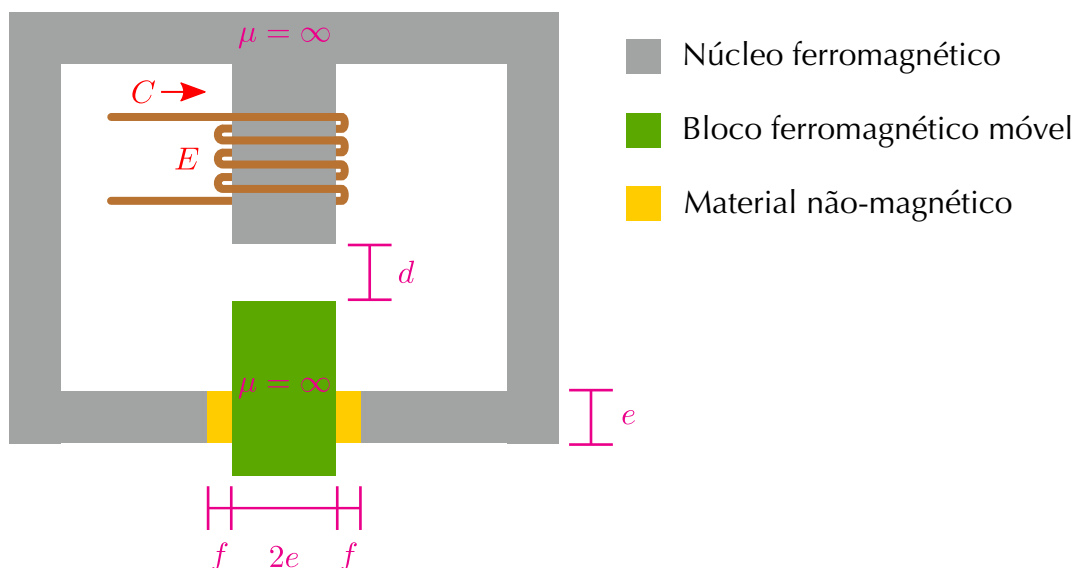


Figura 2 – Ilustração para a Questão 2.

Questão 3. Um transformador está conectado a uma fonte de alimentação de 2 kV e 40 Hz. Através de experimentos realizados no Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento em Engenharia Elétrica (NUPEDEE) da UFSM, constatou-se 800 W de perdas no ferro no qual $g\%$ é gerado por histerese magnética e o restante é produzido por meio de correntes de Foucault.

Determine as perdas no ferro se a tensão e a frequência são elevadas para 3,3 kV e 60 Hz. [valor: 1,00 ponto]

Atenção: utilize o valor de g (em %) estipulado em referência a sua matrícula nas tabelas localizadas no final deste documento de prova.

Questão 4. Redija um texto dissertativo a respeito dos princípios da conversão eletromecânica de energia. Ao elaborar seu texto, faça o que se pede a seguir. [valor: 2,00 ponto]

- Discorra sobre o balanço energético em sistemas eletromecânicos.
- Conceitue energia e coenergia magnéticas.
- Discorra sobre a análise gráfica da energia mecânica.

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