

Nome:

Matrícula:

Data:

Questão 1. Considere o circuito magnético ilustrado na Figura 1. O núcleo possui uma profundidade igual a 4 cm e é constituído por dois materiais: *Material 1* com permeabilidade relativa $\mu_1 = 1000$ e *Material 2* com $\mu_2 = 400$. No dispositivo existem dois enrolamentos que possuem $N_1 = 100$ e $N_2 = 30$, bem como ambos são percorridos por uma corrente elétrica $I = 3$ A.

Com base nas especificações fornecidas e desprezando a saturação magnética, o espreamento e fluxos dispersos, responda os itens propostos abaixo. [valor: 4,00 pontos]

- Determine as relutâncias e desenhe o circuito magnético.
- Calcule os fluxos magnéticos em cada coluna do núcleo (colunas laterais e central).
- Identifique a energia magnética armazenada no entreferro.

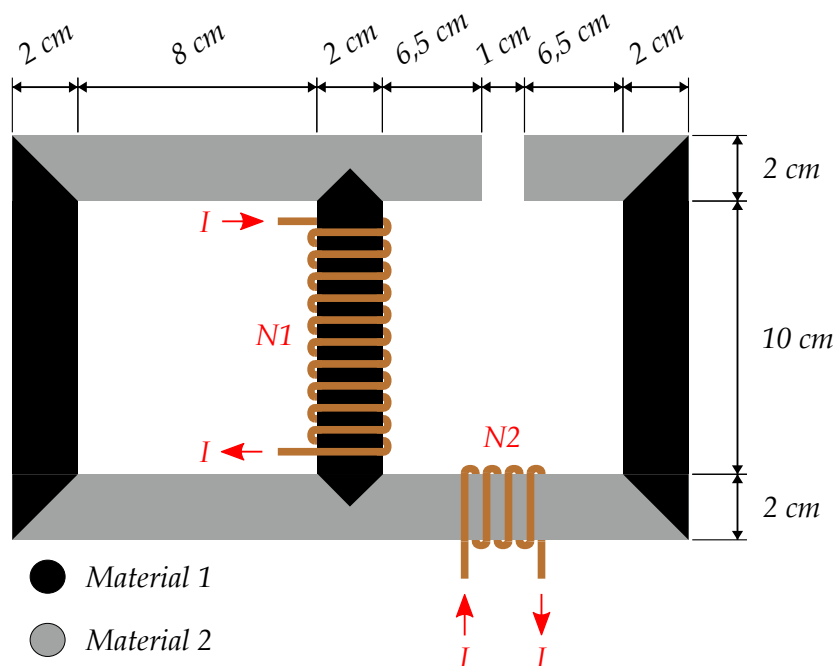


Figura 1: Ilustração para a Questão 1. Alguns parâmetros geométricos podem estar fora de proporção.

Questão 2. O dispositivo eletromagnético apresentado na Figura 2 possui permeabilidade infinita e um enrolamento com 500 espiras, onde há um percurso de $I = 1$ A. Um pistão móvel, constituído pelo mesmo material do núcleo, é liberado ao movimento apenas na vertical. Assuma uma profundidade igual a 60 mm para todo o domínio de validade. Determine: [valor: 3,00 pontos]

- A indutância equivalente.
- A força atuante no pistão móvel.

c. A densidade de fluxo magnético na coluna central.

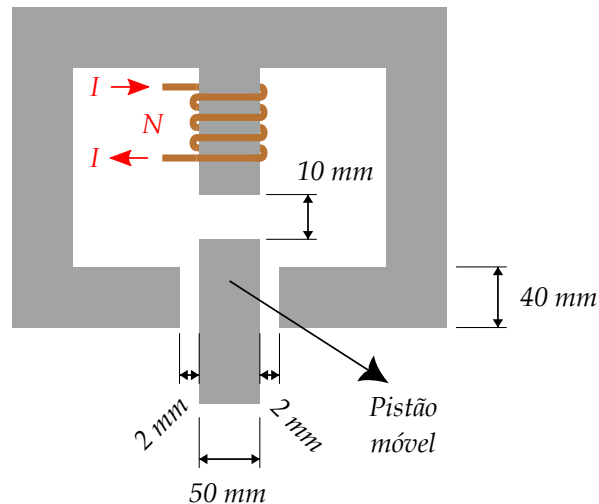


Figura 2: Ilustração para a Questão 2. Alguns parâmetros geométricos podem estar fora de proporção.

Questão 3. Julgue os itens subsequentes como certos ou errados. [valor: 3,00 pontos]

- Na Figura 3, a elevação de tensão provocada pela autoindutância do enrolamento superior garante $V_a > V_b$, então a força eletromotriz ε_{ab} é tal que $V_{ba} = V_b - V_a = \varepsilon_{ab}$.
- Na Figura 3, a tensão induzida na bobina inferior ocorre no sentido de c para d .
- Na Figura 3, pode-se conectar b com c e medir a tensão entre a e d no ensaio de polaridade. Se isso for feito, constata-se uma polaridade subtrativa.
- Durante a aula prática na qual se estimou o ciclo de histerese de um transformador por meio de um osciloscópio, basta determinar a área interna do ciclo para quantificar as perdas no ferro, levando em conta nesse cálculo o volume da estrutura do núcleo.
- Na Figura 3, a corrente elétrica suprida pela fonte de alimentação deve ser alternada e puramente senoidal se a fonte garantir um suprimento alternado e puramente senoidal.
- Se o fluxo concatenado é assumido constante, ao reduzir o entreferro entre o pistão móvel e a coluna central na Figura 2, há redução tanto da energia magnética quanto da indutância.

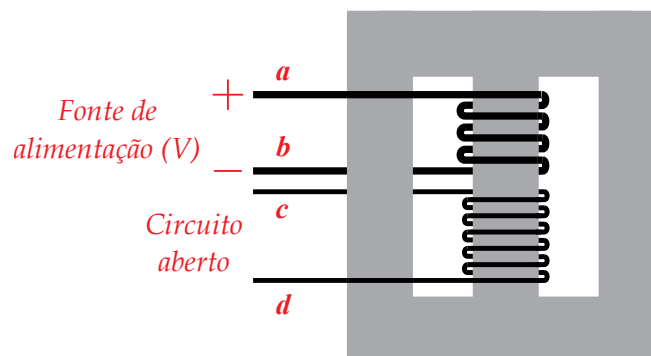


Figura 3: Dispositivo com dois enrolamentos solidários à coluna central.