

Nome:

Matrícula:

Data:

Questão 1. A Figura 1 demonstra um dispositivo composto por um material ferromagnético não-linear, cujas propriedades magnéticas são representadas pela curva de magnetização, conforme exibido na mesma ilustração.

Em relação ao dispositivo, sabe-se que o número de espiras das bobinas 1 e 2 são, respectivamente, 1000 e 3000. A área da seção transversal a ser levada em consideração para este problema é de 10 cm^2 . São dados os seguintes comprimentos: $l_{ab} = l_{bc} = l_{de} = l_{ef} = 40 \text{ cm}$ e $l_{ad} = l_{be} = l_{cf} = 80 \text{ cm}$. Com o objetivo de projeto de manter a indução magnética no entreferro equivalente a 2 T , solicita-se: **[valor: 5,00 pontos]**

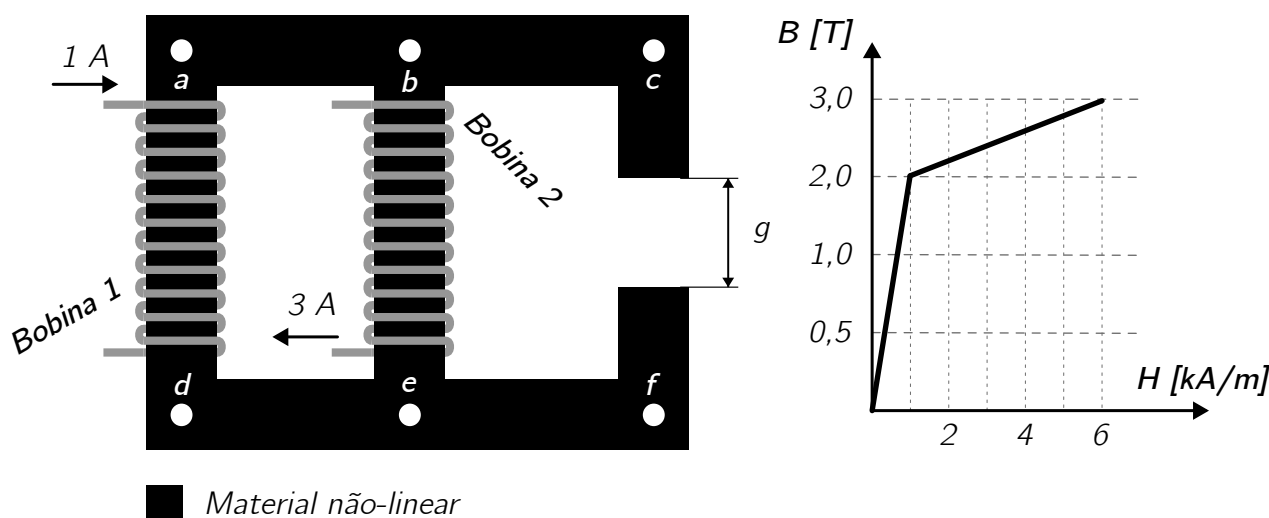


Figura 1: Ilustração para a Questão 1.

- Determinar o comprimento médio g do entreferro.
- Estimar os fluxos magnéticos concatenados em cada bobina (Λ_1 e Λ_2).
- Calcular a energia magnética \mathcal{W}_g acumulada no entreferro.
- Quantificar a indutância própria L_2 do enrolamento posicionado na coluna central.
- Estabelecer a indutância mútua M entre as bobinas.

Questão 2. Analise os itens subsequentes, julgando-os como certos ou errados. **[valor: 5,00 pontos]**

- Na Figura 2, observa-se que as Bobinas 1 e 2, conectadas em série, apresentam polaridades aditivas.
- Na Figura 2, a força eletromotriz resultante da indutância própria da Bobina 1 direciona-se do ponto a para o ponto b .
- Na Figura 2, a força eletromotriz induzida na Bobina 2, devido à influência eletromagnética da Bobina 1, manifesta-se do ponto d para o ponto c .

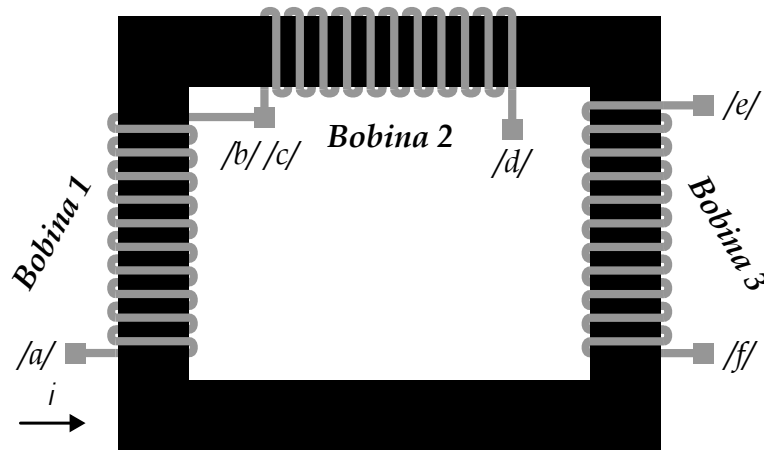


Figura 2: Ilustração para alguns itens da Questão 2. Bobina 1 (terminais $/a-b/$). Bobina 2 (terminais $/c-d/$). Bobina 3 ($/e-f/$). Enrolamentos 1 e 2 são supridos com uma corrente alternada i .

- d. Na Figura 2, caso o número de espiras na Bobina 2 exceda o da Bobina 1, a tensão induzida na Bobina 3 estabelece-se do ponto f para o ponto e .
- e. Se o teste de polaridade for realizado curto-circuitando os pontos a e f e assumindo-se um número de espiras maior na Bobina 1 do que na Bobina 2 na Figura 2, constatar-se-á uma polaridade subtrativa entre os pontos d e e .
- f. Quanto à curva de magnetização ilustrada na Figura 1, uma operação com 6 kA/m resulta em uma densidade de energia volumétrica armazenada no dispositivo superior a 5 J/m^3 .
- g. Em estado de saturação, a indutância equivalente de um dispositivo aumenta de forma acentuada.
- h. A relação de fase entre as tensões e correntes do primário e do secundário em transformadores é determinada exclusivamente pela orientação dos enrolamentos em torno do núcleo ferromagnético.
- i. A relutância \mathcal{R} constitui a oposição ao magnetismo, enquanto a força magnetizante \mathcal{F} atua como o efeito, e o fluxo magnético ϕ representa a causa.
- j. Os fluxos magnéticos dispersos acarretam perdas por efeito Joule, dado que induzem tensões que contrariam as causas de sua origem e dão origem a correntes elétricas circulantes.