

RESOLUÇÃO DO PROBLEMA *7.25

Elementos de Eletromagnetismo, M.N.O. Sadiku, 3ª edição, pág. 276

***7.25** Um anel de latão com seção reta triangular circunda um condutor retilíneo muito longo concêntrico ao anel, como na Figura 7.35. Se o fio é percorrido por uma corrente I , demonstre que o número total de linhas de fluxo magnético no anel é:

$$\Psi = \frac{\mu_0 I h}{2\pi b} \left[b - a \ln \frac{a+b}{b} \right]$$

No lugar de "b"
o correto é "a" !!!!!

Calcule Ψ se $a = 30$ cm, $b = 10$ cm, $h = 5$ cm e $I = 10$ A.

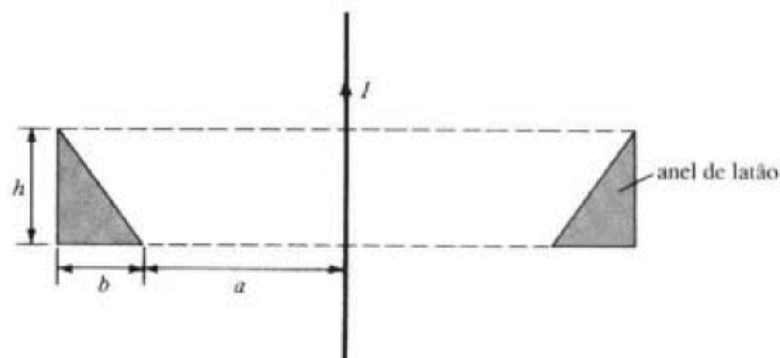


Figura 7.35 Seção reta de um anel de latão que circunda um fio retilíneo longo, referente ao Problema 7.25.

①

25. Maio. 2011

Jorge R. A. Kinschuy
 Juan Lieber Marin
 Abraham Cate Pinheiro

Por definições temos:

$$\mathcal{F} = \int_S \vec{B} \cdot d\vec{s} \quad \text{eq. 7.32} \quad (\text{p. 260})$$

Tendo em mente o resultado 7.14 (p. 247) onde:

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{\phi}$$

e sabendo que, em coordenadas cilíndricas obtemos:

$$d\vec{s} = dr dz \hat{\phi}$$

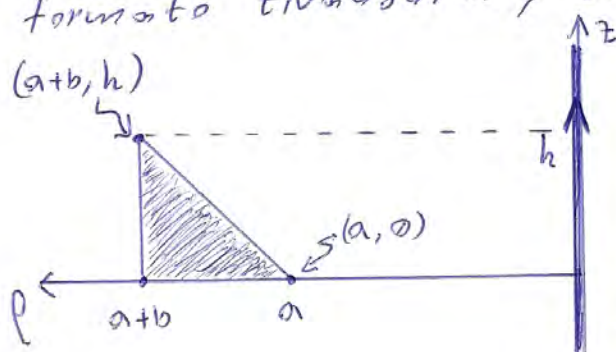
obtemos:

$$\vec{B} \cdot d\vec{s} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} dr dz$$

Portanto:

$$\mathcal{F} = \int_S \frac{\mu_0 I}{2\pi r} dr dz \quad S = \text{área da seção reta do anel}$$

Contudo, sendo a seção reta do anel de formato triangular, temos:



$$z = \frac{h}{b} r - \frac{ha}{b}$$

$$\Rightarrow z = \frac{h}{b} (r - a)$$

(2)

Então:

$$\Psi = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \int_{\rho=a}^{\rho=(a+b)} \int_{z=0}^{z=\frac{h}{b}(\rho-a)} \frac{1}{\rho} dz d\rho$$

$$\Rightarrow \Psi = \frac{\mu_0 I h}{2\pi b} \int_{\rho=a}^{\rho=(a+b)} \left(1 - \frac{a}{\rho}\right) d\rho$$

$$\Rightarrow \Psi = \frac{\mu_0 I h}{2\pi b} \left[b - a \ln\left(\frac{a+b}{a}\right) \right]$$

Como pode ser observado a expressão mostrada no problema 7.25 (pág. 276) está incorreta.

A resposta certa é a indicada acima!

25. Maio. 2011
 Algo entre 16:30
 e 18:00 horas
