

PROBLEMAS RESOLVIDOS DE INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA  
CAPÍTULO 30 - DO LIVRO FÍSICA GERAL  
AUTOR: SCHAUM/ VAN DER MERWE

1 - Uma barra de cobre de 30 cm de comprimento é perpendicular a um campo magnético cuja indução magnética é de 0,8T e se move perpendicularmente a ele com uma velocidade de 50 cm/s. Achar a fem induzida na barra.

$$\mathcal{E} = Blv = 0,8\text{Wb/m}^2 \times 0,3 \text{ m} \times 0,5 \text{ m/s} = 0,12 \text{ V.}$$

2 - Uma bobina de 50 espiras leva 0,02 segundos para passar entre os pólos de um ímã de um ponto em que o fluxo magnético é de  $3 \times 10^{-5}$  Wb a outro em que este é de  $3 \times 10^{-5}$  Wb. Calcular o valor médio da fem induzida.

Sem levar em consideração o sinal da fem,

$$\varepsilon = N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 50 \times \frac{(31-1) \times 10^{-5} \text{ Wb}}{2 \times 10^{-2} \text{ s}} = 0,75 \text{ v}$$

3 - Uma bobina de 20 espiras e  $400 \text{ cm}^2$  de área gira à velocidade de 10rps, com referência a um eixo de seu plano, perpendicularmente a um campo uniforme de indução igual a 0,3 T. Achar o valor médio da fem induzida na bobina.

Considere que num instante determinado o plano é perpendicular ao campo. Numa rotação de  $90^\circ$ , seu plano passa de uma posição (perpendicular ao campo) na qual o número de linhas de fluxo que atravessa sua superfície é máximo à outra (paralela ao campo) na qual não é atravessada por nenhuma linha. Girando a bobina  $360^\circ$ , isto é, uma revolução, cada espira cortará 4 vezes o máximo números de linhas de fluxo que atravessam sua superfície. Portanto, prescindindo-se do sinal da fem,

$$\mathcal{E} = N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 20 \times \frac{4(0,3 \text{ Wb} / \text{m}^2 \times 0,04 \text{ m}^2)}{0,1 \text{ s}} = 9,6 \text{ V}$$

4 - Um disco de cobre de 10 cm de raio gira em tórno de seu eixo com uma velocidade de 20 rps e está situado num plano perpendicular a um campo magnético uniforme de indução 0,6 T. Achar a diferença de potencial entre um ponto de sua periferia e o centro.

Em 1/20 segundos cada raio corta uma vez todas as de fluxo que atravessam o disco.

Fluxo que atravessa o disco  $\Phi = BA = 0,6 \text{ Wb/m}^2 \times \pi(0,1\text{m})^2 = 6\pi \times 10^{-3} \text{ Wb.}$

$\mathcal{E} =$  fluxo cortado na unidade de tempo (s) =  $20 (6\pi \times 10^{-3}) \text{ Wb/s} = 0,38 \text{ V.}$

5 - Uma bobina de 6 cm de diâmetro consta de 100 espiras com uma resistência total de  $5\Omega$ . Colocada entre os pólos de um eletroímã, perpendicularmente ao fluxo, e retirada bruscamente do campo, um galvanômetro de  $595\mu\text{C}$  ligado à bobina acusa a passagem de uma carga elétrica de  $10^{-4} \text{ C}$ . Calcular a indução magnética B entre os pólos do eletroímã.

Seja  $\Phi =$  variação de fluxo quando a bobina sai do campo. Nestas condições,

$$\mathcal{M} = N (\mathcal{E}/t) = RI \quad e \quad B = \frac{\Phi}{A} = \frac{(It)R}{NA} = \frac{(10^{-4} C) X (595+5)\Omega}{100 X \pi (0,03m)^2} = 0,0212 \text{ Wb/m}^2$$

ou T.

6 - Calcular a carga q que circulará através de um galvanômetro balístico de 200ϕ ligado a uma bobina circular de 100 espiras com núcleo de madeira de 2 cm de diâmetro, quando se diminui bruscamente, até o valor zero, um campo magnético de 9000A/m de intensidade, paralelo ao eixo da bobina.

Como no problema anterior,  $IR = N\mathcal{E}/t = NBA/t = N\mathcal{O}HA/t$ . Portanto,

$$q = It = \frac{N}{R} \mu HA = \frac{1000\text{espiras}}{(200+400)\Omega} X \frac{4\pi}{10^7} \frac{Wb}{A.m} X 9000 \frac{A}{m} X \pi (0,01m)^2 =$$

$$= 5,9 \times 10^{-6} \text{ Wb}/\phi = 1 \text{ (V.S)}/(\text{V/A}) = 1 \text{ A.S} = 1 \text{ C.}$$

7 - Uma bobina (primário) de 1200 espiras está enrolada sobre um núcleo de ferro de 80 cm de comprimento e 3 cm de diâmetro. A permeabilidade magnética relativa do ferro supõe-se constante e igual a 50. Outra bobina (secundário) de 10.000 espiras é enrolada na parte central da primeira. Calcular o valor médio da fem induzida na bobina secundária quando se reduz a zero, em 0,1 segundos, a corrente de 2A que circula pelo solenóide.

O fluxo que atravessa o secundário é igual ao que atravessa o primário, visto que no centro as linhas são todas interiores ao solenóide.

Sendo  $N_1$  e  $N_2$  o número de espiras do primário e do secundário, respectivamente,

$$\text{Inicial } \mathcal{E} = BA = \left( \mu \frac{N_1 I}{l} \right) A = 50 \frac{4\pi}{10^7} \frac{Wb}{A.m} x \frac{1200 x 2}{0,8} \frac{A}{m} x \frac{\pi}{4} (0,03m)^2 = 1,33 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

$$\text{fem induzida no secundário} = N_2 \frac{\text{variação de fluxo}}{\text{tempo}} = 10^4 \frac{1,33 \times 10^{-4} \text{ Wb}}{10^{-2} \text{ s}} = 133 \text{ V}$$