



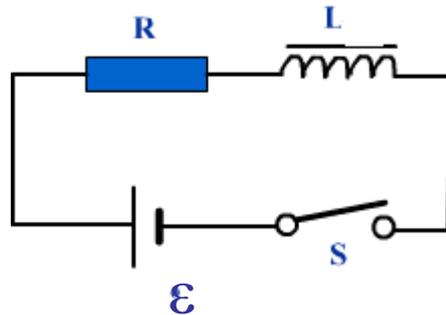
Electromagnetismo e Óptica
Licenciaturas LEGI e LEE Taguspark
Ano lectivo 2010/2011, 1º semestre
2º Teste – Sala 0.65

Sexta-feira, dia 10 de Dezembro de 2010, 17h00 – 18h30

NOME:

NÚMERO:

- 1.** (i) A partir do circuito da figura, determine a expressão da energia magnética U numa bobina de indutância L percorrida por uma corrente I . **2 val.**



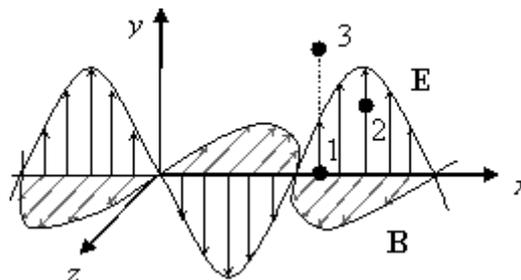
- (ii) Considere duas bobinas **X** e **Y** com o mesmo número N de espiras por unidade de comprimento e percorridas pela mesma corrente I . Sabendo as relações entre os comprimentos $\ell_Y = 2\ell_X$ e entre as áreas transversais $S_Y = 2S_X$ das duas bobinas determine as energias relativas armazenadas nas duas bobinas. **1 val**

$U_X = \frac{1}{4}U_Y$ $U_X = \frac{1}{2}U_Y$ $U_X = U_Y$ $U_X = 2U_Y$ $U_X = 4U_Y$

- 2.** (i) Determine a relação entre o vector de Poynting $\vec{S} = \vec{E} \times \vec{H}$ e a densidade de energia electromagnética transportada por uma onda electromagnética. **2 val.**

- (ii) Considere uma onda electromagnética que se propaga ao longo do eixo x , com o campo \vec{E} a apontar ao longo do eixo y e o campo \vec{B} ao longo do eixo z . Os pontos 1, 2 e 3 da figura, que representa uma “fotografia” da onda num dado instante t , estão situados no plano xy . Qual a relação correcta entre as amplitudes relativas do campo magnético nos pontos 1, 2 e 3? **1 val.**

$B_2 > B_1 > B_3 = 0$ $B_2 > B_1 = B_3 > 0$ $B_2 > B_1 = B_3 = 0$

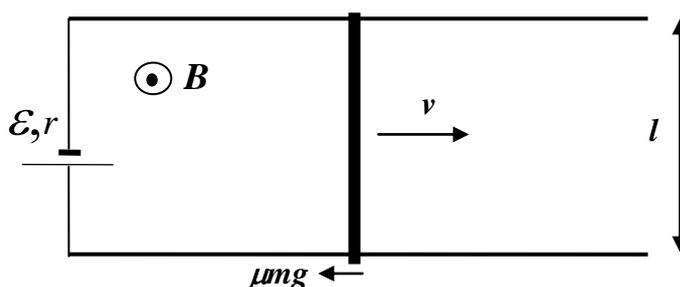


3. Uma haste metálica, de massa m e comprimento l desliza sempre em contacto com duas varas metálicas horizontais, ligadas a uma fonte de tensão \mathcal{E} com resistência interna r . Sabendo o coeficiente de atrito μ entre a haste e as varas, e negligenciando a resistência eléctrica do circuito, determine:

(i) a expressão da velocidade estacionária do movimento da haste; **2 val.**

(ii) o valor da indução magnética B , perpendicular ao plano horizontal, para que a velocidade estacionária determinada no ponto anterior seja máxima. Qual é o valor máximo v_{\max} desta velocidade? **2 val.**

(iii) Qual é a intensidade $I(v_{\max})$ no circuito nas condições do ponto anterior. **1 val.**

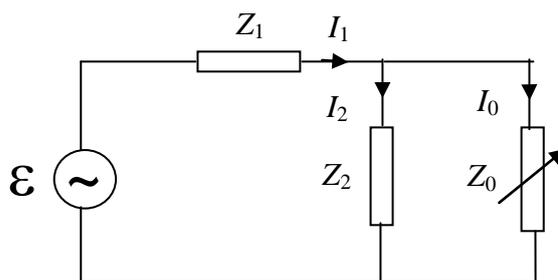


4. Considere o circuito de corrente alternada da figura, ligado a uma fonte de tensão \mathcal{E} .

(i) Determine as expressões das correntes I_1, I_2, I_0 no circuito em função das impedâncias Z_1, Z_2, Z_0 . **2 val.**

(ii) Determine a relação que deve existir entre Z_1 e Z_2 para que a corrente I_0 se mantenha constante para qualquer variação do valor Z_0 da respectiva impedância. **1 val.**

(iii) Qual a natureza das impedâncias Z_1 e Z_2 que resulta do ponto anterior? Represente o esquema do circuito a partir deste resultado. **2 val.**



5. Um objecto O e a sua imagem I formada por uma lente fina com distância focal f estão situados no eixo óptico da lente.

(i) Determine a expressão $L(x)$ da distância entre o objecto e a imagem em função de f e da distância x do objecto ao foco F mais próximo da lente. **2 val.**

(ii) Para que valor de x se obtém a distância mínima entre o objecto e a imagem e qual é esta distância L_{\min} ? **2 val.**

