

PUC-RIO – CB-CTC

P4 DE ELETROMAGNETISMO – 02.07.08 – quarta-feira

Nome : _____

Assinatura: _____

Matrícula: _____ Turma: _____

**NÃO SERÃO ACEITAS RESPOSTAS SEM JUSTIFICATIVAS
E CÁLCULOS EXPLÍCITOS.**

Não é permitido destacar folhas da prova

Questão	Valor	Grau	Revisão
1ª Questão	2,5		
2ª Questão	3,0		
3ª Questão	2,0		
4ª Questão	2,5		
Total	10,0		

**A prova só poderá ser feita a lápis, caneta azul ou preta
e NÃO é permitido o uso de calculadoras eletrônicas.**

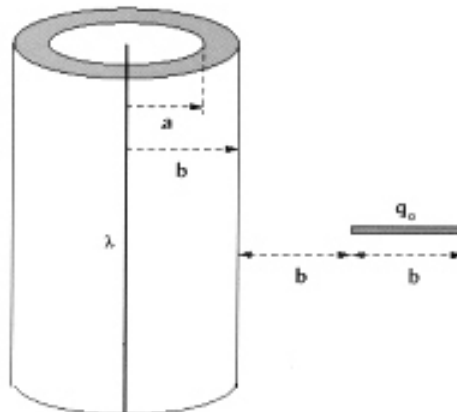
1ª Questão: (2,5)

Um fio muito longo tem densidade linear de carga constante λ ($\lambda > 0$). Em volta do fio há um cilindro condutor também muito longo, de raio interno a e raio externo b , como mostrado na figura.

a) (1,2) Calcule o campo elétrico nas regiões I ($r < a$), II ($a < r < b$) e III ($r > b$). Encontre as distribuições de carga no cilindro.

b) (0,5) Ache a diferença de potencial $V(b) - V(a)$. **Justifique.**

c) (0,8) Seja agora uma fina barra reta carregada, de tamanho b , colocada perpendicular ao eixo de simetria do conjunto fio+cilindro. A barra tem carga total q_0 uniformemente distribuída e a borda mais próxima ao conjunto está a uma distância $2b$ do centro (ver figura). Calcule a força elétrica total sentida pela barra. (*obs: despreze qualquer mudança na distribuição de cargas no condutor devido à presença da barra*)



2ª Questão: (3,0)

Pelo circuito disposto ao lado passa uma corrente I . As hastes AB e CD se estendem ao infinito.

Os itens abaixo se referem a este circuito.

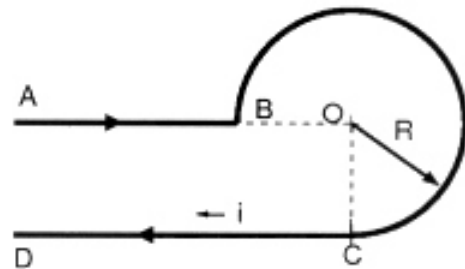
a) (0,5) Qual é a direção e o sentido do campo magnético produzido pelo circuito no ponto O? Justifique.

b) (0,5) Qual é a contribuição, em módulo, do segmento AB para o campo magnético no ponto O? Justifique.

c) (1,0) Qual é a contribuição, em módulo, do arco BC para o campo magnético no ponto O? Justifique.

d) (0,5) Qual é a contribuição, em módulo, do segmento CD para o campo magnético no ponto O? Justifique.

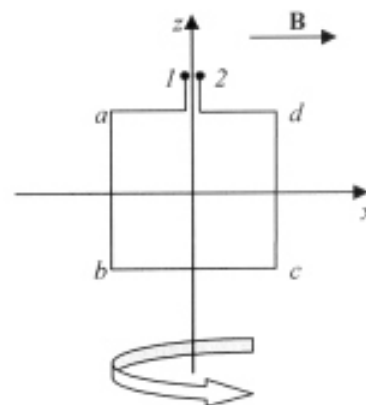
e) (0,5) Calcule e justifique o cálculo da integral de linha $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s}$ ao longo da linha tracejada, na figura mostrada abaixo.



3ª Questão: (2,0)

Uma espira quadrada $abcd$ de lado L gira em torno do eixo z com frequência angular ω constante. Um resistor R está conectado aos terminais 1 e 2 da espira. No instante $t = 0$ a espira está no plano xz (plano do papel) com o sentido de rotação da espira indicado pela seta na figura. A espira está imersa em um campo magnético uniforme B , paralelo ao eixo x .

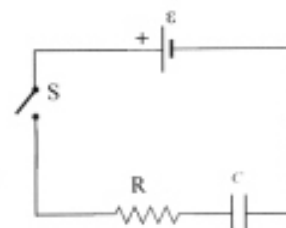
- (1,0) Escreva a expressão para o fluxo do campo magnético na superfície da espira em função do tempo.
- (1,0) Calcule a intensidade e o sentido da corrente na espira no instante $t = 0$.



4ª Questão: (2,5)

Considere o circuito ao lado com $\varepsilon = 10 \text{ V}$, $C = 1 \text{ mF}$ e $R = 1 \Omega$. A chave S é fechada para $t = 0$ produzindo a carga do capacitor (inicialmente descarregado).

- (1,0) Escreva a expressão da diferença de potencial V_R no resistor R em função do tempo a partir do fechamento da chave S .
- (0,5) Após um tempo muito longo com a chave S fechada, qual é o valor da tensão V_R ? Desenhe o gráfico do comportamento de V_R em função do tempo a partir do fechamento de S .



Imagine agora que a bateria ε seja substituída por um gerador de corrente alternada $\varepsilon(t) = 10 \sin \omega t$ (com $\omega = 10^3 \text{ rad/s}$), como mostrado na figura ao lado (R e C continuam os mesmos).

- (0,5) Calcule a amplitude da tensão V_R nos terminais do resistor.
- (0,5) Para maximizar a potência dissipada no resistor você pode utilizar um indutor $L = 1 \text{ mH}$ em série ou um outro capacitor $C_2 = 1 \text{ mF}$ em paralelo ao C . Explique, justificando as suas afirmações, qual das duas soluções é a mais eficiente? Por que?

