

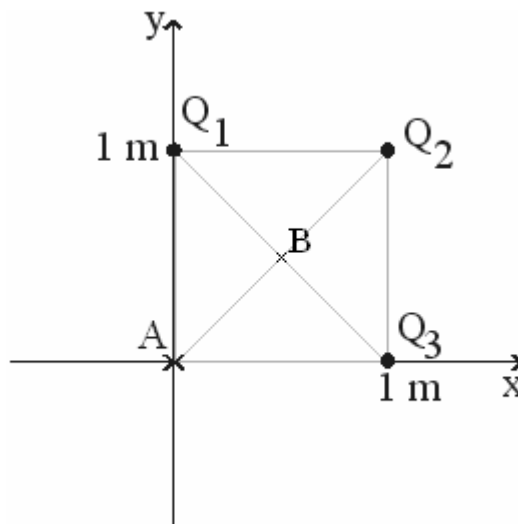


**FÍSICA II – 1EI**  
**Frequência (Duração: 2h15) – 2004/06/29**

**Nota:** é obrigatório justificar todas as respostas.  
 Responder às questões do Grupo I em folhas separadas das do Grupo II.

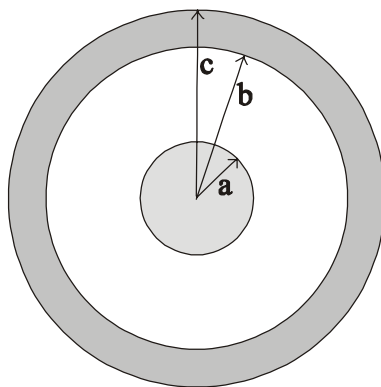
**GRUPO I**

1. Considere o seguinte sistema de cargas pontuais, no qual  $Q_1 = +10 \mu\text{C}$ ,  $Q_2 = -10 \mu\text{C}$  e  $Q_3 = +15 \mu\text{C}$ .



Calcular:

- A intensidade do campo eléctrico na carga  $Q_2$ .
  - A força eléctrica exercida sobre  $Q_3$ .
  - Calcule o potencial  $V_A$ ,  $V_B$  e a diferença de potencial entre o ponto A e B, devido à distribuição de cargas apresentada na figura.
2. Considere a configuração geométrica apresentada na figura a seguir. Uma esfera tem raio exterior  $c$ , contém uma parte central oca de raio  $b$ . No interior dessa esfera oca existe uma outra esfera maciça de raio  $a$ . O conjunto possui uma carga total  $Q=2 \times 10^{-8} \text{ C}$ , distribuída uniformemente nas duas esferas. Considere  $a=5 \text{ cm}$ ,  $b=7 \text{ cm}$  e  $c=9 \text{ cm}$ .





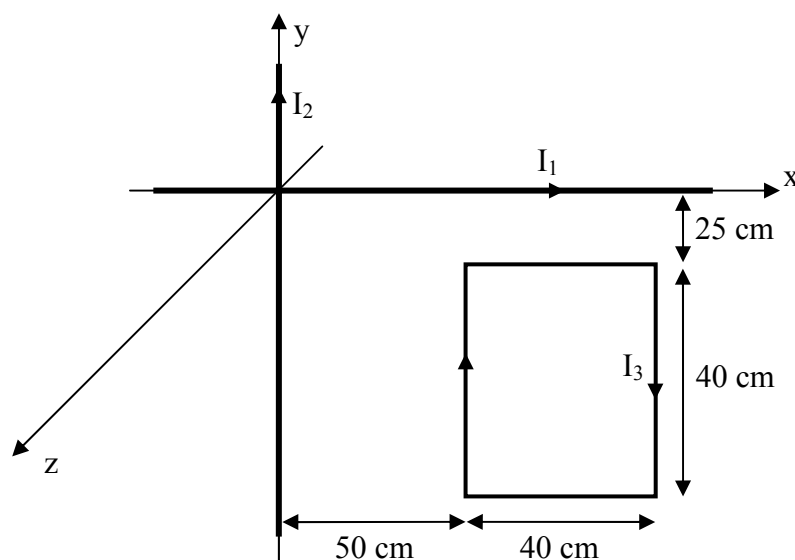
Determinar:

- a) As expressões do campo eléctrico em cada uma das regiões (caso não consiga calcular a densidade volúmica de carga,  $\rho$ , considere  $\rho=5 \mu\text{C}/\text{m}^3$ ):
- $r < a$ ;
  - $a < r < b$ ;
  - $b < r < c$ ;
  - $r = c$ ;
  - $r > c$ .
- b) O potencial eléctrico em cada uma das seguintes regiões:
- P1 ( $r < a$ );
  - P2 ( $a < r < b$ );
  - P3 ( $b < r < c$ ).
- c) A lei de Gauss desempenha um papel muito importante quando se pretende calcular o campo electrostático  $E$  criado por uma distribuição de cargas possuindo determinadas simetrias. Assim, a escolha de uma determinada superfície Gaussiana deve obedecer a algumas condições. Indique as condições que se deve obedecer para a escolha de uma superfície Gaussiana.

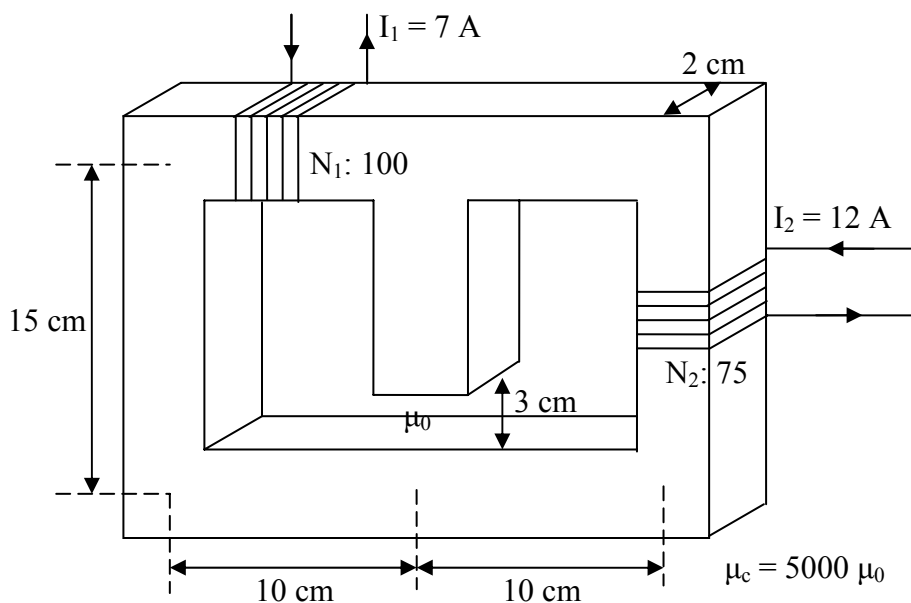


## GRUPO II

3. Um fio condutor, comprido, é percorrido por uma corrente constante  $I_1$  de 5 A e está orientado sobre o eixo dos  $xx$ ; um segundo condutor, comprido, é percorrido por uma corrente constante  $I_2$  de 7 A e está orientado segundo o eixo dos  $yy$ . Um circuito rectangular localizado à direita do primeiro fio e abaixo do segundo fio é percorrido por uma corrente  $I_3$  de 12 A, como mostra a figura a seguir. Determinar a força magnética exercida sobre cada um dos segmentos do circuito.



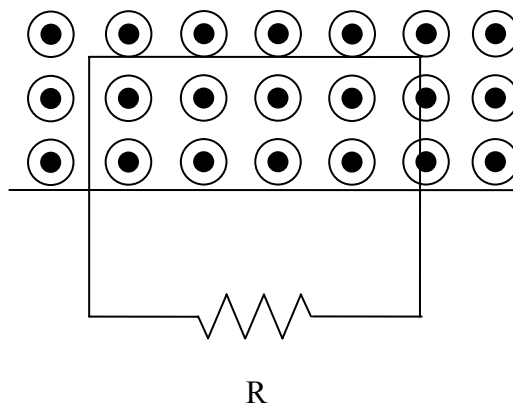
4. Considere o circuito magnético apresentado a seguir.



Admitindo que a secção é quadrada, determinar o fluxo magnético na região de permeabilidade  $\mu_0$  ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb} / (\text{A}\cdot\text{m})$ ).



5. Uma espira de fio quadrada com 2,5 m de lado tem o seu plano perpendicular a um campo magnético uniforme, com metade da área da espira emersa no campo. A intensidade do campo magnético apresenta uma variação com o tempo descrita pela seguinte equação:  $B = 0,5 - 0,9 t - 0,5 t^2$  (T), em que  $t$  vem em segundos. Determinar a corrente que atravessa uma resistência de  $8 \Omega$  colocada no circuito no instante  $t = 5$  s.



6. Considere a seguinte função  $f(x,t)$ :

$$f(x,t) = 10e^{j(x+vt)}$$

Demonstre que a função  $f(x,t)$  verifica a equação de onda.

7. Teoria:
- Expor a Lei de Lenz.
  - Qual o significado dos termos do lado direito na lei de Gauss para o campo deslocamento elétrico?

Cotações:

Questão	1.a	1.b	1.c	2.a	2.b	2.c	3	4	5	6	7.a	7.b	Total
Cotação	1	1	1	1,75	1,75	1,5	3	3	2	1,5	1,5	1	20