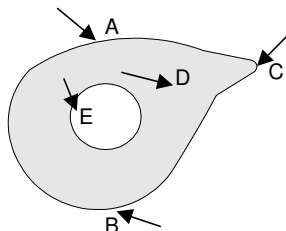


Parte I (6 valores)

Cada uma das questões de escolha múltipla que se seguem pode ter mais do que uma resposta correcta. As respostas têm que ser sucintamente justificadas.

1. [3 val.] Considere um condutor carregado com cavidade (ver figura). Não existem cargas no interior da cavidade.



As letras A, B, C, D e E designam os pontos assinalados pelas setas. Ordene A, B, C, D e E por ordem crescente da intensidade do campo eléctrico estabelecido nos correspondentes pontos.

- A. A; B; C; D; E
- B. D; A; B; C; E
- C. C; B; A; D e E (iguais)
- D. D; E e A (iguais); B; C
- E. D e E (iguais); A; B; C

2. [3 val.] Um condensador de placas planas paralelas é ligado a uma bateria até que se estabeleça uma diferença de potencial V entre as armaduras. Para aumentar a diferença de potencial entre as placas do condensador, depois de este ser desligado da bateria, é necessário:

- A. substituir o dieléctrico por outro de constante dieléctrica menor
- B. aproximar as placas
- C. ligar as duas placas por um fio condutor
- D. afastar as placas
- E. ligar uma das placas à terra

Parte II (14 valores)

Identifique todos os símbolos que utilizar e justifique cuidadosamente as suas respostas.

3. [6 val.]

a) Considere a situação em que um condutor é colocado sob acção de um campo eléctrico. Descreva qualitativamente o fenómeno transitório que ocorre no interior e à superfície do condutor até se atingir o equilíbrio electrostático.

b) Ponha em evidência que todo o volume do condutor, com a sua superfície limítrofe incluída, constitui uma região equipotencial. Infira daí qual o comportamento das linhas de força na vizinhança próxima do condutor.

4. [8 val.] A figura abaixo é um esquema de um sistema constituído por dois dieléctricos lineares imersos no vácuo: um dieléctrico cilíndrico central de raio a e constante dieléctrica (relativa) ϵ_{r1} e um dieléctrico tubular, coaxial com o primeiro dieléctrico, de constante dieléctrica (relativa) ϵ_{r2} , e raios interior e exterior b e c , respectivamente. O comprimento dos cilindros é muito grande, podendo ser considerado, em boa aproximação, como infinito. O dieléctrico central está electrizado com uma carga (verdadeira) distribuída continuamente, mas não uniformemente, em volume. A correspondente densidade volúmica de carga, ρ , varia com o raio, r , de acordo com $\rho = kr$, onde k é uma constante. O dieléctrico exterior tem carga total nula.

a) Mostre que a carga por unidade de comprimento do cilindro central vale

$$\frac{Q}{L} = \frac{2\pi}{3} ka^3.$$

b) Determine o vector campo eléctrico nas quatro regiões $r < a$, $a < r < b$, $b < r < c$ e $r > c$.

c) Determine as densidades de carga de polarização distribuídas em volume e nas superfícies dos dois dieléctricos.

