



Nome: \_\_\_\_\_

Nº: \_\_\_\_\_

1) Preencha o cabeçalho (com o seu nome, número e curso) antes de iniciar o teste.

2) **Justifique todas** as suas respostas.

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$$

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ (SI)}$$

$$K_m = \frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$$

Carga elementar:  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ;massa do protão:  $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ;massa do electrão:  $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ 

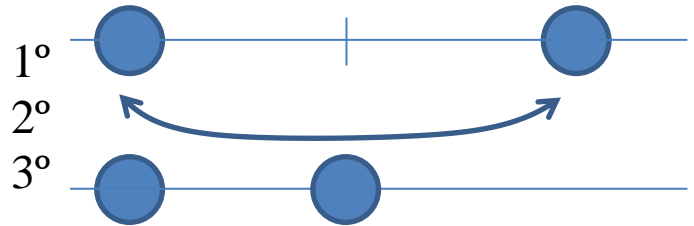
1. (0.75valor) Duas esferas condutoras idênticas, de cargas  $+4Q$  e  $-2Q$ , atraem-se com força  $F_0$

Em seguida as esferas são curto-circuitadas e aproximadas entre si para metade da distância original.

A força eletrostática entre as duas esferas passa a ser:

- a)  $F_0/4$ , repulsão
- b)  $F_0/2$ , repulsão
- c)  $2F_0$ , atração
- d)  $F_0/2$ , atração
- e)  $4F_0$ , repulsão

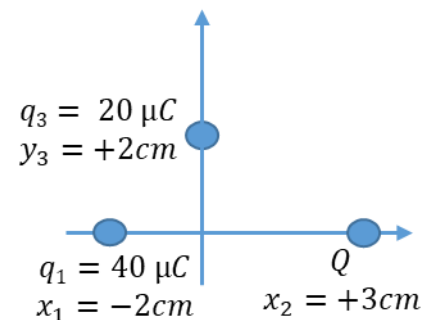
JUSTIFIQUE



2. (2 valores) Considere a configuração de cargas indicada no diagrama ao lado. Uma carga  $q_1 = 40 \mu\text{C}$  está fixa no eixo dos  $xx'$ ,  $2 \text{ cm}$  à esquerda da origem. Uma segunda carga  $Q$ , está fixa no eixo dos  $xx'$ ,  $3 \text{ cm}$  à direita da origem. Uma terceira carga,  $q_3 = 20 \mu\text{C}$  é libertada do repouso no eixo dos  $yy'$ ,  $2 \text{ cm}$  acima da origem.

a) Qual o valor de  $Q$  que faz com que o deslocamento inicial da carga  $q_3$  seja ao longo da direcção horizontal.

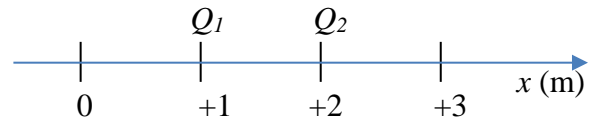
b) Calcule o campo eléctrico no ponto onde está colocada essa carga  $Q$ .



3. (1 valor) As cargas  $Q_1$  e  $Q_2$  criam um campo elétrico nulo na origem do referencial. Essas mesmas cargas criam também um potencial nulo no ponto:

- a)  $x = 0$
- b)  $x = +1/3$  m
- c)  $x = +2/3$  m
- d)  $x = +13/6$  m
- e)  $x = +8/3$  m

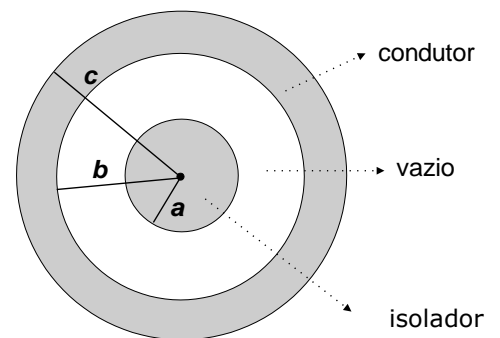
JUSTIFIQUE



4. (1.75 valores) No interior de uma casca esférica condutora existe uma esfera isoladora, uniformemente carregada, concêntrica com a primeira. Entre as duas existe uma cavidade vazia. Os raios destas esferas são, respectivamente,  $a = 5$  cm,  $b = 20$  cm e  $c = 25$  cm, e estão assinalados na figura. Sabe-se que o campo elétrico num ponto a 10 cm do centro tem intensidade  $3.6 \times 10^3$  N/C, direcção radial e aponta para o centro, enquanto o campo elétrico num ponto a 50 cm do centro aponta no sentido contrário e tem intensidade  $2.0 \times 10^2$  N/C.

a) A partir da Lei de Gauss, determine a carga distribuída na esfera isoladora.

b) Determine a carga total na casca esférica condutora. Qual é a carga distribuída nas superfícies interna e externa desta casca?



Nome: \_\_\_\_\_

Nº: \_\_\_\_\_ Lic.: \_\_\_\_\_

5. ( 0.75 valores) Considere uma placa infinita carregada que possui uma densidade superficial de carga igual a  $0.12mC/m^2$ .

- Faça um esquema, considerando a placa como uma linha e desenhe duas superfícies equipotenciais e 3 linhas de campo.
- Calcule a distância entre duas superfícies cujos potenciais diferem de  $48V$ .

6. ( 1.75 valores) Considere o circuito apresentado, onde  $V_{ab} = 100V$ ,  $C_1 = 3\mu F$ ,  $C_2 = 2\mu F$ ,  $C_3 = 6\mu F$ ,  $C_4 = 12\mu F$  e  $C_5 = 10\mu F$  Após atingir o equilíbrio, qual a carga armazenada em cada condensador e qual a diferença de potencial aos seus terminais? Faça uma tabela usando a quadrícula anexa (Nesta, o nº de linhas disponível é aleatório). Apresente todos os cálculos.

	C (.....)	Q (.....)	$\Delta V$ (V)
$C_1$			
$C_2$			
$C_3$			
$C_4$			
$C_5$			

