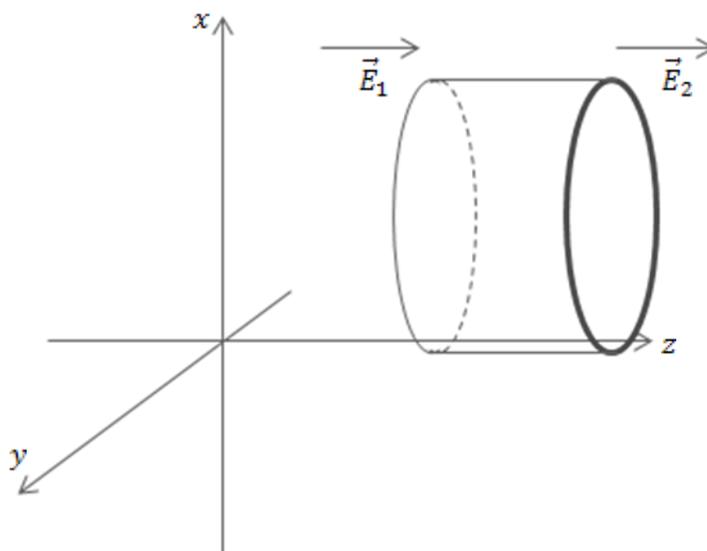
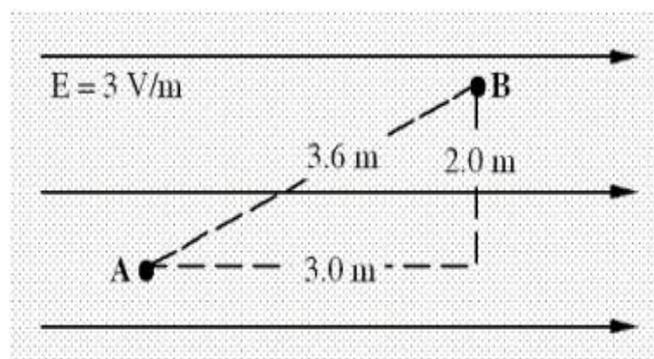


## 1ª Lista de Exercícios 02/2015

1) O campo elétrico  $E$  representado na figura está dirigido ao longo do eixo  $z$ . Ele é uniforme nas direções  $x$  e  $y$ , mas sua intensidade varia em função de  $z$  (em outras palavras  $E=E(z)$ ). Considere uma superfície fechada cilíndrica de raio  $r$  e comprimento  $L$  como ilustrado na figura. As intensidades do campo elétrico nos lados esquerdo e direito do cilindro são, respectivamente,  $E_1$  e  $E_2$ . Calcule a carga elétrica envolvida pelo cilindro.



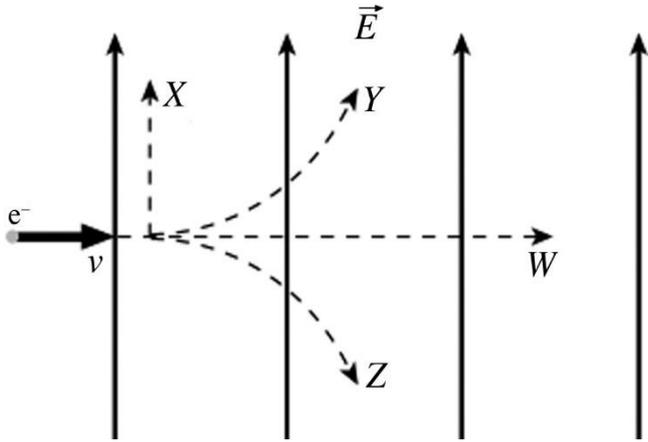
2) Uma carga pontual de  $+1,0 \mu\text{C}$  se move do ponto A para o ponto B na presença de um campo elétrico uniforme, como mostrado na figura, pelos dois caminhos indicados. Qual é a variação da energia potencial desta carga pontual em cada movimento?



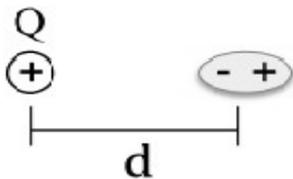
3) Sejam duas partículas carregadas com cargas  $q_1 = +3,0 \mu\text{C}$  e  $q_2 = -27 \mu\text{C}$ , separadas por uma distância de 10 cm. Indique a afirmação verdadeira e explique.

- O campo elétrico é nulo entre as cargas a uma distância de 2,5 cm de  $q_1$ .
- O campo elétrico e o potencial são nulos no mesmo ponto, a uma distância de 2,5 cm de  $q_1$  entre as cargas.
- Não existe um ponto em que o campo elétrico é nulo e o potencial é nulo a uma distância de 1 cm de  $q_1$  entre as cargas.
- O potencial é nulo a uma distância de 1 cm de  $q_1$  entre as cargas.
- O campo elétrico é nulo a uma distância de 5,0 cm de  $q_1$  e o potencial é nulo no mesmo ponto.

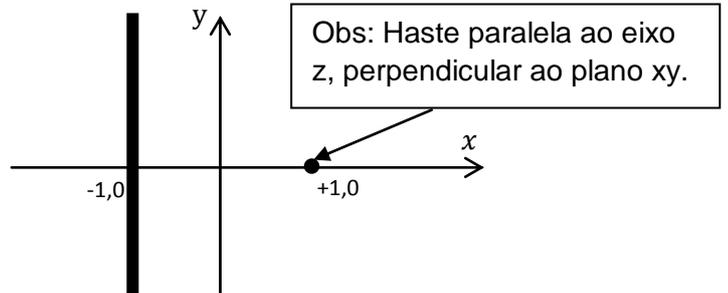
4) Um elétron está inicialmente se movendo para a direita quando ele entra em um campo elétrico uniforme dirigido para cima. Qual trajetória o elétron segue? Explique.



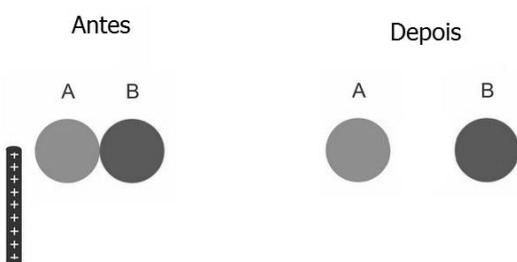
5) As Figura I ilustra um dipolo elétrico na presença de um campo elétrico  $E$  proveniente de uma carga pontual  $+Q$  fixa. Indique a direção e sentido da força sobre o dipolo, explique.



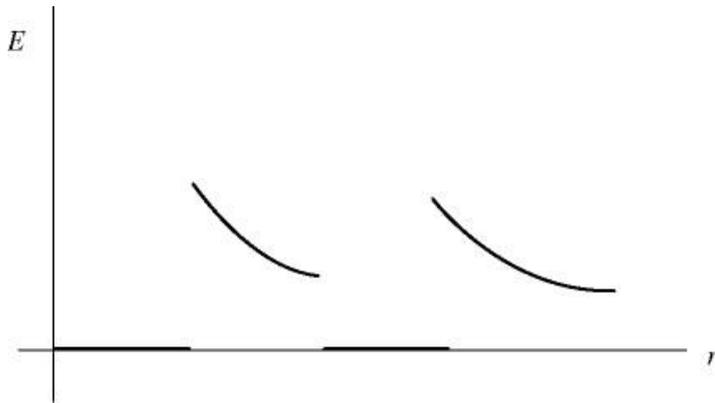
6) Uma haste fina longa, paralela ao eixo  $y$  está localizada em  $x=-1,0\text{cm}$  e foi carregada com uma densidade de carga uniforme linear  $1,0\text{nC/m}$ . Uma segunda haste fina longa, paralela ao eixo  $z$  situa-se em  $x=1,0\text{cm}$  foi também carregada com uma densidade de carga uniforme linear  $-1,0\text{nC/m}$ . Qual é o campo elétrico, devido a essas hastes, na origem? ( $k = 1/4\pi\epsilon_0 = 9,0 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ )



7) As esferas metálicas A e B abaixo, estão inicialmente neutras e encostadas uma a outra. Um bastão carregado positivamente é aproximado de A, mas não a toca. Com o bastão próximo a esfera A, afastamos a esfera B e, assim, removemos o contato entre elas. Logo depois afastamos o bastão para longe das duas esferas. Descreva as cargas em cada esfera e a direção e sentido da interação entre elas.

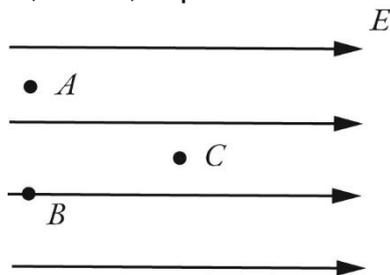


8) O gráfico da figura mostra a intensidade do campo eléctrico como uma função da distância a partir do centro para um par de esferas concêntricas e uniformemente carregadas. Qual das seguintes situações o gráfico pode representar? Explique

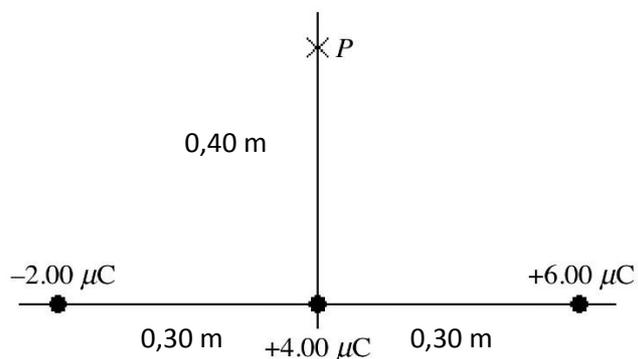


- a) uma esfera condutora carregada positivamente dentro de uma casca esférica condutora carregada positivamente.
- b) uma esfera condutora carregada positivamente dentro de uma casca esférica condutora descarregada.
- c) uma esfera sólida não condutora, carregado uniformemente em todo o seu volume, dentro de uma casca esférica condutora carregada positivamente.
- d) uma casca esférica de parede fina carregada positivamente dentro de uma casca esférica não condutora carregada positivamente em todo o seu volume.
- e) uma casca esférica de parede fina carregada positivamente, não condutora, dentro de outra casca esférica não condutora de parede fina carregada positivamente.

9) Suponhamos que uma região do espaço tem um campo eléctrico uniforme, dirigida para a direita, como mostrado na figura. Ordene em ordem crescente o valor do potencial nos pontos A, B e C, explicando.



10) Três cargas pontuais de  $-2,0 \mu\text{C}$ ,  $4,0 \mu\text{C}$ , e  $6,0 \mu\text{C}$  são colocadas ao longo do eixo-x, como mostrado na figura. Qual é o potencial eléctrico no ponto P (em relação ao infinito), devido a essas cargas? ( $k = 1/4\pi\epsilon_0 = 9,0 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ )

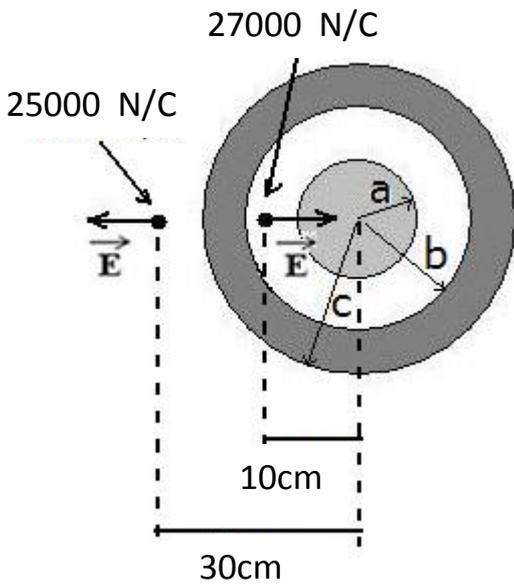


11) Uma esfera condutora de raio R possui um excesso de carga positiva e está muito longe de quaisquer outras cargas. Desenhe o gráfico de potencial elétrico em função da distância a partir do centro da esfera.

12) Uma esfera uniformemente carregada em todo seu volume com uma carga 10nC tem um raio de 20cm. Quanto vale o potencial na superfície da esfera e no seu centro com relação ao infinito. ( $1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ )

13) A figura mostra uma esfera metálica e maciça posicionada no centro de uma outra esfera metálica oca. (Na figura,  $a=5 \text{ cm}$ ,  $b=15 \text{ cm}$  e  $c=20 \text{ cm}$ )  
 ( $1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ )

- a) Qual é a carga total distribuída na superfície externa da esfera oca;
- b) O potencial na superfície externa da esfera oca é maior ou menor que o do infinito, explique.



14) Uma barra metálica fina carregada com  $+10 \text{ nC}$  e  $10 \text{ cm}$  de comprimento é colocada próxima a uma esfera isolante carregada com  $5 \text{ nC}$  e de  $10 \text{ g}$  de massa, pendurada por um fio isolante. Quando a barra está a  $5 \text{ cm}$  da esfera ela é atraída e assume uma posição estática como mostra a figura. Considerando a esfera como uma carga pontual, calcule o campo elétrico sobre a esfera e a força sobre a barra.

(considere  $\sqrt{3} = 1,7$  e  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

