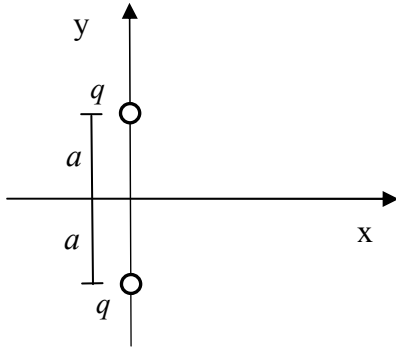


P1 DE ELETROMAGNETISMO – 13.09.06 – quarta-feira

Nome : _____ Matrícula: _____

1ª Questão: (2,5)

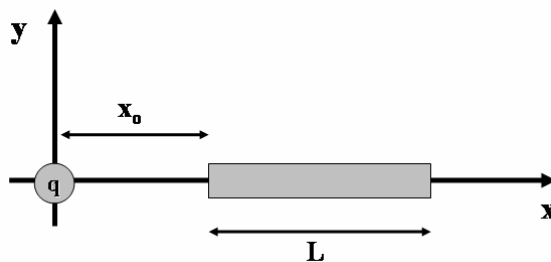
Duas partículas positivas com cargas iguais a q encontram-se fixas sobre o eixo y , separadas por uma distância $2a$, como indica a figura abaixo.



- (0,5) Calcule o potencial $V(x)$ em pontos do eixo x .
- (1,0) Calcule, a partir do potencial, o vetor campo elétrico $\vec{E}(x)$ em pontos do eixo x .
- (1,0) Uma terceira partícula de massa m e carga negativa $-Q$ pode mover-se sem atrito sobre o eixo x . Suponha que essa partícula seja largada em uma posição $x = d$. Encontre a velocidade com que passará pelo centro do sistema de coordenadas. Calcule essa velocidade considerando $q = 2 \mu\text{C}$, $Q = 15 \mu\text{C}$, $m = 1 \text{ mg}$, $a = 3 \text{ cm}$, $d = 4 \text{ cm}$.

2ª Questão: (2,5)

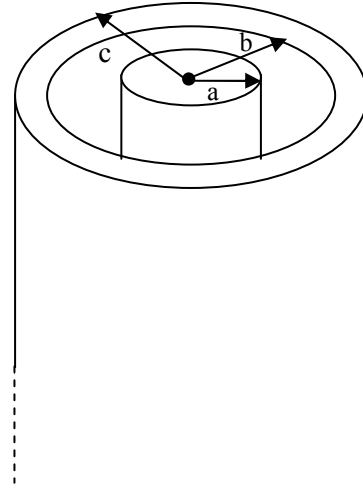
Uma barra contendo uma carga líquida Q uniformemente distribuída ao longo de seu comprimento L é colocada sobre o eixo x . Sua extremidade esquerda dista de x_0 da origem do sistema de coordenadas como mostra a figura. Uma partícula de carga q é colocada na origem do sistema de coordenadas.



- (1,5) Determine a força feita pela partícula na barra;
- (1,0) Se uma carga negativa ($-q_2$) é colocada em $x_0/2$, qual deve ser o valor desta carga para que a força total sobre a barra seja zero? (Determine q_2 no limite onde $L \gg x_0$).

3ª Questão: (3,0)

Seja um condutor na forma de uma casca cilíndrica com raio interno b e externo c . Ao longo de seu eixo de simetria existe um cilindro de raio a com uma densidade de carga ρ uniforme, como indicado na figura.



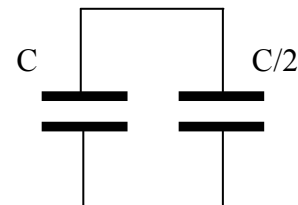
Considerando os cilindros muito compridos calcule:

- (a) (1.0) As densidades superficiais de carga induzidas nas superfícies interna e externa da casca, σ_1 e σ_2 .
- (b) (1.0) O campo elétrico a uma distância r do eixo, na região $a < r < b$.
- (c) (1.0) A diferença de potencial entre o cilindro central e a casca cilíndrica.

4ª Questão: (2.0)

Um capacitor de capacitância C é carregado até uma diferença de potencial V_0 . Após serem desconectados da bateria, os terminais do capacitor carregado são a seguir conectados aos terminais de um outro capacitor descarregado com capacitância $C/2$ como mostrado em figura. Calcule :

- (a) (0.5) a carga original do sistema;
- (b) (0.5) a diferença de potencial final em cada capacitor;
- (c) (0.5) a energia final do sistema;
- (d) (0.5) a diminuição da energia quando os capacitores são conectados.



Formulário:

Volumes: $\frac{4}{3} \pi R^3$ (Esfera de raio R)
 $\pi R^2 L$ (Cilindro de raio R e comprimento L)

Superfícies: $4 \pi R^2$ (Esfera de raio R)
 $2 \pi RL$ (Cilindro de raio R e comprimento L)