



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

FUNDAÇÃO Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1996 – São Luís – Maranhão

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Física III – CC (18/04/2024) – Primeira avaliação do curso

Aluno: _____ Cód. _____

Obs.: A pontuação máxima da prova é de 7,0 pontos.

1. Considere uma esfera metálica de raio R contendo uma cavidade, também esférica de raio r concêntrica com a esfera. Um agente externo coloca, primeiramente, uma carga $-Q$ tocando na parte externa da esfera metálica. Posteriormente, o mesmo agente coloca uma carga pontual $-q$ na cavidade interna em uma posição fora do centro da cavidade. (a) Explique se haverá carga induzida na superfície interna da cavidade e como essa carga estará distribuída, seu sinal e módulo. (b) Qual deve ser o sinal da carga total na superfície externa da esfera metálica, seu valor e explique como essa carga deve estar distribuída. (c) Encontre uma expressão para o campo elétrico na região $r > R$. (1,5 ponto)
2. Considere duas hastes de comprimentos L_1 e L_2 cujas extremidades estão separadas por uma distância D e apresentam cargas Q_1 e Q_2 , respectivamente, distribuídas uniformemente ao longo dos respectivos comprimentos. Considere ainda que ambas as hastes estão colocadas ao longo de uma mesma direção. Encontre a força elétrica que uma haste exerce sobre a outra. (1,5 pontos)
3. Considere um semianel de raio R que possui uma carga total $+Q$ distribuída de forma que a densidade de carga varia da forma $\rho(\theta) = \rho_0 \theta^2$, para $0 \leq \theta \leq \pi$. (a) Encontre o valor de ρ_0 para que $+Q$ seja a carga total distribuída no arco. (b) Encontre uma expressão para o campo elétrico (módulo, direção e sentido) no centro do semianel. (1,25 ponto)
4. Considere três cargas positivas. Duas das cargas, de valor individual $+Q$, estão fixas em posições simétricas em relação a origem do eixo x e distantes D . A outra carga de valor $+q$ está na origem. (a) Se a carga $+q$ for deslocada levemente da origem ao longo do eixo x , explique se ela pode executar um movimento oscilatório. (b) Se pode, calcule a frequência para essas pequenas oscilações. (c) Se a carga $+q$ for agora deslocada levemente ao longo do eixo y a partir da origem, pode existir oscilação ao longo deste eixo? (**Obs.: Considere que se houver movimento da carga $+q$ ele ocorrerá necessariamente ao longo do eixo x (item a) ou eixo y (item c).**) (1,25 pontos)
5. Uma barra fina isolante com uma distribuição uniforme de carga positiva Q , tem a forma de uma circunferência de raio R . O eixo central do anel é o eixo z com origem no centro do anel. (a) Determine uma expressão para o módulo do campo elétrico em uma posição z no eixo. (b) A partir da expressão anterior, encontre o campo elétrico em $z=0$ e em z igual a infinito. (c) Mostre então que existe um ponto $z=z_c$ onde o módulo do campo elétrico tem o maior valor e encontre uma expressão para $E(z_c)$ como função de R . (1,5 ponto)

Boa prova....