

Universidade de São Paulo – Instituto de Física de São Carlos
7600107 - Física III para Eng. Civil - Prova I

Conteúdo avaliado: Força eletrostática, campo eletrostático, lei de Gauss, potencial elétrico, movimento de carga em campo eletrostático.

Aluno:

Número USP:

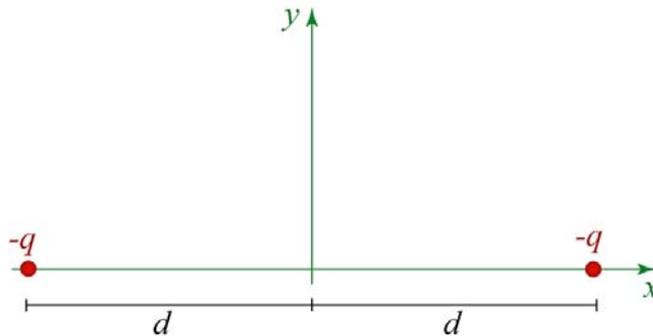
Atenção:

- i. Não adianta apresentar contas sem uma **discussão mínima** sobre o problema. **Respostas sem justificativas não serão consideradas.**
- ii. A prova terá duração entre 50 (tempo mínimo de permanência na sala) e 120 minutos.
- iii. Use **caneta** para fazer o desenvolvimento e apresentar as respostas finais das questões. **Conteúdo a lápis não será considerado.** Não é permitido o uso de celulares e calculadoras. Celulares deverão permanecer desligados durante a aplicação da prova.
- iv: Em todas as questões considere o sistema no vácuo. Em todas as respostas a permissividade elétrica do vácuo ϵ_0 e a aceleração da gravidade g são considerados dados. Os dados específicos de cada problema deverão ser identificados pelos estudantes.

Questão 1 (3,0 pontos):

Considere duas partículas cargas iguais a $-q$ fixas no espaço de modo que estejam separadas por uma distância $2d$. Um sistema de coordenadas Oxy possui origem in O no centro da distância entre as cargas; o eixo x é a reta que une as cargas e o eixo y é ortogonal a esta reta.

- a) (1,5 ponto) Determine o vetor campo elétrico ao longo do eixo Oy a uma distância y da origem. Expresse o seu resultado em termos dos versores cartesianos \hat{i} e \hat{j}
- b) (1,5) Determine as posições ao longo do eixo Oy para as quais o campo elétrico assume sua intensidade máxima e o valor dessa intensidade.



Questão 2 (3,5 pontos): Uma esfera uniformemente carregada de raio R tem densidade volumétrica de carga $\rho(r) = -\frac{\alpha}{r}$, onde α é uma constante. Uma carga $+Q$ é fixada no centro dessa esfera de modo a neutralizá-la.

- (1,0 ponto) Determine qual deve ser o valor de α que garanta a nulidade da carga total.
- (2,0 pontos) Determine o vetor campo elétrico a qualquer distância r do centro da esfera.
- (0,5 ponto) Esboce um gráfico do módulo de \vec{E} como função de r , indicando os valores do campo em $r = 0$ e $r = R$.

Questão 3 (3,5 pontos) Considere uma anel de raio R uniformemente carregado com carga total Q , conforme mostrado na figura abaixo.

- (1,5 pontos) Encontre a expressão para o potencial elétrico em um ponto ao longo do eixo z em função da distância z até o centro do anel.
- (1,0 ponto) Encontre o vetor campo elétrico ao longo deste mesmo eixo a uma distância z até o centro do anel.
- (1,0 ponto) Suponha que uma partícula com massa m e carga q seja colocada em uma posição z ao longo do eixo do anel e então liberada do repouso. Determine o vetor velocidade da partícula quando ela estiver a uma distância grande do anel. Despreze os efeitos da gravidade.

