

Eletrromagnetismo — 7600021

Quarta prova

22 de junho de 2022

- A figura 1 mostra uma superfície esférica de raio a , constituída por dois hemisférios condutores isolados um do outro. O hemisfério superior tem carga Q , e o inferior $-Q$. As cargas estão uniformemente distribuídas sobre os dois hemisférios.
 - Encontre a expressão geral para o potencial, em coordenadas esféricas, no exterior da esfera. Não é necessário encontrar os coeficientes, mas sua expressão não deve incluir coeficientes nulos;
 - Mostre que, para grandes distâncias, o potencial se aproxima da expressão para um dipolo e identifique o momento de dipolo do par de condutores.
- Um cilindro muito comprido está disposto verticalmente como mostra a figura 2. O raio das bases do cilindro é a , e sua altura é muito maior do que a . Posiciona-se um sistema de coordenadas no centro da base superior do cilindro. Nesse sistema, a polarização no interior do cilindro é $\vec{P} = P\hat{z}$, como indicado na figura.
 - Encontre o potencial elétrico na região acima da base superior do cilindro e próxima dela, como ilustrado pelo vetor \vec{r} na figura;
 - Encontre o campo elétrico num ponto dentro do cilindro, um pouco abaixo da origem e próximo dela.
- Um capacitor é constituído por duas superfícies esféricas concêntricas com raios a e b , como mostra a figura 3. A região entre as esferas no hemisfério inferior está cheia com um dielétrico com permissividade ϵ , enquanto a região no hemisfério superior está vazia.
 - Encontre o potencial no resdielétrico, em coordenadas esféricas;
 - Encontre a polarização e as cargas superficiais.

Para ajudar

Potencial de um dipolo \vec{p} :

$$V(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p} \cdot \hat{r}}{r^2}.$$

Potencial sobre o eixo de um disco de raio R uniformemente carregado com densidade superficial σ :

$$V(r, \theta = 0) \approx \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \left(R - r + \frac{r^2}{2R} \right) \quad (r < R).$$

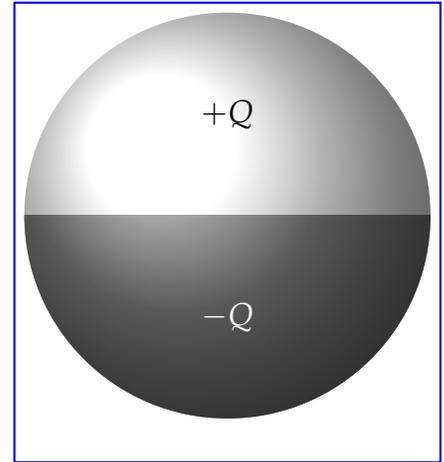


Figura 1: Questão 1

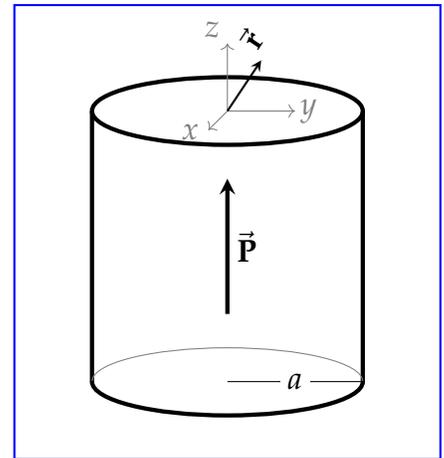


Figura 2: Questão 2

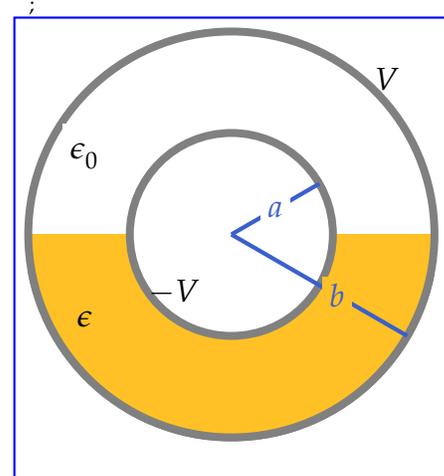


Figura 3: Questão 3