

Lista de Exercícios 2

1. Um cilindro condutor de raio R e densidade linear de carga λ está inserido em um meio dielétrico de constante ϵ , onde está presente um campo externo \vec{E} perpendicular a direção do cilindro. Calcule o campo elétrico \vec{E} e o campo \vec{D} em todo o espaço.
2. Dois meios dielétricos de constante dielétrica ϵ_1 e ϵ_2 respectivamente estão conectados por um plano infinito, de modo que à direita está o meio ϵ_1 , e à esquerda o meio ϵ_2 . Eles tem em seus interiores campos elétricos constantes e diferentes em cada meio, isto é \vec{E}_1 e \vec{E}_2 respectivamente, formando ângulos θ_1 e θ_2 com a normal ao plano de separação. Calcule a relação entre θ_1 e θ_2 . Sugestão: prove que o campo elétrico *tangencial* ao plano de separação é o mesmo em cada lado, e que o campo \vec{D} *normal* a superfície de separação é o mesmo em cada lado.
3. Um capacitor cilíndrico é formado por duas cascas condutoras cilíndricas de altura h , uma com raio R_1 e outra com raio R_2 . O capacitor está com carga total Q (isto é Q em uma placa e $-Q$ em outra). O capacitor é colocado verticalmente sobre um líquido dielétrico de permeabilidade ϵ , densidade de massa ρ e em uma região com aceleração da gravidade igual a g . Calcule a altura até onde sobe o líquido no interior do capacitor.
4. Consideremos agora um capacitor ligado a uma bateria, ou seja, o potencial é constante, ao invés da carga. Neste caso, o trabalho realizado pela força elétrica é $dW = dW_b - dU$, onde dW_b é o trabalho da bateria, enquanto $dW = \vec{F} \cdot d\vec{x}$ é o trabalho da força elétrica, e dU a variação da energia. O trabalho da bateria para potencial constante é $dW_b = \sum_i \varphi \delta Q_i$, que é o dobro da variação de energia. Portanto a força é $\vec{F} = +\nabla U$. Com base em tal resultado faça o problema 3 para uma diferença de potencial V constante (e não Q sendo constante).
5. Uma carga q é colocada no centro de uma casca esférica de raio interno R_1 e raio externo R_2 , de constante dielétrica ϵ . Calcule o campo elétrico em todos os pontos do espaço.

6. Um meio dielétrico está em um campo uniforme \vec{E}_0 . Uma cavidade esférica de raio a é formada no meio.
- Encontre o potencial dentro e fora da cavidade.
 - Encontre a carga superficial que aparece sobre a cavidade.