

5ª lista de exercícios - Fundamentos de Eletromagnetismo

1. A figura mostra uma esfera metálica de raio igual a $1,00\text{cm}$, com carga de $0,100\mu\text{C}$, incrustada em uma esfera concêntrica de um material dielétrico cuja constante dielétrica vale $2,00$, e cujo raio é $3,00\text{cm}$. Calcule a densidade superficial de carga de polarização na superfície
a) interna e
b) externa da esfera dielétrica.

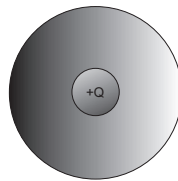


Figura 1: Exercício 1.

2. Esboce as linhas de força do campo elétrico referente à figura do exercício 1, utilizando as informações dadas no exercício 1.
3. A figura do problema mostra uma esfera metálica carregada, incrustada em outra esfera concêntrica contendo duas camadas de materiais dielétricos distintos. Esboce as linhas de campo do campo $\mathbf{E}$.

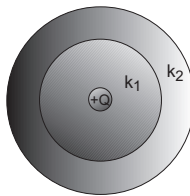


Figura 2: Exercício 3.

4. Calcule a capacitância do capacitor mostrado na figura.

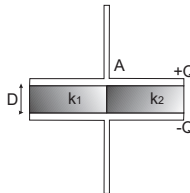


Figura 3: Exercício 4.

5. Com referência ao capacitor visto na figura do problema 4, calcule:
a) a polarização dos dois dielétricos;
b) as cargas elétricas nas metades 1 e 2 das placas.
6. Calcule a capacitância do capacitor visto na figura.
7. a) Calcule a polarização elétrica em cada um dos dielétricos do capacitor visto na figura do problema 6.
b) Calcule a densidade superficial de carga de polarização na interface entre os dois dielétricos.

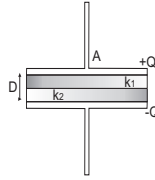


Figura 4: Exercício 6.

8. Um capacitor de placas paralelas, preenchido com ar, tem uma capacitância de $51,3pF$.
 - a) Se suas placas têm cada uma área de $0,350m^2$, qual o afastamento entre elas?
 - b) Se a região entre as placas é, agora, preenchida com um material de constante dielétrica $5,60$, qual a nova capacitância?
9. Uma certa substância tem uma constante dielétrica de $2,80$ e uma rigidez dielétrica de $18,2MV/m$. Se a substância é usada como um material dielétrico em um capacitor de placas paralelas, qual a área mínima necessária às placas do capacitor de modo que a capacitância seja $68,4pF$ e que o capacitor seja capaz de suportar uma diferença de potencial de $4,23kV$?
10. Um capacitor de placas paralelas tem placas de área A e afastamento d , sendo carregado com uma diferença de potencial ΔV . A bateria de alimentação é, então, desligada e as placas são afastadas até uma distância $2d$. Determine a expressão em termos de A , d e ΔV para
 - a) a nova diferença de potencial;
 - b) as energias armazenadas inicial e final;
 - c) o trabalho requerido para separar as placas.

Respostas

1. (a) $-39,8\mu C/m^2$; (b) $4,42\mu C/m^2$.
4. $C = \frac{\epsilon_0 A}{D} \left(\frac{\kappa_1 + \kappa_2}{2} \right)$.
5. (a) $P_i = \frac{2Q}{(\kappa_i - 1)(\kappa_1 + \kappa_2)A}$; (b) $Q_i = \frac{\kappa_i Q}{\kappa_1 + \kappa_2}$.
6. $C = \frac{2\epsilon_0 A}{d} \frac{\kappa_1 \kappa_2}{\kappa_1 + \kappa_2}$.
10. (a) $2\Delta V$; (b) $U_i = \frac{\epsilon_0 A (\Delta V)^2}{2d}$; $U_f = \frac{\epsilon_0 A (\Delta V)^2}{d}$; (c) $\frac{\epsilon_0 A (\Delta V)^2}{2d}$.

Exercícios retirados dos livros:

‘Física Básica: Eletromagnetismo’, Alaor Chaves, LTC, 2007, e
 ‘Física 3’, Halliday, Resnick e Krane, LTC, 2004.