

4^a lista de exercícios - Fundamentos de Eletromagnetismo

1. As duas placas de um capacitor esférico têm raios de $5,0\text{cm}$ e $10,0\text{cm}$. Calcule (a) a sua capacitância e (b) o campo elétrico em pontos equidistantes das duas placas, quando o capacitor tem carga de $1,0\mu\text{C}$.
2. (a) Calcule a capacitância de uma esfera metálica de 10cm de raio. (b) Calcule a energia de seu campo se a esfera estiver a um potencial de 100V em relação ao infinito.
3. Um capacitor de placas paralelas tem capacitância de 200pF , e o volume contido entre as placas é de 100cm^3 . (a) Calcule a diferença de potencial entre as placas sabendo que o capacitor possui uma carga de $3,00 \times 10^{-8}\text{C}$. (b) Calcule a densidade de energia associada ao campo elétrico do capacitor.
4. Um capacitor de placas paralelas, cuja área é A , está carregado com carga q . Mostre que as placas se atraem com a força $F = \frac{q^2}{2\epsilon_0 A}$.
5. Um capacitor de placas paralelas, de capacitância igual a 200pF e placas separadas $1,00\text{mm}$, tem uma diferença de potencial de 50V entre as placas. Calcule a força entre as placas.
6. Uma esfera metálica de raio igual a $0,50\text{cm}$ está imersa no ar. Sabendo-se que a rigidez dielétrica do ar à pressão atmosférica vale 3kV/mm , qual é a carga máxima que se pode colocar na esfera para que não haja descarga?
7. Um capacitor de placas paralelas está imerso no ar, onde a rigidez dielétrica vale 3kV/mm . (a) Mostre que a energia potencial máxima que pode ser acumulada no capacitor só depende do volume do espaço interior às placas. (b) Calcule o valor dessa energia máxima, sabendo que esse volume vale 200cm^3 .
8. A figura do problema mostra um corte em um capacitor cilíndrico carregado com carga q . Os raios dos cilindros interno e externo são a e b , respectivamente. O cilindro interno de massa m pode deslizar sem atrito em um eixo isolante, de modo que sua coordenada vertical é variável. Calcule o valor de y para o qual o peso do cilindro interno é compensado pela força vertical elétrica que o outro cilindro exerce sobre ele. *Sugestão:* Calcule a energia potencial U do capacitor e use o fato de que $F = -dU/dy$.

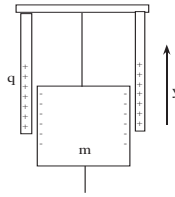


Figura 1: Exercício 8.

9. No sistema de capacitores em série visto na figura, o bloco do centro pode ser deslocado na vertical. Mostre que a capacitância equivalente C do sistema independe da posição desse bloco e calcule C .

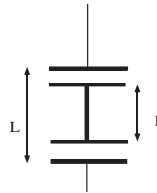


Figura 2: Exercício 9.

10. Na figura do problema, determine a capacitância da combinação de capacitores. Adote $C_1 = 10,3\mu F$, $C_2 = 4,80\mu F$ e $C_3 = 3,90\mu F$.

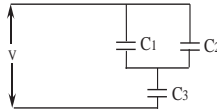


Figura 3: Exercício 10.

11. Na figura do problema, determine a capacitância do arranjo de capacitores. Adote $C_1 = 10,3\mu F$, $C_2 = 4,80\mu F$ e $C_3 = 3,90\mu F$.

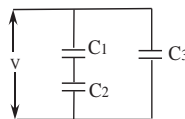


Figura 4: Exercício 11.

12. A figura mostra um circuito utilizado para medir capacitâncias, denominado *ponte de capacitância*. C_1 e C_2 são dois capacitores de capacitância fixa, C_v é um capacitor de capacitância variável e C_x é o capacitor a ser medido. Uma bateria aplica uma voltagem V ao circuito e um eletrômetro

E mede a diferença de potencial entre os pontos a e b . O capacitor C_x é sintonizado até que o eletrômetro leia voltagem zero. Mostre que, neste caso, $C_x = C_1 C_v / C_2$.

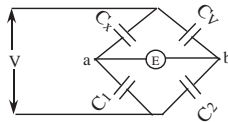


Figura 5: Exercício 12.

13. Na figura do problema a chave comutadora está inicialmente na posição a . Calcule a carga q nesse capacitor, após a chave ser comutada para a posição b e cessarem as correntes.

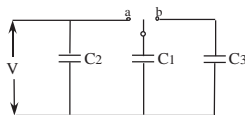


Figura 6: Exercício 13.

14. A energia potencial acumulada no circuito visto na figura é inicialmente U_0 . Calcule a energia potencial U_f após a chave ser fechada e as correntes cessarem.

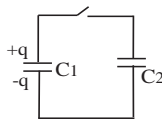


Figura 7: Exercício 14.

Respostas

1. (a) $C = 11pF$; (b) $E = 1,6 \times 10^6 V/m$.
2. (a) $11pF$; (b) $55nJ$.
3. (a) $150V$; (b) $22,5mJ/m^3$.
5. $2,2/times10^{-6}N$.
6. $8nC$.
7. (b) $8mJ$.
8. $y = \left(\frac{\ln(b/a)q^2}{4\pi\epsilon_0 mg} \right)^{1/2}$.
9. $C = \frac{\epsilon_0 A}{L-l}$.
11. $7,17\mu F$.
13. $q = \frac{C_1^2}{C_1+C_3}V$.
14. $U_f = \frac{U_0 C_1}{C_1+C_2}$.

Exercícios retirados dos livros:

'Física Básica: Eletromagnetismo', Alaor Chaves, LTC, 2007, e

'Física 3', Halliday, Resnick e Krane, LTC, 2004.