

BC0302 – Fenômenos Eletromagnéticos

Segundo trimestre letivo de 2007

Lista de Exercícios 5 - Capacitância

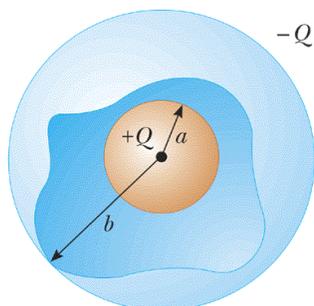
- Um cabo coaxial de 50,0 cm de comprimento tem um condutor interno com diâmetro de 2,58 mm e carga de $8,10 \mu\text{C}$. O condutor externo tem diâmetro interno de 7,27 mm e carga de $-8,10 \mu\text{C}$. (a) Qual é a capacitância desse cabo? (b) Qual é a ddp entre os dois condutores? Considere que a região entre os dois condutores é preenchida com ar.
- Um capacitor esférico consiste em uma casca esférica condutora de raio b que é concêntrica com uma esfera condutora menor de raio a (Figura 1). (a) Mostre que a capacitância é

$$C = \frac{ab}{k_e(b-a)}.$$

(b) Mostre que, à medida que b se aproxima do infinito, a capacitância se aproxima do valor $a/k_e = 4\pi\epsilon_0 a$.

Figura 1: Problema 3

Serway/Jewett: Principles of Physics, 3/e
Figure P20.40



Harcourt, Inc. Items and derived items copyright © 2002 by Harcourt, Inc.

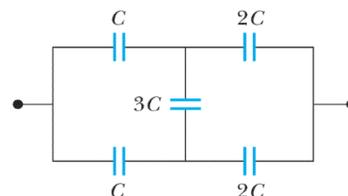
- Dois capacitores, $C_1 = 25,0 \mu\text{F}$ e $C_2 = 5,00 \mu\text{F}$, são conectados em paralelo e carregados por uma fonte de energia até 100 V. (a) Desenhe um diagrama do circuito e calcule a energia total armazenada nos dois capacitores. (b) Qual é a ddp necessária nos mesmos capacitores conectados em série para a combinação armazenar a mesma quantidade de energia? Desenhe o diagrama desse circuito.
- A medida que uma pessoa se desloca em um ambiente seco, acumula carga elétrica em seu corpo. Uma vez que o corpo esteja em alta voltagem,

positiva ou negativa, pode descarregar por meio de faíscas ou choques perceptíveis. Considere um corpo humano bem separado do solo, com a capacitância típica de 150 pF . (a) Que carga no corpo produz um potencial de $10,0 \text{ kV}$? (b) Aparelhos eletrônicos sensíveis podem ser destruídos pela descarga eletrostática de uma pessoa. Um determinado aparelho pode ser destruído por uma descarga que libera uma energia de $250 \mu\text{J}$. Isso corresponde a que voltagem no corpo?

- Calcule o trabalho que deve ser realizado para carregar uma casca esférica de raio R até a carga total Q .
- Determine a capacitância equivalente da combinação mostrada na Figura 2 (*Dica*: Considere a simetria envolvida).

Figura 2: Problema 6

Serway/Jewett: Principles of Physics, 3/e
Figure P20.68



Harcourt, Inc. Items and derived items copyright © 2002 by Harcourt, Inc.

- Uma determinada nuvem de tempestade tem uma ddp de $1,00 \times 10^8 \text{ V}$ relativa a uma árvore. Se, durante a tempestade, $50,0 \text{ C}$ de carga são transferidos por esta ddp e $1,00\%$ da energia é absorvida pela árvore, quanta seiva da árvore pode desaparecer por ebulição? Modele a seiva como água inicialmente a 30°C . A água tem calor específico de $4186 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, ponto de ebulição de 100°C e calor latente de vaporização de $2,26 \times 10^6 \text{ J/kg}$.
- Um capacitor de placas paralelas é construído utilizando-se um material cuja constante dielétrica $3,00$ e cuja rigidez dielétrica é $2,00 \times 10^8 \text{ V/m}$. A capacitância desejada é de $0,250 \mu\text{F}$. e o capacitor

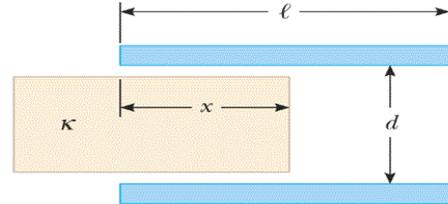
deve suportar uma ddp máxima de 4000 V. Encontre a área mínima das placas do capacitor.

9. Um capacitor de placas paralelas com separação d entre as placas é carregado até uma ddp ΔV_0 . Uma chapa dielétrica de espessura d e constante dielétrica κ é introduzida entre as placas *enquanto a bateria permanece conectada às placas*. (a) Mostre que a razão da energia armazenada após o dielétrico ser introduzido para a energia armazenada no capacitor vazio é $U/U_0 = \kappa$. Dê uma explicação física para esse aumento da energia armazenada. (b) O que acontece com a carga no capacitor?
10. Um capacitor é construído a partir de duas placas quadradas de lado l e separação d . Um material de constante dielétrica κ é inserido a uma distância x no capacitor como mostra a Figura 3. Considere que d é muito menor do que x . (a) Encontre a capacitância equivalente do dispositivo. (b) Calcule a energia armazenada no capacitor se a ddp é ΔV . (c) Encontre o sentido e a magnitude da força exercida sobre o dielétrico considerando uma ddp constante ΔV . Despreze o atrito. (d) Obtenha um valor numérico para a força considerando $l = 5,0$ cm, $\Delta V = 2000$ V, $d = 2,00$ mm e que

o dielétrico é vidro ($\kappa = 4,50$). (*Dica:* O sistema pode ser considerado como dois capacitores em paralelo).

Figura 3: Problema 10

Serway/Jewett: Principles of Physics, 3/e
Figure P20.66



Harcourt, Inc. Items and derived items copyright © 2002 by Harcourt, Inc.