AULA 13 DE EXERCÍCIOS - Capacitância

1 Calculamos anteriormente a capacitância de um capacitor cilíndrico. Usando a aproximação

$$In(1+x) = x, \text{ quando } x \ll 1$$

mostre que ela se aproxima da capacitância de um capacitor de placas paralelas quando o espaçamento entre os dois cilindros é pequeno.

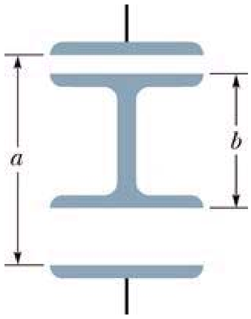
2 Suponha que as duas cascas esféricas de um capacitor esférico tenham aproximadamente raios iguais. Sob tais condições, tal dispositivo se aproxima de um capacitor de placas paralelas com $b - a = d$. Mostre que, nestas condições, a equação obtida para a capacitância do capacitor esférico se reduz, de fato, à capacitância do capacitor de placas paralelas.

3 Um capacitor foi construído para operar com uma capacitância constante, em meio a uma temperatura variável. O capacitor é do tipo de placas paralelas com "separadores" de plástico para manter as placas alinhadas. Mostre que a taxa de variação da capacitância C com a temperatura T é dada por

$$\frac{dC}{dT} = C\left(\frac{1}{A}\frac{dA}{dT} - \frac{1}{x}\frac{dx}{dT}\right)$$

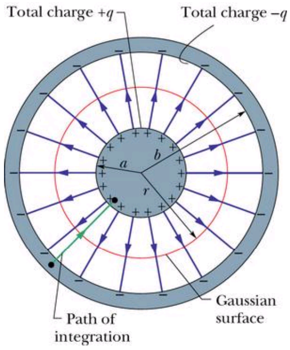
4 A figura abaixo mostra dois capacitores em série, cuja seção central, de comprimento b, pode ser deslocada verticalmente. Mostre que a capacitância equivalente dessa combinação em série é independente da posição da seção central e é dada por

$$C = \frac{\varepsilon_o A}{a - b}$$



5 Um capacitor cilíndrico tem raios a e b como na figura abaixo. Mostre que metade da energia potencial elétrica armazenada está dentro de um cilindro cujo raio é

$$r = \sqrt{ab}$$



6 Mostre que as placas de um capacitor de placas paralelas se atraem mutuamente com uma força dada por

$$F = \frac{q^2}{2\varepsilon_o A}$$

Obtenha o resultado calculando o trabalho necessário para aumentar a separação das placas de x para $x + dx$, com a carga q permanecendo constante.

7 Usando o resultado do exercício anterior, mostre que a força por unidade de área (a tensão eletrostática) atuando sobre cada placa é dada por $\varepsilon_o E^2/2$. Na realidade este resultado é geral, valendo para condutores de qualquer formato, com um campo elétrico E na sua superfície).

8 Um cabo coaxial usado numa linha de transmissão tem um raio interno de 0,10 mm e um raio externo de 0,60 mm. Calcular a capacitância por metro de cabo. Suponha que o espaço entre os condutores seja preenchido com poliestireno ($\kappa_{poliestireno} = 2,6$).

9 Um capacitor de placas paralelas, de área A, é preenchido com dois dielétricos, como é mostrado nas figuras abaixo (a) e (b). Encontre o valor da capacitância para cada um dos casos.