

LISTA DO CAPÍTULO 25

Exercícios da lista para serem entregues: 3, 5, 8, 11, 12, 16.

1) Duas cascas esféricas condutoras concêntricas estão separadas pelo vácuo. A casca esférica interna possui carga total $+Q$ e raio r_a e a casca esférica externa possui carga total $-Q$ e raio r_b . Assim, temos um capacitor esférico. Calcule a energia potencial elétrica armazenada no capacitor:

- usando a capacidade C encontrada e;
- integrando a densidade de energia do campo elétrico.

2) O *flash* eletrônico de uma máquina fotográfica contém um capacitor que armazena a energia usada no *flash*. Em uma dessas unidades, um *flash* dura um tempo de $1/675$ s com uma potência luminosa média igual a $2,70 \times 10^5$ W.

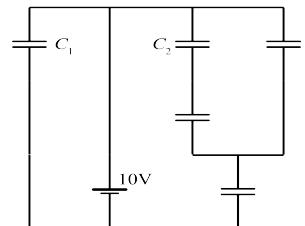
- Se a conversão da energia elétrica em luz possui eficiência de 95% (a energia restante se transforma em energia térmica), qual é a energia que pode ser armazenada no capacitor para obter esse *flash*?
- A diferença de potencial entre as placas de um capacitor é igual a 125 V quando a energia armazenada é igual ao valor calculado na parte (a). Qual é o valor da capacidade?

3) Considere dois fios longos e paralelos, ambos de raio d , mas com cargas opostas. Os seus centros estão separados de uma distância D . Supondo que a carga é distribuída uniformemente na superfície de cada fio, mostre que a capacidade por unidade de comprimento desse par de fios é dada por:

$$\frac{C}{l} = \frac{\pi \epsilon_0}{\ln\left(\frac{D-d}{d}\right)}$$

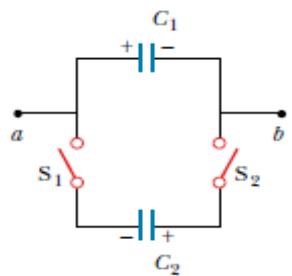
4) Na figura ao lado a bateria possui uma diferença de potencial de 10 V e os cinco capacitores possuem, cada um, uma capacidade de 10 μF . Qual é a carga:

- sobre o capacitor 1 e ;
- sobre o capacitor 2?



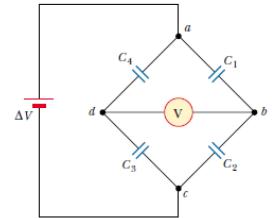
5) Na figura ao lado, as capacidades são $C_1 = 1,0 \mu\text{F}$ e $C_2 = 3,0 \mu\text{F}$ e ambos os capacitores estão carregados com uma diferença de potencial de $V = 100$ V, mas com polaridades opostas, como mostrado. As chaves S_1 e S_2 são agora fechadas.

- Agora qual é a diferença de potencial entre os pontos a e b ? Agora quais são as cargas sobre os capacitores
- Agora quais são as cargas sobre os capacitores C_1 e C_2 ?



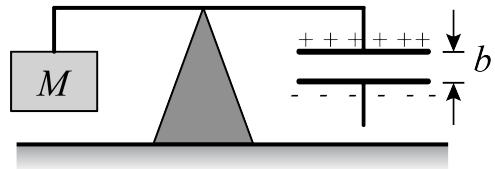
LISTA DO CAPÍTULO 25

- 6) A figura ao lado mostra quatro capacitores conectados segundo um arranjo conhecido como ponte de capacitores. Os capacitores estão inicialmente descarregados. Qual deve ser a relação entre as quatro capacitâncias de modo que o potencial entre os pontos b e d seja nulo quando a tensão V é aplicada entre os terminais a e c ?

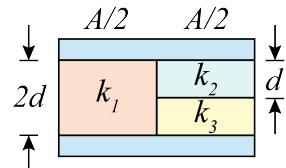


- 7) A figura ao lado mostra uma balança capacitiva. De um lado da balança é colocado um peso, e do outro lado é colocado um capacitor de placas paralelas cuja distância de separação é variável. Quando o capacitor é carregado por uma tensão V , a força atrativa entre as placas equilibra o peso colocado na balança.

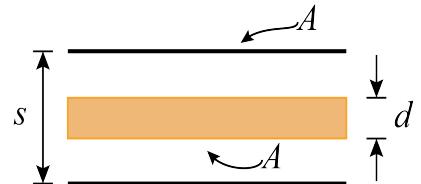
- a) Essa balança é estável? Isto é, se a balança é equilibrada e, em seguida, a distância entre as placas do capacitor for levemente alterada, as placas rapidamente se aproximam ou se movem retornando ao ponto de equilíbrio?
- b) Calcule a tração necessária para equilibrar uma massa M , admitindo que as placas estejam separadas de uma distância d e possuem área A . A força entre as placas é obtida pela derivada da energia armazenada em relação à distância de separação das placas. Por que essa força é calculada dessa forma?



- 8) Qual a capacitância equivalente do capacitor, de área de placa A , mostrado na figura ao lado?



- 9) Um bloco de cobre com espessura $d = 2,0$ mm é colocado entre as placas de um capacitor de placas paralelas. A área das placas é $A = 2,4 \text{ cm}^2$ e a distância entre elas é $s = 5,0 \text{ mm}$. O bloco é colocado exatamente no centro do espaço entre as placas do capacitor.



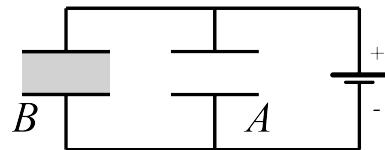
- a) Qual é a capacitância C depois de introduzir o bloco?
 b) Qual é o trabalho W realizado pelo bloco introduzido?
 c) O bloco é atraído ou repelido pelas placas?

- 10) Uma gota esférica de mercúrio de raio R possui uma capacitância dada por $C = 4\pi\epsilon_0 R$. Se duas dessas gotas se combinarem para formar uma única gota maior, qual será sua nova capacitância?

LISTA DO CAPÍTULO 25

- 11) Na figura ao lado, dois capacitores de placas planas e paralelas A e B são ligados em paralelo a uma bateria de 600 V. A área das placas dos capacitores é de 80 cm^2 e a distância entre as placas é de 3mm. O dielétrico do capacitor A é o ar, o do capacitor B é um material de constante dielétrica igual $\kappa = 2,60$. Determine o módulo do campo elétrico:

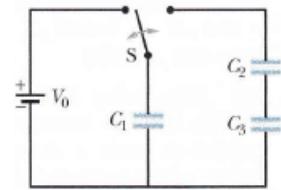
- no espaço entre as placas do capacitor B ;
- no espaço entre as placas do capacitor A .



Determine a densidade de cargas livres σ :

- na placa de maior potencial do capacitor A ;
- na placa de maior potencial do capacitor B .
- Determine a densidade de cargas induzida σ' na superfície superior do dielétrico do capacitor B .

- 12) A figura ao lado mostra uma bateria de 12,0 V e três capacitores descarregados de capacidades $C_1 = 4,0 \mu\text{F}$, $C_2 = 6,0 \mu\text{F}$ e $C_3 = 3,0 \mu\text{F}$. A chave S é deslocada para a esquerda até que o capacitor 1 esteja totalmente carregado. Em seguida, a chave S é deslocada para direita. Determine a carga final em cada capacitor.



- 13) Em um capacitor de placas planas e paralelas, a área de cada placa é $2,0 \text{ m}^2$ e a distância de separação entre elas é de 1,0 mm. O capacitor é carregado através de um potencial de 100 V.

- Qual é o valor do campo elétrico entre as placas?
- Qual é a energia por unidade de volume no espaço entre as placas?
- determine a energia total multiplicando a resposta do ítem (b) pelo volume total entre as placas.
- determine a capacidade C ;
- Calcule a energia total entre as placas a partir da equação $U = 1/2CV^2$, e compare a resposta com o resultado do ítem (c).

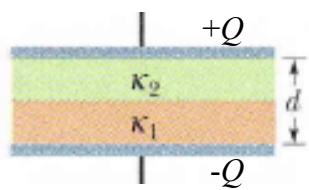
- 14) Determine:

- a energia armazenada em um capacitor de capacidade de 20 pF quando carregado com uma carga de $5 \mu\text{C}$.
- Qual é o valor da energia adicional necessária para aumentar a carga de $5 \mu\text{C}$ para $10 \mu\text{C}$?

- 15) Três cascas cilíndricas condutoras concêntricas possuem raios a , b e c ($a < b < c$). O espaço entre as cascas é preenchido com ar. Os tubos mais interno e mais externo são conectados em uma de suas extremidades a um fio condutor. Determine a capacidade por unidade de comprimento desse sistema.

LISTA DO CAPÍTULO 25

16) As placas do capacitor de placas paralelas da figura têm área A , cargas $+Q$ e $-Q$, e estão separadas por uma distância d . A metade inferior do espaço entre as placas é preenchida por um material dielétrico de constante dielétrica κ_1 e a metade superior é preenchida por um material dielétrico de constante dielétrica κ_2 .



- calcule a capacitância deste capacitor;
- calcule o módulo do vetor deslocamento \bar{D} em cada dielétrico;
- calcule o módulo do vetor \vec{E} em cada dielétrico;
- calcule a diferença de potencial entre as placas do capacitor.

17) Uma casca esférica condutora tem raio interno a e raio externo c . O espaço entre estas duas superfícies é preenchido com um dielétrico de constante dielétrica κ_1 entre a e b , de κ_2 entre b e c (conforme figura ao lado). Determine a capacidade deste sistema.

