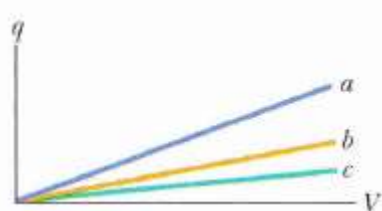


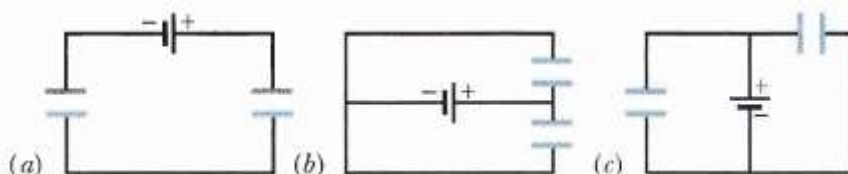
**CONDENSADORES E DIELÉTRICOS.**

1. Um condensador é constituído por duas placas paralelas, cada qual com uma área de 7.6 cm^2 , separadas de uma distância de 1.8 mm , com o ar como dielétrico. Se uma diferença de potencial de 20 V for aplicada a essas placas, calcular:
- o campo elétrico entre as placas do condensador.
 - a capacidade do condensador.
 - a carga em cada placa.
 - a energia acumulada no condensador.
2. A figura mostra as curvas de carga em função da ddp para três condensadores de placas paralelas cujas áreas e separações estão registadas na tabela. Associe as curvas a cada condensador.



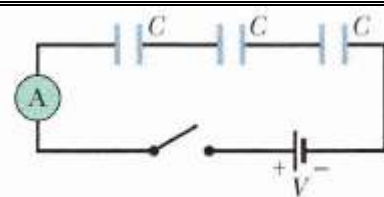
Condensador	Área	Separação
1	A	d
2	$2A$	d
3	A	$2d$

3. Um chip de memória de um computador, de 1 megabyte possui muitos condensadores de 60 fF . A área das placas de cada condensador é igual a $21 \mu\text{m}^2$ ($21 \times 10^{-12} \text{ m}^2$). Determinar a separação das placas de um desses condensadores, admitindo a geometria de placas paralelas (expressir a separação das placas em \AA). Nota: O diâmetro atómico característico é $10^{-10} \text{ m} = 1 \text{ \AA}$.
4. Vários condensadores são carregados com a mesma bateria. Qual o efeito dos seguintes fatores na quantidade de carga armazenada nos condensadores?
- A diferença de potencial aos terminais da bateria.
 - A distância entre as placas de um condensador plano de placas paralelas.
 - A área das placas.
5. Das três montagens da figura indique quais estão ligados em série, em paralelo, ou nem em série ou paralelo.



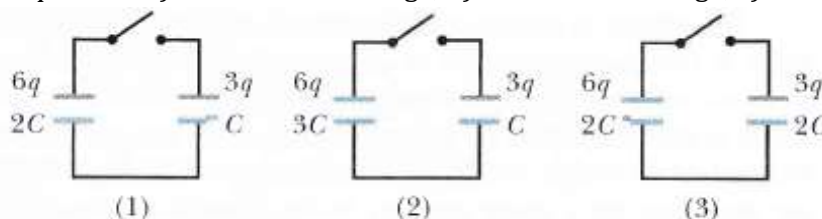


6. A figura mostra uma bateria, um interruptor, um amperímetro e três condensadores idênticos descarregados. Quando se fecha o interruptor e o circuito chega ao equilíbrio qual é:



- a diferença de potencial nos terminais de cada condensador?
- a carga da placa esquerda de cada condensador?
- a quantidade de carga que passa pelo amperímetro desde que se fecha o interruptor até que o circuito atinja o equilíbrio.

7. A figura mostra 3 circuitos cada um com dois condensadores inicialmente carregados com a carga indicada na figura (a placa superior é positiva). Após fechar os interruptores qual dos condensadores esquerdos: a) aumenta a sua carga; b) diminui a sua carga; c) mantém a carga.

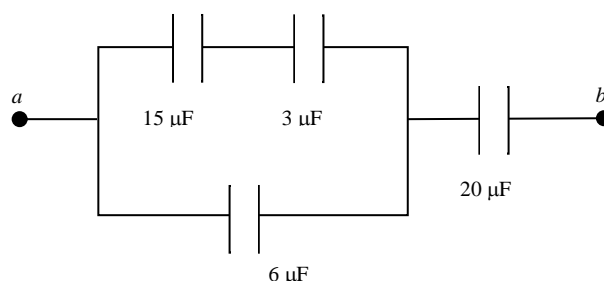


8. Uma bateria de 6V é utilizada para carregar dois condensadores de capacidades $C_1=10\ \mu\text{F}$ e $C_2=15\ \mu\text{F}$. Calcule a carga armazenada em cada um dos condensadores quando:

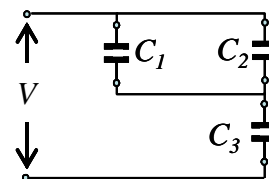
- Cada condensador é carregado, separadamente, ligado diretamente à bateria. (R: $Q_1 = 60\ \mu\text{C}$; $Q_2 = 90\ \mu\text{C}$)
- Os dois condensadores são ligados à bateria em paralelo. (R: $Q_1 = 60\ \mu\text{C}$; $Q_2 = 90\ \mu\text{C}$)
- Os dois condensadores são ligados à bateria em série. (R: $Q_1 = Q_2 = 36\ \mu\text{C}$)

9. Quatro condensadores estão ligados conforme aparece na figura 1.

- Calcular a capacidade equivalente entre os pontos a e b .
- Calcular a carga em cada condensador, sabendo-se que $V_{ab} = 15\ \text{V}$.



10. Calcule a capacidade equivalente das combinações de condensadores da figura ($C_1 = 12.0\ \mu\text{F}$, $C_2 = 5.3\ \mu\text{F}$ e $C_3 = 4.5\ \mu\text{F}$). Calcule a carga armazenada em cada um dos condensadores quando a diferença de potencial aplicada, V , é 12.5V. (R: $Q_1 = 31\ \mu\text{C}$; $Q_2 = 13.7\ \mu\text{C}$; $Q_3 = 44.6\ \mu\text{C}$)

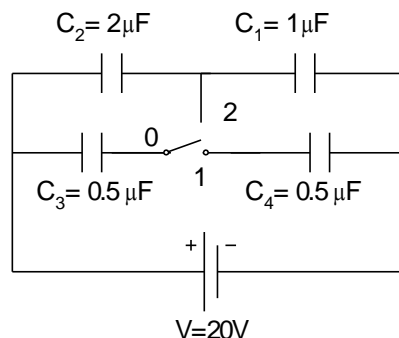




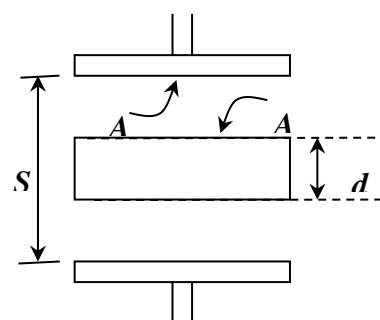
11. Os condensadores do circuito esquematizado na figura estão inicialmente descarregados.

a) Suponha que se estabelece a ligação 0-1. Calcule a carga e o potencial de cada condensador depois de atingido o equilíbrio. (R: $Q_1 = Q_2 = 13.3 \mu\text{C}$; $V_1 = 13.3 \text{ V}$; $V_2 = 6.7 \text{ V}$; $Q_3 = Q_4 = 5 \mu\text{C}$; $V_3 = 10 \text{ V}$; $V_4 = 10 \text{ V}$)

b) Suponha agora que desfaz a ligação 0-1 e se estabelece a ligação 0-2. Determine a carga de cada condensador uma vez atingido o novo estado de equilíbrio.



12. Uma placa condutora, com espessura d e área A , está inserida no espaço entre as placas de um condensador de placas paralelas, de espaçamento S e área A , conforme mostra a figura 4. Qual é a capacidade deste sistema?

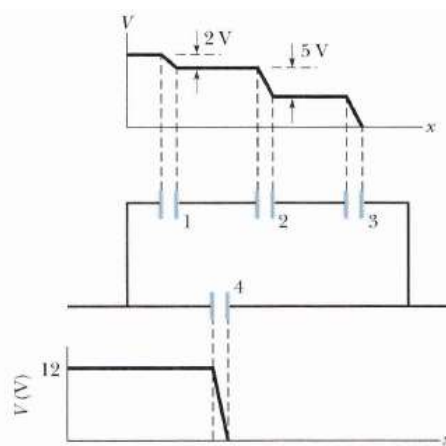


13. A energia acumulada num condensador de $12 \mu\text{F}$ é $130 \mu\text{J}$. Determinar:

a) a carga no condensador

b) a diferença de potencial no condensador.

14. A figura mostra uma secção de um circuito com 4 condensadores. O gráfico mostra, para o ramo superior e para o ramo inferior, o potencial elétrico em função da posição ($V(x)$). O condensador 3 tem uma capacidade de $0.80 \mu\text{F}$. Calcule as capacidades dos condensadores 1 e 2. ($2.00 \mu\text{F}$; $0.80 \mu\text{F}$)



15. Um condensador tem placas paralelas quadradas, com 10 cm de lado e estão separadas por 4 mm .

a) Calcule a capacidade do condensador. (Sol: 22.1 pF)

b) Se for inserido entre as placas um dielétrico com constante dielétrica $k = 2$, que preencha totalmente o espaço entre as placas, calcule a nova capacidade. (Sol: 44.2 pF)

c) Se em vez do dielétrico referido em b) for inserido um dielétrico do mesmo material mas com espessura de 3 mm , calcule a capacidade resultante do sistema. (Sol: 35.4 pF)



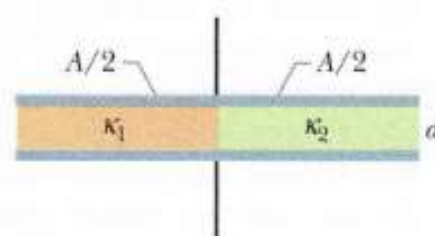
16. Os iões no interior e no exterior de uma célula estão separados por uma membrana plana de espessura 10^{-8} m com uma constante dielétrica $k=8$.

- Determinar a capacidade de 1 cm^2 de membrana.
- Se a diferença de potencial entre o interior e o exterior da membrana for $0,1 \text{ V}$, determine a energia potencial eletrostática armazenada na membrana.

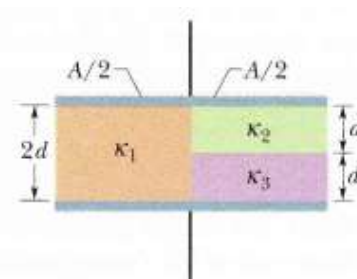
17. Duas placas paralelas têm as cargas $+Q$ e $-Q$. Quando o espaço entre as placas está vazio, o campo elétrico entre elas é $2.5 \times 10^5 \text{ V/m}$. Quando o espaço está preenchido com um dado dielétrico, o campo fica reduzido a $1.2 \times 10^5 \text{ V/m}$.

- Calcule a constante dielétrica do dielétrico.
- Se a carga do condensador for de 10 nC , qual é a área das placas?

18. A figura ilustra um condensador de placas paralelas com uma área $A = 5.56 \text{ cm}^2$ e uma separação $d = 5.56 \text{ mm}$. O espaço entre as placas do condensador é preenchido com materiais dielétricos de constante dielétrica $k_1 = 7.0$ e $k_2 = 12.0$. Calcule a capacidade do condensador. (R: $C = 8.4 \times 10^{-12} \text{ F}$)



19. A figura ilustra um condensador de placas paralelas com uma área $A = 10.5 \text{ cm}^2$ e uma separação $2d = 7.12 \text{ mm}$. O espaço entre as placas do condensador é preenchido com materiais dielétricos de constante dielétrica $\kappa_1 = 21.0$, $\kappa_2 = 42.0$ e $\kappa_3 = 58.0$. Calcule a capacidade do condensador.



20. Considere duas superfícies metálicas esféricas e concêntricas, com raios a e b ($b > a$). Admita que a superfície interior possui uma carga total $+Q$ e que a superfície exterior uma carga total $-Q$.

- Calcule o campo elétrico em função da distância radial, considerando explicitamente os casos $r < a$, $a < r < b$ e $r > b$. Justifique convenientemente os seus cálculos.
- Obtenha, em função dos parâmetros dados, a diferença de potencial entre as duas superfícies metálicas.
- Qual a capacidade deste condensador esférico? (justifique convenientemente).