

Capacitor Elétrico

1) Carrega-se um capacitor, cuja capacitância é $C = 4,0 \text{ mF}$, ligando-o aos pólos de uma bateria de $6,0 \text{ V}$. A seguir, desliga-se a bateria, e o capacitor é ligado aos terminais de um resistor de 100Ω . Calcule a quantidade de calor, em mJ , que será dissipada no resistor até a descarga completa do capacitor.

2) Para a segurança dos clientes, o supermercado utiliza lâmpadas de emergência e rádios transmissores que trabalham com corrente contínua. Para carregar suas baterias, no entanto, esses dispositivos utilizam corrente alternada. Isso é possível graças a seus retificadores que possuem, cada um, dois capacitores de $1.400 \mu\text{F}$, associados em paralelo. Os capacitores, descarregados e ligados a uma rede elétrica de tensão máxima igual a 170 V , estarão com carga plena após um certo intervalo de tempo t . Considerando t , determine:

- a) a carga elétrica total acumulada;
b) a energia potencial elétrica total armazenada.

3) A energia armazenada num capacitor de $10.000 \mu\text{F}$, submetido a uma diferença de potencial 16 V , se descarrega num motor sem atrito, arranjado para erguer um bloco de $0,10 \text{ kg}$ de massa. Qual é a altura máxima atingida pelo bloco, em metros? (adote $g = 10 \text{ m/s}^2$)

4) O catálogo de uma fábrica de capacitores descreve um capacitor de 25 V de tensão de trabalho e capacitância de $22.000 \mu\text{F}$. Se a energia armazenada nesse capacitor se descarrega em um motor, sem atrito, arranjado para levantar um tijolo de $0,5 \text{ kg}$ de massa, a altura alcançada pelo tijolo é: (considere $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 1 km b) 10 cm c) $1,4 \text{ m}$ d) 20 m e) 2 mm

Este enunciado refere-se às próximas 2 questões.

Um capacitor plano é formado de duas armaduras planas, iguais, cada uma de área A e colocadas paralelamente a uma distância d . A capacidade eletrostática C de um capacitor plano é dada por: $C = \epsilon A/d$, na qual ϵ varia com a natureza do dielétrico colocado entre as armaduras. Quando o meio é o vácuo ou o ar $\epsilon = 8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$, sendo F (farad) a unidade de capacidade eletrostática no S. I. Ligando as armaduras do capacitor aos terminais de uma bateria, as armaduras ficam eletrizadas com cargas $+Q$ e $-Q$. A carga do capacitor é a carga Q da sua armadura positiva. A relação entre a carga Q e a ddp U é constante e igual à capacidade eletrostática do capacitor: $C = Q/U$.

5) Quando uma ddp de 100 V é aplicada nas armaduras de um capacitor de capacidade $C = 8,85 \times 10^{-12} \text{ F}$, a carga do capacitor, em coulombs, vale:

- a) $8,85 \times 10^{-10}$ b) $8,85 \times 10^{-8}$ c) $8,85 \times 10^{-7}$ d) $8,85 \times 10^{-6}$
e) $8,85 \times 10^{-3}$

6) Se a área de cada armadura desse mesmo capacitor de capacidade $8,85 \times 10^{-12} \text{ F}$ é de 200 cm^2 e o dielétrico entre as armaduras é o ar, então a distância entre elas, em metros, vale:

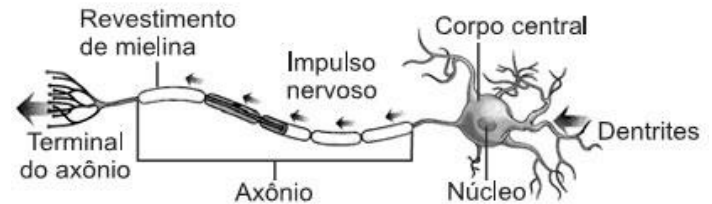
- a) $1,0 \times 10^{-4}$ b) $2,0 \times 10^{-4}$ c) $6,0 \times 10^{-4}$ d) $5,0 \times 10^{-4}$
e) $2,0 \times 10^{-2}$

7) Um capacitor de placas planas e paralelas é ligado a uma fonte de tensão de 10 V até ficar totalmente carregado. A seguir é desligado da fonte e conectado a uma resistência R , de maneira que se descarrega completamente em $0,1 \text{ s}$, dissipando 1 W de potência. A capacitância, em F , e a carga acumulada no capacitor, em C , são, respectivamente,

- a) 2×10^{-2} e 2×10^{-3}
b) 2×10^{-3} e 2×10^{-2}

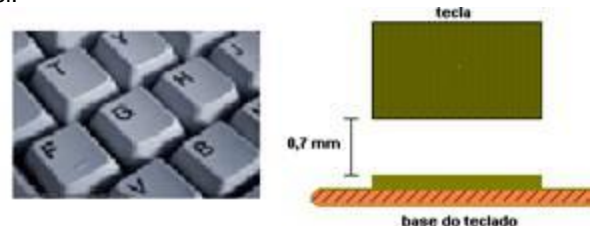
- c) 2×10^{-3} e 2×10^{-1}
d) 2×10^{-1} e 2×10^{-3}

8) O cérebro funciona como uma espécie de máquina eletrônica, uma vez que as informações circulam por suas células através de impulsos elétricos. O neurônio, representado na figura, possui uma "cauda" denominada axônio, cuja membrana funciona como uma espécie de capacitor.



Pode-se fazer um modelo do axônio, como um cilindro de raio $r = 5 \times 10^{-6} \text{ m}$ e com uma capacitância dada pela expressão $C = C_m \cdot 2 \cdot \pi \cdot r \cdot L$, em que L é o comprimento do axônio e $C_m = 10^{-2} \text{ F/m}^2$. Por outro lado, a capacitância C pode ser obtida experimentalmente, sabendo-se que $i = C \cdot \Delta V / \Delta t$ e que foi medido $i_A = 3 \mu\text{A}$ para $\Delta t = 1 \text{ ms}$ e $\Delta V = 100 \text{ mV}$. Com base nessa informação, calcule um valor típico do tamanho do axônio.

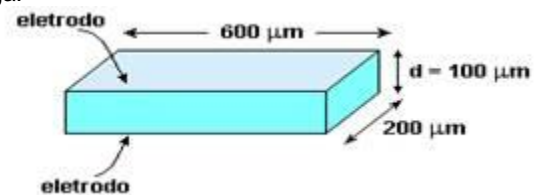
9) Considere o vão existente entre cada tecla de um computador e a base do seu teclado. Em cada vão existem duas placas metálicas, uma delas presa na base do teclado e a outra, na tecla. Em conjunto, elas funcionam como um capacitor de placas planas paralelas imersas no ar. Quando se aciona a tecla, diminui a distância entre as placas e a capacitância aumenta. Um circuito elétrico detecta a variação da capacitância, indicativa do movimento da tecla. Considere então um dado teclado, cujas placas metálicas têm 40 mm^2 de área e $0,7 \text{ mm}$ de distância inicial entre si.



Considere que a permissividade do ar seja $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \text{ F/m}$. Se o circuito eletrônico é capaz de detectar uma variação da capacitância a partir de $0,2 \text{ pF}$, então, qualquer tecla deve ser deslocada de pelo menos

- a) $0,1 \text{ mm}$ b) $0,2 \text{ mm}$ c) $0,3 \text{ mm}$ d) $0,4 \text{ mm}$ e) $0,5 \text{ mm}$

10) Numa tela de televisor de plasma, pequenas células contendo uma mistura de gases emitem luz quando submetidas a descargas elétricas. A figura a seguir mostra uma célula com dois eletrodos, nos quais uma diferença de potencial é aplicada para produzir a descarga.



Considere que os eletrodos formam um capacitor de placas paralelas, cuja capacitância é dada por $C = (\epsilon_0 A)/d$, onde: $\epsilon_0 = 8,9 \times 10^{-12} \text{ F/m}$, A é a área de cada eletrodo e d é a distância entre os eletrodos.

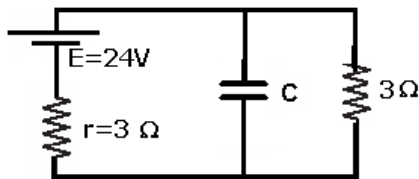
- a) Calcule a capacitância da célula.

Capacitor Elétrico

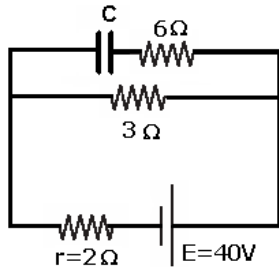
b) A carga armazenada em um capacitor é proporcional à diferença de potencial aplicada, sendo que a constante de proporcionalidade é a capacitância. Se uma diferença de potencial igual a 100 V for aplicada nos eletrodos da célula, qual é a carga que será armazenada?

c) Se a carga encontrada no item b) atravessar o gás em 1 μ s (tempo de descarga), qual será a corrente média?

11) No circuito esquematizado abaixo, o capacitor de $C = 10\mu\text{C}$, está totalmente carregado. Determine a carga armazenada no capacitor.

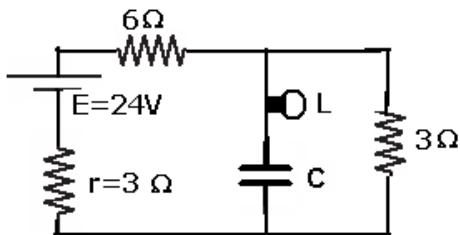


12) Um capacitor de $C = 40\mu\text{F}$, está conectado a circuito formado por um gerador e dois resistores, conforme o esquema a seguir. Sabe-se que o circuito está funcionando a bastante tempo, assim o capacitor está totalmente carregado. Determine a carga armazenada nesse capacitor.



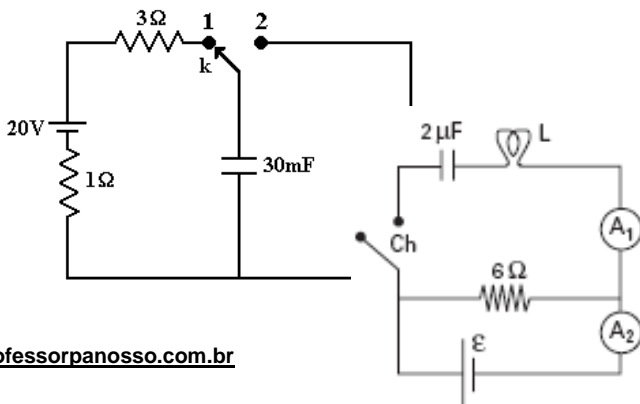
13) No circuito esquematizado abaixo, o capacitor de $C = 8\mu\text{F}$, está totalmente carregado. Determine justificando:

- a) a corrente que passa pela lâmpada L, supondo a situação do capacitor totalmente carregado.
- b) a carga armazenada no capacitor.



14) No circuito a seguir, estando o capacitor com plena carga, levamos a chave k da posição 1 para a 2. A quantidade de energia térmica liberada pelo resistor de 5 Ω , após essa operação, é:

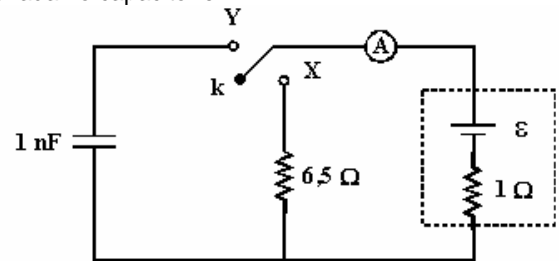
- a) 1 J
- b) 3 J
- c) 6 J
- d) 12 J
- e) 15 J



15) No circuito ao lado, a lâmpada L apresenta inscrição nominal (3W - 6V), o gerador elétrico utilizado é considerado ideal e o capacitor não apresenta carga elétrica. No momento em que a chave Ch é fechada, a lâmpada acende e o amperímetro ideal A_1 acusa uma intensidade de corrente igual a 0,10 A. Instantes depois, a lâmpada apaga, esse mesmo amperímetro marca zero e o amperímetro A_2 , também ideal, indica:

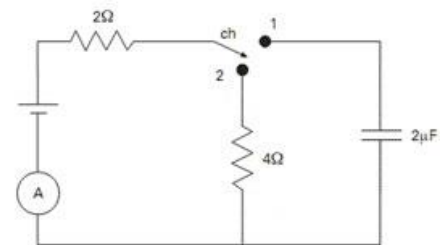
- a) 0,10A
- b) 0,20A
- c) 0,30A
- d) 0,40A
- e) 0,50A

16) No circuito dado, a chave k pode ser ligada tanto ao ponto X como ao Y. Quando é ligada ao ponto X, o amperímetro ideal A indica 0,4 A e quando é ligada ao ponto Y, a energia elétrica armazenada no capacitor é:



- a) $2,25 \times 10^{-1}$ J
- b) $4,0 \times 10^{-8}$ J
- c) $8,0 \times 10^{-8}$ J
- d) $4,5 \times 10^{-9}$ J
- e) $9,0 \times 10^{-9}$ J

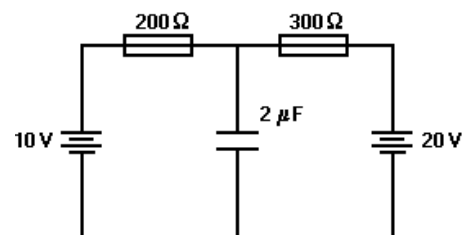
17) Em uma experiência no laboratório de Física, observa-se, no circuito abaixo, que, estando a chave ch na posição 1, a carga elétrica do capacitor é de 24 μC .



Considerando que o gerador de tensão é ideal, ao se colocar a chave na posição 2, o amperímetro ideal medirá uma intensidade de corrente elétrica de

- a) 0,5A
- b) 1,0A
- c) 1,5A
- d) 2,0A
- e) 2,5A

18) Duas baterias, de f.e.m. de 10V e 20V respectivamente, estão ligadas a duas resistências de 200 Ω e 300 Ω e com um capacitor de 2 μF , como mostra a figura. Determine a carga de capacitor.

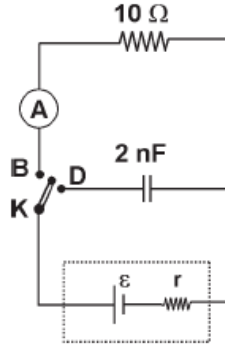


Panosso

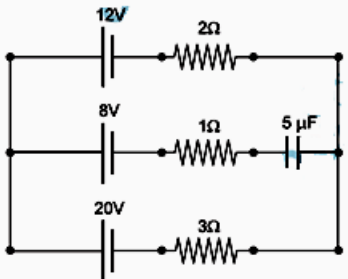
Capacitor Elétrico

19) No circuito elétrico ilustrado ao lado, tem-se um amperímetro ideal A que indica 500 mA, quando a chave K está ligada no ponto B. Ao se ligar a chave no ponto D, a energia elétrica adquirida pelo capacitor é de

- a) 5×10^{-9} J
- b) 10×10^{-9} J
- c) 15×10^{-9} J
- d) 20×10^{-9} J
- e) 25×10^{-9} J

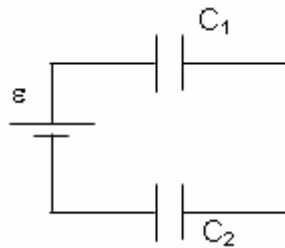


20) Um estudante, ao observar o circuito abaixo, verificou que o valor correto da carga elétrica do capacitor é



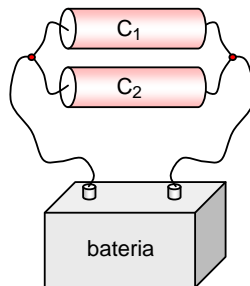
- a) 12 μC
- b) 24 μC
- c) 36 μC
- d) 48 μC
- e) 60 μC

21) No circuito de capacitores, esquematizado abaixo, temos uma fonte ideal $\epsilon = 100$ V, e capacitâncias $C_1 = 2,0 \mu\text{F}$ e $C_2 = 3,0 \mu\text{F}$. Após carregados os capacitores C_1 e C_2 , suas cargas serão respectivamente,



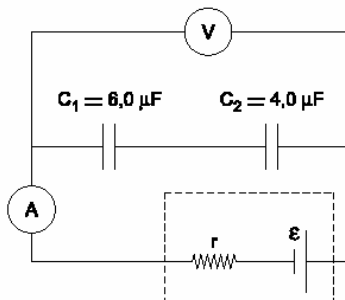
- a) 200 μC e 300 μC
- b) 48 μC e 72 μC
- c) 120 μC e 120 μC
- d) 60 μC e 60 μC

22) Quando dois capacitores, de capacitância C_1 e C_2 , são ligados a uma bateria, como mostrado na figura abaixo, adquirem cargas Q_1 e Q_2 , respectivamente. Sabendo que $C_1 > C_2$, assinale a alternativa correta.



- a) $Q_1 > Q_2$
- b) $Q_2 = 2Q_1$
- c) $Q_2 > Q_1$
- d) $Q_1 < 2Q_2$
- e) $Q_1 = Q_2$

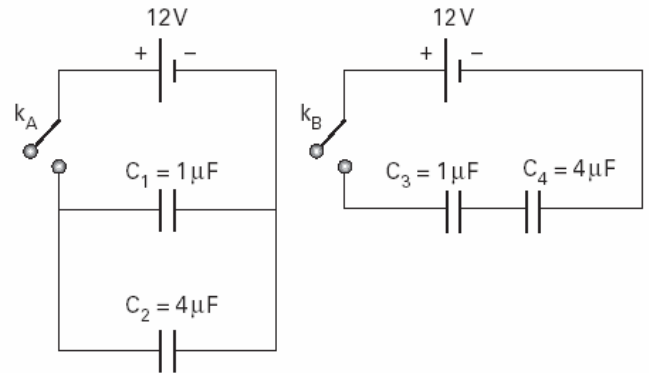
23) No circuito a seguir temos um gerador elétrico de força eletromotriz 6,0 V e resistência interna de 0,050W. Quando o amperímetro ideal assinala 0 A, o voltímetro ideal assinala ____ V, a carga elétrica do capacitor C_1 é ____ μC e a carga elétrica do capacitor C_2 é ____ μC.



Os valores que preenchem correta e respectivamente as lacunas, na ordem de leitura, são:

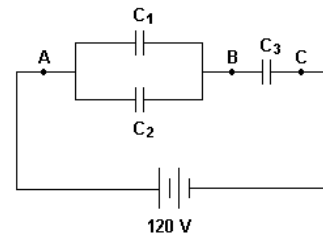
- a) 6,0; 14,4 e 14,4.
- b) 5,95; 14,4 e 14,4.
- c) 5,95; 9,6 e 14,4.
- d) 6,0; 9,6 e 14,4.
- e) 6,0; 14,4 e 9,6.

24) Nas figuras abaixo, estão ilustradas duas associações de capacitores, as quais serão submetidas a uma mesma d.d.p. de 12V, assim que as respectivas chaves, k_A e k_B , forem fechadas.



Calcule a carga armazenada por cada um dos capacitores.

25) Três capacitores $C_1 = C_2 = 2,0 \mu\text{F}$ e $C_3 = 12,0 \mu\text{F}$ estão associados como mostra a figura. A associação de capacitores está submetida a uma diferença de potencial de 120 V fornecida por uma bateria. Calcule a carga total armazenada na associação.



Gabarito:

- 1) 72×10^{-6} J; 2) a) 0,48C, b) 40,5 J; 3) 1,28m; 4) c; 5) a; 6) e; 7) b; 8) $L = 9,54 \times 10^{-2}$ m; 9) b; 10) a) $1,1 \times 10^{-14}$ F; b) $1,1 \times 10^{-12}$ C, c) $1,1 \times 10^{-6}$ A; 11) 120 μC; 12) 960 μF; 13) a) $i = 0$, pois não há corrente no ramo do capacitor quando ele está totalmente carregado, b) 48μC; 14) C; 15) b; 16) d; 17) a; 18) 28μC; 19) e; 20) c; 21) c; 22) a; 23) a; 24) $Q_1 = 12\mu\text{C}$, $Q_2 = 48 \mu\text{C}$, $Q_3 = Q_4 = 9,6 \mu\text{C}$; 25) 360 μC.