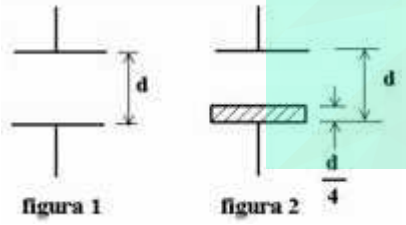
# Exercícios sobre Capacitores com Gabarito

**1)** (UEL-2003) A câmara de TV é o dispositivo responsável pela captação da imagem e pela transformação desta em corrente elétrica. A imagem é formada num mosaico constituído por grânulos de césio, que se carregam positivamente quando atingidos pela luz. Separada desse mosaico por uma lâmina de mica, encontra-se uma placa constituída por um material condutor de eletricidade denominada placa de sinal. Nessa placa, forma-se uma réplica eletrostática da imagem, formada no mosaico, constituída de cargas negativas. Sobre a réplica da imagem eletrostática na placa de sinal, é correto afirmar:
a) As regiões mais claras da imagem correspondem às regiões eletrizadas com maior quantidade de cargas positivas na réplica da imagem eletrostática.

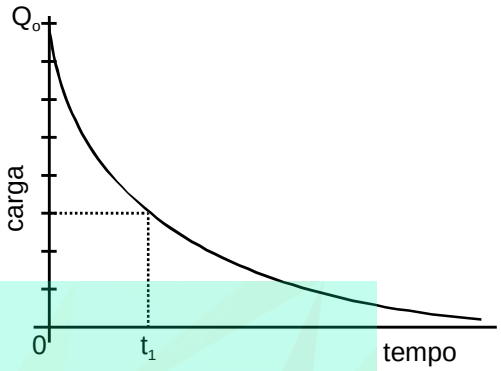
regiões eletrizadas com maior quantidade de cargas positivas na réplica da imagem eletrostática.
c) A réplica da imagem eletrostática é produzida através da eletrização por contato com grânulos de césio do mosaico.
d) A réplica da imagem eletrostática é um conjunto de minicapacitores formados por efeito de indução eletrostática.
e) A réplica da imagem eletrostática é um conjunto de mini-indutores formados por efeito de indução eletromagnética.

**2)** (ITA-2008) A figura 1 mostra um capacitor de placas paralelas com vácuo entre as placas, cuja capacitância é Co. Num determinado instante, uma placa dielétrica de espessura d/4 e constante dielétrica K é colocada entre as placas do capacitor, conforme a figura 2. Tal modificação altera a capacitância do capacitor para um valor $C_1$. Determine a razão $C_0/C_1$.



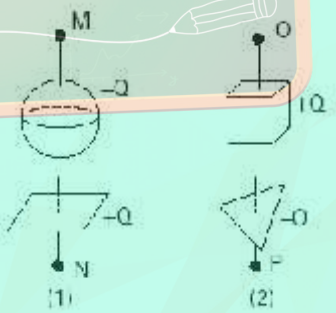

a) $\frac{3k+1}{4k}$
b) $\frac{4k}{3k+1}$
c) $\frac{4+12k}{3}$
d) $\frac{3}{4+12k}$
e) $\frac{1}{4+12k}$

**3)** (UFC-2002) A figura ao lado representa o processo de descarga de um capacitor como função do tempo. No tempo t = 0, a diferença de potencial entre as placas do capacitor era $V_o$ = 12 volts. No instante de tempo $t_1$, assinalado no gráfico, a diferença de potencial, em volts, entre as placas do capacitor é:



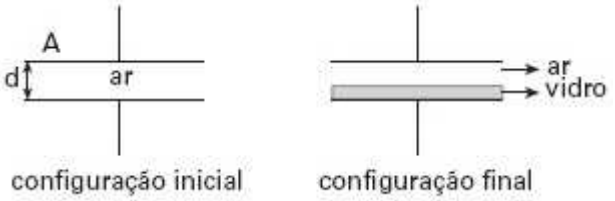

a) 1,5
b) 3,0
c) 4,5
d) 6,0
e) 7,5

**4)** (ITA-2003) A figura mostra dois capacitores, 1 e 2, inicialmente isolados um do outro, carregados com uma mesma carga Q.




A diferença de potencial (ddp) do capacitor 2 é a metade da ddp do capacitor 1. Em seguida, as placas negativas dos capacitores são ligadas à Terra e, as positivas, ligadas uma a outra por um fio metálico, longo e fino. Pode-se afirmar que:
a) antes das ligações, a capacitância do capacitor 1 é maior que a do capacitor 2.
b) após as ligações, as capacitâncias dos dois capacitores aumentam.
c) após as ligações, o potencial final em N é maior do que o potencial em O.
d) a ddp do arranjo final entre O e P é igual a 2/3 da ddp inicial do capacitor 1.
e) a capacitância equivalente do arranjo final é igual a duas vezes à capacitância do capacitor 1.

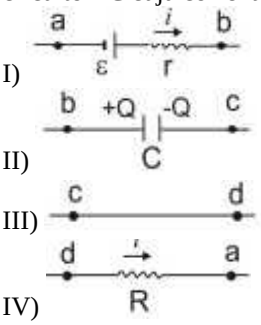
**5)** (ITA-2006) A figura mostra um capacitor de placas paralelas de área A separadas pela distância d. Inicialmente o dielétrico entre as placas é o ar e a carga máxima suportada é $Q_i$. Para que esse capacitor suporte uma carga máxima $Q_f$ foi introduzida uma placa de vidro de constante dielétrica k e espessura d/2. Sendo mantida a diferença de potencial entre as placas, calcule a razão entre as cargas $Q_f$ e $Q_i$.




**6)** (ITA-2006) Algumas células do corpo humano são circundadas por paredes revestidas externamente por uma película com carga positiva e, internamente, por outra película semelhante, mas com carga negativa de mesmo módulo. Considere sejam conhecidas: densidades superficial de ambas as cargas $\sigma = \pm 0{,}50 \cdot 10^{-6} C/m^2$; $\varepsilon_0 \cong 9{,}0 \cdot 10^{-12} C^2/Nm^2$; parede com volume de $4{,}0 \cdot 10^{-16} m^3$ e constante dielétrica k = 5,0. Assinale, então, a estimativa da energia total acumulada no campo elétrico dessa parede.

a) 0,7eV
b) 1,7eV
c) 7,0eV
d) 17eV
e) 70eV

**7)** (UFC-2005) As figuras I, II, III e IV são partes de um circuito RC cuja corrente *i* tem o sentido convencional.




Analise as figuras e assinale dentre as alternativas abaixo a que apresenta corretamente as diferenças de potenciais entre os diversos pontos do circuito.

a) $V_b - V_a = \varepsilon + ir$; $V_c - V_b = \frac{Q}{C}$; $V_d - V_a = -Ri$; $V_d - V_c = 0$

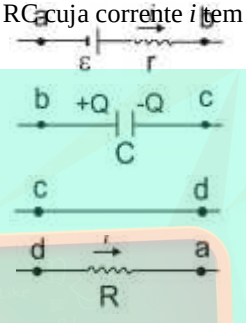
b) $V_b - V_a = -(\varepsilon - ir)$; $V_c - V_b = \frac{Q}{C}$; $V_d - V_a = -Ri$; $V_d - V_c = 0$

c) $V_b - V_a = \varepsilon - ir$; $V_c - V_b = \frac{-Q}{C}$; $V_d - V_a = Ri$; $V_d - V_c = 0$

d) $V_b - V_a = -(\varepsilon + ir)$; $V_c - V_b = \frac{-C}{Q}$; $V_d - V_a = -Ri$; $V_d - V_c = 0$

e) $V_b - V_a = -(\varepsilon - ir)$; $V_c - V_b = \frac{-C}{Q}$; $V_d - V_a = -Ri$; $V_d - V_c = 0$

**8)** (UFC-2005) As figuras I, II, III e IV são partes de um circuito RC cuja corrente *i* tem o sentido convencional.




Analise as figuras e assinale dentre as alternativas abaixo a que apresenta corretamente as diferenças de potenciais entre os diversos pontos do circuito.

a) $V_b - V_a = \varepsilon + ir$; $V_c - V_b = \frac{Q}{C}$; $V_d - V_a = -Ri$; $V_d - V_c = 0$

b) $V_b - V_a = -(\varepsilon - ir)$; $V_c - V_b = \frac{Q}{C}$; $V_d - V_a = -Ri$; $V_d - V_c = 0$

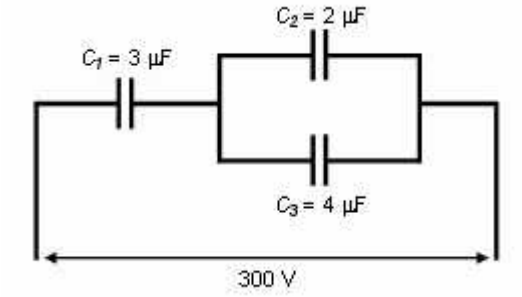
c) $V_b - V_a = \varepsilon - ir$; $V_c - V_b = \frac{-Q}{C}$; $V_d - V_a = Ri$; $V_d - V_c = 0$

d) $V_b - V_a = -(\varepsilon + ir)$; $V_c - V_b = \frac{-C}{Q}$; $V_d - V_a = -Ri$; $V_d - V_c = 0$

e) $V_b - V_a = -(\varepsilon - ir)$; $V_c - V_b = \frac{-C}{Q}$; $V_d - V_a = -Ri$; $V_d - V_c = 0$

**9)** (UFPE-2002) Carrega-se um capacitor, cuja capacitância é **C = 4,0 μF**, ligando-o aos pólos de uma bateria de **6,0 V**. A seguir, desliga-se a bateria, e o capacitor é ligado aos terminais de um resistor de **100 Ω.** Calcule a quantidade de calor, em **μJ**, que será dissipada no resistor até a descarga completa do capacitor.

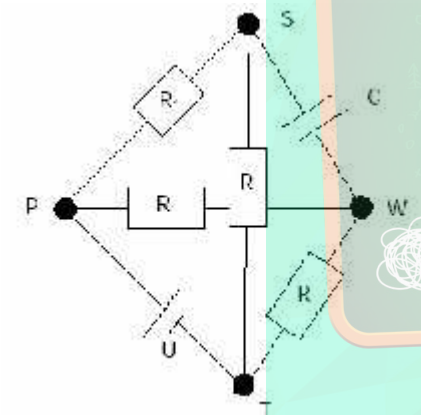
**10)** (AFA-2003) Considere a associação da figura abaixo:




As cargas, em μC, de cada capacitor $C_1$, $C_2$ e $C_3$ são, respectivamente:

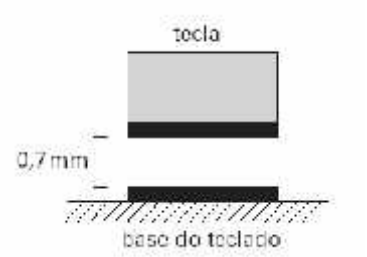
a) 200, 400 e 600.
b) 200, 300 e 400.
c) 600, 400 e 200.
d) 600, 200 e 400.

**11)** (ITA-2001) Considere o circuito da figura, assentado nas arestas de um tetraedro, construído com 3 resistores de resistência R, um resistor de resistência $R_1$, uma bateria de tensão U e um capacitor de capacitância C.




O ponto S está fora do plano definido pelos pontos P, W e T. Supondo que o circuito esteja em regime estacionário, pode-se afirmar que
a) a carga elétrica no capacitor é de 2,0 $10^{-6}$ F, se $R_1$ = 3 R.
b) a carga elétrica no capacitor é nula, se $R_1$ = R.
c) a tensão entre os pontos W e S é de 2,0 V, se $R_1$ = 3 R.
d) a tensão entre os pontos W e S é de 16 V, se $R_1$ = 3 R.
e) nenhuma das respostas acima é correta.

**12)** (ITA-2005) 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.

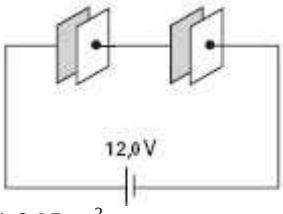



Quando se aciona a tecla, diminui a distância entre as placas e a capacitância aumenta. Um circuito elétrico detecta a variação da capacitância, indicativa do movimento da tecla. Considere então um dado teclado, cujas placas metálicas têm 40mm$^2$ de área e 0,7mm de distância inicial entre si. Considere ainda que a permissividade do ar seja $\varepsilon_0 = 9 \times 10^{-12}$ F/m. Se o circuito eletrônico é capaz de detectar uma variação da capacitância a partir de 0,2 pF, então, qualquer tecla deve ser deslocada de pelo menos:
a) 0,1mm.
b) 0,2mm.
c) 0,3mm.
d) 0,4mm.
e) 0,5mm.

**13)** (Mack-2007) Dois capacitores de capacidade $C_1$ e $C_2$ com $C_1 > C_2$ são associados em série e os terminais da associação são ligados a um gerador de tensão constante U. Sendo $U_1$ a diferença de potencial elétrico (d.d.p.) entre os terminais do capacitor de capacidade $C_1$ e $U_2$ a d.d.p. entre os terminais do capacitor de capacidade $C_2$, podemos afirmar que, para qualquer valor de U, sempre teremos
a) $U_1 > U_2$
b) $U_1 < U_2$
c) $U_1 = U_2$
d) $U_1 = (U_2)^2$
e) $U_1 = \sqrt{U_2}$

**14)** (UFC-2009) Dois capacitores desconhecidos são ligados em série a uma bateria de força eletromotriz $\varepsilon$, de modo que a carga final de cada capacitor é q. Quando os mesmos capacitores são ligados em paralelo à mesma bateria, a carga total final da associação é 4q. Determine as capacitâncias dos capacitores desconhecidos.

**15)** (Mack-2004) Dois capacitores planos idênticos, cujas placas possuem 1,00cm$^2$ de área cada uma, estão associados em série, sob uma d.d.p. de 12,0V. Deseja-se substituir os dois capacitores por um único capacitor que tenha uma capacidade elétrica equivalente à da associação. Se o novo capacitor também for plano, possuir o mesmo dielétrico e mantiver a mesma distância entre as placas, a área de cada uma delas deverá ter:

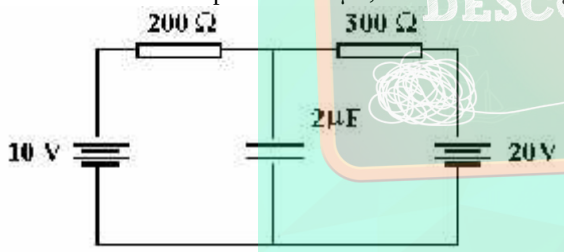



a) 0,25cm$^2$
b) 0,50cm$^2$
c) 1,5cm$^2$
d) 2,0cm$^2$
e) 4,0cm$^2$

**16)** (AFA-2001) Dois capacitores planos, de placas paralelas, de mesma capacitância, 1 mF, são ligados em paralelo e conectados a uma fonte de tensão de 20 V. Após ambos estarem completamente carregados, são desconectados da fonte, e uma resistência é colocada no lugar da fonte, de maneira que, em um intervalo de tempo de 0,5 s, ambos se descarregam completamente. A corrente média, em ampéres, na resistência vale

a) $2 \times 10^{-1}$
b) $4 \times 10^{-1}$
c) $5 \times 10^{-2}$
d) $8 \times 10^{-2}$

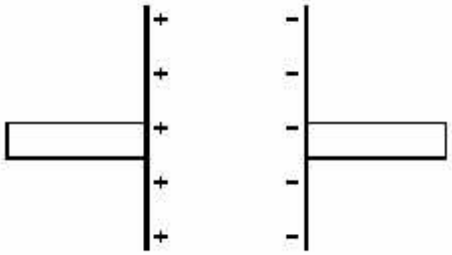
**17)** (ITA-1998) Duas baterias, de f.e.m. de 10 V e 20 V respectivamente, estão ligadas a duas resistências de 200Ω e 300Ω e com um capacitor de 2μF, como mostra a figura.




Sendo $Q_C$ a carga do capacitor e $P_d$ a potência total dissipada depois de estabelecido o regime estacionário, conclui-se que:
a) $Q_c = 14\mu C$; $P_d = 0,1$ W.
b) $Q_c = 28\mu C$; $P_d = 0,2$ W.
c) $Q_c = 28\mu C$; $P_d = 10$ W.
d) $Q_c = 32\mu C$; $P_d = 0,1$ W.
e) $Q_c = 32\mu C$; $P_d = 0,2$ W.

**18)** (Mack-2007) Duas pequenas esferas metálicas idênticas, A e B, de capacitâncias iguais a $5,0 \cdot 10^{-1}$ pF cada uma, estão eletrizadas com cargas de mesmo sinal. Quando a diferença de potencial elétrico entre elas é VA – VB = 10 V, a diferença QA – QB, entre suas cargas elétricas é
a) 5,0 μC
b) 10 nC
c) 5,0 nC
d) 10 pC
e) 5,0 pC

**19)** (UFMG-1994) Duas placas metálicas paralelas Q e P, isoladas, são eletrizadas com uma carga de $1,0 \times 10^{-7}$ C, uma negativamente, e a outra, positivamente. A diferença de potencial entre elas vale 100V.



a) DETERMINE a energia elétrica armazenada nas placas.
b) Considere que um resistor de 50 Ω é usado para ligar uma placa à outra. À medida que as placas se descarregam, a intensidade da corrente elétrica no resistor aumenta, diminui, ou não se altera? JUSTIFIQUE sua resposta.
c) DETERMINE a quantidade total de calor liberado no resistor durante o processo de descarga das placas.

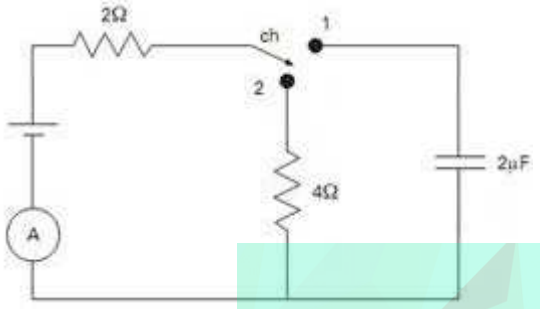
**20)** (UFV-2005) Duplicando-se a diferença de potencial entre as placas de um capacitor, é CORRETO afirmar que:
a) a carga e a capacitância do capacitor também são duplicadas.
b) a carga e a capacitância do capacitor permanecem constantes.
c) a carga do capacitor é duplicada, mas sua capacitância permanece constante.
d) a carga e a capacitância do capacitor são reduzidas à metade dos valores iniciais.
e) a carga do capacitor é duplicada e sua capacitância é reduzida à metade.

**21)** (UFV-2005) Duplicando-se a diferença de potencial entre as placas de um capacitor, é CORRETO afirmar que:
a) a carga e a capacitância do capacitor também são duplicadas.
b) a carga e a capacitância do capacitor permanecem constantes.
c) a carga do capacitor é duplicada, mas sua capacitância permanece constante.
d) a carga e a capacitância do capacitor são reduzidas à metade dos valores iniciais.
e) a carga do capacitor é duplicada e sua capacitância é reduzida à metade.

**22)** (PUC - PR-2007) Em um determinado relâmpago, a diferença de potencial entre a nuvem e o solo é de $1,0 \times 10^{9}$ V e a quantidade de carga elétrica transferida é de 36 C. Se toda a energia desse relâmpago pudesse ser armazenada e depois utilizada, durante quantos dias ela poderia alimentar uma residência cujo consumo mensal é de 150 kWh? (1kwh x $3,6 \times 10^{6}$ J)
a) 1000 dias.

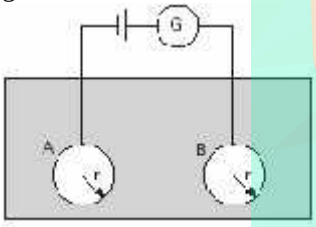
b) 200 dias.
c) 400 dias.
d) 800 dias.
e) 1200 dias.

**23)** (Mack-2008) 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 24μC.




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

**24)** (ITA-2004) Na prospecção de jazidas minerais e localização de depósitos subterrâneos, é importante o conhecimento da condutividade elétrica do solo. Um modo de medir a condutividade elétrica do solo é ilustrado na figura.

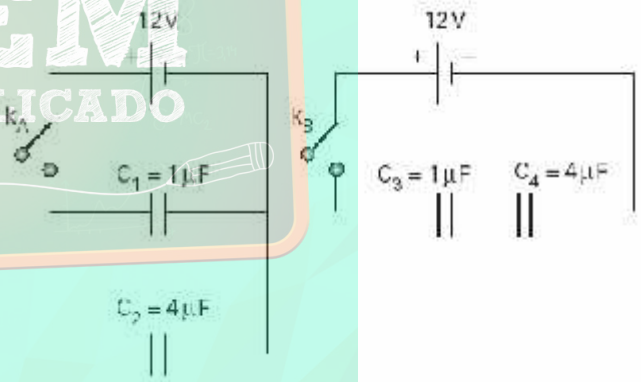



Duas esferas metálicas **A** e **B**, idênticas, de raio **r**, são profundamente enterradas no solo, a uma grande distância entre as mesmas, comparativamente a seus raios. Fios retilíneos, isolados do solo, ligam as esferas a um circuito provido de bateria e um galvanômetro **G**. Conhecendo-se a intensidade da corrente elétrica e a força eletromotriz da bateria, determina-se a resistência R oferecida pelo solo entre as esferas. Sabendo que RC = ε / σ, em que σ é a condutividade do solo, C é a capacitância do sistema e ε a constante dielétrica do solo, pedem-se:
a) Desenhe o circuito elétrico correspondente do sistema esquematizado e calcule a capacitância do sistema.
b) Expresse σ em função da resistência R e do raio **r** das esferas.

**25)** (UFPR-1995) Na(s) questão(ões) a seguir, escreva no espaço apropriado a soma dos itens corretos.

Com base nos conceitos e aplicações da Eletrostática, é correto afirmar que:
(01) Se dois corpos A e B, inicialmente neutros, são eletrizados por atrito entre si, então a carga de A ($Q_A$) e a carga de B ($Q_B$) satisfazem a relação $Q_A + Q_B = 0$.
(02) Quando duas partículas eletricamente carregadas são afastadas ao dobro de sua distância original, a força elétrica entre ambas também fica duplicada.
(04) Se uma carga elétrica livre Q for colocada no ponto médio do segmento de reta que liga duas outras cargas fixas, +q e -q, então haverá uma força elétrica resultante não nula sobre Q.
(08) Num campo elétrico uniforme, os pontos situados num mesmo plano, perpendicular às linhas de força, têm o mesmo potencial elétrico.
(16) Uma partícula puntiforme com carga de módulo q e massa m, quando colocada num campo elétrico de módulo E, experimentará uma aceleração de módulo igual a qE/m.
(32) Os capacitores podem ser usados para armazenar energia potencial elétrica.
Marque como resposta a soma dos itens corretos.

**26)** (Mack-2005) 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.




As relações entre as cargas elétricas (Q) adquiridas pelos capacitores serão:

a) $Q_1 = Q_3 \; e \; Q_2 = Q_4$

b) $Q_1 = Q_3 \; e \; Q_2 = \frac{1}{5} Q_4$

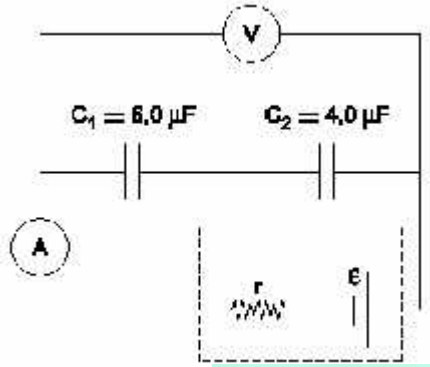
c) $Q_1 = 4 \cdot Q_3 \; e \; Q_2 = 4 \cdot Q_4$

d) $Q_1 = \frac{5}{4} Q_3 \; e \; Q_2 = 5 \cdot Q_4$

e) $Q_1 = \frac{1}{4} Q_3 \; e \; Q_2 = \frac{1}{4} Q_4$

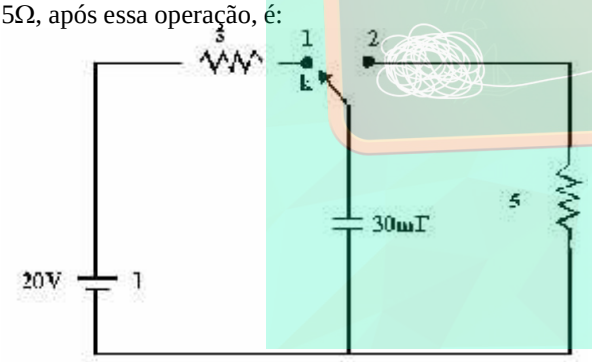
**27)** (Mack-2002) No circuito a seguir temos um gerador elétrico de força eletromotriz 6,0 V e resistência interna de

0,050Ω. 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.



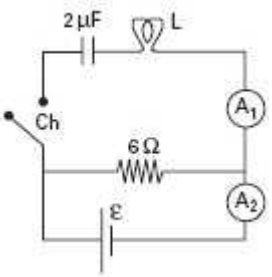

Os valores que preenchem correta e respectivamente as lacunas, na ordem de leitura, são:
a) 6,0; 14,4 e 14,4.
b) 5,95; 14,4 e 14,4.
c) 5,95; 9,6 e 14,4.
d) 6,0; 9,6 e 14,4.
e) 6,0; 14,4 e 9,6.

**28)** (Mack-1996) 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 5Ω, após essa operação, é:



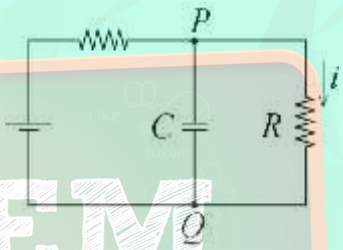

a) 1 J
b) 3 J
c) 6 J
d) 12 J
e) 15 J

**29)** (Mack-2004) 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:



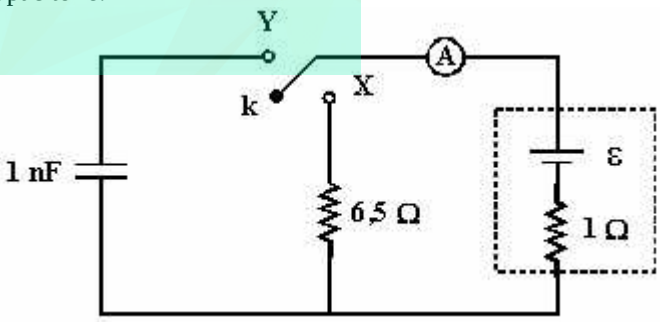

a) 0,10A
b) 0,20A
c) 0,30A
d) 0,40A
e) 0,50A

**30)** (UFPB-2002) No circuito ao lado, tem-se que $R = 10\,\Omega$ e $C = 2 \times 10^{-6}$ F. No instante em que $i = 2 \times 10^{-1}$ A, determine:



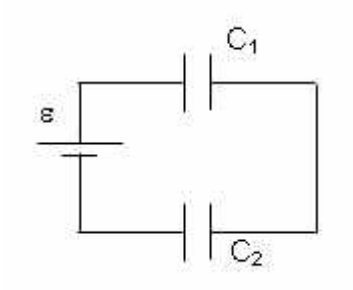

a) a diferença de potencial entre os pontos *P* e *Q*.
b) a carga no capacitor.

**31)** (Mack-1998) 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:



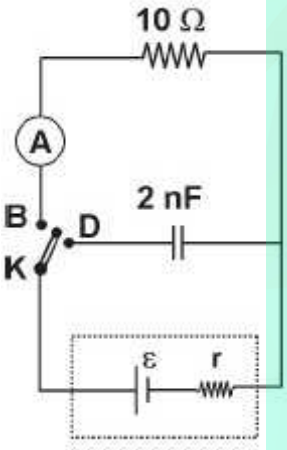

a) $2{,}25 \times 10^{-1}$ J
b) $4{,}0 \times 10^{-8}$ J
c) $8{,}0 \times 10^{-8}$ J
d) $4{,}5 \times 10^{-9}$ J
e) $9{,}0 \times 10^{-9}$ J

**32)** (Uniube-2002) No circuito de capacitores, esquematizado abaixo, temos uma fonte ideal ε = 100 V, e capacitâncias $C_1$ = 2,0 μF e $C_2$ = 3,0 μF. Após carregados os capacitores $C_1$ e $C_2$, sua cargas serão respectivamente,



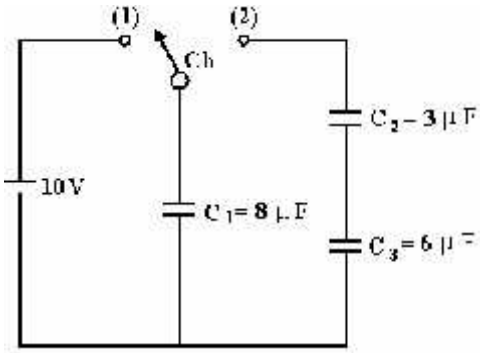

a) 200 μC e 300 μC
b) 48 μC e 72 μC
c) 120 μC e 120 μC
d) 60 μC e 60 μC

**33)** (Mack-2007) 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



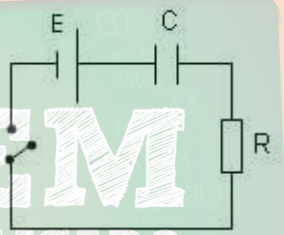

a) 5 . 10– 9 J
b) 10 . 10– 9 J
c) 15 . 10– 9 J
d) 20 . 10– 9 J
e) 25 . 10– 9 J

**34)** (Mack-1996) No circuito representado a seguir, o gerador de força eletromotriz 10V é ideal e todos os capacitores estão inicialmente descarregados. Giramos inicialmente a chave CH para a posição (1) e esperamos até que $C_1$ adquira carga máxima. A chave Ch é então girada para a posição (2). A nova diferença de potencial entre as armaduras de $C_1$ será igual a:




a) 8 V
b) 6 V
c) 5 V
d) 4 V
e) zero.

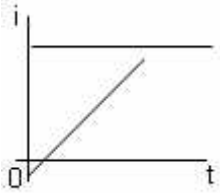
**35)** (UECE-2002) No circuito visto na figura a bateria é ideal, com f.e.m. de 200 Volts. Também são ideais, o capacitor (C = 100μF) e o resistor (R = 100K).



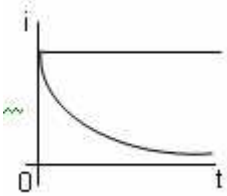

Ao fechar a chave S, o gráfico que melhor representa a dependência da corrente (i) no circuito com o tempo (t), supondo-se que o capacitor esteja inicialmente descarregado, é:

a)

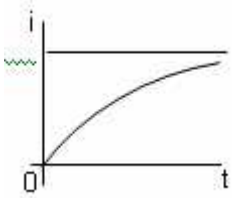
b)



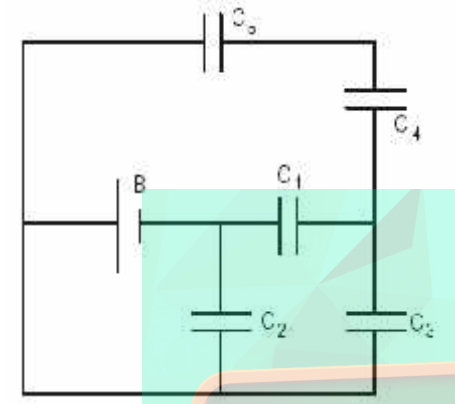

c)




d)



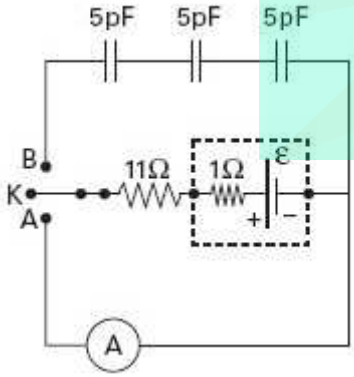

**36)** (Unifor-2002) No esquema está representado um circuito com uma bateria e cinco capacitores idênticos.




De acordo com as ligações do esquema, o capacitor que está com maior carga elétrica é o

a) C1
b) C2
c) C3
d) C4
e) C5

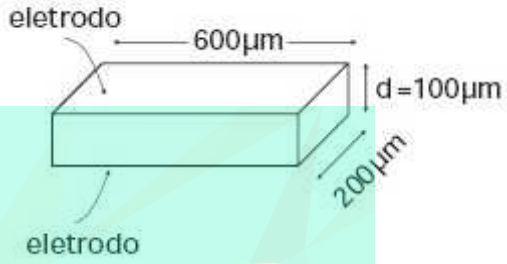
**37)** (Mack-2005) Num trabalho experimental, necessitou-se determinar a carga elétrica armazenada nos capacitores do circuito ilustrado abaixo.




Quando a chave K foi ligada ao ponto A, o amperímetro ideal acusou uma intensidade de corrente de 500mA. Quando a chave K foi ligada ao ponto B, cada um dos capacitores ficou eletrizado com uma carga de

a) 10pC
b) 15pC
c) 20pC
d) 30pC
e) 90pC

**38)** (UNICAMP-2007) Numa tela de televisor de plasma, pequenas células contendo uma mistura de gases emitem luz quando submetidas a descargas elétricas. A figura abaixo 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 $C = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$, onde $\varepsilon_0 = 8{,}9 \cdot 10^{-12}$ F/m, A é a área de cada eletrodo e d é a distância entre os eletrodos.



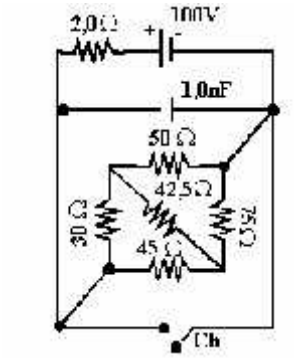

a) Calcule a capacitância da célula.
b) A carga armazenada em um capacitor é proporcional à diferença de potencial aplicada, sendo que a constante de proporcionalidade é a capacitância. Se uma diferença de potencial igual a 100V for aplicada nos eletrodos da célula, qual é a carga que será armazenada?
c) Se a carga encontrada no item b) atravessar o gás em 1 μs (tempo de descarga), qual será a corrente média?

**39)** (Vunesp-2008) 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 $r = 5 \times 10^{-6}$ 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 $C_m = 10^{-2}$ 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 $i_A = 3$ μA para $\Delta t = 1$ms e $\Delta V = 100$ mV. Com base nessa informação, calcule um valor típico do tamanho do axônio.

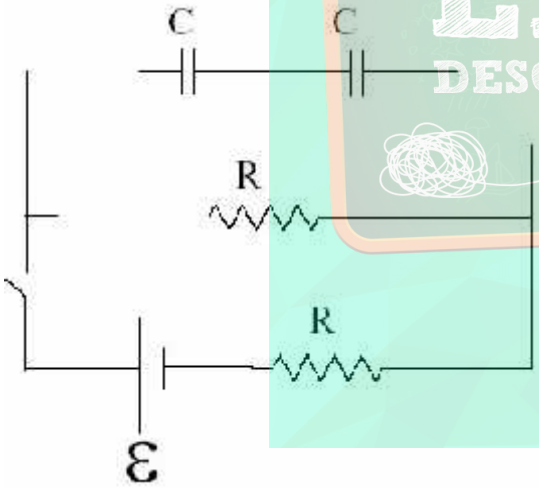
**40)** (Mack-1996) O circuito a seguir é provido de uma chave Ch que, ao ficar inicialmente fechada, proporciona ao

capacitor de 1,0 nF a carga elétrica $Q_1$. Quando a chave é aberta, a carga elétrica adquirida pelo capacitor é $Q_2$. Os valores de $Q_1$ e $Q_2$ são, respectivamente:



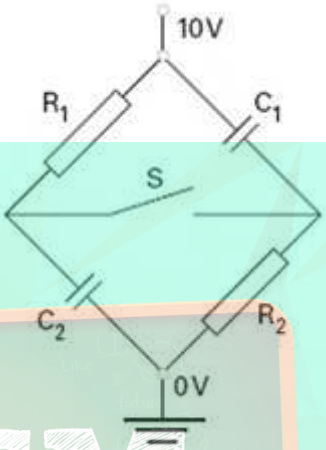

a) zero e zero
b) zero e $9{,}6\times10^{-8}$ C
c) $9{,}6\times10^{-8}$ C e zero
d) $4{,}25\times10^{-8}$ C e $8{,}5\times10^{-8}$ C
e) $8{,}5\times10^{-8}$ C e $4{,}25\times10^{-8}$ C

**41)** (UFMS-2003) O circuito abaixo apresenta capacitores de capacitância C, inicialmente descarregados, e resistores de resistência R. A força eletromotriz do circuito é $\mathcal{E}$ e a chave K está inicialmente aberta. Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).



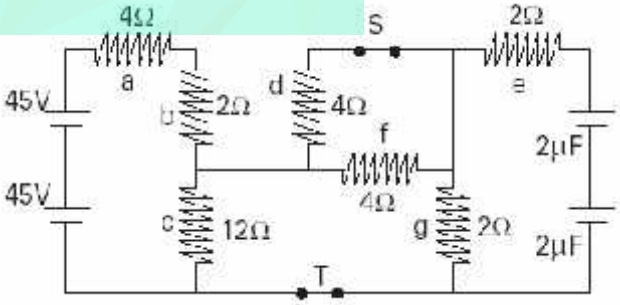

(01) No instante em que se fecha a chave, é nula a intensidade de corrente no resistor imediatamente abaixo dos capacitores.
(02) Depois de muito tempo que a chave foi fechada, com os capacitores totalmente carregados, a ddp em cada resistor será igual a $\mathcal{E}/2$.
(04) Depois de muito tempo que a chave foi fechada, com os capacitores totalmente carregados, a carga armazenada em cada capacitor será igual a $C\mathcal{E}/4$.
(08) Depois de muito tempo que a chave foi fechada, com os capacitores totalmente carregados, a intensidade de corrente nos resistores será igual a $\mathcal{E}/R$.
(16) No instante em que se fecha a chave, a potência total dissipada nos resistores é igual a $\mathcal{E}^2 / 2R$.

**42)** (ITA-2007) O circuito da figura é composto de duas resistências, $R_1 = 1{,}0 \cdot 10^3\,\Omega$ e $R_2 = 1{,}5 \cdot 10^3\,\Omega$, respectivamente, e de dois capacitores, de capacitâncias $C_1 = 1{,}0 \cdot 10^{-9}$F e $C_2 = 2{,}0 \cdot 10^{-9}$F, respectivamente, além de uma chave S, inicialmente aberta. Sendo fechada a chave S, a variação da carga $\Delta Q$ no capacitor de capacitância $C_1$, após determinado período, é de




a) $-8{,}0 \cdot 10^{-9}$C.
b) $-6{,}0 \cdot 10^{-9}$C.
c) $-4{,}0 \cdot 10^{-9}$C
d) $+4{,}0 \cdot 10^{-9}$C.
e) $+8{,}0 \cdot 10^{-9}$C.

**43)** (ITA-2004) O circuito elétrico mostrado na figura é constituído por dois geradores ideais, com 45V de força eletromotriz, cada um; dois capacitores de capacitâncias iguais a 2 μF; duas chaves **S** e **T** e sete resistores, cujas resistências estão indicadas na figura.

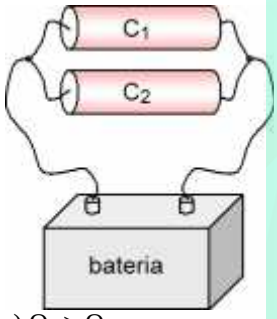



Considere que as chaves **S** e **T** se encontram inicialmente fechadas e que o circuito está no regime estacionário. Assinale a opção **correta**.
a) A corrente através do resistor **d** é de 7,5A.
b) A diferença de potencial em cada capacitor é de 15V.
c) Imediatamente após a abertura da chave **T**, a corrente através do resistor **g** é de 3,75A.

d) A corrente através do resistor **e**, imediatamente após a abertura simultânea das chaves **S** e **T**, é de 1,0A.
e) A energia armazenada nos capacitores é de $6{,}4 \times 10^{-4}$J.

**44)** (UFRJ-2005) 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 μF, 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.

**45)** (UFPE-2002) Quando dois capacitores, de capacitância $\mathbf{C_1}$ e $\mathbf{C_2}$, são ligados a uma bateria, como mostrado na figura abaixo, adquirem cargas $\mathbf{Q_1}$ e $\mathbf{Q_2}$, respectivamente. Sabendo que $\mathbf{C_1 > C_2}$, assinale a alternativa correta.

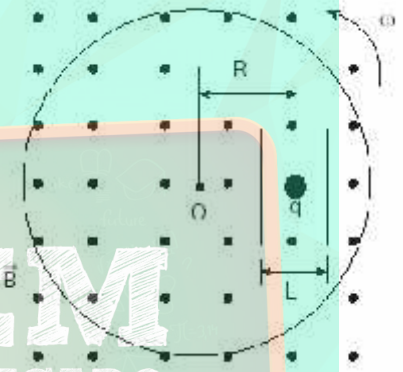



a) $Q_1 > Q_2$
b) $Q_2 = 2Q_1$
c) $Q_2 > Q_1$
d) $Q_1 < 2Q_2$
e) $Q_1 = Q_2$

**46)** (UECE-2007) Sabendo-se que o ar se torna condutor quando o campo elétrico ultrapassa o valor de 30.000 Volts/cm, a carga elétrica máxima em Coulomb de um capacitor de placas paralelas, de área 100 $cm^2$ e tendo o ar como dielétrico, e igual a (considere $\varepsilon_0$, a permissividade do ar, igual a $8{,}85 \times 10^{-12}\ C^2/Nm^2$):
a) $2{,}70 \times 10^{-7}$
b) $6{,}00 \times 10^{-7}$
c) $30{,}0 \times 10^{-7}$
d) $67{,}0 \times 10^{-7}$

**47)** (UFRJ-2001) Sabe-se que quando o campo elétrico atinge o valor de $3 \times 10^6$ volts/metro o ar seco torna-se condutor e que nestas condições um corpo eletrizado perde carga elétrica.
Calcule:
a) o raio da menor esfera que pode ser carregada até o potencial de $10^6$ volts sem risco de descarregar através do ar seco;
b) a carga Q armazenada nesta esfera. Use $k_e = 9 \times 10^9\ Nm^2/C^2$

**48)** (ITA-2003) Situado num plano horizontal, um disco gira com velocidade angular ωconstante, em torno de um eixo que passa pelo seu centro O. O disco encontra-se imerso numa região do espaço onde existe um campo magnético constante $\vec{B}$, orientado para cima, paralelamente ao eixo vertical de rotação. A figura mostra um capacitor preso ao disco (com placas metálicas planas, paralelas, separadas entre si de uma distância L) onde, na posição indicada, se encontra uma partícula de massa m e carga q > 0, em repouso em relação ao disco, a uma distância R do centro.

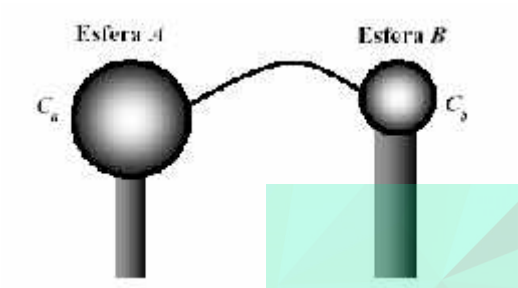



Determine a diferença de potencial elétrico entre as placas do capacitor, em função dos parâmetros intervenientes.

**49)** (Ponta Grossa-2002) Sobre um conjunto de três capacitores associados em série é aplicada uma d.d.p. de 100 V, conforme mostra a figura abaixo. Com relação à d.d.p. sobre os capacitores, assinale o que for correto.

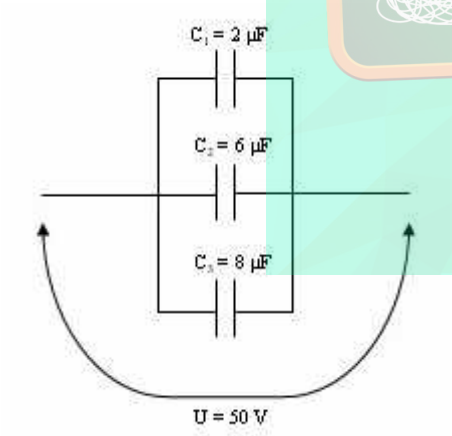
(01) A d.d.p. sobre o capacitor c é igual a 20 V.
(02) A d.d.p. sobre os capacitores a e b é igual a 83,3 V.
(04) A d.d.p. se divide igualmente entre os três capacitores.
(08) A d.d.p. sobre o capacitor b é igual a 50 V.
(16) A d.d.p. sobre cada um dos capacitores é igual à tensão da fonte, 100 V.

**50)** (Uniube-2001) Todo material condutor possui uma capacitância, podendo, assim, ser um capacitor. Considere duas esferas condutoras de raios diferentes, apoiadas sobre suportes isolantes e conectadas por um fio condutor fino, como mostra a figura. A capacitância da esfera *A* vale $C_a$ = 4 x $10^{-12}$ F e a capacitância da esfera *B* é $C_b$ = 2 x $10^{-12}$ F. Uma carga total igual a Q = + 3,0 x $10^{-11}$C está distribuída sobre as duas esferas, que se encontram sob um mesmo potencial elétrico.



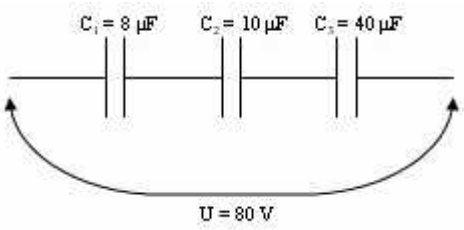

Nestas condições, as cargas nas esferas *A* e *B* são, respectivamente,
a) $Q_a$ = +1,5 x $10^{-11}$ C e $Q_b$ = +1,5 x $10^{-11}$ C
b) $Q_a$ = +2,0 x $10^{-11}$ C e $Q_b$ = +1,0 x $10^{-11}$ C
c) $Q_a$ = +1,0 x $10^{-11}$ C e $Q_b$ = +2,0 x $10^{-11}$ C
d) $Q_a$ = +4,0 x $10^{-11}$ C e $Q_b$ = -1,0 x $10^{-11}$ C

**51)** (Speedsoft-2004) Três capacitores de capacitância $C_1$ = 2 μF e $C_2$ = 6 μF e $C_3$ = 8 μF estão associados em paralelo como mostra a figura abaixo.




Calcule:
a) a capacitância equivelente
b) a carga de cada capacitor
c) a carga total da associação
d) a tensão em cada capacitor

**52)** (Speedsoft-2004) Três capacitores de capacitância $C_1$ = 8 μF e $C_2$ = 10 μF e $C_3$ = 40 μF estão associados em série como mostra a figura abaixo.

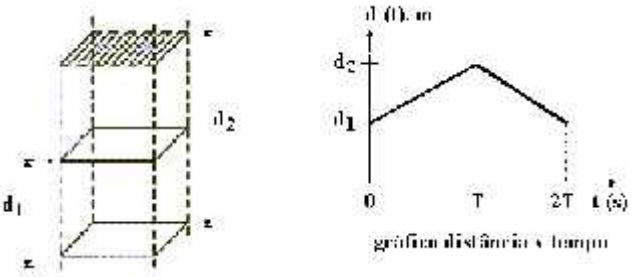



Calcule:
a) a capacitância equivelente
b) a carga total da associação
c) a carga em cada capacitor
d) a tensão em cada capacitor

**53)** (UFC-2002) Três capacitores idênticos, quando devidamente associados, podem apresentar uma capacitância equivelente máxima de 18 μF. A menor capacitância equivelente que podemos obter com esses mesmos três capacitores é, em μF:
a) 8
b) 6
c) 4
d) 2
e) 1

**54)** (ITA-2002) Um capacitor de capacitância igual a 0,25 $10^{-6}$ F é carregado até um potencial de 1,00.$10^5$ V, sendo então descarregado até 0,40.$10^5$ V num intervalo de tempo de 0,10 s, enquanto transfere energia para um equipamento de raios-X. A carga total, Q, e a energia, ε, fornecidas ao tubo de raios-X, são melhor representadas respectivamente por
a) Q = 0,005 C e ε = 1250 J
b) Q = 0,025 C e ε = 1250 J
c) Q = 0,025 C e ε = 1050 J
d) Q = 0,015 C e ε = 1250 J
e) Q = 0,015 C e ε = 1050 J

**55)** (IME-1996) Um capacitor de placas paralelas está carregado com +1μC, havendo entre as placas uma distância de $d_1$ metros. Em certo instante, uma das placas é afastada da outra, em movimento, mantendo-a paralela e em projeção ortogonal à placa fixa, faz-se a distância entre elas variar conforme o gráfico a seguir, sendo $d_2 = 2d_1$ . Esboce os gráficos da tensão v(t) e da carga q(t) no capacitor, entre 0 e 2T segundos.




Dados:

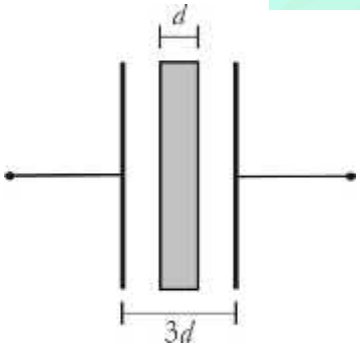
capacitância em t = 0: 1μF
área de cada placa: A $m^2$

**56)** (AFA-2001) 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 s, dissipando 1 W de potência. A capacitância, em F, e a carga acumulada no capacitor, em C, são, respectivamente,

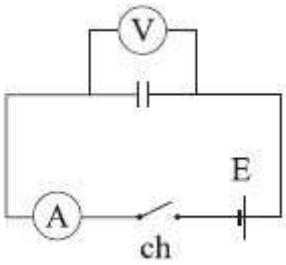
a) $2 \times 10^{-2}$ e $2 \times 10^{-3}$
b) $2 \times 10^{-3}$ e $2 \times 10^{-2}$
c) $2 \times 10^{-3}$ e $2 \times 10^{-1}$
d) $2 \times 10^{-1}$ e $2 \times 10^{-3}$

**57)** (Fuvest-1994) Um capacitor é feito de duas placas condutoras, planas e paralelas, separadas pela distância de 0,5mm e com ar entre elas. A diferença de potencial entre as placas é de 200V.
a) Substituindo-se o ar contido entre as placas por uma placa de vidro, de constante dielétrica cinco vezes maior do que o do ar, e permanecendo constante a carga das placas, qual será a diferença de potencial nessa nova situação?
b) Sabendo-se que o máximo campo elétrico que pode existir no ar seco sem produzir descarga é de $0{,}8 \times 10^6$ volt/metro, determine a diferença de potencial máximo que o capacitor pode suportar, quando há ar seco entre as placas.

**58)** (UFPB-2006) Um capacitor é formado por três discos metálicos, todos com o mesmo raio, dispostos paralelamente entre si, sendo o disco central de espessura $d$, e a separação entre os discos externos igual a $3\,d$, conforme a figura ao lado. Nessa configuração, o dispositivo apresenta uma capacitância de 60 $\mu F$. Se o disco central for retirado, qual será a nova capacitância, em $\mu F$, do sistema?

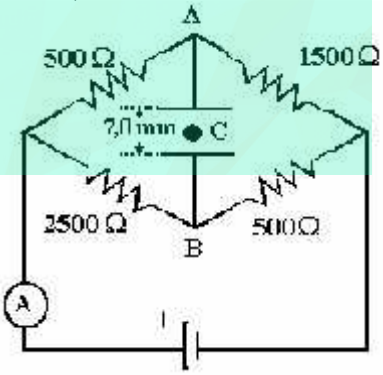



**59)** (UFTM-2007) Um capacitor foi conectado a uma pilha de ddp 1,5 V por meio de fios de resistência elétrica insignificante.




Quando a chave for ligada, o voltímetro indicará
a) imediatamente o valor máximo de 1,5 V assim como o amperímetro indicará no mesmo instante um valor máximo, permanecendo ambas as leituras inalteradas com o passar do tempo.
b) inicialmente 0 V, aumentando com o tempo até 1,5 V, enquanto que o amperímetro manterá a indicação do valor máximo e diferente de zero para a corrente elétrica.
c) inicialmente 1,5 V, mostrando gradativamente uma queda na diferença de potencial até o valor 0 V, enquanto que o amperímetro, partindo de 0 A, mostrará valores crescentes até um valor máximo.
d) imediatamente 1,5 V, enquanto que o amperímetro indicará o valor 0 A, mantendo ambas as indicações inalteradas com o tempo.
e) imediatamente 1,5 V, enquanto que o amperímetro, partindo de um valor máximo, mostrará uma gradual queda de corrente até atingir o valor 0 A.

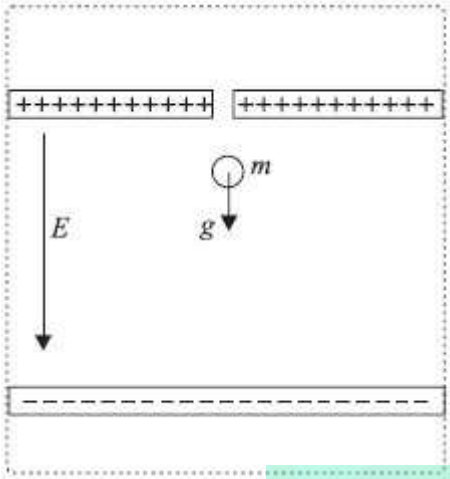
**60)** (Mack-1996) Um capacitor plano é ligado aos pontos A e B do circuito a seguir e o amperímetro ideal A acusa a passagem da corrente de 0,10A. O campo elétrico entre as placas do capacitor é paralelo ao campo gravitacional da Terra. Um corpúsculo C de massa m e carga elétrica q permanece em equilíbrio entre as placas. Levando em consideração o sinal da carga, a razão q/m vale (adote: g = 10 $m/s^2$):




a) 1,0 C / kg
b) -1,0 C / kg
c) $1{,}0 \times 10^{-2}$ C / kg
d) $1{,}0 \times 10^{-3}$ C / kg
e) $-1{,}0 \times 10^{-3}$ C / kg

**61)** (VUNESP-2007) Um dispositivo para medir a carga elétrica de uma gota de óleo é constituído de um capacitor

polarizado no interior de um recipiente convenientemente vedado, como ilustrado na figura.



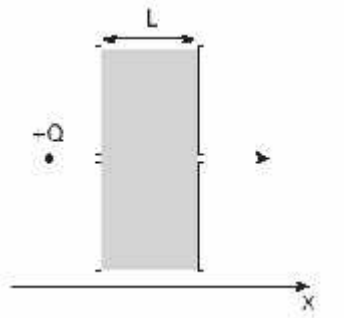

A gota de óleo, com massa m, é abandonada a partir do repouso no interior do capacitor, onde existe um campo elétrico uniforme E. Sob ação da gravidade e do campo elétrico, a gota inicia um movimento de queda com aceleração 0,2g, onde g é a aceleração da gravidade. O valor absoluto (módulo) da carga pode ser calculado através da expressão

a) Q = 0,8mg/E.
b) Q = 1,2E/mg.
c) Q = 1,2m/gE.
d) Q = 1,2mg/E.
e) Q = 0,8E/mg.

**62)** (Unicamp-2004) Um raio entre uma nuvem e o solo ocorre devido ao acúmulo de carga elétrica na base da nuvem, induzindo uma carga de sinal contrário na região do solo abaixo da nuvem. A base da nuvem está a uma altura de 2 km e sua área é de 200km$^2$. Considere uma área idêntica no solo abaixo da nuvem. A descarga elétrica de um único raio ocorre em $10^{-3}$s e apresenta uma corrente de 50 kA. Considerando $\varepsilon_0 = 9 \times 10^{-12}$ F / m, responda:

a) Qual é a carga armazenada na base da nuvem no instante anterior ao raio?
b) Qual é a capacitância do sistema nuvem-solo nesse instante?
c) Qual é a diferença de potencial entre a nuvem e o solo imediatamente antes do raio?

**63)** (Unifesp-2004) Uma carga positiva Q em movimento retilíneo uniforme, com energia cinética W, penetra em uma região entre as placas de um capacitor de placas paralelas, como ilustrado na figura.



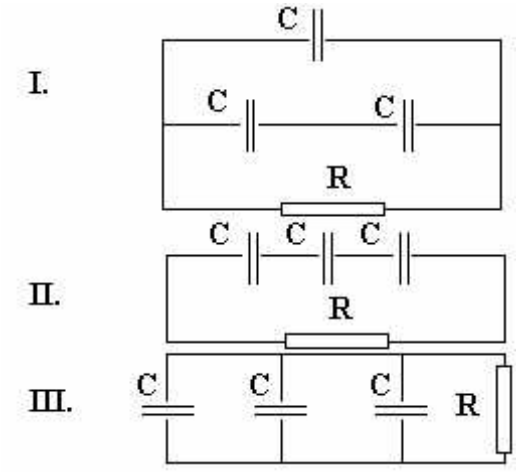

Mantendo o movimento retilíneo, em direção perpendicular às placas, ela sai por outro orifício na placa oposta com velocidade constante e energia cinética reduzida para W / 4 devido à ação do campo elétrico entre as placas. Se as placas estão separadas por uma distância L, pode-se concluir que o campo elétrico entre as placas tem módulo:

a) 3W/(4QL) e aponta no sentido do eixo x.
b) 3W/(4QL) e aponta no sentido contrário a x.
c) W/(2QL) e aponta no sentido do eixo x.
d) W/(2QL) e aponta no sentido contrário a x.
e) W/(4QL) e aponta no sentido do eixo x.

**64)** (UFPE-2002) Uma nuvem eletrizada está situada a **1000 m** de altura, paralelamente à superfície da Terra, formando com esta um capacitor plano de **15 nF**. Quando o campo elétrico no ar (entre a nuvem e a Terra) atinge o valor de **3,0 x 10$^6$ N/C**, ocorre um relâmpago. Calcule a carga elétrica, em **C**, que se encontrava armazenada na nuvem, no instante da descarga elétrica.

**65)** (ITA-2006) Vivemos dentro de um capacitor gigante, onde as placas são a superfície da Terra, com carga - Q e a ionosfera, uma camada condutora na atmosfera, a uma altitude h = 60km, carregada com carga +Q. Sabendo que nas proximidades do solo junto à superfície da Terra, o módulo do campo elétrico médio é de 100V/m e considerando h << raio da terra ≅ 6400km, determine a capacitância deste capacitor gigante e a energia elétrica armazenada. Considere $1/(4\pi\varepsilon_0) = 9{,}0 \cdot 10^9 Nm^2/C^2$.

**66)** (ITA-1996) Você tem três capacitores iguais, inicialmente carregados com a mesma carga, e um resistor. O objetivo é aquecer o resistor através da descarga dos três capacitores. Considere então as seguintes possibilidades:




**IV**. descarregando cada capacitor individualmente, um após o outro, através do resistor.

Assim, se toda energia dissipada for transformada em calor, ignorando as perdas para o ambiente, pode se afirmar que:
a) o circuito I é o que corresponde à maior geração de calor no resistor.
b) o circuito II é o que gera menos calor no resistor.
c) o circuito III é o que gera mais calor no resistor.
d) a experiência IV é a que gera mais calor no resistor.
e) todas elas geram a mesma quantidade de calor no resistor.

## Gabarito

**1)** Alternativa: D

**2)** Alternativa: A

**3)** Alternativa: C

**4)** Alternativa: D

**5)** $\frac{Q_f}{Q_i} = \frac{2k}{(1+k)}$

**6)** Alternativa: C

**7)** Alternativa: C

**8)** Alternativa: C

**9)** Quantidade de calor = $72 \times 10^{-6}$ J

**10)** Alternativa: D

**11)** Alternativa: B

**12)** Alternativa: B

**13)** Alternativa: B

**14)** Os capacitores desconhecidos serão aqui nomeados como $C_1$ e $C_2$. Quando os capacitores estão conectados em série a bateria, obtém-se:

$$\frac{q}{\varepsilon} = \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right)^{-1} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \qquad (1)$$

No caso da ligação em paralelo, obtém-se:

$$\frac{4q}{\varepsilon} = (C_1 + C_2) \qquad (2)$$

Substituindo (2) em (1), encontra-se:

$$C_1 = \frac{4q^2}{\varepsilon^2 C_2}. \qquad (3)$$

Substituindo (3) em (2), encontra-se após alguma manipulação algébrica:

$$C_2^2 - \frac{4q}{\varepsilon} C_2 + \frac{4q^2}{\varepsilon^2} = \left(C_2 - \frac{2q}{\varepsilon}\right)^2 = 0 \rightarrow C_2 = \frac{2q}{\varepsilon} \qquad (4)$$

Substituindo (4) em (3), encontra-se:

$$C_1 = \frac{2q}{\varepsilon}. \qquad (5)$$

**15)** Alternativa: B

**16)** Alternativa: D

**17)** Alternativa: B

**18)** Alternativa: E

**19)** a) $5 \times 10^{-6}$ J
b) Diminui conforme as placas vão descarregando.
c) $5 \times 10^{-6}$ J

**20)** Alternativa: C

**21)** Alternativa: C

**22)** Alternativa: A

**23)** Alternativa: A

**24)** a)

$$C = \frac{\varepsilon i}{\sigma E}$$

onde E força eletromotriz da bateria e i é a corrente elétrica no circuito.

b) $\sigma = \frac{1}{2\pi R r}$

**25)** S = 61

**26)** Alternativa: D

**27)** Alternativa: A

**28)** Alternativa: C

**29)** Alternativa: B

**30)** a) U = 2 V
b) Q = $4 \times 10^{-6}$ C

**31)** Alternativa: D

**32)** Alternativa: C

**33)** Alternativa: E

**34)** Alternativa: A

**35)** Alternativa: C

**36)** Alternativa: B

**37)** Alternativa: A

**38)** a) $C \approx 1{,}0 \cdot 10^{-14}$F
b) $Q = 1{,}0 \cdot 10^{-12}$C
c) $i_m = 1{,}0 \cdot 10^{-6}$ A

**39)** $L = 9{,}54 \cdot 10^{-2}$ m

**40)** Alternativa: B

**41)** 01 V
02 V
04 V
08 F
16 F

**42)** Alternativa: B

**43)** Alternativa: C

**44)** a) $C = C_1 + C_2 = 1.400 + 1.400 = 2.800\ \mu F$

$$C = \frac{Q}{U}$$

$$Q = U \times C$$

$$Q = (1{,}7 \times 10^2) \times (2{,}8 \times 10^3) \times (10^{-6}) = 0{,}476\ C \cong \mathbf{0{,}48\ C}$$

b) $$E_P = \frac{CU^2}{2}$$

$$E_P = \frac{(2{,}8 \times 10^3) \times (10^{-6}) \times (1{,}7 \times 10^2)^2}{2} = 40{,}46\ J \cong \mathbf{40{,}5\ J}$$

**45)** Alternativa: A

**46)** Alternativa: A

**47)** a) R = 1/3 m
b) $$Q = \frac{1}{27} \cdot 10^{-3} C$$

**48)** $$U = \frac{L\omega R(m\omega + qB)}{q}$$

**49)** Soma = 8

**50)** Alternativa: B

**51)** a) $C_{EQ} = 16\ \mu F$
b) $Q_1 = 100\ \mu C$; $Q_2 = 300\ \mu C$; $Q_3 = 400\ \mu C$
c) $Q_{TOT} = 800\ \mu C$
d) $U_1 = U_2 = U_3 = 50$ V

**52)** a) $C_{EQ} = 4\ \mu F$
b) $Q_{TOT} = 320\ \mu C$
c) $Q_1 = Q_2 = Q_3 = 320\ \mu C$
d) $U_1 = 40$ V; $U_2 = 32$ V; $U_3 = 8$ V

**53)** Alternativa: D

**54)** Alternativa: E

**55)** Resposta: Supondo que a carga no capacitor permaneça constante, os gráficos pedidos serão assim:

**56)** Alternativa: B

**57)** a) U´= 40V
b) $U_{MAX} = 400$V

**58)** Resposta: 40

**59)** Alternativa: E

**60)** Alternativa: E

**61)** Alternativa: A

**62)** a) Q = 50 C
b) C = 0,9 μF
c) $U = 5{,}5 \times 10^7$ V

**63)** Alternativa: B

**64)** Q = 45 coulombs
**65)** C = 75mF
**66)** Alternativa: B