

CAPACIDADE ELÉTRICA

Como vimos, a energia elétrica pode ser armazenada e isso se faz através do armazenamento de cargas elétricas. Essas cargas podem ser armazenadas em objetos condutores. A capacidade desses objetos de armazenar cargas elétricas é o que define a sua capacidade eletrostática

Já foi definido anteriormente que o potencial elétrico de um condutor esférico isolado é $V = \frac{K \cdot Q}{R}$ em que R é o raio do condutor.

Podemos então a partir da equação chegar a conclusão de que Q e V são diretamente proporcionais já que K e R são constantes. Esta proporcionalidade não é exclusiva para condutores esféricos, e pode ser demonstrada para qualquer condutor isolado.

Considere um objeto condutor carregado com certa quantidade de carga Q. Isso faz com que o mesmo possua um potencial V. O que é observado experimentalmente é que, se nós dividirmos a quantidade de carga no condutor pelo potencial adquirido teremos sempre o mesmo resultado. Ou seja, se dobrarmos a quantidade de carga para 2Q, o potencial irá para 2V, pois assim continuaremos obtendo o mesmo resultado. Podemos concluir, então, que a carga armazenada e o respectivo potencial no condutor são proporcionais.

Sendo assim, se torna válida a relação $Q = C \cdot V$ onde C é uma constante chamada **capacidade elétrica** ou **capacitância**.

Essa **capacidade** do condutor depende da sua dimensão, da sua forma e do meio que o envolve.

Definiremos então **capacidade** ou **capacitância** de um condutor eletrizado e isolado como o quociente da quantidade de carga armazenada **Q** pelo seu potencial **V**.

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

Unidade de capacitância

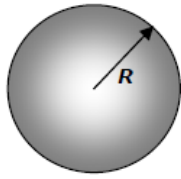
No sistema internacional, a unidade de capacitância é o **Farad** cujo símbolo é F.

Como $C = Q/V$ temos

$$C = \frac{\text{Coulomb}}{\text{Volt}} = \text{Farad}$$

Capacitância de um condutor esférico

Observe o condutor esférico de raio R abaixo



Como visto $C=Q / V$ e para um condutor esférico $V = \frac{K.Q}{R}$ substituindo a equação de potencial elétrico na de capacitância temos:

$$C = \frac{\cancel{Q}}{\frac{K\cancel{Q}}{R}}$$

Então:

$$C = \frac{R}{k}$$

Ou seja, a capacidade eletrostática de um condutor esférico é diretamente proporcional ao seu raio. Então, quando alteramos a forma de um condutor em particular, alteramos uma grandeza que traduz a capacidade desse condutor em armazenar cargas elétricas.

Exemplo:

Calcule a capacitância de um condutor esférico de raio 36cm que se encontra no vácuo

Resolução

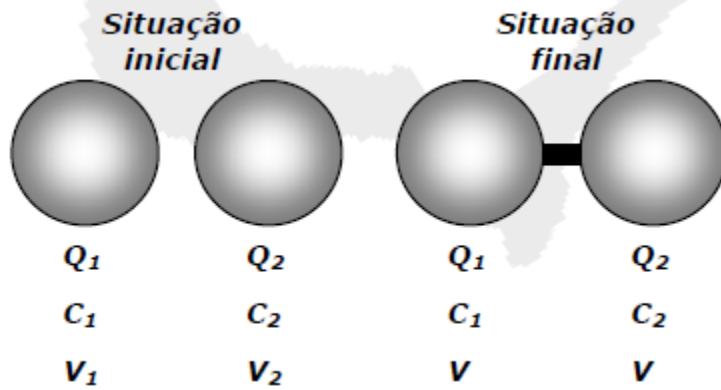
$$R = 36 \text{ cm} = 36 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

$$C = 36 \times 10^{-2} / 9 \times 10^9 = 4 \times 10^{-11} \text{ F}$$

Contato entre Condutores Eletrizados

Em terminologia, vimos que dois corpos com temperaturas diferentes, colocados em contato, trocam calor até atingir o equilíbrio térmico. Com os condutores elétricos acontece fenômeno semelhante. Conectados por um fio condutor de capacidade elétrica desprezível, dois condutores com capacidade C_1 e C_2 , de carga elétrica Q_1 e Q_2 e potencial V_1 e V_2 , trocam cargas entre si, até que se estabeleça o equilíbrio eletrostático. Atingindo esse equilíbrio, ambos ficam com o mesmo potencial (V) de equilíbrio.



$$(Q_1+Q_2)_{\text{antes}} = (Q_1+Q_2)_{\text{depois}}$$

Então:

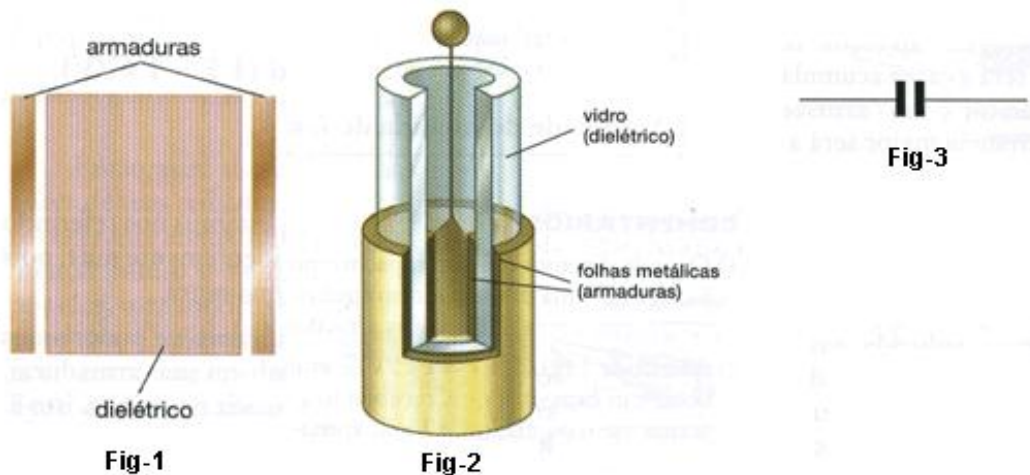
$$V = (C_1 \cdot Q_1 + C_2 \cdot Q_2) / (C_1 + C_2)$$

CAPACITORES

Podemos notar que na parte de trás dos aparelhos de televisão aparece o símbolo de alta tensão. É prudente levá-lo a sério, pois você poderá levar uma violenta descarga elétrica ao mexer no aparelho de forma imprudente, mesmo que ele esteja desligado da tomada. Isso ocorre justamente por causa dos capacitores: mesmo com o aparelho desligado, existe ainda uma grande quantidade de energia elétrica no televisor. Não só na televisão, mas em muitos circuitos elétricos, existe as vezes, a necessidade de armazenar cargas elétricas (energia elétrica), que serão utilizadas em um outro momento. São os capacitores, os responsáveis por este armazenamento. O televisor é um exemplo prático do emprego de capacitores, e não é o único que contém esses dispositivos. Os capacitores estão presentes em flashes das máquinas fotográficas, ventiladores e muitos outros aparelhos eletro-eletrônicos do nosso dia-a-dia.

Mas, o que são capacitores?

Capacitores são dispositivos com capacidade de armazenar energia elétrica. São constituídos por dois condutores chamados armaduras (ou placas) separados por um isolante (dielétrico). Costuma-se dar nome a esses aparelhos de acordo com a forma de suas armaduras. Assim temos capacitor plano (Fig-1), capacitor cilíndrico (Fig-2), capacitor esférico etc. O dielétrico pode ser um isolante qualquer como o vidro, a parafina, o papel e muitas vezes é o próprio ar. Nos diagramas de circuitos elétricos o capacitor é representado da maneira mostrada na Fig-3.



Funções e usos do Capacitor:

1. Armazenar cargas e energia
2. Filtro de descargas elétricas
3. Elemento ativo em circuitos osciladores
4. Elemento ativo em vários tipos de memórias utilizadas hoje. Capacitores microscópicos em memória RAM de computadores.
5. Sintonizador de rádio.
6. Filtros.

Capacitância

A **capacitância** ou **capacidade** é a grandeza elétrica de um capacitor, determinada pela quantidade de energia elétrica que pode ser armazenada em si por uma determinada tensão. Observa-se que a carga elétrica armazenada em um capacitor é diretamente proporcional à diferença de potencial elétrico ao qual foi submetido. Definimos a expressão da capacitância como:

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

Assim sendo, capacitância ou capacidade eletrostática C de um capacitor é dada pela razão entre o valor absoluto da carga elétrica Q e a ddp U (ou V) nos seus terminais.

Essa carga elétrica corresponde à carga de sua armadura positiva.

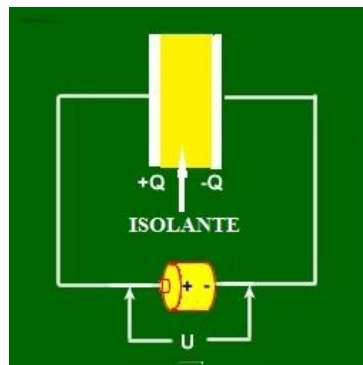
Como já foi visto anteriormente, a capacidade eletrostática de um capacitor depende da forma e dimensões de suas armaduras e do dielétrico (material isolante) entre as mesmas.

A unidade de capacidade eletrostática, no SI, é o farad (F).

1 F = 1 Coulomb/Volt.

Capacitor plano

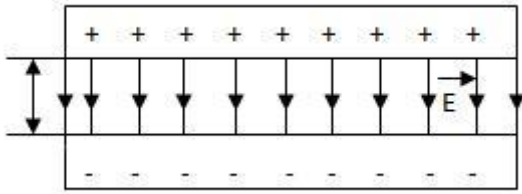
Um dos capacitores mais simples de ser estudado é o capacitor plano. Ele é feito de duas placas planas e paralelas com dois terminais. Entre as placas, como já foi dito, é colocado um material isolante, conhecido como dielétrico. Uma maneira de se carregar esse capacitor é ligando os seus terminais aos terminais de uma pilha, como ilustra a figura abaixo.



Veja que as placas, em branco, adquirem cargas com o mesmo sinal do terminal a que estão ligadas na bateria. Nesse capacitor a carga armazenada é igual a Q e ele está submetido a uma diferença de potencial U .

Vale ressaltar que o fato das placas serem paralelas e planas faz com que o campo elétrico formado entre essas placas seja um campo elétrico uniforme. Esse campo é caracterizado por ter a mesma intensidade em toda a sua extensão e pelo fato de as suas linhas de força serem paralelas e igualmente espaçadas.

Vejamos na figura abaixo:



Capacidade Eletrostática do Capacitor Plano

A capacitância de um capacitor plano pode ser determinada através da medida da área de suas placas pois, observa-se que quanto maior a área, maior a capacitância. O meio em que se encontra o capacitor também é muito importante na determinação de sua capacitância

A espessura do dielétrico é outro fator que influi na capacitância. Verifica-se que quanto menor for a distância d entre as armaduras maior será a capacitância C do componente, isto é

Sendo assim, a equação que permite determinar a capacitância deste capacitor é:

$$C = \frac{\epsilon A}{d}$$

Onde:

$A \Rightarrow$ Área das placas

$d \Rightarrow$ distancia entre as placas

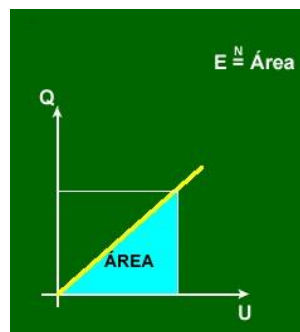
$\epsilon \Rightarrow$ permissividade elétrica do meio

Lembrando que no caso de o meio entre as placas ser o vácuo, o valor da permissividade elétrica é:

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$$

Energia no capacitor

Como o capacitor é capaz de armazenar cargas elétricas, ele armazena conseqüentemente, energia potencial elétrica. Uma maneira de se determinar essa energia potencial é utilizar um método gráfico. Pela equação vimos que a carga e a ddp são diretamente proporcionais. Montando um gráfico da diferença de potencial U pela carga acumulada no capacitor Q obteremos uma reta começando a partir da origem. Concluída a construção do gráfico, determina-se a área entre a reta do gráfico e o eixo da diferença de potencial. A área corresponde numericamente a energia potencial armazenada em um capacitor.



Desta forma, a equação que permite calcular esta energia é

$$E_p = \frac{Q \cdot U}{2}$$

Já que $Q = C \cdot U$

$$E_p = C \cdot U^2 / 2 \text{ ou ainda } E_p = Q^2 / 2C$$

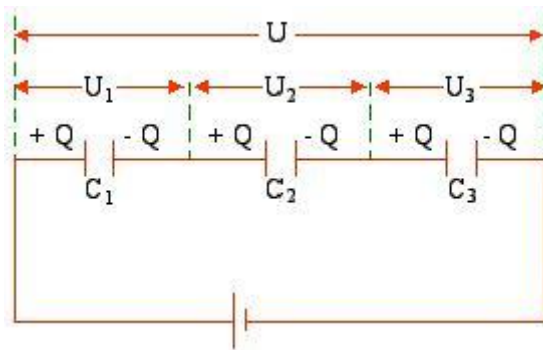
Associação de Capacitores

Da mesma forma que os resistores, geradores e receptores, os capacitores também podem ser associados em série, em paralelo ou em associações mistas

1. Em série

Dois ou mais capacitores estarão associados em série quando entre eles não houver nó, ficando, dessa forma, a armadura negativa de um ligada diretamente à armadura positiva do outro.

Ao estabelecermos uma diferença de potencial elétrico nos terminais da associação, haverá movimentação de elétrons nos fios que unem os capacitores até que estes estejam completamente carregados.



Ao ser conectada ao terminal positivo da pilha, a armadura do capacitor C_1 fica eletrizada positivamente e induz uma separação de cargas no fio que o liga ao capacitor C_2 , atraindo elétrons para sua outra armadura que fica eletrizada negativamente e, conseqüentemente, eletrizando a armadura positiva do capacitor C_2 , que por sua vez induz uma separação de cargas no fio que une este ao capacitor C_3 , e assim por diante.

Podemos notar que:

1. Q é igual para todos os Capacitores

$$Q_1 = Q_2 = Q_3$$

2. A ddp total da associação pela soma das ddps de cada capacitor

$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

3. O inverso da capacitancia equivalente é dada pela soma dos inversos da capacitancia dos capacitores associados

$$\frac{1}{C_E} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

Obs

a) Para 2 capacitores em série

$$C_E = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{\text{produto}}{\text{soma}}$$

b) Para n capacitores iguais em paralelo

$$C_E = \frac{C}{n}$$

onde :

C é a capacitância e n é o número de capacitores

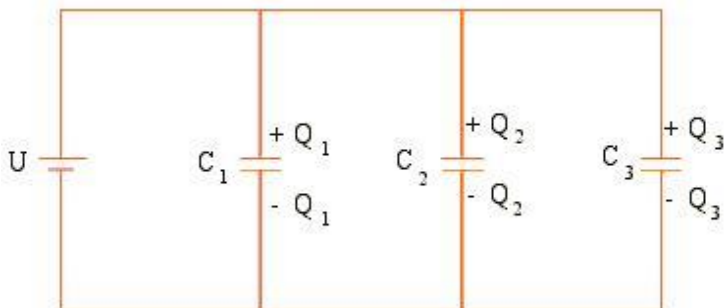
Observe que :

As regras de Capacitores em série são semelhantes aos Resistores em Paralelo

2. Em paralelo

Dois ou mais capacitores estão associados em paralelo quando seus terminais estão ligados aos mesmos nós e, conseqüentemente, sujeitos à mesma diferença de potencial U .

Na figura, os capacitores estão com seus terminais ligados aos mesmos nós A e B. Conectando os nós A e B aos terminais da pilha, os capacitores ficam sujeitos à mesma ddp U e, se suas capacidades eletrostáticas forem diferentes, adquirem cargas elétricas Q_1 , Q_2 e Q_3 diferentes entre si.



Podemos notar que:

1. Por ser uma associação em paralelo, a ddp U nos terminais da associação é a mesma para todos os capacitores

$$U = U_1 = U_2 = U_3$$

2. A carga elétrica Q armazenada na associação é igual à soma das cargas elétricas armazenadas em cada capacitor

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

3.A capacitancia equivalente é dada pela soma das capacitancias dos capacitores associados.

A carga elétrica em cada capacitor é:

$$Q_1 = C_1 \cdot U \text{ e } Q_2 = C_2 \cdot U \text{ e } Q_3 = C_3 \cdot U$$

No capacitor equivalente temos:

$$Q = C_E \cdot U$$

$$\text{Como } Q = Q_1 + Q_2 + Q_3, \text{ então } C_P \cdot U = C_1 \cdot U + C_2 \cdot U + C_3 \cdot U$$

a capacidade eletrostática do capacitor equivalente é dada por:

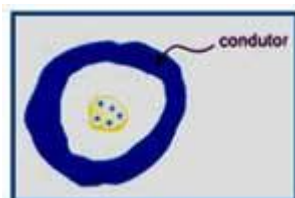
$$C_E = C_1 + C_2 + C_3$$

Observe :

As regras de Capacitores em paralelo são semelhantes aos Resistores em Série.

EXERCÍCIOS

01. Colocando um corpo carregado positivamente numa cavidade no interior de um condutor neutro, conforme a figura, a polaridade das cargas na **superfície externa** do condutor, bem como o fenômeno responsável pelo seu aparecimento, serão, respectivamente:



- a. negativa; contato.
- b. positiva; fricção.
- c. negativa; indução.
- d. positiva; indução.
- e. neutra, pois o condutor está isolado pelo ar do corpo carregado.

02.) Quando um corpo eletrizado com carga $+Q$ é introduzido na cavidade de um condutor neutro, oco, este envolvendo completamente aquele sem que ambos se toquem:

- a. o condutor oco sempre apresenta cargas cuja soma é nula;
- b. a face da cavidade sempre se eletriza com carga $+Q$;
- c. nunca há carga na face exterior do condutor;
- d. o potencial do condutor oco é sempre nulo;
- e. o potencial do corpo eletrizado sempre se anula.

03. (ITA - SP) Um condutor esférico oco, isolado, de raio interno R , em equilíbrio eletrostático, tem seu interior uma pequena esfera de raio $r < R$, com carga positiva. neste caso, pode-se afirmar que:

- a. A carga elétrica na superfície externa do condutor é nula.
- b. A carga elétrica na superfície interna do condutor é nula.
- c. O campo elétrico no interior do condutor é nulo.
- d. O campo elétrico no exterior do condutor é nulo.
- e. Todas as alternativas acima estão erradas.

04. (UNISA) Um capacitor plano de capacitância C e cujas placas estão separadas pela distância d encontra-se no vácuo. Uma das placas apresenta o potencial V e a outra $-V$. A carga elétrica armazenada pelo capacitor vale:

- a. CV
- b. $2CV$
- c. $V \cdot d$
- d. $2V/d$
- e. CV / d

05. (MACKENZIE) A capacitância de um capacitor aumenta quando um dielétrico é inserido preenchendo todo o espaço entre suas armaduras. Tal fato ocorre porque:

- a. cargas extras são armazenadas no dielétrico;
- b. átomos do dielétrico absorvem elétrons da placa negativa para completar suas camadas eletrônicas externas;
- c. as cargas agora podem passar da placa positiva à negativa do capacitor;
- d. a polarização do dielétrico reduz a intensidade do campo elétrico no interior do capacitor;
- e. o dielétrico aumenta a intensidade do campo elétrico.

06. (PUCC) Um capacitor de placas paralelas com ar entre as armaduras é carregado até que a diferença de potencial entre suas placas seja U . Outro capacitor igual, contendo um dielétrico de constante dielétrica igual a 3, é também submetido à mesma diferença de potencial. Se a energia do primeiro capacitor é W , a do segundo será:

- a. $9W$
- b. $W/9$
- c. $3W$
- d. $W/3$
- e. n.d.a.

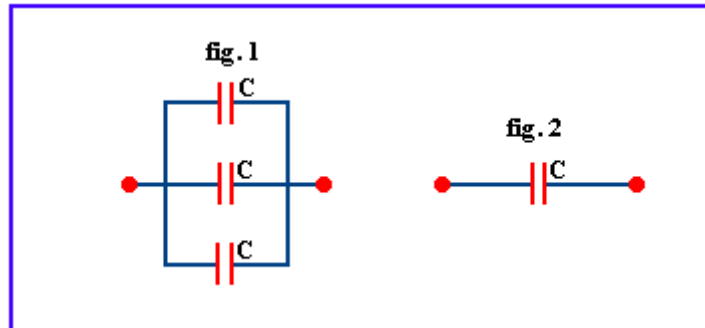
07. (FEI) Associando-se quatro capacitores de mesma capacidade de todas as maneiras possíveis, as associações de maior e de menor capacidade são, respectivamente:

- a. Dois a dois em série ligados em paralelo e dois a dois em paralelo ligados em série.
- b. Dois a dois em série ligados em paralelo e os quatro em série.
- c. Os quatro em paralelo e dois a dois em paralelo ligados em série.
- d. Os quatro em série e os quatro em paralelo.
- e. Os quatro em paralelo e os quatro em série.

08. (MACKENZIE) Uma esfera condutora elétrica tem um diâmetro de 1,8cm e se encontra no vácuo ($K_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$). Dois capacitores idênticos, quando associados em série, apresentam uma capacitância equivalente à da referida esfera. A capacidade de cada um destes capacitores é:

- a. 0,5 pF
- b. 1,0 pF
- c. 1,5 pF
- d. 2,0 pF
- e. 4,0 pF

09. Os quatro capacitores, representados na figura abaixo, são idênticos entre si. Q_1 e Q_2 são respectivamente, as cargas elétricas positivas totais acumuladas em 1 e 2. Todos os capacitores estão carregados. As diferenças de potencial elétrico entre os terminais de cada circuito são iguais.



Em qual das seguintes alternativas a relação Q_1 e Q_2 está correta?

- a. $Q_1 = (3/2) Q_2$
- b. $Q_1 = (2/3) Q_2$
- c. $Q_1 = Q_2$
- d. $Q_1 = (Q_2)/3$
- e. $Q_1 = 3(Q_2)$

10. (UEMT) Dois condensadores C_1 e C_2 são constituídos por placas metálicas, paralelas e isoladas por ar. Nos dois condensadores, a distância entre as placas é a mesma, mas a área das placas de C_1 é o dobro da área das placas de C_2 . Ambos estão carregados com a mesma carga Q . Se eles forem ligados em paralelo, a carga de C_2 será:

- a. $2Q$
- b. $3 Q/2$
- c. Q
- d. $2 Q/3$
- e. $Q/2$

11. (UNIPAC 96) Dois capacitores de 10m F , cada um, são ligados em série a uma bateria de força eletromotriz $E=10\text{V}$ e resistência interna nula. Após alcançado o equilíbrio, pode-se afirmar que:

- a. A diferença de potencial entre as placas de cada capacitor é 10V .
- b. A carga de cada capacitor é 100m C .
- c. A energia acumulada em cada capacitor é 1000m J .
- d. A carga da associação é 200 m C .
- e. Todas as alternativas estão erradas

12. (UNIPAC 97) Um capacitor C_1 encontra-se carregado com uma carga Q . Na ausência de qualquer bateria, é associado a um outro capacitor, descarregado C_2 . Sobre a associação resultante é CORRETO afirmar que:

- a. A diferença de potencial da associação será nula
- b. A carga final dos dois capacitores será igual.
- c. A energia da associação é menor do que a energia inicial de C_1 .
- d. A capacitância da associação é menor do que a capacitância de qualquer dos capacitores isoladamente.

13. (PUC MG 99) Um capacitor ideal de placas paralelas está ligado a uma fonte de 12,0 volts. De repente, por um processo mecânico, cada placa é dobrada sobre si mesma, de modo que a área efetiva do capacitor fica rapidamente reduzida à metade. A fonte é mantida ligada em todos os instantes. Nessa nova situação, pode-se afirmar, em relação àquela inicial, que:

- a. o campo elétrico dobra e a carga acumulada também.
- b. o campo elétrico dobra e a carga fica reduzida à metade.
- c. o campo elétrico e a carga não mudam de valor.
- d. o campo não muda, mas a carga fica reduzida à metade.
- e. o campo elétrico fica reduzido à metade, mas a carga não muda.

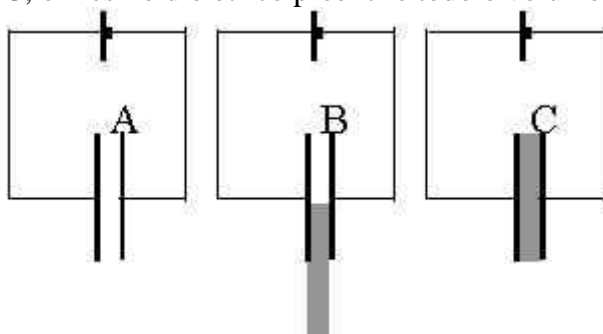
14. (PUC MG 2000) Você dispõe de um capacitor de placas planas e paralelas. Se dobrar a área das placas e dobrar a separação entre elas, a capacitância original ficará:

- a. inalterada
- b. multiplicada por dois
- c. multiplicada por quatro
- d. dividida por dois
- e. dividida por quatro

15. (PUC MG 2000) Se dobrarmos a carga acumulada nas placas de um capacitor, a diferença de potencial entre suas placas ficará:

- a. inalterada.
- b. multiplicada por quatro.
- c. multiplicada por dois.
- d. dividida por quatro.
- e. dividida por dois.

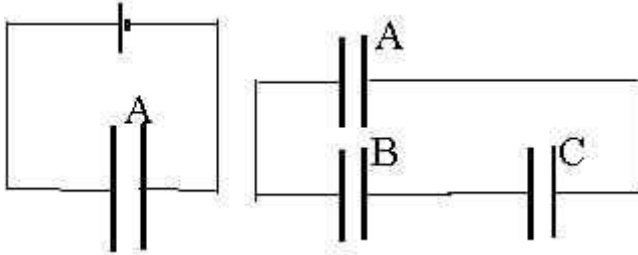
16. (PUC MG 99). Um capacitor de placas planas e paralelas é totalmente carregado utilizando-se uma fonte de 12 volts em três situações diferentes. Na situação A, ele permanece vazio. Em B, um dielétrico preenche metade do volume entre as placas e, em C, o mesmo dielétrico preenche todo o volume entre as placas.



Assim, com relação às cargas acumuladas, é **CORRETO** afirmar que:

- a. as cargas em A, B e C terão o mesmo valor.
- b. A terá a maior carga e C, a menor.
- c. A terá a menor carga e C, a maior.
- d. B terá a maior carga e A, a menor.
- e. B terá a menor carga e C, a maior.

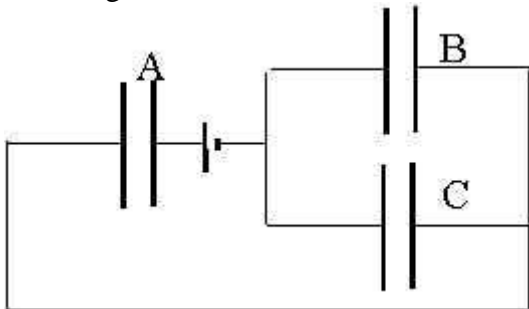
17. (PUC MG 99) Um capacitor A é ligado a uma fonte de 12 volts e, quando carregado totalmente, adquire uma carga Q . A seguir, é desligado da fonte e ligado a dois outros capacitores B e C , iguais a A , de acordo com a figura abaixo:



Após a ligação dos três capacitores, as cargas que permanecem em A, B e C, respectivamente, serão:

- Q, Q, Q
- $Q, Q/2, Q/2$
- $Q, Q/2, Q/3$
- $Q/2, Q/2, Q/2$
- $Q/3, Q/3, Q/3$

18. (PUC MG 98). Três capacitores A, B e C iguais são ligados a uma fonte de acordo com a figura ao lado.



Assinale a opção que representa um conjunto coerente para o valor do módulo das cargas acumuladas nos capacitores A, B e C, NESSA ORDEM:

- 100, 100, 100
- 100, 50, 50
- 50, 100, 100
- 100, 100, 50
- 50, 50, 100

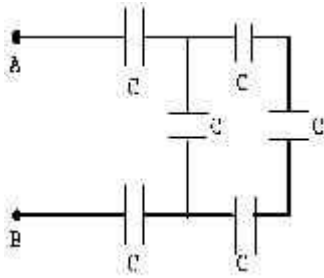
19. Utilizando a figura e informações da questão ANTERIOR, assinale a opção que representa um conjunto coerente de medidas de diferenças de potencial nos capacitores A, B e C e na fonte, NESSA ORDEM:

- 6, 3, 3, 9
- 6, 3, 3, 12
- 6, 6, 3, 9
- 6, 6, 3, 12
- 6, 6, 6, 18

20. (UFJF 2000) Um capacitor de placas planas e paralelas, isolado a ar, é carregado por uma bateria. Em seguida o capacitor é desligado da bateria e a região entre as placas é preenchida com óleo isolante. Sabendo-se que a constante dielétrica do óleo é maior do que a do ar, pode-se afirmar que:

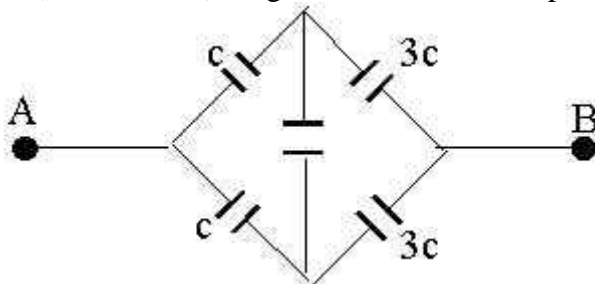
- a carga do capacitor aumenta e a d. d. p. entre as placas diminui;
- a capacitância do capacitor aumenta e a d. d. p. entre as placas diminui;
- a capacitância do capacitor diminui e a d. d. p. entre as placas aumenta;
- a carga do capacitor diminui e a d. d. p. entre as placas aumenta.

21. (UFJF 98) Na figura abaixo, cada capacitor tem capacitância $C = 11 \text{ m F}$. Entre os pontos A e B existe uma diferença de potencial de 10 V . Qual é a carga total armazenada no circuito?



- a. $3,0 \times 10^{-5} \text{ C}$.
- b. $4,0 \times 10^{-5} \text{ C}$.
- c. $5,0 \times 10^{-5} \text{ C}$.
- d. $6,0 \times 10^{-5} \text{ C}$.
- e. $7,0 \times 10^{-5} \text{ C}$.

22. (FUNREI 99) a figura abaixo mostra capacitores de mesma capacitância.



A capacitância equivalente entre A e B é:

- a) $\frac{3}{2}c$
- b) $2c$
- c) $\frac{3}{11}c$
- d) $9c$

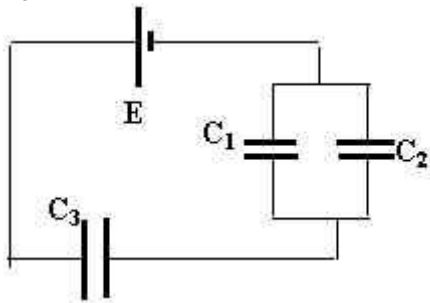
23. (FUNREI 99) um capacitor de placas planas e paralelas, separadas por uma distância d , está carregado com carga q e submetido à diferença de potencial V . Aumentando-se a distância d entre as placas, é INCORRETO afirmar que:

- a. a diferença de potencial continua a mesma
- b. a capacitância diminui
- c. a energia armazenada no capacitor diminui
- d. a carga permanece constante

24. (FUNREI 2000) Dados três capacitores, cada um como uma capacitância c , qual capacitância equivalente a uma associação entre eles é incorreta?

- a. $c/3$
- b. $3c$
- c. $2c/3$
- d. $3c/2$

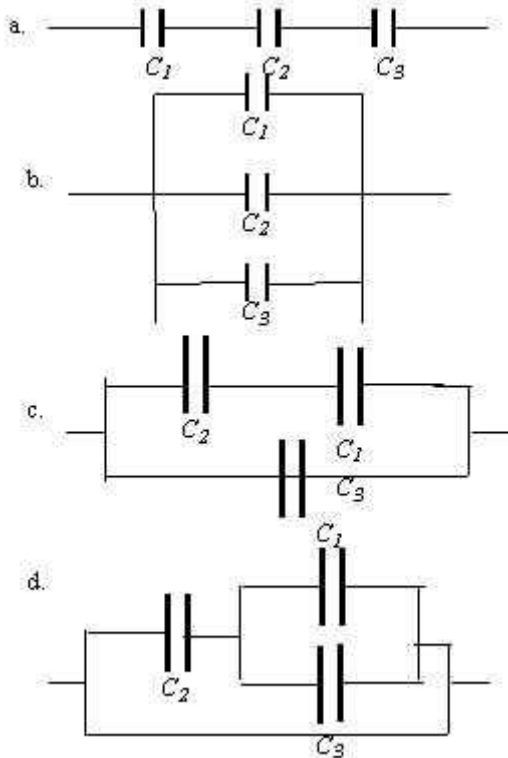
25. (FUNREI 98) Considere o circuito abaixo, onde $E=10V$, $C_1=2m F$, $C_2=3m F$ e $C_3=5m F$.



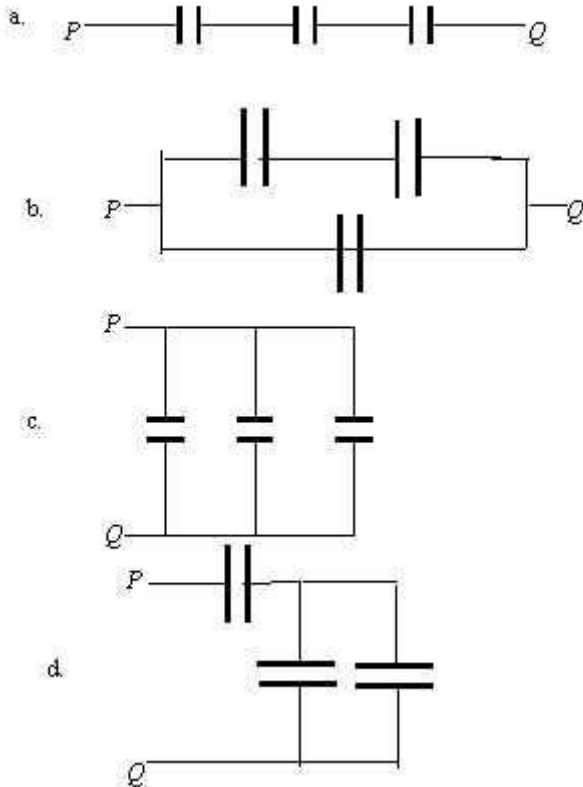
De acordo com essas informações, é INCORRETO afirmar que a carga:

- em C_1 é $10m C$
- em C_2 é $15m C$
- fornecida pela bateria é $10m C$
- em C_3 é $25m C$

26. (UNIPAC 97) Três capacitores, C_1 , C_2 e C_3 devem ser associados de forma a armazenar a maior quantidade de energia possível, quando submetidos à mesma bateria ideal. Assinale, dentre as alternativas abaixo, a melhor forma de associá-los para que o objetivo descrito seja alcançado.



27. (UNIPAC 98) Três capacitores, de 12 pF cada um, devem ser associados entre os pontos P e Q de forma a se obter uma capacitância equivalente de 18 pF. Assinale dentre as alternativas abaixo, aquele que descreve corretamente a associação a ser feita:



28. (UNIPAC 98) As afirmativas abaixo referem-se à associação em série de três capacitores, $C_1 = 12 \times 10^{-6} \text{F}$, $C_2 = C_3 = 8 \times 10^{-6} \text{F}$ submetida à diferença de potencial de 8,0 V. É ERRADO afirmar que:

- a. a energia armazenada na associação é igual a $9,6 \times 10^{-5} \text{J}$
- b. a carga armazenada em cada capacitor é igual a $2,4 \times 10^{-5} \text{C}$
- c. a carga total armazenada na associação é igual a $2,4 \times 10^{-5} \text{J}$
- d. os três capacitores podem ser substituídos por um único capacitor de capacitância igual a $28 \times 10^{-6} \text{F}$.

29. Dois capacitores iguais são associados em paralelo e a combinação é então carregada. Sejam C a capacitância, Q a carga e V a d. d. p. de cada capacitor; os valores correspondentes à associação são:

- a. capacitância: C
- b. carga: $Q/2$
- c. d. d. p.: V
- d. d. d. p. 2V

GABARITO

01 - D	11 - B	21 - E
02 - A	12 - B	22 - D
03 - E	13 - B	23 - B
04 - B	14 - A	24 - C
05 - D	15 - C	25 - C
06 - C	16 - C	26 - B
07 - E	17 - E	27 - B
08 - D	18 - B	28 - D
09 - E	19 - A	29 - E
10 - E	20 - B	