

## Relación de Problemas: CONDENSADORES

- 1) Calcule la capacidad de un condensador de láminas plano-paralelas de área  $0.02 \text{ m}^2$ , separadas una distancia de  $1 \text{ cm}$ , si en el espacio entre ellas se coloca un dieléctrico de constante dieléctrica relativa  $30$ .
- 2) Calcule la capacidad de un condensador cilíndrico de longitud  $10 \text{ cm}$ , radio interno  $0.5 \text{ cm}$  y radio externo  $1 \text{ cm}$ , si en el interior se coloca un dieléctrico de constante dieléctrica relativa  $15$ .
- 3) Calcule la capacidad de un condensador esférico de radio interno  $1 \text{ m}$  y radio externo  $2 \text{ m}$ , si en el interior se coloca un dieléctrico de constante dieléctrica relativa  $20$ .
- 4) Para cada uno de los circuitos de la figura 4, determine:
  - a) La capacidad equivalente entre los terminales.
  - b) La carga almacenada en cada condensador.
  - c) La energía total almacenada.
- 5) Para el circuito de la figura 5, determine:
  - a) La capacidad equivalente.
  - b) Si las tensiones de ruptura de cada condensador son:  $V_1 = 100 \text{ v}$ ,  $V_2 = 50 \text{ v}$ ,  $V_3 = 400 \text{ v}$ , ¿Qué tensión máxima puede aplicarse entre los puntos a y b?
- 6) A partir cajas con muchos condensadores de las siguientes capacidades:  
 $1 \text{ pF}$              $3 \text{ pF}$              $50 \text{ pF}$              $70 \text{ pF}$ ,  
Diseñe: a) Un condensador de  $40 \text{ pF}$ . b) Un condensador de  $85 \text{ pF}$ .  
c) Un condensador que al aplicarle una tensión de  $100 \text{ v}$  almacene una carga de  $2.65 \text{ nC}$ .
- 7) Tenemos tres condensadores de capacidades  $2000 \text{ pF}$ ,  $5000 \text{ pF}$  y  $0.010 \text{ pF}$ . ¿Cuáles son las capacidades máxima y mínima que se pueden obtener a partir de ellos?. Explique como se realizan las conexiones.
- 8) Un condensador esférico se compone de dos cortezas esféricas concéntricas de radios  $R_1$  y  $R_2$ . Demuestre que cuando estos radios son casi iguales, la capacidad viene dada aproximadamente por la expresión para la capacidad de un condensador de láminas plano-paralelas  $C = \epsilon_0 A/d$ , siendo  $A$  el área de la esfera y  $d = R_2 - R_1$ .
- 9) Un condensador de  $20 \text{ pF}$  se carga hasta  $3000 \text{ v}$  y luego se conecta en paralelo con un condensador descargado de  $50 \text{ pF}$ . Calcule:
  - a) La carga que adquiere cada uno de los condensadores.
  - b) La energía inicial almacenada en el condensador de  $20 \text{ pF}$  y la energía final almacenada en los dos condensadores.
- 10) Calcule la capacidad de un condensador de láminas plano-paralelas que consta de dos placas de área  $A$  y espesor  $d$ , entre las cuales se insertan dos láminas dieléctricas de constantes  $\epsilon_1$  y  $\epsilon_2$ , cada una de las cuales con un espesor  $d/2$  y el mismo área que las placas, tal y como se muestra en la figura 10.
- 11) Calcule la capacidad de un condensador de láminas plano-paralelas que consta de dos placas de área  $A$  y espesor  $d$ , entre las que se insertan dos láminas dieléctricas de constantes  $\epsilon_1$  y  $\epsilon_2$ , tal como se muestra en la figura 11.

12) Un condensador de placas paralelas tiene una capacidad  $C_0$  en ausencia de dieléctrico. Se introduce entre las placas un material dieléctrico de constante dieléctrica relativa  $\epsilon_r$  y de espesor  $d/2$ . ¿Cuál es la nueva capacidad del condensador?

13) Un condensador plano cuyas láminas tienen un área  $A$  y están separadas una distancia  $x$ , se carga hasta que cada lámina adquiera una carga  $q$ .

a) Calcule la energía almacenada en el condensador. b) Calcule la energía almacenada cuando se separan las láminas una distancia horizontal adicional  $dx$ .

c) Si  $F$  es la fuerza con la que las láminas se atraen entre sí, la diferencia entre las dos energías anteriores debe ser igual al trabajo  $dW = F dx$  realizado al separar las láminas. Demostrar que  $F = q^2/2\epsilon A$ .

14) Una balanza de brazos iguales está en equilibrio. Uno de los platillos tiene una superficie de  $100 \text{ cm}^2$  y está situado a  $2 \text{ mm}$  por encima de una lámina metálica horizontal unida a tierra. Entre el platillo y la lámina se establece una diferencia de potencial de  $200 \text{ voltios}$ . Calcule:

- a) La capacidad del condensador formado.  
 b) La masa que hay que cargar en el otro platillo para equilibrar la balanza.  
 c) La carga eléctrica que adquiere el platillo.

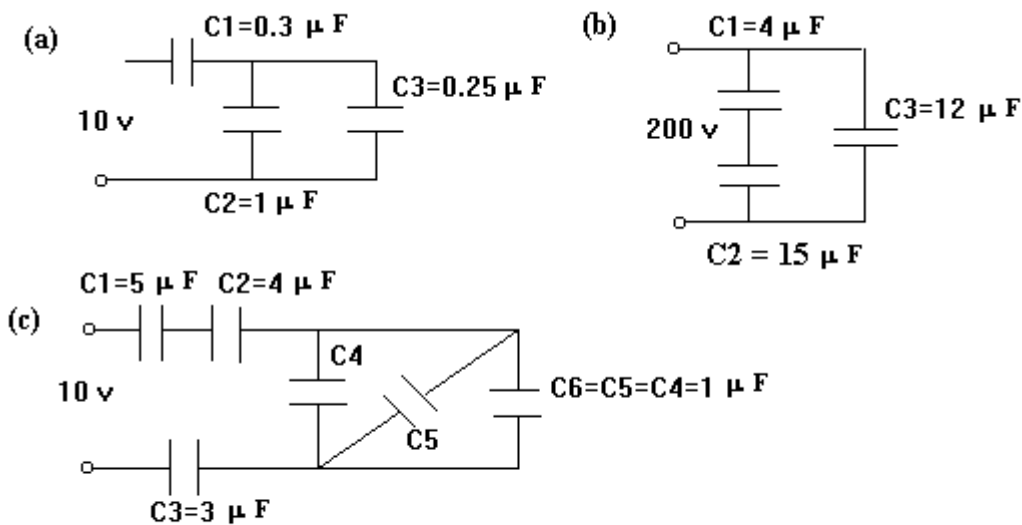
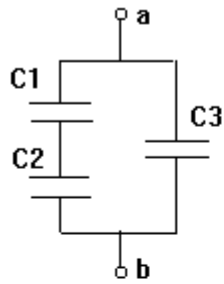


Figura 4



$C1 = 2 \mu F$   
 $C2 = 6 \mu F$   
 $C3 = 3.5 \mu F$

Fig. 5

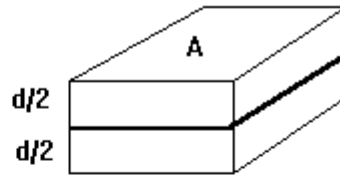


Fig. 10

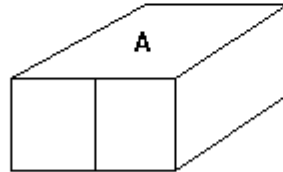


Fig. 11

### SOLUCIONES

- 1) 531 pF.                      2) 120.3 pF.                      3) 4.45 nF.
- 4) 4.1.) a) 0.242  $\mu F$ ;    b)  $Q_1 = 2.42 \mu C$ ;  $Q_2 = 1.93 \mu C$ ;  $Q_3 = 0.483 \mu C$ ;    c) 12.1  $\mu J$ .  
       4.2.) a) 15.16  $\mu F$ ;    b)  $Q_1 = Q_2 = 0.632 mC$   $Q_3 = 2.4 mC$ ;    c) 303.2 mJ.  
       4.3.) a) 0.9  $\mu F$ ;      b)  $Q_1 = Q_2 = Q_3 = 9 \mu C$ ;  $Q_4 = Q_5 = Q_6 = 2.95 \mu C$ ;    c) 45  $\mu J$ .
- 5) a) 5  $\mu C$     b) 133.3 v.                      7) 7  $\mu F$ ; 10<sup>-5</sup>  $\mu F$
- 9) a)  $Q_1 = 17.1 nC$   $Q_2 = 42.9 nC$     b)  $U_i = 90 \mu J$   $U_f = 25.7 \mu J$ .
- 10)  $2\epsilon_1\epsilon_2A / (\epsilon_1 + \epsilon_2)d$                       11)  $(\epsilon_1 + \epsilon_2)A / 2d$
- 12)  $2 \epsilon_r C_0 / (\epsilon_r + 1)$                       13) a)  $q^2x / 2\epsilon A$                       b)  $q^2(x+dx) / 2\epsilon A$
- 14) a)  $4.42 \cdot 10^{-11} F$ ; b) 9 gr.; c)  $8.84 \cdot 10^{-9} C$