

**Primer Parcial de Física 3 (Físicos). Fecha: 1° de octubre.
Cátedra: Jorge Miraglia. Segundo cuatrimestre de 2015.**

(Justifique todas sus respuestas. Entregue los distintos problemas en hojas separadas. Ponga su nombre en todas las hojas.
Se aprueba con 5,50 puntos, pero con la condición adicional de tener al menos dos de los ejercicios con más del 50% de su desarrollo correcto.)

Problema 1 (3,33 puntos)

Se tiene un sistema de cargas estáticas formado por un cuarto de disco de radio a como se indica en la Figura 1a. La densidad superficial de carga de dicha *porción* de disco es uniforme y está dada por σ_0 . El origen de coordenadas coincide con el vértice de la porción del disco y para el punto a) la porción está ubicada en el plano $z = 0$. El eje z se toma de forma tal que es perpendicular a la porción y el eje y se toma de manera de que pase por la bisectriz del ángulo rectángulo de la porción.

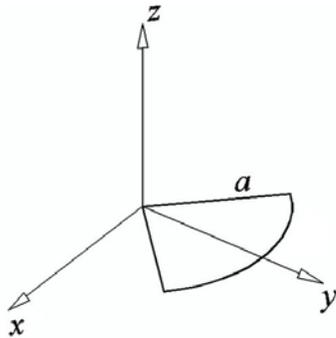


Figura 1a

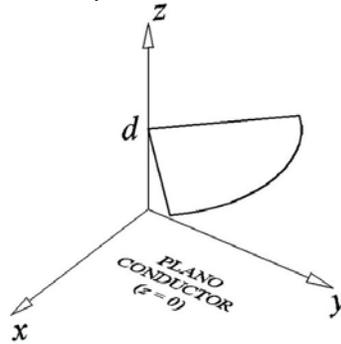


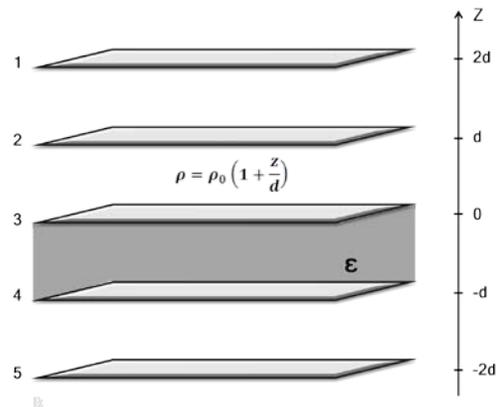
Figura 1b

- a) Para dicha distribución de carga:
- Calcule el campo eléctrico en el eje z (es decir, halle $\vec{E}(x = 0, y = 0, z)$).
 - Halle el potencial electrostático $V(\vec{r})$ muy lejos de la distribución de cargas, es decir bajo la aproximación $|\vec{r}| \gg a$ (donde \vec{r} es un vector con cualquier dirección y no se refiere solamente al eje z).
- b) Ahora se coloca la porción de disco a una distancia d de un plano conductor infinito conectado a tierra. La porción de disco está ubicada paralela al plano conductor (ver Figura 1b). Como se indica en la figura 1b suponga el plano conductor está en $z = 0$ y la porción de disco en $z = d$ (nuevamente el eje z pasa por el vértice de la porción del disco y es perpendicular al mismo).
Para este caso:
- Calcule el campo eléctrico en el eje z (es decir, halle $\vec{E}(x = 0, y = 0, z)$).
 - Halle el potencial electrostático $V(\vec{r})$ muy lejos de la distribución de cargas, es decir bajo la aproximación $|\vec{r}| \gg a$ (donde \vec{r} es un vector con cualquier dirección y no se refiere solamente al eje z).

Datos: σ_0, a, d

Problema 2 (3,33 puntos):

Se tienen 5 placas conductoras paralelas infinitas, separadas una distancia d entre sí. El espacio entre la 2ª y la 3ª placa se rellena con una distribución de cargas cuya densidad en volumen es $\rho = \rho_0(1 + z/d)$. El espacio entre la 3ª y la 4ª placa se rellena con un material dieléctrico de permitividad ϵ :



1) Utilizando argumentos de simetría, justifique claramente cuáles son las componentes no nulas de los campos \mathbf{D} , \mathbf{E} y \mathbf{P} y de qué coordenadas dependen.

2) Calcule la distribución de cargas libres, cargas de polarización, y los campos \mathbf{D} , \mathbf{E} y \mathbf{P} en todo el espacio para las dos siguientes situaciones:

a - Inicialmente, las placas 1, 2, 4 y 5 se conectan a tierra y la placa 3, a un potencial V_0 .

b - A continuación, se desconectan las placas 2 y 4, y se retira la placa 3 (las placas 1 y 5 permanecen conectadas a tierra).

Datos: d , ρ_0 , V_0 , ϵ

Problema 3 (3,33 puntos)

Dado los siguientes circuitos:

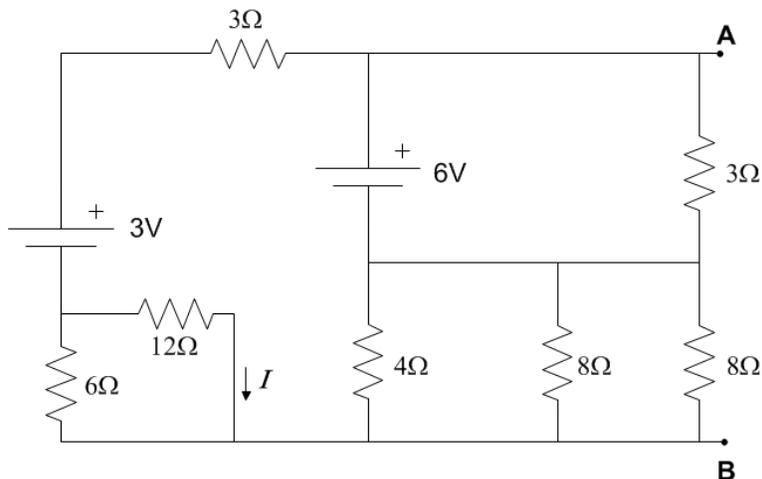


Figura 3a

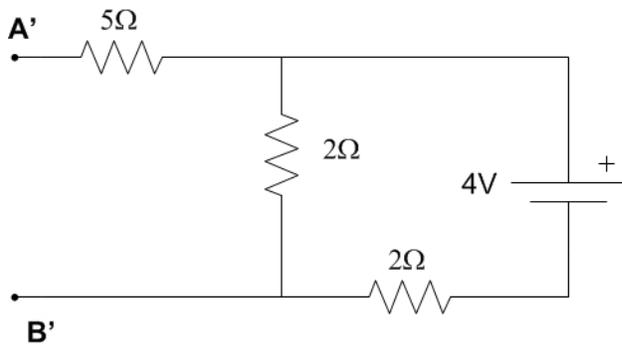


Figura 3b

- a) Halle la corriente I marcada en la Figura 3a.
- b) Halle el equivalente de Thévenin entre los puntos A y B para el circuito de la figura 3a. De igual manera, halle el equivalente de Thévenin entre los puntos A' y B' para el circuito de la figura 3b.
- c) Ahora considere que los circuitos de las figuras 3a y 3b son, respectivamente, el fragmento de la izquierda y de la derecha de un circuito más grande esquematizado en la figura 3c. Usando los equivalentes de Thévenin de ambos fragmentos hallados en el punto anterior calcule la carga del condensador y la corriente que circula por la resistencia de 5Ω (ubicada en el fragmento de la izquierda).
- Importante: Debe utilizar los equivalentes de Thévenin de cada fragmento para que la resolución de este punto sea considerada válida)

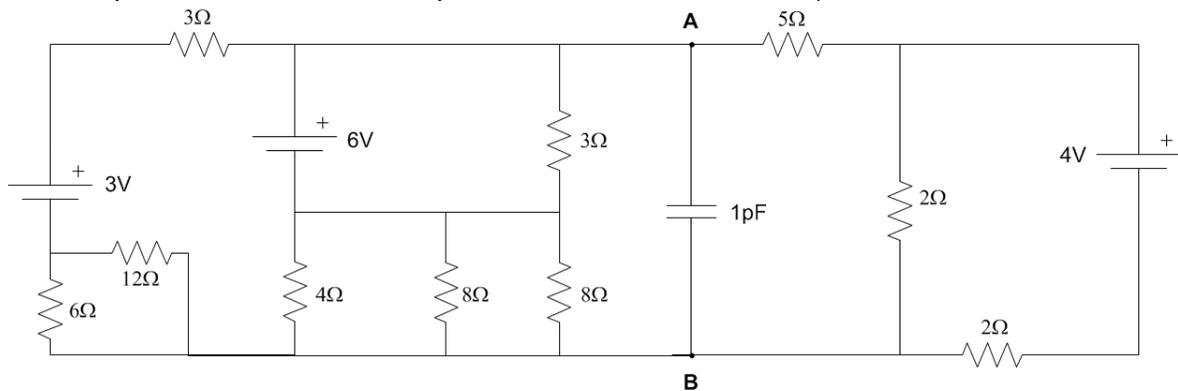


Figura 3c

Ayuda: $1pF = 10^{-12} F$