

FÍSICA 3 (1153)

Primer Parcial: 21 de Setiembre de 2024.

Importante:

1. Fundamente claramente todas sus respuestas.
2. La prueba es individual y sin material.
3. Antes de entregar asegúrese de que todas sus hojas están correctamente identificadas con su nombre, cédula de identidad y número de lista, así como numeradas secuencialmente.
4. Duración: 3 horas.

Ejercicio N° 1 (20 puntos):

Se tiene un **cilindro** muy largo, de radio R , aislante de permitividad ϵ_0 , con densidad de carga volumétrica uniforme ρ_0 (ver **Figura 1**).

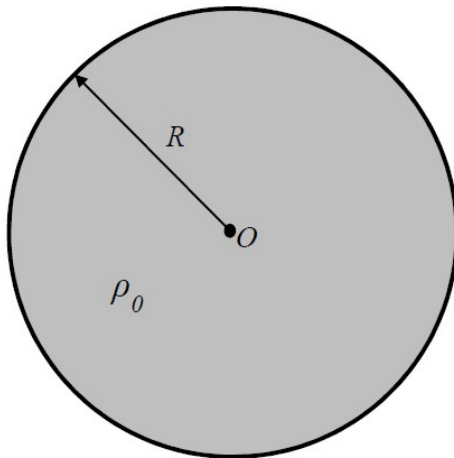


Figura 1

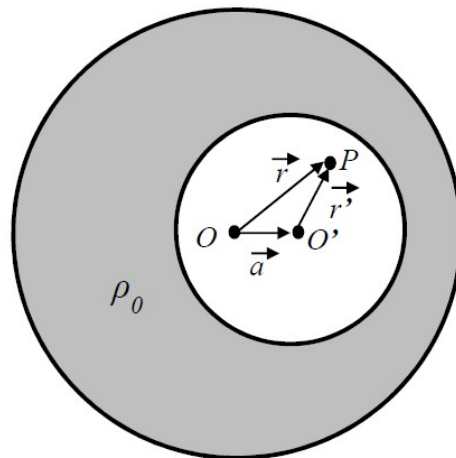
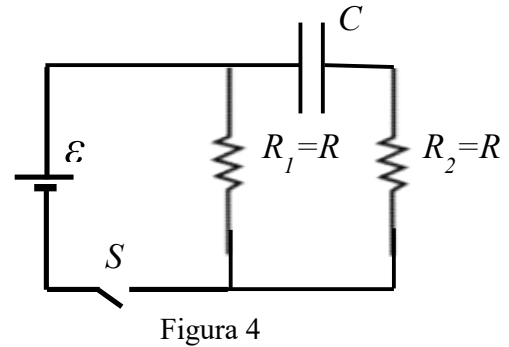
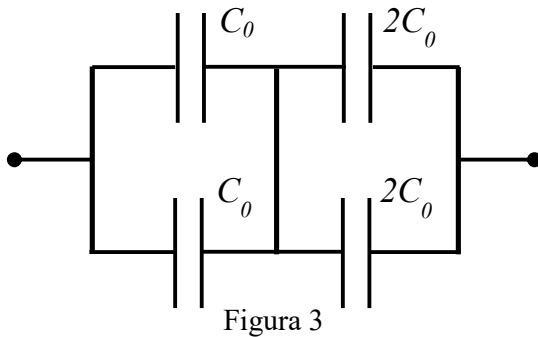


Figura 2

- a) Determine el campo eléctrico \vec{E} , en las regiones dentro ($r < R$) y fuera del cilindro ($r > R$), siendo r la distancia al eje del cilindro. Tome en cuenta la simetría involucrada.
- b) Bosqueje la magnitud del campo eléctrico, $|\vec{E}(r)|$ en función de r , detallando los valores en $r=0$ y $r=R$.
- c) Determine el potencial eléctrico asociado al campo eléctrico en las regiones dentro y fuera del cilindro. Considere como potencial de referencia $V(r=R)=0$.
- d) Al cilindro anterior se le quita un cilindro con eje paralelo, con el mismo largo, resultando una cavidad como se ve en la **Figura 2**. Para una sección transversal a los ejes, el vector que une el centro del cilindro O con el centro de la cavidad O' , es \vec{a} . Obtenga la expresión del campo eléctrico resultante en un punto P arbitrario de la cavidad. Note que el resultado obtenido corresponde a un campo uniforme e independiente de los radios del cilindro y de la cavidad. **Sugerencia:** utilice apropiadamente el principio de superposición.

Ejercicio N° 2 (20 puntos):

- a)** Determine la capacitancia equivalente C , de la combinación mostrada en la **Figura 3**.

Considere ahora el circuito de la **Figura 4**, suponga que la batería es ideal (no tiene resistencia interna). El capacitor se encuentra inicialmente descargado.

Se cierra la llave S ,

- b.i)** Determine la intensidad de la corriente suministrada por la batería inmediatamente después de cerrar la llave.
- b.ii)** Determine la intensidad de la corriente suministrada por la batería cuando la llave ha estado cerrada durante un tiempo muy largo.
- b.iii)** Calcule la energía almacenada en el capacitor cuando la llave ha estado cerrada durante un tiempo muy largo.

Se abre ahora la llave S , luego de mucho tiempo de estar cerrada, determine:

- c.i)** la carga en el condensador en función del tiempo,
- c.ii)** la intensidad de corriente i a través de la resistencia $R_1=R$ y
- c.iii)** el tiempo de relajación (constante capacitiva de tiempo), τ_c , del circuito.