

Física 3 – Examen

13 de Febrero de 2020

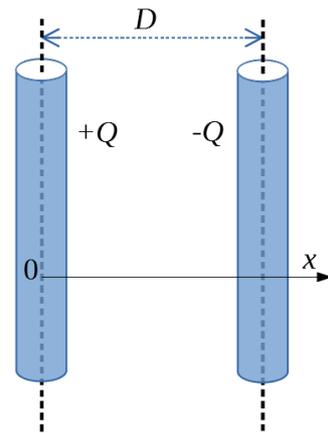
Justifique y explique claramente su trabajo. Identifique y revise su trabajo antes de entregar.

Ejercicio 1

Considere un cilindro hueco, de material aislante, de radio R y largo L cargado eléctricamente con una carga total Q . El cilindro es muy largo ($L \gg R$) por lo que se despreciarán efectos de borde.

- a) Halle el campo eléctrico en un punto cualquiera dentro y fuera del cilindro aislante.

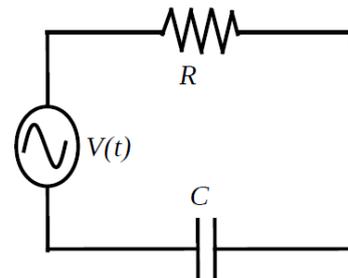
Considere ahora dos cilindros huecos, de material aislante, iguales y paralelos de largo L y radio R ($L \gg R$). La distancia entre sus ejes es D . Los dos cilindros tienen cargas opuestas Q y $-Q$ respectivamente, que están uniformemente distribuidas sobre sus superficies.



- b) Halle el campo eléctrico en todos los puntos del eje x que está en el plano que contiene los ejes de simetría de ambos cilindros y es perpendicular a éstos (ver figura).
- c) Halle la diferencia de potencial entre los ejes de los dos cilindros.

Ejercicio 2

El capacitor C del circuito de la figura consiste en dos placas planas paralelas, circulares de radio a , separadas una distancia d . Éste se encuentra conectado a una fuente de corriente alterna, cuyo voltaje oscila en el tiempo de la forma $V(t) = V_0 \text{sen}(\omega t)$ (siendo ω la frecuencia angular y V_0 la amplitud), en serie con una resistencia R .

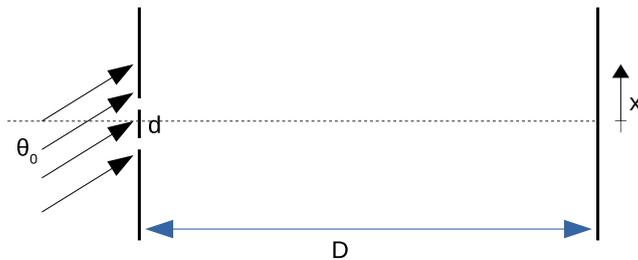


- a) A partir de la ley de Gauss, calcule la capacitancia del capacitor, justificando con claridad cada paso. Desprecie los efectos de borde.
- b) Calcule el campo eléctrico en función del tiempo entre las placas del capacitor.
- c) Halle el campo magnético en función del tiempo entre las placas del capacitor, a una distancia a del eje de simetría del mismo. Especifique dirección y sentido.
- d) Halle el vector de Poynting entre las placas del capacitor, en función del tiempo, a una distancia a del eje de simetría del mismo. Especifique dirección y sentido.

Ejercicio 3

Una onda plana monocromática de longitud de onda λ , incide sobre una pared opaca, con dos rendijas paralelas, cuyos centros están separados por una distancia d . Si la onda incide en dirección normal a la pared ($\theta_0 = 0$), se observa un patrón de interferencia en una pantalla colocada a una distancia D de la pared ($D \gg d$), ver figura.

Nota: en este ejercicio se utilizará la aproximación de ángulos pequeños.



- a) Determine la posición x de los máximos de interferencia sobre la pantalla en función de λ , D y d .

Si en cambio, la onda incide sobre la pared con dos rendijas formando un ángulo pequeño $\theta_0 \neq 0$ con la dirección normal a ella, se observa que el patrón de interferencia anterior se desplaza, encontrándose ahora el máximo de interferencia de orden 0 (en el que las ondas que provienen de ambas rendijas tienen una diferencia de fase nula) en la posición $x = x_0 > 0$.

- b) Halle el ángulo θ_0 de incidencia sobre las rendijas.

Se quiere corregir el desplazamiento del máximo de orden 0 haciendo que éste ocurra en $x = 0$. Para ello, se coloca una lámina delgada de vidrio sobre una de las rendijas.

- c) ¿La lámina de vidrio se debe colocar en la rendija inferior o superior? Justifique su respuesta.
- d) Si el índice de refracción del vidrio es n_v , ¿cuál es el espesor que debe tener la lámina?