

FÍSICA 3 - EXAMEN

Instituto de Física, Facultad de Ingeniería

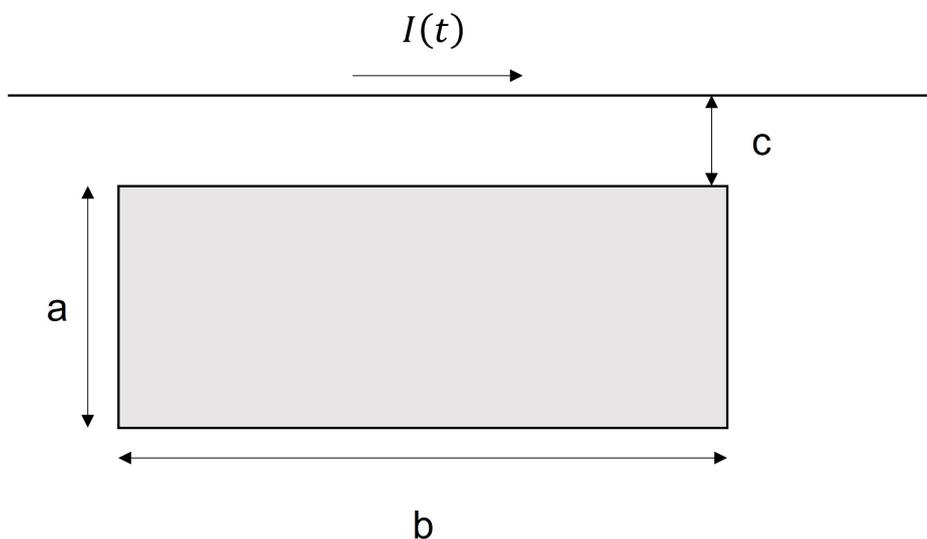
3 de agosto de 2021

- Se deberán comunicar claramente los razonamientos seguidos para la resolución de los problemas propuestos. Las respuestas correctas que no incluyan una correcta justificación serán consideradas como incompletas.
- Se debe poner el nombre en todas las hojas.
- Se recuerda que la prueba es individual.

Problema 1

Considere una corriente $I(t)$ que circula por un conductor recto muy largo. Cerca de dicho conductor se encuentra una espira rectangular, de lados a y b , ubicada a una distancia c del conductor como se muestra en la figura. Suponga la autoinductancia de la espira despreciable.

- Calcular el flujo de campo magnético en la espira.
- Calcule la fem inducida en la espira considerando que la corriente por el conductor recto depende del tiempo según la función continua cuya expresión para $t > 0$ es $I(t) = I_0 e^{-\lambda t}$.
- Calcule la energía disipada por la espira para $t > 0$ considerando que la espira tiene una resistencia eléctrica R .



(problema 2 en la siguiente hoja)

Problema 2

Se quiere utilizar el circuito RLC de la figura 1 como filtro de frecuencias.

- Dibuje el diagrama de fasores del circuito, incluyendo la corriente, el voltaje por la fuente, y el voltaje por cada elemento.
- Calcule la amplitud de la corriente a través del circuito, y su desfase con el voltaje en la fuente.
- Represente gráficamente la amplitud de la corriente en función de la frecuencia ω de la fuente y calcule la frecuencia de resonancia ω_0 del circuito. Describa qué ocurre con la corriente cuando el circuito alcanza esta condición.
- Determine las dos frecuencias para las cuales la amplitud de la corriente es $\frac{1}{\sqrt{2}}$ de su valor máximo.

La diferencia $\Delta\omega$ entre las frecuencias calculadas en la parte d se denomina ancho de banda ya que el circuito filtra las frecuencias fuera de la banda definida por la frecuencia de resonancia y el ancho de banda.

- Si se quiere diseñar un filtro que conserve sólo las frecuencias angulares entre 2000 rad/s y 3000 rad/s, y se dispone de un capacitor de $5.50 \mu\text{F}$, ¿qué valor deben tener la inductancia y la resistencia?

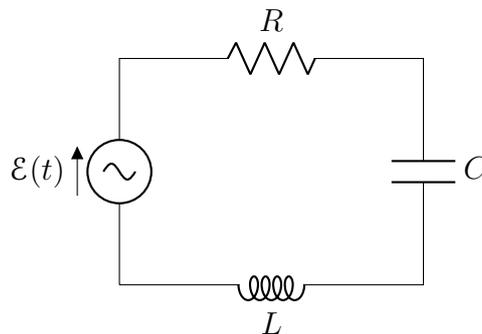


Figura 1

(problema 3 en la siguiente hoja)

Problema 3

Se tiene un anillo no conductor de radio interior $2R/3$ y radio exterior R con una densidad superficial de carga constante σ .

- Calcule el potencial eléctrico sobre el eje del anillo en función de la distancia z al centro del mismo.
- Se coloca una barra delgada de largo D , no conductora, uniformemente cargada con densidad lineal de carga λ . Un extremo de la barra se encuentra en el centro del disco y su largo se extiende paralelo al eje z , como se muestra en la figura. Halle la fuerza eléctrica sobre la barra.
- Discuta el signo del trabajo eléctrico, según el signo de λ y σ , cuando la barra se desplaza en el sentido positivo del eje z .

