

Física II / Diploma Universitario en Ciencia y Tecnología

Práctica N° 11: Inductancias y transitorios

UNQ

Problema 1: Un solenoide tiene 1000 vueltas, 20 cm de diámetro y 40 cm de largo. En su centro se ubica otro solenoide de 100 vueltas, 4 cm de diámetro y espesor despreciable, cuya resistencia vale 50Ω . Si la corriente que circula por el solenoide exterior aumenta a razón de 0,5A cada 0.2s, calcular la corriente que se induce en el solenoide interior, cuya autoinductancia es de 2,4mH.

Problema 2: Calcular la autoinductancia de:

- un solenoide infinito de radio R y n vueltas por unidad de longitud (expresar el resultado por unidad de longitud).
- un toroide con N vueltas, sección S y radio medio R , usando que la diferencia entre el radio exterior e interior es mucho menor que R .
- un solenoide de longitud L y radio R (suponga $R \ll L$), con N vueltas.

Problema 3: Calcule la energía magnética por unidad de longitud para el cable coaxil del Problema 10 de la Guía 4. Utilizando la relación entre la energía y la autoinductancia, encuentre esta última.

Problema 4: Dos cables rectilíneos paralelos de radio r , separados por una distancia d , pueden suponerse como un circuito que se cierra por el infinito. Encuentre la autoinductancia por unidad de longitud cuando $r \ll d$.

Problema 5: Calcule M_{12} y M_{21} entre una espira circular de radio R y un solenoide finito de longitud L y radio r (suponga $r \ll L$ y $r \ll R$), dispuestos de tal forma que los centros y los ejes de ambos son coincidentes. Utilice las aproximaciones que crea necesarias y diga cuál de los dos resultados es más confiable cuando L es pequeño respecto a R .

Problema 6: Dos bobinas están conectadas en serie a una distancia tal que la mitad del flujo de una de ellas atraviesa también la otra. Si la

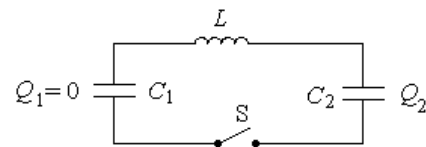
autoinducción de las bobinas es L , calcular la autoinducción del conjunto, suponiendo que las bobinas están conectadas de tal forma que los flujos se suman.

Problema 7: Un condensador de $3\mu\text{F}$ se carga a 271.8 V y luego se descarga a través de una resistencia de $1\text{M}\Omega$. Calcular:

- el voltaje sobre el condensador luego de 3 segundos.
- el calor disipado en la resistencia durante la descarga completa del condensador. Comparar el valor obtenido con la energía almacenada en el condensador al comienzo de la descarga.

Problema 8: La figura muestra las condiciones del circuito antes de $t=0$, instante en que se cierra la llave S . Calcular para todo $t > 0$:

- El voltaje sobre el condensador C_2 .
- La corriente.



Problema 9: Una f.e.m. de 400 V se conecta en tiempo $t = 0$ a un circuito serie formado por una inductancia $L = 2\text{ H}$, una resistencia $R = 20\Omega$ y un capacitor $C = 8\mu\text{F}$ inicialmente descargado.

- Demostrar que el proceso de carga es oscilatorio y calcular la frecuencia de las oscilaciones. Comparar esta frecuencia con el valor de $(LC)^{-1/2}$.
- Calcular la derivada temporal inicial de la corriente.
- Hallar, en forma aproximada, la máxima tensión sobre C .
- ¿Qué resistencia debe agregarse en serie para que el amortiguamiento del circuito sea crítico?

