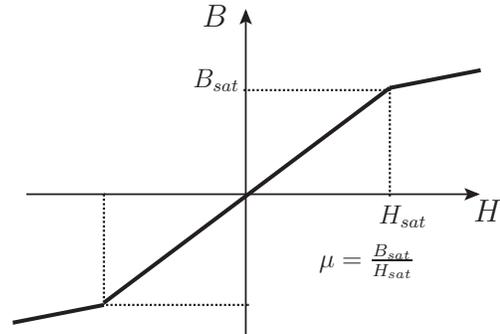
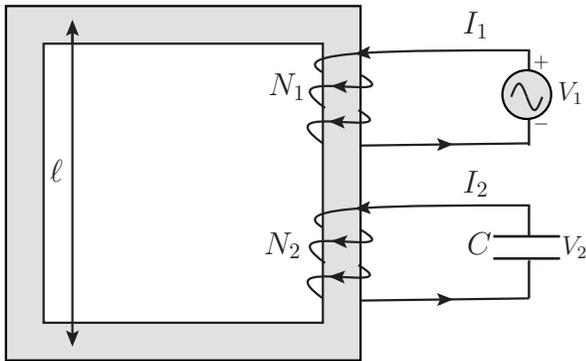


Ejercicio 2 El circuito de la figura izquierda tiene un núcleo magnético cuadrado saturable, cuya curva de saturación se muestra en la figura derecha. El núcleo tiene una sección transversal uniforme S , y lados de longitud promedio ℓ , y se enrollan en él dos bobinados, como se indica. El primer bobinado, de N_1 vueltas, se conecta a una fuente de voltaje alterno $\mathcal{V}_1(t) = \text{Re}(V_1 e^{j\omega t})$. El segundo bobinado, de N_2 vueltas, se conecta a un condensador de capacidad C . El circuito se encuentra funcionando en régimen permanente.



- Sea $\Phi e^{j\omega t}$ la representación compleja del flujo magnético en el circuito. Demuestre que $V_1 = j\omega N_1 \Phi$.
- Determine el menor valor de N_1 para que el núcleo se comporte como un medio magnético lineal (no saturado) de permeabilidad μ .
Suponga a partir de aquí que esta condición se cumple (comportamiento lineal).
- Halle las autoinductancias L_1 y L_2 del primer y segundo bobinado y la inductancia mutua M . Muestre que $M^2 = L_1 L_2$.
- Halle la relación entre las amplitudes complejas V_1 y V_2 de los voltajes en el primer y segundo bobinado.
- Determine las corrientes $I_1(t)$ e $I_2(t)$ en los bobinados.
- Halle la potencia media entregada por la fuente.

Ejercicio 3 Considere un condensador de placas paralelas circulares de radio R como se muestra en la figura, con cables finos que conectan los centros de las placas. La separación entre las placas es $d \ll R$. Una corriente I constante fluye de las placas y se asume que la densidad de carga superficial $\sigma(t)$ es uniforme en todo momento, siendo nula en el instante inicial ($\sigma(0) = 0$).

- Halle el campo eléctrico $\vec{E}(\vec{r}, t)$ entre las placas para todo tiempo t .
- Halle la corriente de desplazamiento I_d a través de la superficie circular S_1 , con el elemento de superficie orientado según el vector \hat{k} como muestra la figura. Halle el campo magnético $\vec{B}(\vec{r}, t)$ entre las placas.
- Determine la densidad de energía electromagnética u_{EM} y el vector de Poynting \vec{S} en la región entre las placas del condensador.
- Encuentre la energía total almacenada entre las placas en función del tiempo. Calcule la potencia total entregada a la región entre las placas por la fuente que genera la corriente I . Compruebe que ésta iguala a la tasa de aumento de la energía entre las placas.

