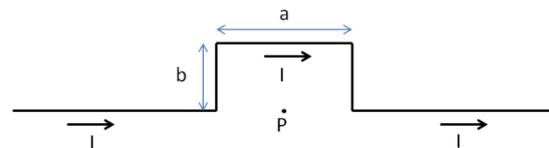


Generar un archivo pdf legible por problema para subir al moodle. Separar claramente la respuesta a cada inciso. La interpretación de los enunciados forma parte del examen.

Tema A

Problema 1. Un conductor está constituido por tres tramos rectilíneos de lados a y b , y dos tramos largos (semi-infinitas) y rectas en los extremos, como se muestra en la Figura. El alambre yace en el plano del papel (plano xy) y lleva una corriente I .

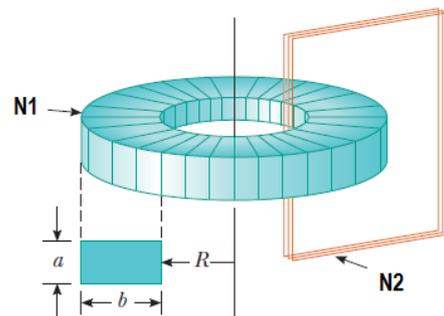


- a) Determine una expresión para el vector del campo magnético en el punto P.

Si se corta y suelda el conductor formando una espira cuadrada de lado “ a ” y se mantiene la corriente I circulando (sentido horario) en presencia de un campo magnético externo $\vec{B} = B_0\hat{i} + B_0\hat{j}$.

- b) Calcule el torque $\vec{\tau}$ e indique cómo rotará la espira.
c) Calcule la fuerza magnética sobre la mitad superior de la espira.

Problema 2. Un toroide de sección transversal rectangular (lados a y b) y radio interno R está formado por N_1 vueltas de alambre. El núcleo del toroide está conformado por un material magnético lineal de susceptibilidad χ . Además se coloca una bobina con N_2 vueltas como se muestra en la figura. Determine:

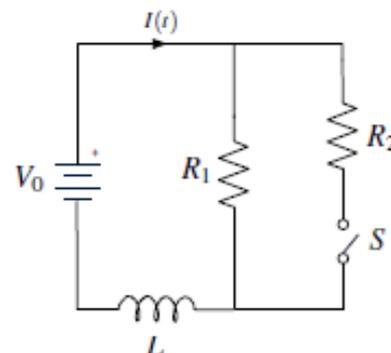


- a) El campo magnético generado por el toroide en todo el espacio si por el mismo circula una corriente variable en el tiempo $I(t) = ae^{bt}$, donde a y b son dos constantes conocidas. Asuma que el sentido de $I(t)$ en el arrollamiento del toroide es tal que si observamos extremo derecho del mismo el recorrido es horario.
b) El coeficiente de inductancia mutua entre los circuitos.
c) La fem inducida en el bobinado, indique su sentido.
d) La corriente inducida en el bobinado y su sentido si este tuviera una resistencia eléctrica “ r_B ”.

Si por el toroide dejara de circular corriente y una corriente alterna $I(t) = I_0 \sin(\omega t)$ circulara por el bobinado, calcular:

- e) La fem inducida en el toroide.
f) ¿Se magnetizará el material en el interior del toroide? Justificar adecuadamente indicando los procedimientos, leyes y ecuaciones correspondientes que utilizaría para hallar el vector magnetización (\vec{M}).

Problema 3. En el circuito de la Figura se ha tenido conectada la batería por mucho tiempo (desde $t = -\infty$) con el interruptor S abierto. Luego en $t = 0$ el interruptor se cierra. Considere que $V_0 = 200$ V, $R_1 = 20$ Ω , $R_2 = 40$ Ω y $L = 100$ mH.



- a) Determine por inspección la corriente I en $t = 0$ (“justo” antes de cerrar S) y en $t = \infty$ (“mucho” después de haber cerrado S).
b) Obtenga una expresión analítica para $I(t)$, entre $0 \leq t < \infty$. Grafique su resultado.
c) Hallar la potencia disipada en cada resistencia para $t = 5$ s.
d) Hallar la energía almacenada en la inductancia para el instante anterior.