

Ejercicio adicional

Se tiene un solenoide de longitud L y área A compuesto por N espiras que se encuentra conectado a una fuente de corriente variable en el tiempo. Alrededor de la parte central del solenoide se coloca otro (mucho más corto que el primero), compuesto por unas pocas M espiras. Llamaremos a estos solenoides primario y secundario respectivamente. En los extremos del secundario se conecta una lamparita incandescente de resistencia R . Considere que el primario se puede modelar como un solenoide infinito cuyo campo es constante y de magnitud $B = \mu_0 IN/L$ dentro del mismo.

1. Suponga que el secundario está compuesto de una única espira ($M = 1$) y que la corriente en el primario crece linealmente en el tiempo de la forma $I(t) = I_0 t/\tau$. Calcule la potencia disipada por la lámpara. ¿En qué dirección apunta el campo generado por el secundario? Justifique.
2. ¿Cómo se modifica este resultado si ahora el secundario tiene $M > 1$ espiras?
3. Que cambia en el inciso anterior si ahora la corriente decrece en el tiempo, de la forma $I(t) = -I_0 t/\tau$. ¿Cambia la potencia disipada por la lámpara? ¿Hacia adonde apunta ahora el campo generado por el secundario?
4. Ahora la corriente que circula por el primario tiene la forma $I(t) = I_0 \sin(\omega t)$ donde $\omega = 50$ Hz. Sin hacer las cuentas piense que va a ocurrir en lámpara. Ahora si, calcule la potencia disipada por la lámpara en función del tiempo (potencia instantánea).
5. Adicional: El objeto que construimos se conoce como transformador y es una pieza clave en el funcionamiento de nuestras redes eléctricas. ¿Cómo se explica que la lamparita se observe siempre encendida cuando la potencia instantánea se anula?

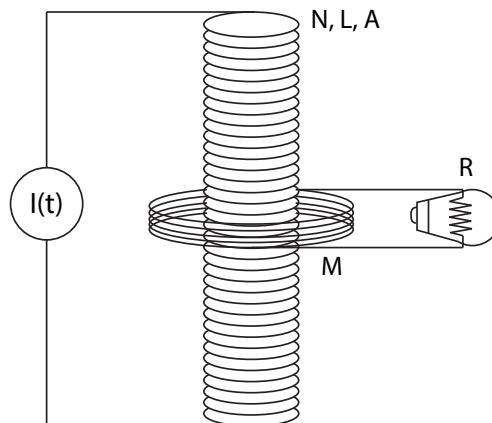


Figura 1