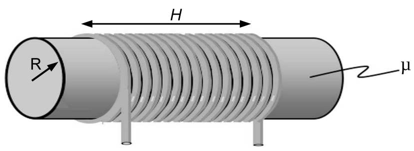
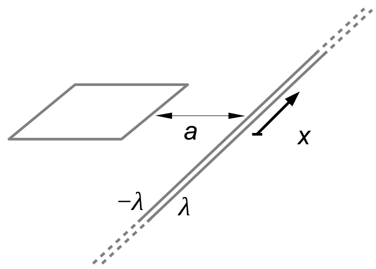
Física 3
2^{do} parcial, 28 de noviembre de 2018

Ejercicio 1- En torno a una barra cilíndrica de material ferromagnético de permeabilidad μ se enrollan N de vueltas de un alambre conductor. El enrollado es tal que los conductores están muy próximos entre sí. El radio R de la barra y su largo H son tales que $H \gg R$, de modo que se despreciarán los efectos de borde (dibujo fuera de escala).



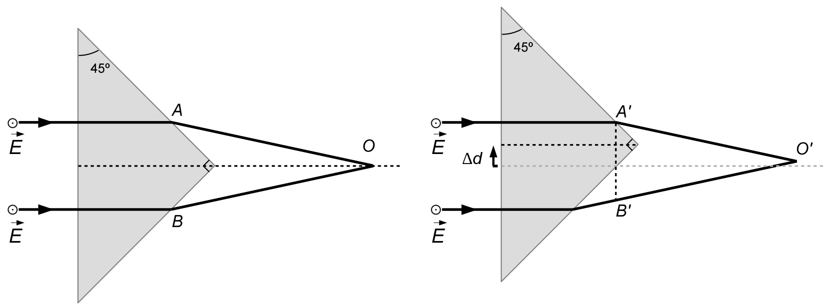
a) Calcule del campo magnético dentro del enrollado, asumiendo que por el alambre circula una corriente i. Realice el cálculo en detalle y justificándolo.
b) Considerando que la corriente i varía en el tiempo, determine la fem inducida entre los extremos del alambre de la figura. Determine la auto-inductancia L del sistema.
Considere ahora un circuito RLC serie, donde la inductancia es la calculada en la parte anterior, y tanto R como C son conocidas. El circuito se alimenta con una fuente $V = V_o \cos(\omega t)$.
c) Calcule la permeabilidad magnética μ para que la amplitud de la corriente sea máxima.

Ejercicio 2- Considere dos distribuciones de carga lineales, infinitas y paralelas separadas una distancia d. Las distribuciones tienen densidades de carga iguales en valor absoluto λ, pero de signo opuesto. Ambas distribuciones se mueven de modo que se desplazan a lo largo de las mismas. Su desplazamiento, que se describirá mediante la coordenada x especificada en la figura, es tal que también es igual en valor absoluto, pero en sentido contrario ($x_\lambda = -x_{-\lambda}$). Se considerará siempre que $d \ll a$.



Por otro lado, una espira cuadrada de lado a, contenida en un plano que también contiene a la distribución de carga, se encuentra a una distancia a de la misma, como muestra la figura.
a) Calcule la corriente que circula por la espira si la distribución de carga se mueve de modo que $x_\lambda = X_o \cos(\omega t)$. Asuma conocida la resistencia eléctrica R de la espira.
b) Calcule la diferencia de fase entre la corriente calculada en la parte a) y la calculada asumiendo que la espira tiene una auto-inductancia L.
c) Calcule la potencia disipada por la espira. Para este cálculo debe considerar la auto-inductancia de la espira.

Ejercicio 3- Considere dos haces de luz idénticos, con amplitud de campo eléctrico $\overrightarrow{E_o}$, que se propagan en fase a lo largo de direcciones paralelas. Los haces inciden simétricamente sobre un prisma recto construido con un dielécrico de índice de refración n (ver figura). El prisma puede desplazarse a lo largo de una dirección perpendicular a la dirección de propagación de los haces. Dicho desplazamiento se medirá con la coordenada Δd.



a) Calcule la amplitud de campo eléctrico en el punto de intersección de los dos haces en función de Δd (observe que $\overline{OA} = \overline{OB}$, $\overline{O'A'} = \overline{O'B'}$).
b) Determine los valores de Δd que permiten obtener un máximo de intensidad en esos puntos.