



Electromagnetismo (LFIS 212)

Licenciatura en Física

Profesor: J.R. Villanueva

e-mail: jose.villanueva@uv.cl

Tarea 9

1. Determine el campo inducción magnética en el punto A para las dos semi espiras de radio a y b , conectadas como se muestran en la Fig. 1, si circula por ellas una corriente I .

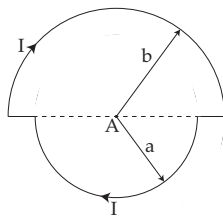


FIG. 1: Figura del problema 1.

2. Hallar la densidad de corriente en función de la distancia r hasta el eje de un flujo de electrones simétrico y paralelo a este eje, si la inducción del campo magnético dentro de éste depende de r según la ley $B = br^\alpha$, donde b y α son constantes positivas.
3. Los anillos de Helmholtz consisten en dos espiras circulares de radio R paralelas entre si y separadas una distancia $d = R$ perpendicular a sus centros. Demuestre que el campo magnético es homogéneo en el punto medio del eje de simetría, es decir

$$\frac{dB_z}{dz}\bigg|_{z=d/2} = 0.$$

4. Considere un solenoide recto muy largo de radio R que tiene n espiras por unidad de longitud. Por el solenoide fluye una corriente continua I . La distancia x es considerada a partir de uno de los extremos del solenoide a lo largo del eje. Hallar
 - (a) la inducción del campo magnético en el eje como función de x ; Haga un gráfico de B versus x/R ;
 - (b) la distancia x_0 hasta el punto del eje en el cual la inducción del campo magnético es el 1% del valor que tiene en la profundidad del solenoide.
5. En la FIG.2 se muestra un solenoide de aro de sección rectangular. Determinar el flujo magnético que atraviesa esta sección, si la corriente en el devanado es $I = 1.7[A]$, el número total de espiras $N = 1000$, la relación entre el diámetro externo e interno $\eta = 1.6$ y el grosor $h = 5[cm]$.
6. Un protón cuya velocidad es $v = 10^7[m/s]$ se lanza perpendicularmente a un campo uniforme de inducción magnética $B = 0.1[T]$.

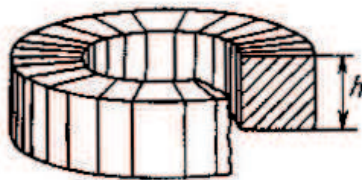


FIG. 2: Figura del problema 5. Solenoide rectangular con $N = 1000$ por el cual circula una corriente $I = 1.7[A]$.

- (a) ¿ Cuánto se desvía la trayectoria de la partícula de una línea recta después de que ha recorrido una distancia de $1[cm]$?
 - (b) ¿ Cuánto tarda el protón en recorrer un arco de 90° ?
7. Una partícula de masa m y carga q se mueve en un campo uniforme de inducción magnética \vec{B}_0 .
- (a) Demuestre que el movimiento más general de la partícula describe una hélice, cuya sección transversal es una circunferencia de radio

$$R = \frac{mv_{\perp}}{qB_0},$$
 donde v_{\perp} es la componente de la velocidad de la partícula que es perpendicular a \vec{B}_0 .
 - (b) Encuentre el período de revolución de un electrón y de un protón en un campo magnético de 0.5 T . ($m_e = 0.911 \times 10^{-30} \text{ kg}$, y $m_p = 1.6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$)
8. Dentro de una lámina ilimitada de $2d$ de espesor fluye una corriente homogénea de densidad \vec{j} paralelamente a su superficie. Hallar la inducción del campo magnético de esta corriente en función de la distancia x hasta el plano medio a la lámina.
9. Dos protones se desplazan paralelamente uno a otro con una velocidad idéntica $v = 300[Km/s]$. Hallar la relación entre las fuerzas de interacción magnética y eléctrica de dichos protones.
10. Se da una franja delgada de metal de anchura w y muy larga. La corriente es a lo largo de su longitud; la corriente total es I . Halle la inducción magnética en el plano de la franja a una distancia b del borde más próximo.
11. Un alambre de cobre de sección $S = 2.5[mm^2]$, doblado en forma de \sqcup con los tres lados iguales, puede girar alrededor del eje horizontal OO' (FIG.3). El alambre se encuentra en un campo magnético homogéneo dirigido verticalmente. Hallar la inducción del campo, si al fluir la corriente $I = 16[A]$ por dicho alambre el ángulo de inclinación es $\theta = 20^\circ$
12. Se da un circuito de corriente que tiene forma de un hexágono regular de lado a . Si el circuito conduce una corriente de intensidad I , halle la inducción magnética en el centro del hexágono.
13. Una pequeña bobina K con un número de espiras $N = 200$, fijada al extremo del astil de una balanza fue colocada entre los polos de un imán, como lo muestra la FIG.4. El área de la sección de la bobina es $S = 1[cm^2]$, la longitud del brazo OA del astil es $l = 30[cm]$. Cuando por la bobina no circula corriente la balanza está en equilibrio. Después de pasar por la bobina la corriente $I = 22[mA]$, para el restablecimiento del equilibrio fue necesario variar la carga del platillo de la balanza en $\Delta m = 60[mg]$. Determinar la inducción del campo magnético en el lugar donde se encuentra la bobina.

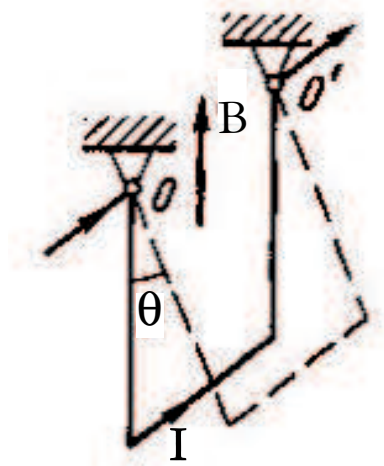


FIG. 3: Figura del problema 9. Alambre doblado en forma de \sqcup con los tres lados iguales y puesto en un campo magnético homogéneo vertical.

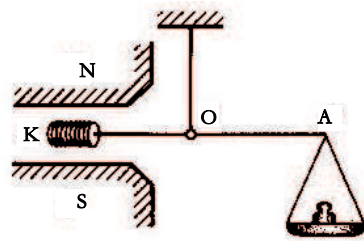


FIG. 4: Figura del problema 11. Bobina con $N = 200$ colocada entre los polos de un imán conectada a una balanza.

14. Demuestre que la fuerza entre alambres paralelos que conducen corrientes de intensidades I_1 e I_2 , ambas en la misma dirección, es atractiva. Si los dos alambres paralelos son muy largos y están separados por una distancia a , halle la fuerza magnética sobre el segmento $d\vec{\ell}_2$ del alambre 2.
15. Considere una tira de metal de anchura w y muy larga. La corriente en la tira es uniforme y se dirige a lo largo de su longitud; la corriente total es I . Halle la inducción magnética en el plano de tira a una distancia b del borde más próximo.