

# PROBLEMAS DE FÍSICA MAGNETISMO Y ELECTROMAGNETISMO.

1.- Un campo magnético uniforme,  $B=0,8T$ , dirigido en el sentido positivo del eje z (vertical) actúa sobre un protón que se desplaza siguiendo el eje y en sentido positivo, con velocidad  $v_0=5 \cdot 10^6$  m/s. Calcular la fuerza magnética que recibe la partícula.

Sol.  $\vec{F} = 0,64 \vec{i}$  (pN)

2.- Un electrón penetra perpendicularmente dentro de un campo magnético uniforme  $\vec{B}$ , de 0,02 T con velocidad  $\vec{v}_0=10^5$  m/s. Deducir la trayectoria que describe y el tiempo, periodo, que tarda en recorrerla.

Sol. Circular;  $T=1,79$  ns

3.- Un protón se desplaza dentro de un campo magnético uniforme,  $B=0,8$  T orientado según el eje de las Y positivo. Deducir la fuerza (valor, dirección y sentido) que actúa sobre el protón cuando se desplaza con velocidad:

a)  $\vec{v}_0=2 \cdot 10^6 \vec{k}$  m/s; b)  $\vec{v}_0=4 \cdot 10^6 \vec{i}$  m/s; c)  $\vec{v}_0=3,5 \cdot 10^6 \vec{j}$  m/s

Sol.  $\vec{F}_1=-0,256 \vec{i}$  (pN);  $\vec{F}_2=0,512 \vec{k}$  (pN);  $\vec{F}_3=0$

4.- Resolver el problema anterior si la partícula es: 1) un neutrón; 2) un electrón.

Sol.  $\vec{F}_1=0,256 \vec{i}$  (pN);  $\vec{F}_2=-0,512 \vec{k}$  (pN);  $\vec{F}_3=0$

5.- Calcular el campo magnético en el interior de un solenoide de 2000 espiras y radio 0,04 m, si el hilo es de cobre de resistividad  $\rho=0,018 \mu\Omega\text{m}$  y radio 0,20 mm, y se conecta a una tensión de 130 V.

Sol.  $B=5,65 \cdot 10^{-3}T$

6.- En el interior de un solenoide hay un campo magnético uniforme  $B=0,6$  T. Calcular: a) la fuerza que ejerce el solenoide sobre un conductor de 30 cm paralelo al eje del solenoide por el que pasan 4 A de corriente; b) la fuerza cuando el conductor forma un ángulo de  $30^\circ$  con el eje del solenoide.

Sol.  $F_1=0; F_2=0,36N$

7.- Por un conductor de 0,50 m de longitud situado en el eje de las Y pasa una corriente de 1 A en el sentido positivo del eje. Si el conductor está dentro de un campo magnético  $\vec{B}=0,010 \vec{i} + 0,030 \vec{k} T$ , calcular la fuerza que actúa sobre el conductor.

Sol.  $\vec{F}=1,5 \cdot 10^{-2} \vec{i} - 5 \cdot 10^{-3} \vec{k}$ ;  $|\vec{F}|=1,6 \cdot 10^{-2} N$

8.- Un electrón se mueve por una órbita circular de 0,5 m de radio, perpendicular a un campo magnético uniforme de  $B=2,5$  T. Determinar: a) la velocidad angular del electrón; b) el periodo del movimiento; c) la energía que posee en MeV.

Sol.  $\omega=0,44 \cdot 10^{12}$  rad/s;  $T=14,3$  ps;  $EC=1,38 \cdot 10^5$  MeV

9.- La misma corriente eléctrica circula por dos conductores A y D paralelos y rectilíneos distanciados 0,12 m. Si dichos conductores se repelen con la fuerza de  $6 \cdot 10^{-8}$  N/m determinar: a) el sentido de la corriente en los conductores; b) el valor de la corriente; c) la fuerza que ejercen por unidad de longitud sobre otro conductor C equidistante de los anteriores y en el mismo plano si circula por él una corriente de 0,2A en el mismo sentido que la del A.

Sol.  $I=0,19$  A;  $F=2,5 \cdot 10^{-7} N$

10.- Un electrón de  $10^4$  eV de energía se mueve horizontalmente y penetra en una región donde hay un campo eléctrico  $E=100$  V/m dirigido verticalmente hacia abajo. a) Hallar la magnitud y dirección del campo magnético capaz de lograr que el electrón conserve su movimiento horizontal en presencia de ambos campos; b) si fuera un protón, ¿cómo debe ser  $\vec{B}$  para conseguir el mismo resultado? La acción de la fuerza de la gravedad se puede despreciar

Sol.  $\vec{B}_1=-1,69 \cdot 10^{-4} \vec{i}$  (T);  $\vec{B}_2=7,22 \cdot 10^{-3} \vec{i}$  (T)

11.- Una bobina plana de 40 espiras y superficie 0,04 m<sup>2</sup> está dentro de un campo magnético uniforme de intensidad  $B=0,10$  T y perpendicular al eje de la bobina; si gira en 0,2 s hasta que el campo esté paralelo al eje de la bobina, calcular la f.e.m. inducida.

Sol.  $E=-0,8$  V

12.- Una bobina gira dentro de un campo magnético uniforme de  $B=0,2$  T a la velocidad de 20 rad/s. Calcular la f.e.m. inducida. Datos: Radio de la bobina,  $R=6$  cm; número de espiras  $N=100$

Sol.  $\epsilon=4,52 \sin 20t$  V

13.- Una bobina plana de  $N=200$  espiras y radio  $r=8$  cm se coloca perpendicularmente a las líneas de fuerza de un campo magnético uniforme  $B=0,8$  T. Calcular la f.e.m. inducida en la bobina, si en 0,2 s: a)

se anula el campo magnético; b) la bobina gira un ángulo de  $90^\circ$ ; c) si gira,  $180^\circ$ . Indicar en un esquema el sentido de la corriente inducida en los casos a) y c).

Sol.  $\varepsilon_1=16,08 \text{ V}$ ;  $\varepsilon_2=16,08 \text{ V}$   $\varepsilon_3=32,16 \text{ V}$

14.- Un solenoide largo de 15 espiras/cm (primario) está enrollado a un núcleo de hierro de 3 cm de diámetro. La permeabilidad magnética relativa del hierro es  $\mu_r=50$ .

Otro solenoide (secundario) de 1000 espiras se enrolla en la parte central del primario. Calcular el valor de la f.e.m. inducida en el secundario cuando se reduce a cero en 0,1 s la corriente de 2A que pasa por el primario.

Sol.  $\varepsilon=1,34 \text{ V}$