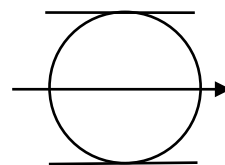


5. Campo Magnético.

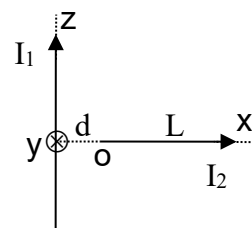
- Una partícula de masa m y carga q entra en una región del espacio donde existe un campo magnético \vec{B} uniforme en la dirección x ($\vec{B} = B\vec{i}$). La velocidad inicial de la partícula es $\vec{v}_0 = v_{0,x}\vec{i} + v_{0,y}\vec{j}$. Describir la trayectoria de la partícula. Obtener el radio de la hélice, el tiempo que tarda en dar una vuelta y la distancia entre dos vueltas consecutivas de la hélice (paso de la hélice).

- A un solenoide de radio R y n espiras por unidad de longitud se le realizan dos agujeros enfrentados en dirección perpendicular al eje. Este solenoide se puede colocar entre las placas de un condensador como se ve en la figura. Se introduce en el solenoide por uno de estos agujeros un haz de partículas cargadas de masa m y carga q en dirección perpendicular a su eje. Se desea que sólo las que tengan una energía determinada U no sean desviadas y salgan, por lo tanto, por el otro agujero. De esta forma se lograría seleccionar las partículas de una determinada energía. ¿Cuál debe ser la relación entre la diferencia de potencial de las placas (indicando su polaridad) y la intensidad de corriente del solenoide (indicando su sentido) para lograr este objetivo?

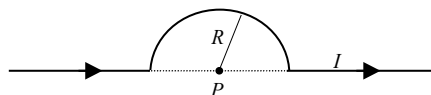


- Un hilo conductor rectilíneo de longitud L y masa m está situado en posición horizontal a lo largo del eje x y se puede desplazar libremente en la dirección vertical. Si existe un campo magnético horizontal $\vec{B} = B_x\vec{i} + B_y\vec{j}$ ¿Que intensidad de corriente debe circular por el hilo para que éste se mantenga en reposo?
- Una barra metálica de masa m y longitud L situada en posición horizontal se apoya por sus extremos y, sin rozamiento, en dos conductores paralelos que forman un ángulo θ con la horizontal. Existe un campo magnético \vec{B} homogéneo en dirección vertical hacia arriba. Si el valor de la resistencia de la barra es R , determinar la diferencia de potencial entre los dos conductores para que la barra se mantenga estacionaria. ¿Cuál será la aceleración de la barra si la diferencia de potencial V es distinta de la del equilibrio?

- Determinar la fuerza que ejerce un conductor rectilíneo e infinito por el que circula una corriente I_1 , sobre otro conductor rectilíneo de longitud L , por el que circula una intensidad I_2 . Este último situado perpendicular con el primero a una distancia d . ¿Cuál es el momento ejercido con respecto al extremo de la izquierda del conductor horizontal (punto O)?

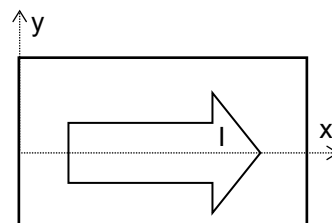


- Obtener el campo magnético en el punto P



- Obtener el campo magnético que crea un solenoide en los puntos del eje en su exterior, si circula una intensidad de corriente I . El radio del solenoide es R , su longitud L y tiene n espiras por unidad de longitud. Considerar el eje del solenoide como eje z y el origen en su extremo izquierdo.

8. Una distribución circular de carga de densidad superficial uniforme σ y radio R (disco cargado) gira con respecto al eje perpendicular que pasa por su centro, con una velocidad angular constante ω . Calcular el campo magnético que crea en su centro.
9. Una espira circular de radio R y masa m se encuentra apoyada sobre una mesa en el plano horizontal xy . Si existe un campo magnético $\vec{B} = B_x \vec{i} + B_y \vec{j}$ ¿Cuál debe ser la intensidad de la corriente que circule por la espira para que se levante de la mesa?
10. a) Obtener el campo magnético que crea un conductor cilíndrico infinito de radio R por el que circula una corriente eléctrica uniformemente distribuida de densidad de corriente constante $j \left(\frac{dI}{dS} = j \right)$, en todos los puntos del espacio. b) ¿Cuál será el campo magnético si la densidad de corriente aumenta proporcionalmente a la distancia al eje (r): $j(r) = Ar$, donde A es una constante?
11. Una lámina plana conductora está colocada en el plano xy . Por la lámina circula una corriente en la dirección del eje x de forma homogénea tal que la intensidad por unidad de longitud a lo largo del eje $y \left(\frac{dI}{dy} \right)$ es constante y vale λ . Obtener el campo magnético que crea en puntos próximos situados a una distancia $z \rightarrow 0$ (aproximación de lámina infinita).



Soluciones:

$$1. R = \frac{mv_{0y}}{qB}, T = \frac{2\pi m}{qB}, \Delta x = \frac{2\pi m}{qB} v_{0x}$$

$$2. \Delta V = 2Rn\mu_0 I \left(\frac{2U}{m} \right)^{1/2}$$

$$3. I = \frac{mg}{LB_y}$$

$$4. \Delta V = \frac{mgR}{LB} \tan \theta, a = \frac{VLB \cos \theta}{Rm} - g \sin \theta$$

$$5. \vec{F} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} \ln \left(1 + \frac{L}{a} \right) \vec{k}, \vec{M} = -\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} \left[L - d \ln \left(1 + \frac{L}{a} \right) \right] \vec{j}$$

$$6. B = \frac{\mu_0 I}{4R}$$

$$7. \vec{B} = \frac{n\mu_0 I}{2} \left[\frac{z}{(R^2 + z^2)^{1/2}} - \frac{(z-L)}{(R^2 + (z-L)^2)^{1/2}} \right] \vec{k}$$

$$8. \vec{B} = \frac{\mu_0 \sigma \omega R}{2} \vec{k}$$

$$9. I = \frac{mg}{\pi R (B_x^2 + B_y^2)^{1/2}}$$

$$10. a) B = \frac{\mu_0 j}{2} r \quad \text{para } r < R,$$

$$B = \frac{\mu_0 R^2 j}{2r} \quad \text{para } r > R$$

$$b) B = \frac{\mu_0 A r^2}{3} \quad \text{para } r < R,$$

$$B = \frac{\mu_0 A R^3}{3r} \quad \text{para } r > R$$

$$11. \vec{B} = -\frac{\mu_0 \lambda}{2} \vec{j} \quad \text{para } z > 0$$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 \lambda}{2} \vec{j} \quad \text{para } z < 0$$