

Práctico 6

Curso de Física 3 - Segundo semestre

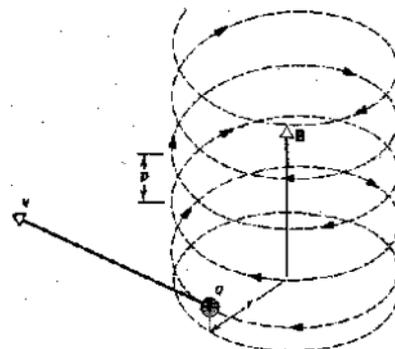
Ejercicio 1 Un electrón parte del reposo, es acelerado por una diferencia de potencial de $1,0kV$ y luego entra a una región entre 2 placas paralelas separadas $20mm$ con una diferencia de potencial de $100V$ entre ellas. Asumiendo que el electrón entra moviéndose perpendicularmente al campo eléctrico entre las placas:

¿Qué campo magnético es necesario, perpendicular tanto a la trayectoria del electrón como al campo eléctrico, para que el electrón viaje en línea recta?

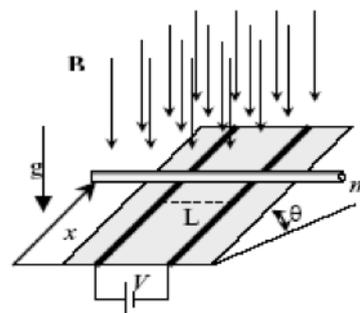
Ejercicio 2 Un positrón (partícula de igual masa que el electrón y carga opuesta) con una energía cinética de $22,5eV$ ($1eV = 1,6 \times 10^{-19}J$) se mueve dentro de un campo magnético uniforme $B = 455\mu T$. Su velocidad forma un ángulo de $65,5^\circ$ con dicho campo magnético.

a. Demuestre que la trayectoria del positrón es helicoidal (con forma de hélice)

b. Halle el período (T), el radio (R) y el paso (p) de la hélice. La masa del positrón es $m = 9,11 \times 10^{-31}kg$



Ejercicio 3 Una barra cilíndrica conductora de resistencia eléctrica despreciable y masa m se apoya sobre dos rieles paralelos, separados una distancia L . Los mencionados rieles tienen sección transversal A , están contruídos con un material de resistividad ρ y se encuentran montados sobre un plano inclinado que forma un ángulo θ con la horizontal. El sistema está sometido a un campo magnético uniforme y constante \vec{B} con la misma dirección y sentido que el peso. Se conecta una fuente de tensión continua V a los rieles, cerrando el circuito formado por los dos rieles y la barra, según se muestra en la figura. Determine el valor de equilibrio para la variable x , distancia entre los extremos de los rieles y la barra conductora.

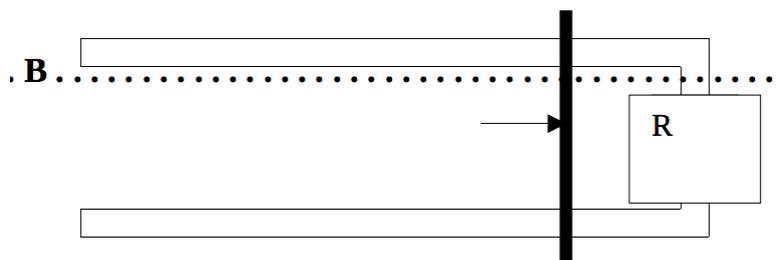


Ejercicio 4 Una bobina circular de 160 vueltas tiene un radio de $1,93cm$

a. Calcule la corriente para que el momento magnético sea de $2,33Am^2$

b. Halle el momento de torsión máximo que la bobina puede experimentar en un campo magnético uniforme de $34,6mT$

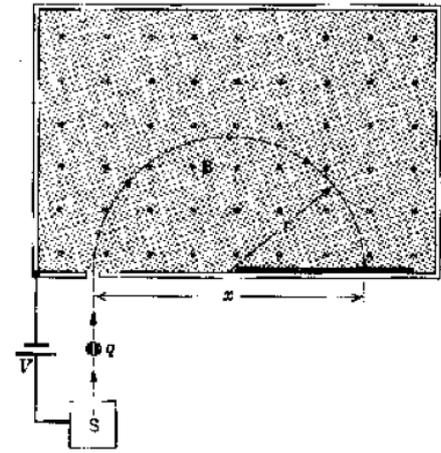
Ejercicio 5 Una barra conductora de masa m y longitud L se desliza sin fricción sobre dos rieles horizontales largos, unidos con una resistencia R . Un campo magnético uniforme vertical \vec{B} ocupa la región en la que la barra es libre de moverse. Si la barra ingresa a dicha región con una velocidad v_0 , halle el tiempo desde que la barra ingresa a la región hasta que la velocidad decae a $\frac{1}{2}v_0$.



Ejercicio 6 La figura muestra un dispositivo para medir las masas de distintos iones. Un ion de masa m y carga $+q$ se produce esencialmente en reposo en la fuente S , una cámara en la que se está produciendo la ionización de un gas. El ion es acelerado a través de la diferencia de potencial V , ingresando posteriormente a una zona con un campo magnético \vec{B} saliente al plano de la hoja. Dentro del campo, el ion describe una trayectoria semicircular, chocando con una placa fotográfica a una distancia x de la rendija de entrada.

Demuestre que la masa del ión verifica la igualdad:

$$m = \frac{B^2 q}{8V} x^2$$

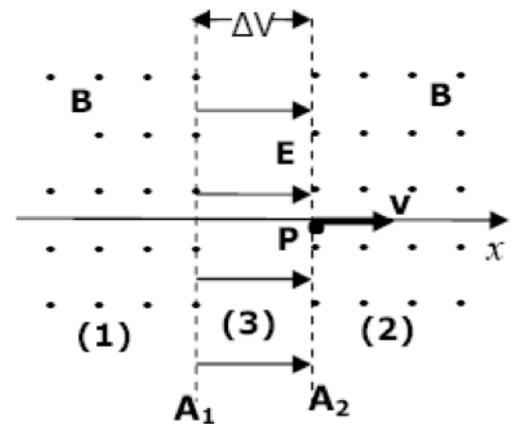


Ejercicio 7 En una región del espacio se establecen dos zonas (1) y (2) donde se crea un campo magnético \vec{B} uniforme y saliente al plano de la hoja. Dichas zonas están separadas por una región (3) donde existe un campo eléctrico \vec{E} uniforme y dirigido según el eje x (ver figura). Dicho campo induce una diferencia de potencial ΔV entre los planos A_1 y A_2 . Un electrón de masa m y carga $-e$ es lanzado desde el punto P con velocidad inicial \vec{v} en la dirección x , ingresando a la región (2).

Al cabo de un tiempo, se observa que la partícula vuelve a pasar por el mismo punto P pero con velocidad según la dirección x negativa.

Demuestre que para que esto suceda se debe satisfacer la igualdad:

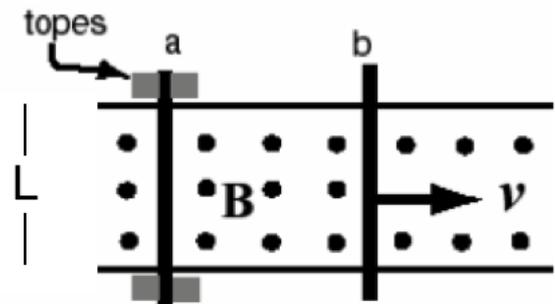
$$\Delta V = \frac{3mv^2}{2e}$$



Ejercicio 8 Dos barras idénticas (a y b) de resistencia R y masa m se encuentran apoyadas sobre dos rieles horizontales de resistencia despreciable. Estos últimos están separados una distancia L . El sistema está inmerso en un campo magnético \vec{B} uniforme y saliente a la hoja.

La barra a se mantiene fija gracias a unos topes, como se muestra en la figura. Un agente externo mueve la barra b hacia la derecha con velocidad \vec{v} constante. En determinado instante t se quitan los topes colocados en la barra a .

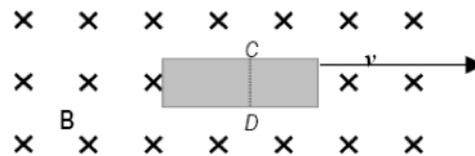
Calcule la aceleración sobre la barra a en ese instante.



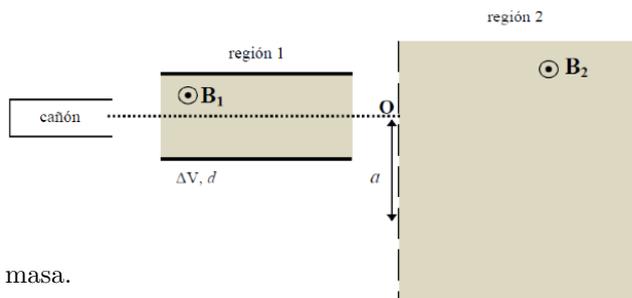
Ejercicios Adicionales

Ejercicio 9 (Primer parcial FG2 2004) Una cinta plana metálica de $6,5\text{cm}$ de largo, $0,88\text{cm}$ de ancho y $0,766\text{mm}$ de espesor se mueve a velocidad constante en un campo magnético uniforme de módulo $B = 1,2\text{mT}$ perpendicular a la cinta, como se muestra en la figura. Entre los puntos C y D a lo ancho de la cinta se mide una diferencia de potencial de $3,9\mu\text{V}$.

Cuánto vale la velocidad v ?

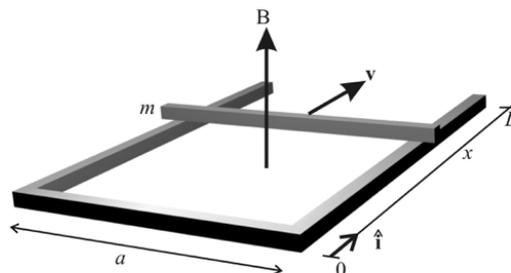


Ejercicio 10 (Primer parcial FG2 2010) La figura muestra un dispositivo utilizado para separar partículas de igual carga positiva $+q$ pero con masas distintas m_1 y m_2 , siendo $m_1 > m_2$. Las partículas emitidas por el cañón se dirigen a la *región 1* compuesta por dos placas separadas una distancia d , sometidas a una diferencia de potencial ΔV . En dicha región existe un campo magnético \vec{B}_1 como se indica en la figura. En la *región 2* existe un campo magnético \vec{B}_2 , que desvía a las partículas que allí ingresan haciéndolas salir por distintas ranuras en función de su masa.



- Indique cuál de las dos placas en la *región 1* se encuentra a mayor potencial, de forma tal que las partículas que ingresan a esa región con velocidad \vec{v}_0 horizontal viajen en línea recta a través de ella. Determine ΔV en función de \vec{v}_0
- Halle \vec{B}_2 de manera que las partículas de mayor masa (m_1) abandonen la *región 2* por una ranura a una distancia a del punto O
- Se sabe que las partículas de menor masa (m_2) abandonan la *región 2* a través de una ranura a una distancia b de la ranura indicada en la parte anterior. Determine b e indique a qué distancia de O se encuentra esta segunda ranura.
- Determine los tiempos de permanencia t_1 y t_2 para cada partícula en la *región 2*

Ejercicio 11 (Examen FG2 enero 2010) Con una barra metálica de sección cuadrada de área A y resistividad ρ , se construye una "U" horizontal de largo L y ancho a , tal como indica la figura. Sobre ésta se coloca un trozo de masa m del mismo material. El sistema se encuentra inmerso en un campo magnético uniforme \vec{B} vertical y hacia arriba. La barra se lanza con velocidad inicial $\vec{v}_0 = v_0 \hat{i}$ desde la posición $x = 0$ (desde la "base" de la "U"). Se desprecia tanto la autoinductancia del circuito como el rozamiento entre las barras. Se pide:



- Obtener la ecuación diferencial que vincula la carga eléctrica que ha circulado en función de la posición x de la barra.
- Encontrar la carga total que ha circulado por el circuito desde $x = 0$ hasta $x = L$.
- Encontrar la velocidad de la barra en función de x . Puede ser útil la relación

$$\frac{dv}{dt} = \frac{dv}{dx} v$$