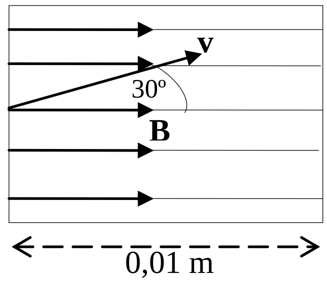
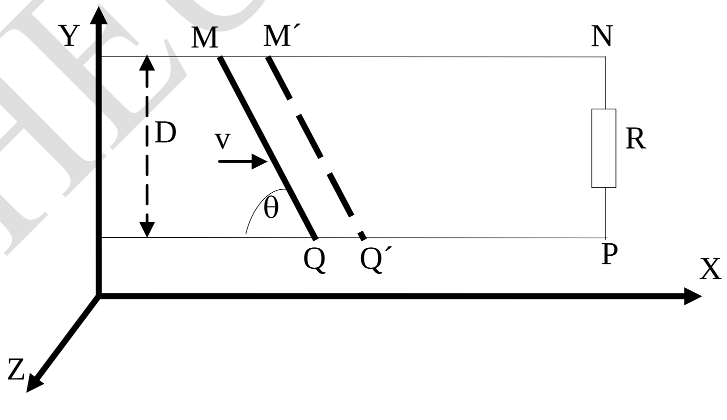
30.- (390)-***En el plano YZ existe un campo magnético uniforme B=0,2 T, cuya longitud medida sobre el eje X es 0,01 m. Una sección de ese campo se observa en la figura inferior.***



El electrón penetra en el campo con una velocidad constante $v = 2{,}0.10^{6}$ ***m/s formando un ángulo de 30º con el vector campo. Calcular el número de vueltas que efectúa el electrón durante su travesía a través del campo.***
Datos . Carga del electrón $e = -1{,}6.10^{-19}$ ***C, masa del electrón*** $m= 9{,}1.10^{-31}$ ***kg***

31. (394.)-. ***Una barra conductora MQ, situada en el plano XY, tiene una resistencia eléctrica*** ρ ***por unidad de longitud. Dicha barra se desplaza con velocidad uniforme*** $\vec{v} = v\vec{i}$ ***por un campo magnético uniforme*** $\vec{B} = B\vec{k}$***, apoyándose en dos conductores paralelos lo cuales llevan unas guías para mantener la velocidad, tal como se indica en la figura inferior, separados una distancia D, de resistencia despreciable, los cuales terminan en una resistencia R. La barra mantiene de forma constante un ángulo de inclinación*** θ***. Encontrar la fuerza*** $\vec{F}$ ***que actúa sobre la barra.***



32. (445.)- ***Un conductor cilíndrico muy largo de radio R está recorrido por una corriente de intensidad I. El mencionado conductor tiene un hueco de radio r y está situado como indica la figura 1. O O´ = b. En la figura 1 se representa una sección del conductor R situada sobre el plano XY***

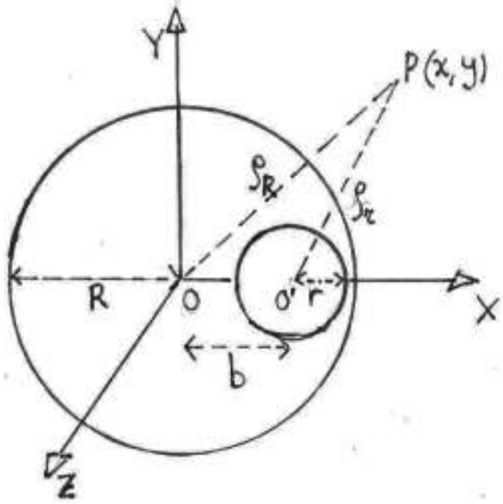
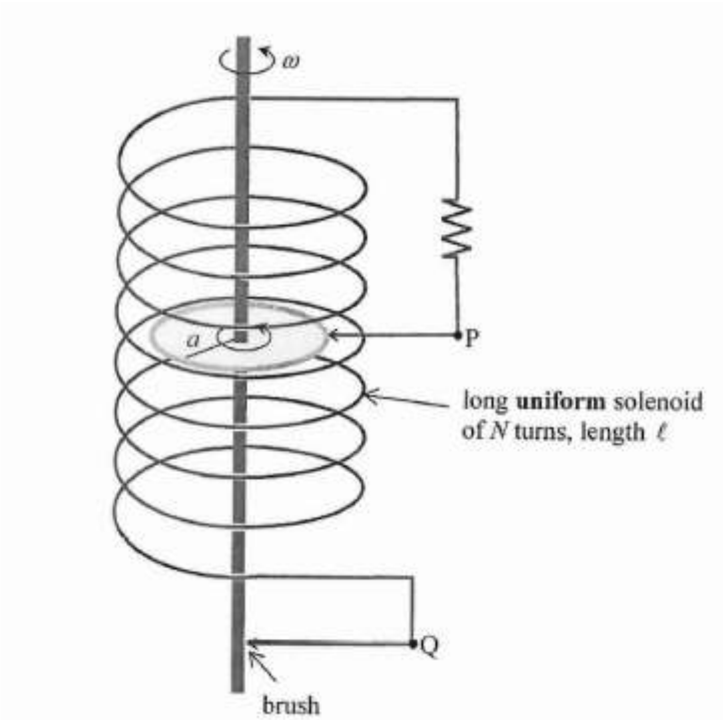


Fig.1

La corriente se encuentra uniformemente distribuida sobre la parte sólida del conductor y está dirigida según el eje +Z, esto es, perpendicular al plano del papel y saliendo de él.
a) Calcular el módulo campo magnético en un punto P situado fuera del conductor y de coordenadas (x,y,0).
Universidad de Florida

33. (468.)- Una dínamo magnética autoexcitada

Un disco metálico de radio a está montado sobre un eje delgado que gira con velocidad angular constante ω dentro de un solenoide largo de inducción l, estando sus extremos conectados al eje y al disco mediante dos escobillas tal como se muestra en el dibujo. La resistencia total del circuito vale R. Un imán pequeño puede iniciar una fuerza electromotriz inducida a través de los terminales P y Q.

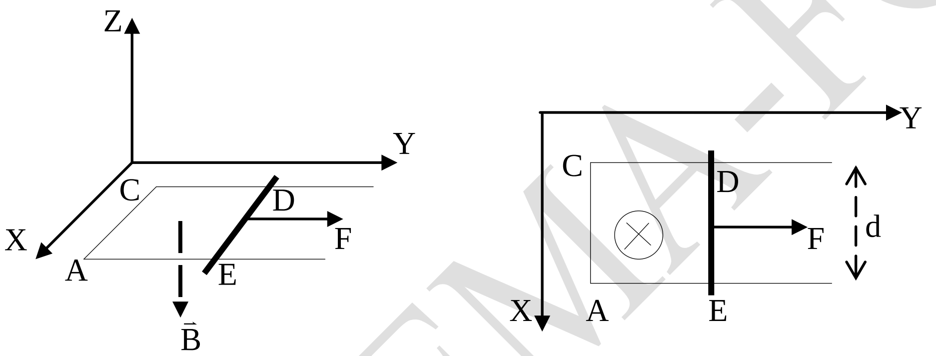


1) Escribir la ecuación diferencial i(t) de la intensidad de la corriente por el circuito. Dé su respuesta en función de L, R y la fuerza electromotriz inducida ($\mathcal{E}$) entre los terminales P y Q.
2) Cuál es el valor de B en función de i, N y l y la permeabilidad del vacío (μ_o).
3) ¿Cuál es la expresión de la fuerza electromotriz inducida ($\mathcal{E}$) en función de μ_o, , N, a , l i y la velocidad angular ω?
4) Resolver la ecuación del apartado 1) para una intensidad de corriente en cualquier tiempo t en función de la corriente inicial i(0) y otros parámetros.
5) Determinar el valor mínimo de la velocidad angular que permita aumentar la corriente, expresándola en función de R, μ_o,, N , a y l.
6) Con la finalidad de mantener una determinada velocidad angular estable, ¿cuál debe ser el momento aplicado al eje en el instante t?

Propuesto en las Olimpiadas de Asia

34.(487.)-***Los dos raíles de una pista superconductora están separados una distancia d. Una barra conductora de resistencia R puede deslizar por la pista. Inicialmente su velocidad es cero y sobre ella actúa una fuerza constante exterior F (ver la figura). Entre la barra y los raíles existe una fuerza de rozamiento directamente proporcional a la velocidad $F_R = \mu v$. El dispositivo esta inmerso en un campo magnético uniforme $\vec{B} = -B\,\vec{k}$.***
a) Indicar el sentido de la corriente inducida en la barra
b) Determinar la velocidad de la barra en función del tiempo
c) Calcularla intensidad de la corriente en función del tiempo.
d) ¿Cuál es la velocidad límite de la barra?

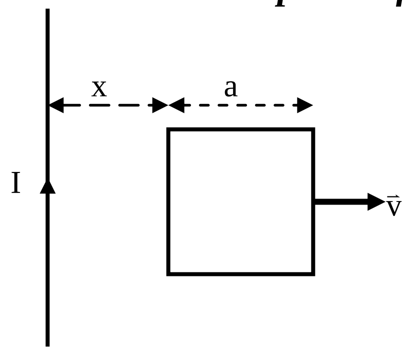
Universidad de Florida



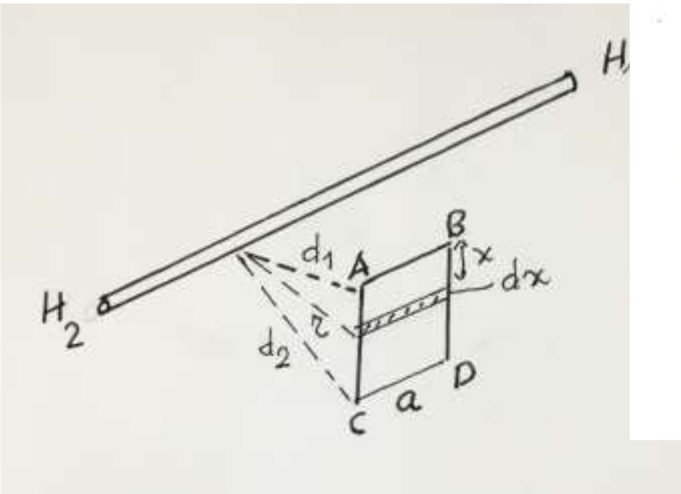
35,- *(494)*-***Una caja tiene una tapa rectangular de 5×7 cm y una masa de 25 gramos. La tapa está articulada por uno de los lados más corto y tiene arrolladas 30 espiaras en torno a sus lados. Se coloca la caja en el seno de un campo magnético de 0,05 T contenido en el plano de la tapa y perpendicular a los goznes de la articulación. Calcular la intensidad de la corriente que circula por las espiras que es capaz de levantar la tapa***

Propuesto en el libro Corrientes , Campos y Partículas . F.Bitter. Editorial Reverté

36.- *(510).-**En la figura se representa un cable recto y de gran longitud por el que circula una corriente de intensidad I. En un mismo plano se encuentran el conductor y una espira cuadrada de lado a, que se desplaza, alejándose del cable recto, a velocidad constante v. Determinar la fuerza electromotriz inducida en la espira en función de x.***



37.- *(527).-* ***En la figura 1 esta representado un conductor rectilíneo de gran longitud recorrido por una corriente de intensidad I y una espira cuadrada de lado a. Los lados AB y CD de la espìra son paralelos al conductor. La figura 2 representa lo mismo que la figura 1 pero vista desde el conductor (H_2) . El lado AB de la espira y el conductor están en un plano horizontal. En la espira se considera una tira de espesar dx y a una distancia x del lado AB. Se pide el flujo magnético que traviesa la espira.***



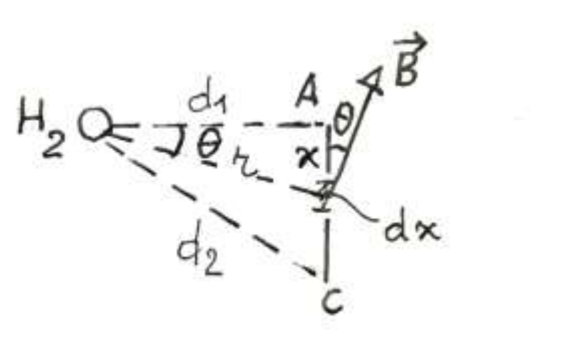
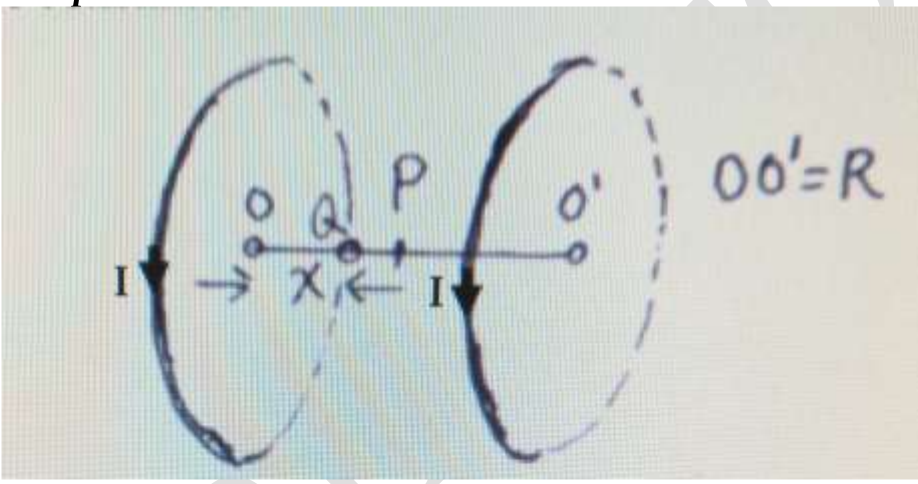


Fig 2

Fig. 1

38.- *(552).-* ***Sobre una espira cuadrada de lado a circula una corriente de intensidad I. Calcular el campo magnético en el centro de la espira.***

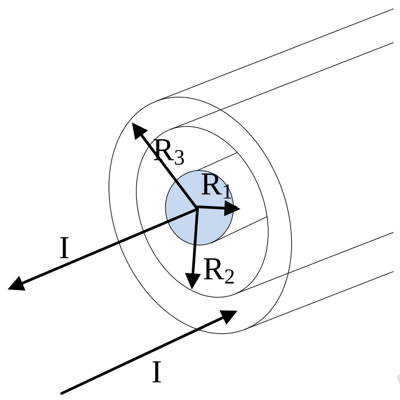
39.- *(559).-* ***El dispositivo de Helmholtz consta de dos bobinas circulares de radio R recorridas por una corriente continua de intensidad I(en ambas en el mismo sentido). Están colocadas con el mismo eje que pasa por el centro de ambas y entre sí se encuentran a una distancia d=R. La propiedad que las hace útiles es que en el espacio entre ellas se crea un campo magnético casi constante. En este problema determinaremos el campo magnético B a lo largo del eje y comprobaremos en qué parte de ese eje el campo es prácticamente constante.***



Las bobinas de Helmholtz. están constituidas por un numero de espiras apretadas entre si formando dos bobinas recorridas por la misma intensidad de corriente. O y O´ son los centros de las bobinas. El radio de cada bobina es R y por cada una circula una intensidad I. Q es un punto cualquiera del eje , x=OQ es variable y sus valores oscilan entre cero y R. P es el punto medio del eje OO´.

a) Determinar el campo magnético de una espira circular de radio R en cualquier punto del eje perpendicular al plano de la espira y que pasa por el centro de la misma.
b) Con el resultado anterior establecer el campo magnético en cualquier punto del eje que se encuentre entre ambas espiras
c) Calcular el campo en el punto P equidistante de ambas espiras
d) Calcular el % de desviación de los puntos del eje respecto al valor del campo en P.

40.- *(623).-**Un cable coaxial se forma rodeando un conductor cilíndrico sólido de radio interno R_1 (en azul) con un cilindro conductor coaxial de radio interno R_2 y radio externo R_3. En la práctica usual se envía una corriente por el cable interior que regresa por la capa exterior. Usando la ley de Ampére determinar el campo magnético en puntos de las distintas regiones dentro y fuera del cable. Hacer el gráfico de B en función de r. Suponer que la densidad de corriente es uniforme.***



Sección del cable coaxial. La corriente I Se envía por el cable interior (en azul) y regresa por el cable exterior.

Propuesto en el volumen II Campos y ondas. Marcelo Alonso y Edward J, Finn, Fondo Educativo Interamericano

41.-**629.-**Un conductor cilíndrico de radio a tiene un hueco a lo largo del mismo de radio a/2. La sección del mismo está en la figura1. Una corriente eléctrica de intensidad I recorre el cilindro en el sentido de penetrar en la página de la figura 1. En dicha figura r es una variable comprendida entre los valores r =0 en A y r =a en B. a) Determinar el campo magnético en función de r, a y constantes. b) Calcular los campos magnéticos en A y B. c) Calcular el valor de r en el cual el campo magnética es cero d) Trazar la forma de la grafica del campo en función de r para a = 0,1 m.

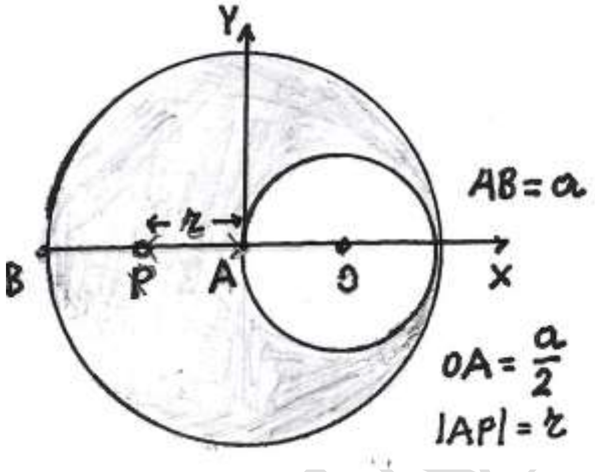
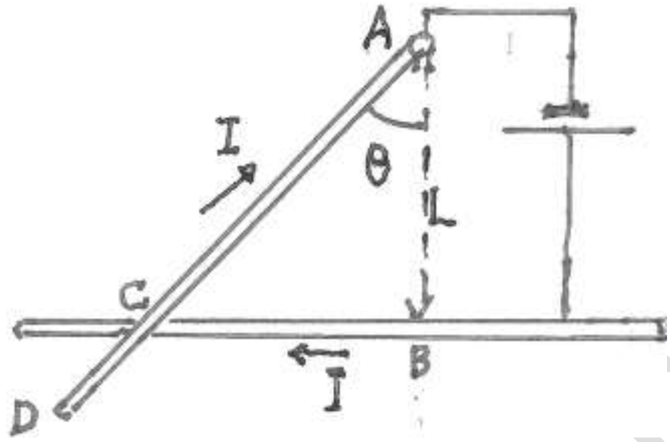


Fig.1

***42.-** (668)- Un alambre uniforme AD=L' de masa m articulado en A, se apoya levemente sobre la alambre CB como se indica en la figura.*



AD puede oscilar en un plano vertical (plano YZ). La distancia AB = L. Normalmente al plano ABC o plano YZ se aplica un campo magnético. Por BC circula una corriente de intensidad I que luego va hacia A. a) Despreciando el rozamiento demostrar que cuando haya equilibrio se cumple

$$sen\theta \cos^2\theta = \frac{I\,B\,L^2}{m\,g\,L'}$$

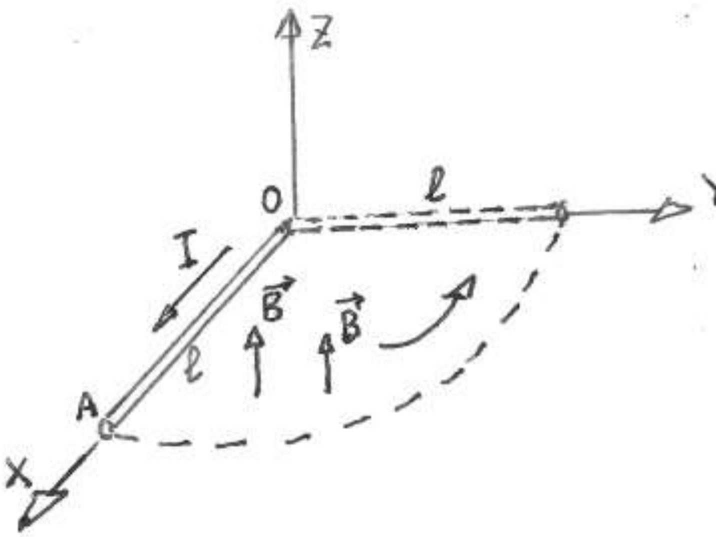
Propuesto en el libro Corrientes, campos y partículas . F. Bitter. Editorial Reverté.

Añadido por nosotros. ***b) Para un alambre de cobre de longitud L'=40 cm y diámetro de la sección circular D= 0,8 cm, por el que circula una intensidad I = 4 A y sometido a un campo magnético B= 1 T, calcular el valor de L (separación entre los alambres AD y CB) que determina que el ángulo θ sea el máximo.***

c) Determinar para qué valor de L la reacción $R = \sqrt{R_y^2 + R_z^2}$ en la articulación A es máxima

Este apartado se resolverá de forma gráfica con ayuda de una hoja de cálculo

43.-** (669).- **Un conductor de longitud ℓ yace a lo largo del eje X, por él circula una corriente de intensidad I en sentido positivo del eje X. Calcular el trabajo realizado para rotarlo a velocidad constante, tal como se indica en la figura.



***El campo magnético es uniforme y constante en módulo** $\boldsymbol{B = B\,\vec{k}}$*

Propuesto en el libro Electromagnetismo, Joseph A. Edminister. Serie Schaum