TRABAJO PRÁCTICO Nº 9
Ley de Amper

PROBLEMA Nº1: Un deuterón recorre una trayectoria circular de radio *40cm* en un campo magnético de densidad de flujo $1{,}5 Wb/m^2$. Determinar:

a) la velocidad tangencial del deuterón
b) el tiempo necesario para que de una semirevolución
c) la diferencia de potencial con la debería ser acelerado el deuterón para adquirir esa velocidad

PROBLEMA Nº1

Partícula: deuterón (protón + neutrón). *Carga:* $1.6.10^{-19}$*coul. Masa:* $3{,}34.10^{-27}$*Kg*

Datos:
$R=40cm$
$B=1{,}5Wb/m^2$

a)

$$a = \frac{q.v.B}{m} = \frac{v^2}{R} \Rightarrow v = \frac{R.q.B}{m} = \frac{0{,}4m..1{,}6.10^{-19}cou.1{,}5 Wb/m^2}{3{,}34.10^{-27}Kg} \Rightarrow \boxed{v = 2{,}874.10^7\ m/s}$$

b)

$$t = \frac{\theta}{\omega} = \frac{\pi}{v/R} = \frac{\pi.0{,}4_m}{2.87.10^7\ m/s} \Rightarrow \boxed{t = 4{,}34.10^{-8}seg}$$

c)

$$W_{ab} = q\ .\ \Delta V = ½\ .\ m\ v^2 \Rightarrow \Delta V = \frac{½.m.v^2}{q} = \frac{½.3{,}34.10^{-27}Kg.2{,}874.10^7\ m/s}{1{,}6.10^{-19}cou} \Rightarrow \boxed{\Delta V = 8{,}6.10^6 V}$$

PROBLEMA Nº2: En un experimento diseñado para medir la intensidad de un campo magnético uniforme, se aceleran los electrones desde el reposo (por medio de un campo eléctrico) a través de una diferencia de potencial de *350V*. Después de abandonar la región del campo eléctrico, los electrones entran en un campo magnético y describen una trayectoria circular a causa de la fuerza magnética que se ejerce sobre ellos. El radio de la trayectoria es de *7,5cm*. Suponiendo que el campo magnético es perpendicular al haz, determinar:

a) la magnitud del campo
b) la velocidad angular de los electrones.

PROBLEMA Nº2:

Datos:
$\Delta V=350V$
$R=7{,}5cm$

a)

$$\Delta K + \Delta U = 0 \quad \Rightarrow \quad ½.m.v^2 + q.\Delta V = 0 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{-2.q.\Delta V}{m}} = \sqrt{\frac{-.(-1{,}6.10^{-19}C).350V}{9{,}11.10^{-31}Kg}} = 1{,}11.10^7\ m/s$$

$$F_m = F_c \Rightarrow |q|.v.B = \frac{m.v^2}{R} \Rightarrow B = \frac{m.v}{|q|.R} = \frac{9{,}11.10^{-31}Kg.1{,}11.10^7\ m/s}{1{,}6.10^{-19}C.0{,}075m} \Rightarrow \boxed{B = 8{,}43.10^{-4}T}$$

b)

$$\omega = \frac{v}{R} = \frac{1{,}11.10^7\ m/s}{0{,}075m} \Rightarrow \boxed{\omega = 1{,}48.10^8\ 1/s}$$

PROBLEMA Nº3: Determinar:

a) la velocidad de un haz de electrones cuando la influencia simultánea de un campo eléctrico $\mathbf{E}=34.10^4V/m$ y un campo magnético $\mathbf{B}=2.10^{-3}Wb/m^2$, no produce desviación de los electrones, siendo ambos campos perpendiculares al haz y perpendiculares entre si.
b) el radio de la órbita del electrón cuando se suprime el campo eléctrico

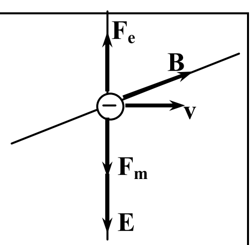
PROBLEMA Nº3

Datos:
$\mathbf{E}=34.10^4V/m$
$\mathbf{B}=2.10^{-3}Wb/m^2$

a)

$$\vec{F} = q.\vec{E} + q.\vec{v}x\vec{B} = 0$$

$$q.E = q.v.B.sen\phi \Rightarrow v = \frac{E}{B} = \frac{34.10^4\ V/m}{2.10^{-3}\ Wb/m^2} \Rightarrow \boxed{v = 1{,}7.10^6\ m/s}$$



b)

$$F_c = F_m \Rightarrow \frac{m.v^2}{R} = q.v.B \Rightarrow R = \frac{m.v}{q.B} = \frac{9{,}1.10^{-31}Kg.1{,}7.10^8\ m/s}{1{,}6.10^{-19}cou.2.10^{-3}\ Wb/m^2} \Rightarrow \boxed{R = 0{,}48m}$$

PROBLEMA Nº4: Una barra de cobre que pesa *1,335N*, reposa en dos rieles separados *0,3m* y lleva una corriente de *50A* de un riel a otro. El coeficiente de fricción es de *0,6*. Determinar el valor mínimo del campo magnético que es capaz de hacer que la barra resbale y cuál será su dirección.

PROBLEMA Nº4

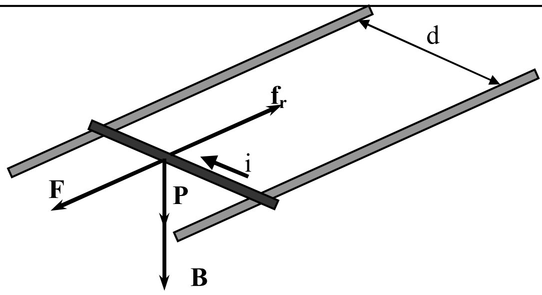
Datos:
$P=1,335N$
$l=0,3m$
$i=50A$
$\mu=0,6.$

$F = f_r = \mu \,.\, N = \mu \,.\, P$

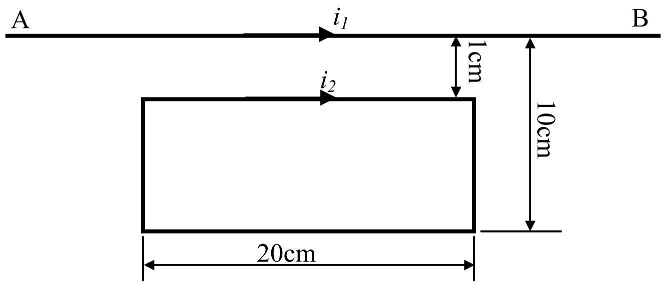
$F = i \,.\, l \,.\, B \,.\, sen\ \theta$

$$B = \frac{\mu .P}{i.l.sen\theta} = \frac{0,6.1,335N}{50A.0,3m.sen90^o}$$

$$\boxed{B = 0,0534\ ^{Wb}\!/_{m^2}}$$

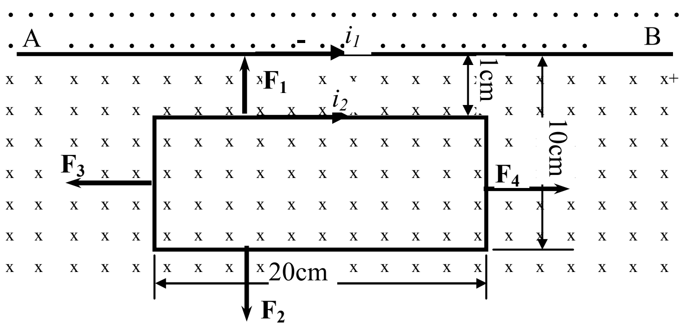


PROBLEMA Nº5: Por el largo hilo *AB* de la figura, circula una corriente de *20A*. El cuadro rectangular cuyos lados de mayor longitud son paralelos al conductor, transporta una corriente de *10A*. Determinar el valor y sentido de la fuerza resultante ejercida sobre el cuadro por el campo magnético creado por el hilo infinito.



PROBLEMA Nº5

Datos:
$i_1=20A$
$i_2=10A$



$$B_1 = \frac{\mu_o}{2\pi}\cdot\frac{i}{d} = 2.10^{-7}\ ^{Wb}\!/_{Am}\cdot\frac{20A}{0,01m} = 4.10^{-4}\ ^{Wb}\!/_{m^2}$$

$$B_2 = \frac{\mu_o}{2\pi}\cdot\frac{i}{d} = 2.10^{-7}\ ^{Wb}\!/_{Am}\cdot\frac{20A}{0,1m} = 4.10^{-5}\ ^{Wb}\!/_{m^2}$$

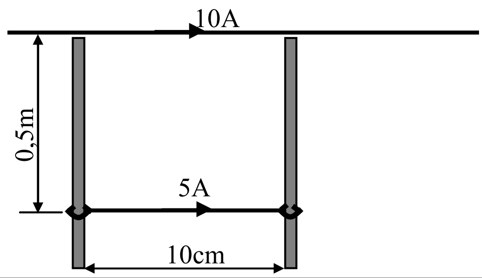
$F_1 = i_2 \,.\, l \,.\, B_1 = 10A \,.\, 0,2m \,.\, 4.10^{-4}\ ^{Wb}\!/_{m^2} = 8.10^{-4}N$

$F_2 = i_2 \,.\, l \,.\, B_2 = 10A \,.\, 0,2m \,.\, 4.10^{-5}\ ^{Wb}\!/_{m^2} = 8.10^{-5}N$

$$|F_R| = -F_1 + F_2 = (-8.10^{-4} + 8.10^{-5})N$$

$F_R = 7,2.10^{-4}N$
Dirección: paralela al plano del papel
sentido: hacia el conductor AB

PROBLEMA Nº6 En la figura, el alambre superior es un conductor recto largo y el inferior puede moverse libremente hacia arriba y hacia abajo sobre conductores verticales. Se encuentra que cuando las dimensiones y las corrientes son las indicadas allí, el alambre inferior está en equilibrio. Determinar la masa del conductor inferior.



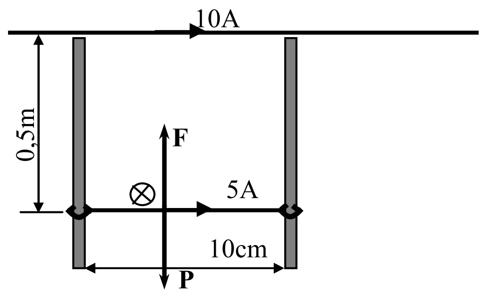
PROBLEMA Nº6

$F = P$

$i_1 \,.\, l \,.\, B = m \,.\, g$

$$i_1.l\cdot\frac{\mu_o}{2.\pi}\cdot\frac{i_2}{0,5m} = m.g$$

$$m = \frac{i_1.i_2.l.\mu_o}{2.\pi.0,5m.g} = \frac{5A.10A.2.10^{-7}\ ^{Wb}\!/_{Am}}{0,5m.9,8\ ^{m}\!/_{s^2}} \Rightarrow \boxed{m = 2,04.10^{-7}Kg}$$



PROBLEMA Nº7: Una espira rectangular de dimensiones *5,4cm x 8,5cm* consta de *25 vueltas* de alambre. La espira lleva una corriente de *15mA*.

a) calcular el valor de su momento magnético.
b) suponga que se aplica un campo magnético uniforme de magnitud *0,35T* paralelo al plano de la espira, determinar la magnitud del momento de torsión que actúa sobre la espira.

PROBLEMA Nº7

Datos:
$x = 5{,}4cm$
$y = 8{,}5cm$
$N = 25$
$I = 15mA$
$B = 0{,}35T$

a)

$$A = x.y = 0{,}054m.0{,}085m = 4{,}59.10^{-3}\,m^2$$

$$\mu = N.I.A = (25).(15.10^{-3}\,A).(4{,}59.10^{-3}\,m^2) \quad \Rightarrow \quad \boxed{\mu = 1{,}72.10^{-3}\,A.m^2}$$

b)

$$\tau = \mu.B.sen\theta = (1{,}72.10^{-3}\,A.m^2).(0{,}35\,{}^{N}\!/_{Am}).sen90^o \quad \Rightarrow \quad \boxed{\tau = 6{,}02.10^{-4}\,N.m}$$

PROBLEMA Nº8: Cien vueltas de alambre se enrollan en los cantos de un tablón cuadrado de *30cm*. La corriente que pasa por el alambre es de *2,4A*. Si luego colocamos la bobina en un campo magnético de $200.10^{-6}Wb/m^2$ calcular:

a) el momento de rotación en la bobina, si se la coloca de tal forma, que el plano de la bobina esté paralela al campo
b) el momento de rotación de la bobina, si el plano de la espira forma un ángulo de *60º* con la dirección del campo.

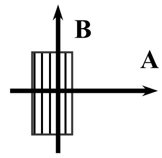
PROBLEMA Nº8

Datos:
$l = 30cm$
$i = 2{,}4A$
$B = 200.10^{-6}Wb/m^2$
$\alpha = 60^o$

a)

$$\tau = N\,.\,i\,.\,A\,.\,B\,.\,sen\,90^o = 100\,.\,2{,}4A\,.\,(0{,}3m)^2\,.\,200.10^{-6}\,{}^{N}\!/_{Am}$$

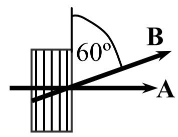
$$\boxed{\tau = 4{,}32.10^{-3}N\text{-}m}$$



b)

$$\tau = N\,.\,i\,.\,A\,.\,B\,.\,sen\,30^o = 100\,.\,2{,}4A\,.\,(0{,}3m)^2\,.\,sen\,30^o\,.\,200.10^{-6}\,{}^{N}\!/_{Am}$$

$$\boxed{\tau = 2{,}16.10^{-3}N\text{-}m}$$

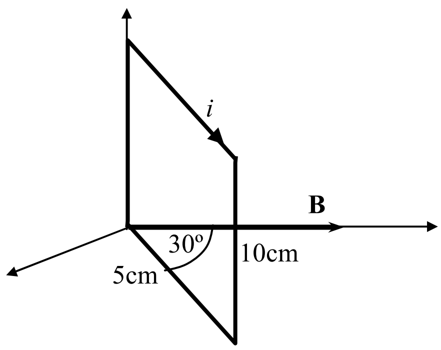


c)

$$\mu = N\,.\,I\,.\,A = 100\,.\,2{,}4A\,.\,(0{,}3)^2m^2$$

$$\boxed{\mu = 21{,}6A\text{-}m^2}$$

PROBLEMA Nº9: La figura muestra una de las espiras rectangulares de *10cm* por *5cm* de una bobina de *20 espiras*. Lleva una corriente de *0,1A* y tiene bisagras en un lado que lo permiten girar. Determinar el momento que obra sobre la espira (magnitud, dirección y sentido), si su plano forma un ángulo de *30º* con respecto a la dirección del campo magnético uniforme de $0{,}5Wb/m^2$



PROBLEMA Nº9

Datos:
$a = 10cm$
$b = 5cm$
$N = 20$ *espiras*
$i = 0{,}1A$
$\alpha = 30^o$
$B = 0{,}5Wb/m^2$

$$\tau = N\,.\,i\,.\,A\,.\,B\,.\,sen\,60^o = 20\,.\,0{,}1A\,.\,(0{,}1.0{,}05)^2\,m^2\,.\,sen\,60^o\,.\,0{,}5\,{}^{N}\!/_{Am}$$

$\tau = 4{,}33.10^{-3}N\text{-}m$
Dirección y sentido: -z