Capitulo 27.

27. a) At $t = 0$, $\bar{F} = q\bar{v} \times \bar{B} = q(v_y \hat{i} + v_z \hat{k}) \times B_x \hat{i} = qv$

$\vec{F} = (1.60 \times 10^{-19} C)(2.00 \times 10^{5}\ m/s)(0.500 T)\hat{j} = (1.60 \times 10^{-14} N)\hat{j}$

b) Si, el campo electrio ejerce fuerza en la dirección del campo, por que la carga del proton es positiva, y hay un componente ~~de~~ de acceleratión en esa dirección.

C) En el plano perpendicular a $\bar{B}$, y la ~~metree~~ motion es circular, ~~~~ ~~there~~ pero hay un componente de velocidad en la direction $\hat{B}$, entonces la moción es un helice. El campo electrico en $\hat{i}$ ejerce una fuerza en $+\hat{i}$. Esta fuerza produce una acceleration en $+\hat{i}$ y esto causa que el balance del helice varie.

D) $T = \omega = |q|B/m$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi m}{|q|B} = \frac{2\pi(1.67 \times 10^{-27}\ Kg)}{(1.60 \times 10^{-19}\ C)(0.500T)} = 1.312 \times 10^{-7} s$$

Arimany

$t = T/2 = 6.56 \times 10^{-8}\,s \qquad v_{0x} = 1.50 \times 10^{5}\,m/s$

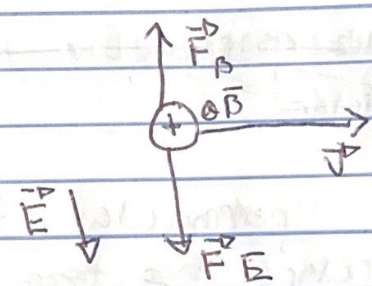
$a_x = \frac{F_x}{m} = \frac{(1.60 \times 10^{-19}\,C)(2.00 \times 10^{4}\,V/m)}{1.67 \times 10^{-27}\,kg} = 1.916 \times 10^{12}\,m/s^2$

$x - x_0 = (1.50 \times 10^{5}\,m/s)(6.56 \times 10^{-8}\,s) + \frac{1}{2}(1.916 \times 10^{12}\,m/s^2)(6.56 \times 10^{-8}\,s)^2$

$= 1.40\,cm.$

29. a) $E = vB = (8.75 \times 10^{3}\,m/s)(0.550\,T) = 4.81 \times 10^{3}\,N/C$

B.



(c) Para una carga negativa en la figura $\vec{E}$ y $\vec{B}$ las fuerzas son inversas. Pero siguen siendo opuestas de cada una. La magnitud de cada carga se divide en derivation a la ecuación. $v = E/B$, entonces la misma velocidad selectora funciona para las ~~cargas~~ iones negativos y positivos de cualquier carga.

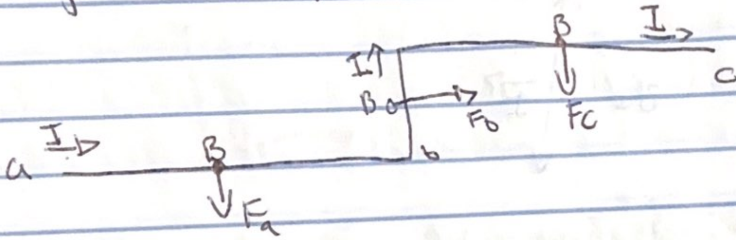
39. $F_a = IlB = (4.50\,A) \times (2.040\,t)$ $F_c = (4.50\,A)(0.600\,m - x)(0.24T)$

$F_{ac} = F_a + F_c = (4.5A)(0.6m)(0.24T) = 0.648\,N$

$F = \sqrt{F_{ac}^2 + F_b^2} = \sqrt{(0.648N)^2 + (0.324\,N)^2} = 0.724\,N$

$\tan\theta \quad \frac{F_{ac}}{F_b} = \frac{0.648\,N}{0.324\,N} = \theta = 63.4°$

Magnitud $= 0.724\,N$ $\quad \theta$ $-63.4°$



4(a) $IlB = mg$, $I = \frac{mg}{lB} = \frac{(0.75\,Kg)(9.8\,m/s^2)}{(0.50m)(0.450T)} = \underline{32.67\,A}$

$\mathcal{E} = IR = (32.67\,A)(25.0\,\Omega) = 817\,V$

b) $R = 2.0\,\Omega$ $I = \mathcal{E}/R = (816.7\,V)/(2.0\,\Omega) = \underline{408\,A}$

$F_1 = IlB = 92\,N$

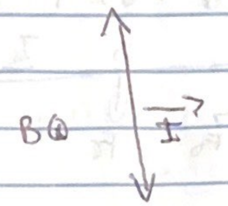
$a = (F_1 - mg)/m = 113\,m/s^2$

42 a) La fuerza de la figura. La dirección de $\vec{F}_B$ es determinada por la dirección del circuito I.

$F_B = ILB\sin\theta = \theta\ 90°$, $I = \frac{V}{R}$, voltaje

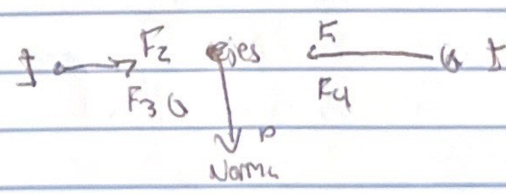
b) $F_B = mg$, $ILB = mg$, $m = \frac{ILB}{g} = \frac{VlB}{Rg} = \frac{(1.75V)(0.6)(1.5T)}{(0.0\Omega)(9.8)}$

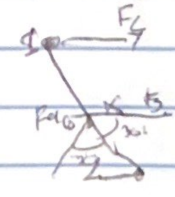
$= 3.21 kg$.



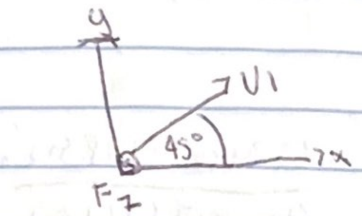
46 a) Las fuerzas de cada lado del resistencia $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0$ y $\vec{F}_3 + \vec{F}_4 = 0$. La fuerza neta de la resistencia es cero $\theta = 0°$ y $\sin\theta = 0$, so $\tau = 0$. Las fuerzas en la resistencia no producen torque.

b) El Torque neto va con el reloj en la figura, y es dirigiera para incrementar el ángulo θ.

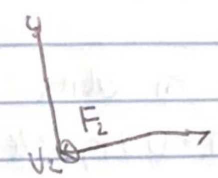




55a) $\vec{v}$, $\vec{B}$ y $\vec{F}$



La direcho de $\vec{v}_i$ y $\vec{F}_2$ son penpendiculares a $\vec{v}$ $\vec{B}$ solo $\vec{B}$ $\vec{B}$ no puede tener componentes x



b) $\vec{F_2} = q\vec{v}_2 \times \vec{B}$, $F_2 b = qv_2 B_y \hat{k} \times \hat{j} = qv_2 B_z$ y $F_2 = -qv_2 b$

$F_1 = qv B \sin\alpha = qv |B_y| \sqrt{2} = F_2 \sqrt{2}$

$V_1 = V_2$ V_2 es penpendicular to $\vec{B}$ donde las areas del componente $\vec{v}_1$ es penn n b contribuye a la fuerza.

57 a) $v = e\sqrt{\frac{k}{mr}} = (1.602\times10^{-19}\,C)\sqrt{\frac{8.99\times10^{9}\,N\cdot m^2/C^2}{(3.34\times10^{-27}\,kg)(1.0\times10^{-15}\,m)}} =$

$8.3\times10^{6}\,m/s$

b) $\Sigma\vec{F} = m\vec{a}$, $qvB = mv^2/r$, $B = \frac{mv}{qr} = \frac{(3.34\times10^{-27})(8.3\times10^{6}\,m/s)}{(1.602\times10^{-19}\,C)(1.15)} = 0.14$

La velocidad calculada en a) es mayor por 3% a la velocidad de la luz.

58 a) $T = 2\pi r/v = 1.5\times10^{-16}\,s$

b) Carga $-e$ paso por un punto en orbita durante el periodo de cambio, $I = Q/t$, $= e/t = 1.1\,mA$

c) $\mu = IA = I\pi r^2 = 9.3\times10^{-24}\,A\cdot m^2$

78 a) $\Sigma F = ma$ $- F_g = mg$ $> I l B - mg$

$25\,\Omega$ es $\frac{120\,V}{30\,\Omega} = 4.0\,A$. La corriente en la barra

es $2.00\,A$ hacia bajo de la pagina.

74a) $\phi = 90$, $F = ILB$

La direction de la manecilla es hacia la derecha

b) $v^2_x = v^2_{0x} + 2a(x - x_0)$, $2ad$ y $d = \frac{v^2}{2a} = \frac{v^2 m}{2ILB}$

c) $d = \frac{(1.12 \times 10^4 m/s^2)(25kg)}{2(2000A)(0.50)(0.8T)} = 1.96 \times 10^6 m = 1960 Km$

$a = \frac{ILB}{m} = \frac{(2.0 \times 10^3 A)(0.50m)(0.8T)}{25kg} = 32 m/s.$

La acceleration debido a la gravedad no se puede evitar. Debido a que barra tendria que viajar 2000Km, causando que el lanzamiento sea poco effectivo.

79a) $\int d\tau = IB \int_0^1 l l^2 B = 0.442 N \cdot m$,

b) $x = \frac{ILB}{2k \sin 53°} = \frac{(6.5A)(0.2m)(0.34T)}{2(4.8 N/m)\sin 53°} = 0.05763 m$

c) $U = \frac{1}{2}kx^2 = 7.98 \times 10^{-3} J$

La magnitud del torque en parte a es la misma de la fuerza del diagrama en el cual la magnitud total de la fuerza $F_1 = ILB$ actúe en el centro.

Capítulo 28

1a) $(8.00 \times 10^6 \, m/s)$

$\vec{r} = (0.5\, m) i$, $r = 0.5\, m$

$\vec{v} \times \vec{r} = vr j \times i = -vr K$

$\vec{B} = \frac{\mu_0 q v}{4\pi r^2} K = \frac{-(1 \times 10^{-7} \, T \cdot m/A)(6.00 \times 10^{-6} C)(8.00 \times 10^6 \, m/s) K}{(0.5\, m)^2}$

$\vec{B} = -(1.92 \times 10^{-5} \, T) \vec{K}$

b) $\vec{r} = -(0.5\, m) \hat{j}$, $r = 0.5\, m$

$v \times r = -vr j \times j = 0$ and $\vec{B} = 0$

c) $\vec{r} = (0.5\, m) K$

$\vec{v} \times \vec{R} = vr j \times \hat{K} = vr i$

$\vec{B} = (1 \times 10^{-7} \, T \cdot m/A) \frac{(6.00 \times 10^{-6} C)(8.00 \times 10^6 \, m/s) \hat{i}}{(0.5)}$ =

$(1.92 \times 10^{-5} \, T) \hat{i}$

d) $\vec{r} = -(0.5m)\hat{j} + (0.5m)\hat{k}$, $r = \sqrt{(0.5m)^2 + (0.5m)^2} = 0.7071m$

$\vec{v} \times \vec{r} = v(0.5m)(-\hat{i}\times\hat{j} + \hat{i}\times\hat{k}) = (4.00\times10^6\ m^2/s)\hat{i}$

$$B = \frac{(1\times10^{-7}\ T\cdot m/A)(6.00\times10^{-6}C)(4.00\times10^{6}\ m^2/s)}{(0.7071m)^3} = +(6.79\times10^{-6}T)\hat{i}$$

2) $B = \frac{\mu_0}{4\pi} qv\sin\phi$, $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e}{r^2}$, $q = e$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{qv\sin\phi}{r^2} = \frac{4\pi\times10^{-7}\ T\cdot m/A\ (1.60\times10^{-19}C)(2.2\times10^{6}\ m/s)}{(5.3\times10^{-11}m)^2}$$

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 r^2}\frac{e}{r^2} = \frac{(9.00\times10^9\ N\cdot m^2/C^2)(1.60\times10^{-19}C)}{(5.3\times10^{-11}m)^2}$$

$= 5.1\times10^{11}\ N/C$

8a) $B = B_e + B_p = \frac{\mu_0}{4\pi}\left(\frac{ev}{r_e^2} + \frac{ev}{r_p^2}\right)\sin 90°$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}(1.60\times10^{-19}C)(845{,}000m/s)\left[\frac{1}{(5.00\times10^{-9})} + \frac{1}{(4.00\times10^{-9}m)^2}\right]$$

$B = 1.39\times10^{-3}T = 1.39mT$

b) $B = \frac{\mu_0 \, qv\sin\alpha}{4\pi \, r^2}$ ~~(1.60×10⁻¹⁹)~~

$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \, T \cdot m/A (1.60 \times 10^{-19} C)(845,00 \, m/s) \sin 128.7}{4\pi \quad (\sqrt{41} \times 10^{-9} m)^2} =$

$= 2.58 \times 10^{-4} \, T$

c) $F_{elec} = (1/4\pi\epsilon_0) e^2/r^2 = \frac{(9.00 \times 10^9 N \cdot m/C^2)(1.60 \times 10^{-19} C)^2}{(\sqrt{41} \times 10^{-9} m)^2}$

$= 5.62 \times 10^{-12}$ NO, $513°$

14) $dB = \frac{4\pi \times 10^{-7} T \cdot m/A \, (12.A)(0.00150m) \frac{(2.50m)}{8.00cm}}{4\pi \qquad (0.800m)^2}$

$= 8.79 \times 10^{-8} \, T$

15) $dB = \frac{4\pi \times 10^{-7} \, T \cdot m/A \, (28A)(0.00200m) \sin 45.0°}{(0.02121 \, m)^2}$

$= 1.76 \times 10^{-5} \, T$

17a) $B = \frac{(4\pi \times 10^{-7} \cdot m/A)(10A)}{2\pi\,(5.0m)} = 8 \times 10^{-4}\,T$

b) $B = \frac{(4\pi \times 10^{-7}\,T \cdot m/A)(10A)}{2\pi\,(0.050m)} = 4.0 \times 10^{-5}\,T$

27a) $B = B_a \cos 45° + B_b \cos 45° + B_c \cos 45° = 4\left(\frac{\mu_0 I}{2\pi r}\right) \cos 45°$

$AB = \sqrt{(10cm)^2 + (10cm)^2} = 10\sqrt{2} = 0.10\sqrt{2}m$

$B = \frac{4\,(4\pi \times 10^{-7}\,T \cdot m/A)(100A)}{2\pi\,(0.10\sqrt{2}m)} \cos 45° = 4.0 \times 10^{-4}\,T$

29) a Point O: $B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1} = \frac{(4\pi \times 10^{-7}\,T \cdot m/A)(10A)}{(0.8?)}$

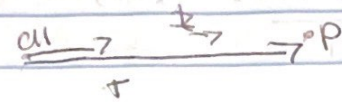
$= \cancel{2\pi(0.8?m)}\ 1.6 \times 10^{-5}\,T$

$B_2 = \frac{(4\pi \times 10^{-7}\,T \cdot m/A)}{2\pi\,(0.86m)} = 2.5 \times 10^{-5}\,T$

31a) $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 L}{2\pi r} = \frac{\mu_0 (5A)(2A)(1.20m)}{2\pi\,(0.40m)} = 6.00 \times 10^{-6}\,N$

b) Doblando ~~the~~ ~~currents~~ las corrient cuadrupla la fuerza.

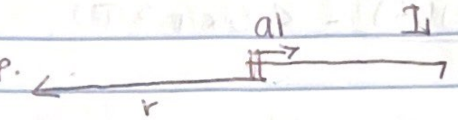
37 a)



$dl \times r = 0$

$dB = 0$

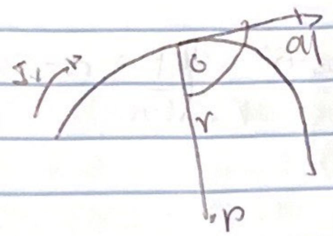
b)



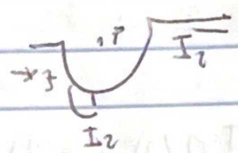
$dl \times \hat{r} = 0$

$dB = 0$, $B = 0$

c)



d)



e) $\vec{B}_1$ y $\vec{B}_2$ estan en direcciones opuestas que el campo P es $B = |B_1 - B_2| = \frac{\mu_0 (I_1 - I_2)}{4R}$

45 a) $a < r < b$, $I_{enc} = I \Rightarrow \oint \bar{B}\, d\vec{l} = \mu_0 I \Rightarrow B(2\pi r)$

b) $r > c$, el interior del tubo es 0, haciendo que el campo magnético sea 0.

48) $B = \dfrac{\mu_0 (600)(8A)}{(0.15m)} = 0.0402\,T$

8 b) $\vec{J} = \dfrac{2I_0}{\pi a^2}\left[1 - \left(\dfrac{r}{a}\right)^2\right]\hat{k}$ para $r \leq a$

$= 0$

d) $\oint \bar{B} = dl = B(2\pi r)$

$I_{enc} = \dfrac{I_0 r^2}{a^2}\left(2 - \dfrac{r^2}{a^2}\right)$

$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$ $B(2\pi r) = \mu_0 \dfrac{I_0 r^2}{a^2}(2 - r^2/a^2)$ y $\underset{enc}{\}} = 1 \cdot (2,\ ?)$

8(a) $I_0 = \int J \cdot d\bar{A} = \int \frac{b}{r} e^{(r-a)/\delta} r\,dr\,d\theta = 2\pi r b \int_0^a e^{(r-a)/\delta}\, dr\; 2\pi b \delta\, e^{(r-a)/\delta} \Big|_0^a = 2\pi b\delta(1-e^{-a/\delta})$

$I_0 = 2\pi(600\,A/m)(0.25m)(1 - e^{-(0.050)(0.025)}) = 81.5A$

b) $r \geq a \oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = B2\pi r = \mu_0 I_0$; $B = \frac{\mu_0 I_0}{2\pi r}$

(c) $r \leq a$ $I(r) = \int \vec{J} \cdot d\vec{A} = \left(\frac{b}{r^2} e^{(r-a)/\delta} \right)$

$r^2 dr^2 d\theta = 2\pi b \int_0^r e^{(r-a)/\delta}\, dr = 2\pi b\, \delta e^{(r-a)}$

$I(r) = 2\pi b\delta(e^{(r-a)/\delta} - e^{-a/\delta}) = 2\pi b\delta e^{-a/\delta}(e^{r/\delta} - 1)$;

d) $r \geq a \oint \bar{B} \cdot d\bar{l} = B(r)2\pi r = \pi k r\, \mu_0 I_0 = \frac{\mu_0 I_0 (e^{r/\delta} - 1)}{e^{a/\delta}}$

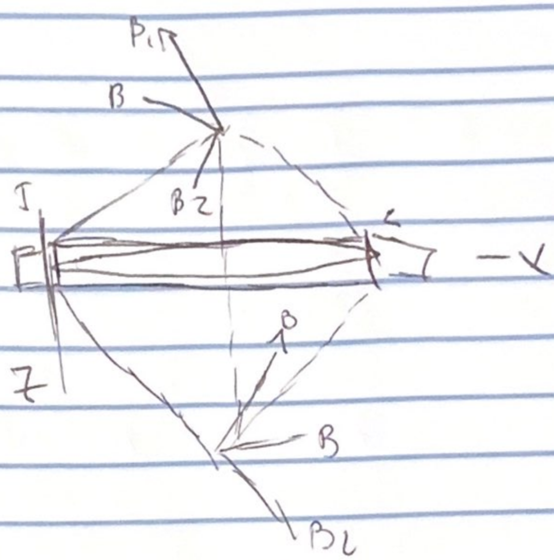
; $\frac{\mu_0 I_0 (e^{s} - 1)}{2\pi r (e^{a/\delta})}$

e) A + $r = \delta = 0.025\,m$, $B = \frac{\mu_0 I_0 (-1)}{2\pi r (e^{a/\delta})} = \frac{\mu_0 (81.5A)}{2\pi \delta}$
$= 1.75 \times 10^{-4}\,T$

$r = a = 0.050$ m, $\frac{\mu(81.5A)}{2\pi\, 0.05m} = 3.26 \times 10^{-4}\,T$

$r = 2a$, $0.1m = 1.63 \times 10^{-4}\,T$

8(3a)



Por symetria la magnitud a $\bar{B}$ a distancia de a arriba de la hoja sera igual que la magnitud ~~de~~ $\vec{B}$ a la distancia abajo de la hoja.

b) Entonce $\bar{B}$ es parallelo a la hoja, en los lados der rectangulo ~~[illegible]~~ tiene un tamaño de $2a$, ~~[illegible]~~ alrededor $\oint B \cdot dl$. En los lados L, $\bar{B}$ es ~~paralelo~~ paralelo. $\oint B \cdot dl = 2bl$, n conductores por unidad de longitud y corriente I, afuera de la pagina; $I_{enc} = InL$. La ley de Amper da $2BL = \mu_0 InL$ y $B = \frac{1}{2}\mu_0 In$