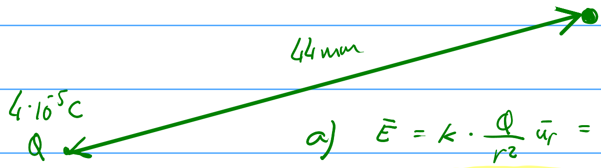
Problema 1: Calcular el valor de ε_0

$k = 9 \cdot 10^9 \frac{N m^2}{C^2}$ y $K = \frac{1}{4\pi \varepsilon_0 \varepsilon_r}$; $9 \cdot 10^9 \, Nm^2/C^2$ es el valor en el aire o en el vacío. $\underline{\varepsilon_r = 1}$

Luego $\varepsilon_0 = \frac{1}{4\pi k \varepsilon_r} = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot 9 \cdot 10^9 \, Nm^2/C^2 \cdot 1} = 8{,}85 \cdot 10^{-12} \, C^2/Nm^2$

Problema 2

hallar el campo eléctrico creado por una carga positiva puntual de 4.10e-5 C en un punto P a una distancia de 44 mm de ella. Hallar la fuerza eléctrica que experimentaría una carga de -3.10e-5 C que se situase en dicho punto.



a) $\bar{E} = k \cdot \frac{Q}{r^2} \bar{u}_r = 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \cdot \frac{4 \cdot 10^{-5} C}{(0{,}044\, m)^2} \vec{u}_r =$

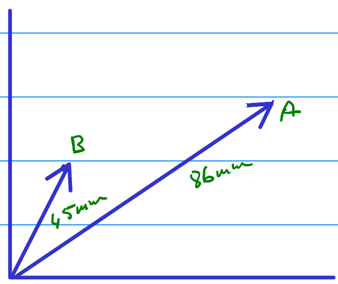
$= 18{,}59 \cdot 10^7 \vec{u}_r \, N/C$

$N/C \equiv V/m$

b) $\bar{F} = q \bar{E} = -3 \cdot 10^{-5} C \cdot 18{,}59 \cdot 10^7 \vec{u}_r \, N/C = -5{,}58 \, kN \, \vec{u}_r$

Problema 3

hallar la diferencia de potencial creada por una carga puntual de 66.10e-7 C entre dos puntos A y B que distan de ella 86 y 45 mm respectivamente.



$45mm = 0{,}045m$

$86mm = 0{,}086m$

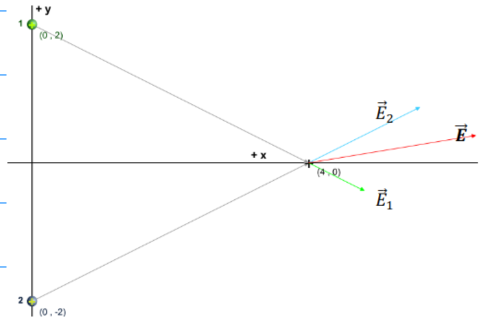
$V(r) = k \frac{Q}{r}$

$V_{(B)} - V_{(A)} = k \frac{Q}{r_B} - k \frac{Q}{r_A} = kQ \left(\frac{1}{r_B} - \frac{1}{r_A} \right) =$

$= 9 \cdot 10^9 \frac{N m^2}{C^2} \cdot 66 \cdot 10^{-7} C \cdot \left(\frac{1}{0{,}045m} - \frac{1}{0{,}086m} \right) = \underline{6{,}293 \cdot 10^5 V}$

Problema 4

Dos cargas Q1 = 2μC y Q2 = 4uC están situadas, respectivamente, en los puntos (0,2) y (0,-2) m. Calcular:
a) Campo y potencial electrostáticos en el punto (4,0) m.
b) Trabajo necesario para trasladar una carga de 6uC desde el infinito hasta el punto (4,0) m.



Q1) $\bar{r}_{1p} = (4,0) - (0,2) = (4,-2) = (4\vec{i} - 2\vec{j})\,m$

$|\bar{r}_{1p}| = \sqrt{20}$

$$\bar{E}_1 = k \frac{Q_1}{r_{1p}^2}\,\vec{u}_r = k\frac{Q_1}{r_{1p}^3}\cdot \vec{r}_{1p} =$$

$$= 9\cdot10^9 \frac{Nm^2}{c^2}\cdot 2\cdot10^{-6}c\ \frac{4\vec{i}-2\vec{j}}{20^{3/2}m^2} = 2{,}01\cdot10^2 \frac{N}{c}\,(4\vec{i}-2\vec{j})$$

$$= 8{,}04\cdot10^2\ N/c\ \vec{i} - 4{,}02\cdot10^2\ N/c\ \vec{j}$$

$$|\bar{E}_1| = 8{,}99\cdot10^2\ N/c$$

Q2) $\bar{r}_{2p} = (4,0) - (0,-2) = (4,2) = (4\vec{i} + 2\vec{j})\,m \qquad |\bar{r}_{2p}| = \sqrt{20}$

$$\bar{E}_2 = k\frac{Q_2}{r_{2p}^3}\,|\bar{r}_{2p}| = 9\cdot10^9\frac{N\cancel{m^2}}{c^2}\cdot\frac{4\cdot10^{-6}\cancel{c}}{\sqrt{20}^3\,\cancel{m^2}}\cdot(4\vec{i}+2\vec{j}) = 4{,}02\cdot10^2\frac{N}{c}\,(4\vec{i}+2\vec{j}) =$$

$$= (16{,}08\cdot10^2\,\vec{i} + 8{,}04\cdot10^2\,\vec{j})\ N/c$$

$$|\bar{E}_2| = 17{,}97\cdot10^2\ N/c$$

a) Campo eléctrico en P

$$\bar{E}_P = \bar{E}_1 + \bar{E}_2 = (8{,}04\cdot10^2\ N/c\ \vec{i} - 4{,}02\cdot10^2\ N/c\ \vec{j}) + (16{,}08\cdot10^2\,\vec{i} + 8{,}04\cdot10^2\,\vec{j})\ N/c =$$

$$= 24{,}12\cdot10^2\ N/c\ \vec{i} + 4{,}02\cdot10^2\ N/c\ \vec{j}$$

Potencial $V_{(P)} = V_{(PQ_1)} + V_{(PQ_2)} = k\frac{Q_1}{|\bar{r}_{1p}|} + k\frac{Q_2}{|\bar{r}_{2p}|} = k\cdot\left(\frac{Q_1}{|\bar{r}_{1p}|} + \frac{Q_2}{|\bar{r}_{2p}|}\right) =$

$$= 9\cdot10^9\frac{Nm^2}{c^2}\cdot\left(\frac{2\cdot10^{-6}c}{\sqrt{20}} + \frac{4\cdot10^{-6}c}{\sqrt{20}}\right) = 9\cdot10^9\frac{Nm^2}{c^2}\cdot\frac{2\cdot10^{-6}c}{\sqrt{20}}\,(1+2) =$$

$$= 9\cdot10^9\frac{Nm^2}{c^2}\cdot\frac{2\cdot10^{-6}c}{\sqrt{20}\ m}\cdot 3 = 12{,}07\cdot10^3\ Nm/c = 12{,}07\ kV$$

B) Trabajo para llevar una carga desde el ∞ hasta el punto P (4,0) q = 6C

$$\Delta W = -\Delta U = -(V_p - \underbrace{V_\infty}_{0\,V})\,q = -V_p\cdot q = -12{,}07\,kV\cdot6\cdot10^{-6}c = -0{,}072\,J$$

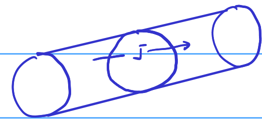
W_- $W+$

Este sería el trabajo realizado por el campo eléctrico, negativo, porque lo realiza el sistema. El trabajo exterior que debe hacerse para oponerse al campo sería

Wext ≥ 0.072 J

Problema 5

$I = 30\,mA \qquad t = 2\,min$



A) $Q = I\cdot t = 30\cdot10^{-3} A \cdot 2\,\cancel{min}\cdot \frac{60\,s}{1\,\cancel{min}} = 3.6\,C$

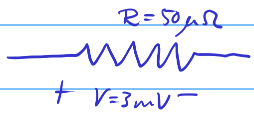
B) $q_{e^-} = -1.6\cdot10^{-19}\,C \Rightarrow Q = 3.6\,C \cdot \frac{1\,e^-}{1.6\cdot10^{-19}\,C} = 2{,}25\cdot10^{19}\,e^-$

Problema 6

$E = 10\,kW\cdot h = \underbrace{10\cdot10^{3}\,W}_{P}\cdot 1\cancel{h}\cdot\underbrace{\frac{3600\,s}{1\cancel{h}}}_{t} = 36\cdot10^{6}\,J$

Problema 7

A)



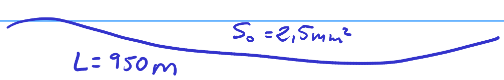
$I = \frac{V_{+-}}{R} = \frac{3\cdot10^{-3}\,V}{50\cdot10^{-6}\,\Omega} = 60\,A$

B) $P = 800\,W \quad V = 1\,kV \Rightarrow P = I\cdot V = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P}$

$I = V/R$

$R = \frac{V^2}{P} = \frac{(1000\,V)^2}{800\,W} = \frac{1\cdot10^{6}\,V^2}{800\,W} = 1250\,\Omega$

Problema 8



$\alpha = 0{,}00393\,°C^{-1}$ (coef. tª)

$\rho = 0{,}01785\ \Omega\,mm^2/m$ a 20°C

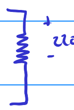
a) $R_{20°C} = \rho_{20°C}\cdot\frac{L}{S_0} = 0{,}01785\ \Omega\cdot\frac{\cancel{mm^2}}{\cancel{m}}\cdot\frac{950\,\cancel{m}}{2{,}5\,\cancel{mm^2}} = 6{,}783\,\Omega$

b) $R_{100°C} = R_{20°C}\cdot(1+\alpha\cdot\Delta t) = 6{,}783\,\Omega\cdot(1+0{,}00393\,°C^{-1}\cdot(100°C-20°C)) =$

$= 8{,}91\,\Omega$

Problema 9

$R = 12\,\Omega \qquad V = 220\,V \qquad Q = 180\,kcal.$

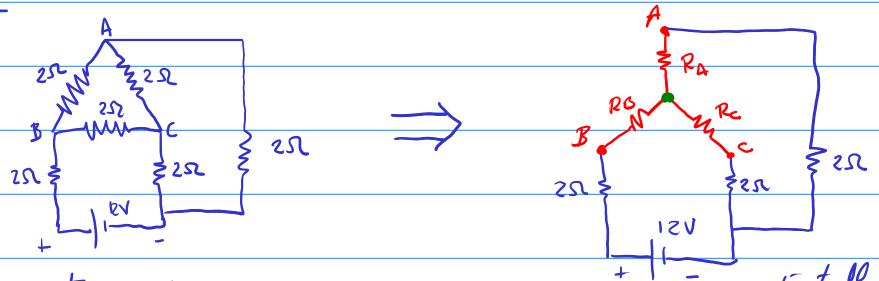


$P = I\cdot V = \frac{V^2}{R} = I^2\cdot R \qquad Q = P\cdot t = \frac{V^2}{R}\cdot t \qquad \frac{\Omega}{V^2} = \frac{s}{J}$

$t = \frac{Q\cdot R}{V^2} = \frac{180\,kcal\cdot 12\,\Omega}{(220\,V)^2}\cdot\frac{4{,}19\,J}{1\,cal} = \frac{180\cdot10^{3}\,\cancel{cal}\cdot 12\,\Omega}{48400\,V^2}\cdot\frac{4{,}19\,J}{1\,\cancel{cal}} =$

$= 186{,}99\,s \simeq 3\,min.$

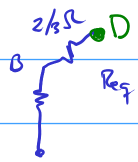
Problema 10



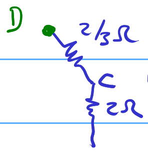
Triángulo   Estrella

$$R_A = \frac{R_{AB}\cdot R_{AC}}{R_{AB}+R_{AC}+R_{BC}} = \frac{2\Omega\cdot 2\Omega}{2\Omega+2\Omega+2\Omega} = \frac{4\Omega^2}{6\Omega} = \frac{2}{3}\Omega$$

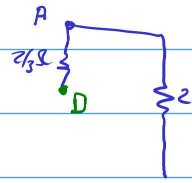
Como todas las resistencias valen 2Ω ⇒ $R_B = R_C = R_A = 2/3\ \Omega$



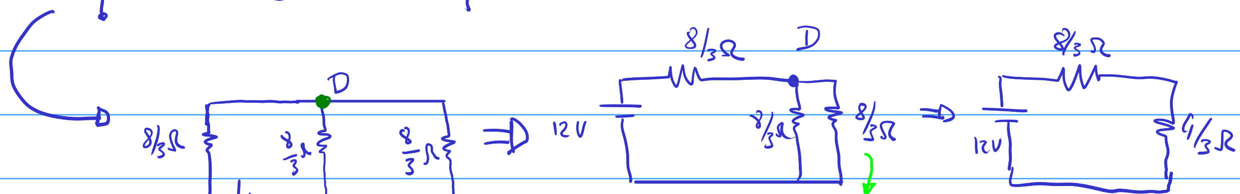
$R_{eq} = 2/3\,\Omega + 2\Omega = 8/3\,\Omega$



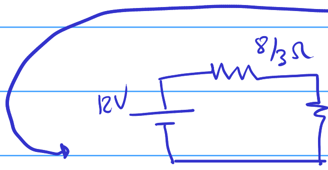
$R_{eq} = 8/3\,\Omega$

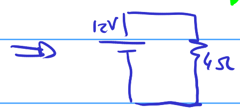


$R_{eq} = 8/3\,\Omega$



$$R_{eq} = \frac{1}{3/8\,\Omega + 3/8\,\Omega} = \frac{1}{6/8\,\Omega} = \frac{4}{3}\Omega$$





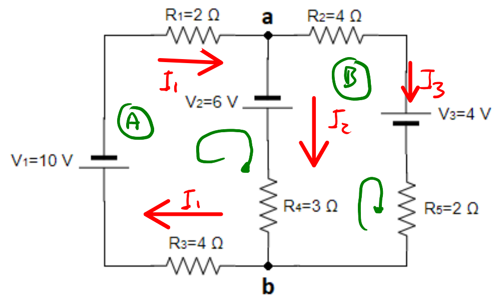
$R_{eq} = 8/3\,\Omega + 4/3\,\Omega = 4\Omega$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12V}{4\Omega} = 3A$$

https://masterplc.com/simulador/

Problema 11

A) Resolver por kirchhoff:



$\Sigma I = 0$ $\quad I_1 = I_2 + I_3$ (C)

$\Sigma V = 0$

A) $\begin{cases} I_1 \cdot 2\Omega - 6V + I_2 \cdot 3\Omega + I_1 \cdot 4\Omega + 10V = 0 \\ I_1 \cdot 6\Omega + I_2 \cdot 3\Omega = -4V \end{cases}$

B) $\begin{cases} I_3 \cdot 4\Omega - 4V + I_3 \cdot 2\Omega - I_2 \cdot 3\Omega + 6V = 0 \\ I_3 \cdot 6\Omega - I_2 \cdot 3\Omega = -2V \end{cases}$

A) y C) $\quad (I_2 + I_3) \cdot 6\Omega + I_2 \cdot 3\Omega = -4V \Rightarrow I_2\, 9\Omega + I_3\, 6\Omega = -4V$

$- \quad -I_2 \cdot 3\Omega + I_3\, 6\Omega = -2V$

$I_2 \cdot 12\Omega = -2V \quad \boxed{I_2 = -1/6\, A}$

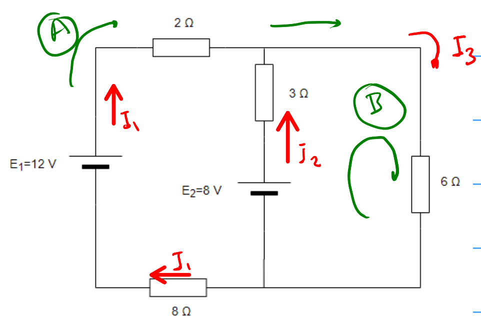
$I_3 = \dfrac{-2V + I_2 \cdot 3\Omega}{6\Omega} = -1/3\, A - 1/12\, A = \dfrac{-4-1}{12} A = \boxed{-5/12\, A}$

$\boxed{I_1} = I_2 + I_3 = -1/6\, A - 5/12\, A = \left(-\frac{2}{12} - \frac{5}{12}\right) A = \boxed{-7/12\, A}$

Comprobados. Están mal en la pág web.

Las intensidades negativas indican que el sentido de la corriente es el contrario.

B)



$I_1 + I_2 = I_3 \quad \Sigma I = 0$

A) $\quad -12V + I_1 \cdot 2\Omega + I_3 \cdot 6\Omega + I_1 \cdot 8\Omega = 0$

$I_1 \cdot 10\Omega + I_3 \cdot 6\Omega = 12V$

B) $\quad I_3 \cdot 6\Omega - 8V + I_2 \cdot 3\Omega = 0$

$I_2 \cdot 3\Omega + I_3 \cdot 6\Omega = 8V$

$I_1 = \dfrac{12V - I_3 \cdot 6\Omega}{10\Omega} \quad I_2 = \dfrac{8V - I_3 \cdot 6\Omega}{3\Omega} \Rightarrow \dfrac{12V - I_3 \cdot 6\Omega}{10\Omega} + \dfrac{8V - I_3 \cdot 6\Omega}{3\Omega} = I_3$

$$\frac{12V - I_3\cdot 6\Omega}{10\Omega} + \frac{8V - I_3\cdot 6\Omega}{3\Omega} = I_3 \Rightarrow \frac{6}{5}A - \frac{3}{5}I_3 + \frac{8}{3}A - 2I_3 = I_3$$

$$\frac{6}{5}A + \frac{8}{3}A = I_3 + 2I_3 + \frac{3}{5}I_3 = 3I_3 + \frac{3}{5}I_3 = \frac{18}{5}I_3$$

$$= \frac{18+40}{15}A = \frac{58}{15}A$$

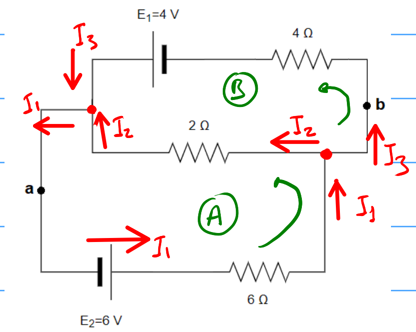
$$I_3 = \frac{\frac{58}{15}A}{18/5} = 29/27\,A \qquad I_3 = 1{,}07\,A$$

$$I_1 = \frac{12V - I_3\cdot 6\Omega}{10\Omega} = \frac{6}{5}A - \frac{29}{27}A\,\frac{6\Omega}{10\Omega} =$$

$$I_1 = 5/9\,A = 0.55\,A$$

$$I_2 = I_3 - I_1 = 1{,}07 - 0.55\,A = 0{,}524\,A$$

c)



$\Sigma I = 0 \quad I_1 = I_2 + I_3$

A) $\Sigma V = 0 \qquad -6V + I_1\cdot 6\Omega + I_2\cdot 2\Omega = 0$

B) $\Sigma V = 0 \qquad I_3\cdot 4\Omega - 4V - I_2\cdot 2\Omega = 0$

A) $I_1\cdot 6\Omega + I_2\cdot 2\Omega = 6V$

B) $-I_2\cdot 2\Omega + I_3\cdot 4\Omega = 4V$

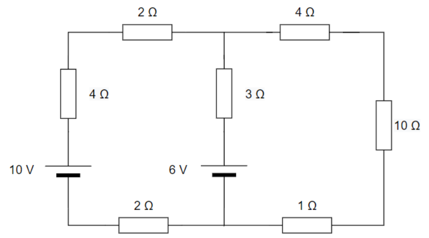
$$(I_2+I_3)\cdot 6\Omega + I_2\cdot 2\Omega = 6V \Rightarrow \cancel{I_2\cdot 8\Omega} + I_3\cdot 6\Omega = 6V$$

$$B)\cdot 4 \rightarrow -\cancel{I_2\cdot 8\Omega} + I_3\cdot 16\Omega = 16V \quad +$$

$$I_3\cdot 22\Omega = 22V \qquad I_3 = 1A$$

$$I_2 = \frac{I_3\cdot 4\Omega - 4V}{2\Omega} = I_3\cdot 2 - 2A = 0A \qquad I_1 = I_3 = 1A$$

D)

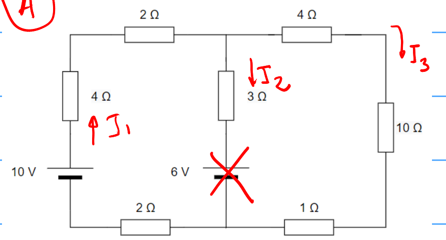


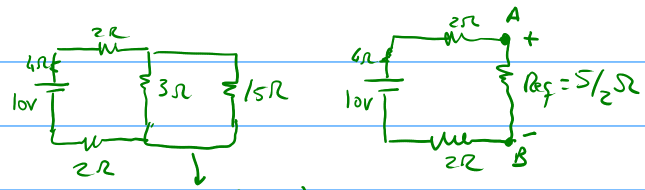
Por el ppo de superposición

Supongo que la resistencia interna de las fuentes es cero.

Podría usar Kirchhoff, pero no lo hago.

A





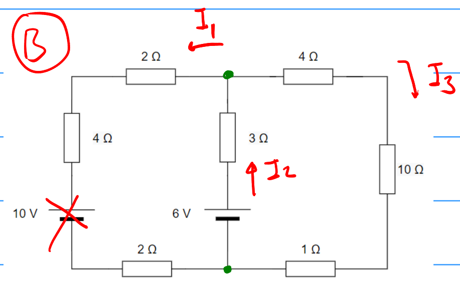
$$\frac{1}{R_{eq}}=\frac{1}{3\Omega}+\frac{1}{15\Omega}=\frac{5+1}{15\Omega}=\frac{6}{15\Omega}=\frac{2}{5\Omega}$$

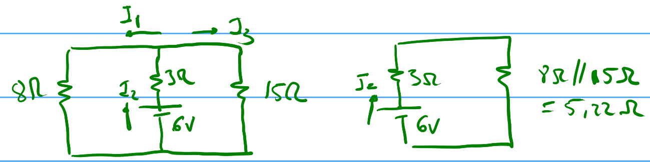
$$J_1=\frac{10V}{4\Omega+2\Omega+2\Omega+5/2\,\Omega}=\frac{10V}{21\Omega/2}=0{,}952A$$

$$V_{AB}=J_1\cdot R_{eq}=0{,}952A\cdot 5/2\,\Omega=2{,}381V$$

$$J_2=\frac{V_{AB}}{3\Omega}=\frac{2{,}381V}{3\Omega}=0{,}794A \qquad J_3=\frac{V_{AB}}{15\Omega}=0{,}1587A$$

B





$8\Omega \,//\, 15\Omega = 5{,}22\Omega$

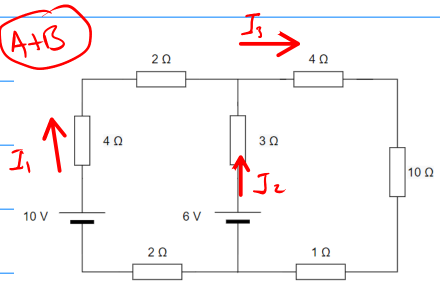
$$8\Omega\,//\,15\Omega=\left[\frac{1}{8\Omega}+\frac{1}{15\Omega}\right]^{-1}=\left[\frac{15+8}{8\cdot 15\,\Omega}\right]^{-1}=\frac{120}{23}\Omega=5{,}22\Omega$$

$$J_2=\frac{V}{R_{eq}}=\frac{6V}{8{,}22\Omega}=0{,}73A$$

$$V_{AB}=J_2\cdot(8\Omega//15\Omega)=J_2\cdot 5{,}22\Omega=0{,}73A\cdot 5{,}22\Omega=3{,}81V$$

$$J_1=\frac{V_{AB}}{8\Omega}=\frac{3{,}81V}{8\Omega}=0{,}476A \qquad J_3=\frac{V_{AB}}{15\Omega}=\frac{3{,}81V}{15\Omega}=0{,}254A$$

A+B

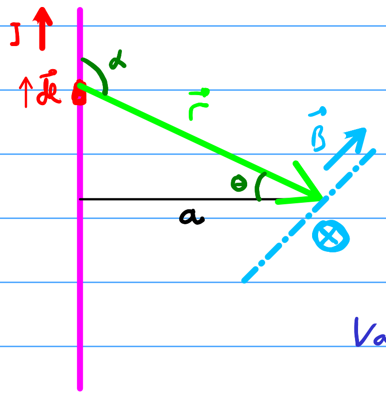


$$\left.\begin{aligned}J_1&=J_{1A}+J_{1B}=0{,}952A-0{,}476A=0{,}476A\\J_2&=J_{2A}+J_{2B}=-0{,}794A+0{,}73A=-0{,}064A\\J_3&=J_{3A}+J_{3B}=0{,}1587A+0{,}254A=0{,}4127A\end{aligned}\right\}$$

Correcto, salvo decimales

Problemas de campo magnético

Problema 11 Campo magnético provocado por un conductor infinito a una distancia "a" de él, por el que circula una intensidad J.



Partimos de $\vec B = \frac{\mu_0}{4\pi} I \int \frac{d\vec l \wedge \vec u_r}{r^2}$

$d\vec l$ se toma según la dirección de avance de la intensidad, luego $d\vec l = dy\,\vec j$

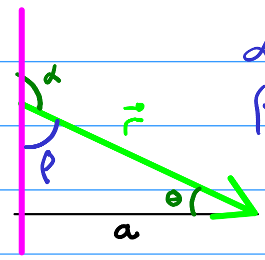
$\vec r = a\vec i + y\vec j$

Vamos a calcular en módulo, luego $|d\vec l \wedge \vec u_r| = dl\,\text{sen}\,\alpha$

$$\boxed{B = \frac{\mu_0}{4\pi} J \int \frac{dl\,\text{sen}\,\alpha}{r^2}}$$

Esta integral no es fácil. Hay que resolverla expresando dl, $\text{sen}\,\alpha$ y r^2 en función del ángulo θ, y la de "a"

1º) α y θ son complementarios



$\alpha + \beta = \pi \Rightarrow \alpha = \pi - \beta$

$\beta + \theta = \pi/2 \qquad \beta = \pi/2 - \theta$

$\alpha = \pi - \beta = \pi - (\pi/2 - \theta) = \pi/2 + \theta$

por tanto $\text{sen}\,\alpha = \cos\theta$

2º) $y/a = \text{tg}\,\theta \qquad dy = a \cdot \frac{1}{\cos^2\theta} \cdot d\theta \qquad \text{tg}'\theta = \frac{1}{\cos^2\theta}$

$dl = dy$ (mismo sentido, coinciden)

3º) $a = r\cos\theta \Rightarrow r = a/\cos\theta \qquad r^2 = a^2/\cos^2\theta$

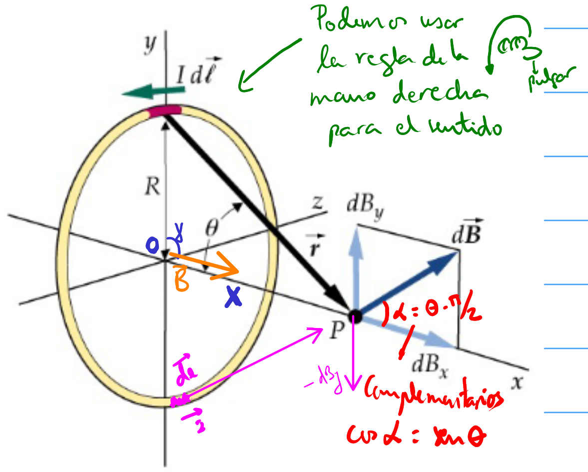
Por lo tanto $B = \frac{\mu_0}{4\pi} J \int \frac{dl\,\text{sen}\,\alpha}{r^2} = \frac{\mu_0}{4\pi} J \int \frac{\cancel{a} \cdot \cancel{1/\cos^2\theta}\, d\theta \cdot \cos\theta}{a^{\cancel{2}} \cdot \cancel{1/\cos^2\theta}} = (*)$

Tener en cuenta los límites. Como el cable es de largo, teóricamente, "∞", los ángulos de θ van entre $-\pi/2$ y $\pi/2$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{J}{a} \cdot \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \cos\theta\, d\theta = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2 \cdot J}{a} = \frac{\mu}{2\pi} \frac{J}{a}$$

$\text{sen}\,\theta \Big[_{-\pi/2}^{\pi/2} = 1 - (-1) = 2$

Problema 13. Campo magnético de una espira de radio R en su centro.



$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} I \int \frac{d\vec{\ell} \wedge \vec{u}_r}{r^2}$$

Las contribuciones de cada elemento $d\vec{\ell}$ de la espira dB_y se anulan, ya que hay un $d\vec{\ell}$ simétrico con la contribución opuesta (ver en púrpura el dibujo)

Las contribuciones de los $d\vec{\ell}$ al campo son sólo en su eje X, dB_x

*) $dB_x = dB\cos\alpha = dB\operatorname{sen}\theta$

*) $|d\vec{\ell} \wedge \vec{u}_r| = d\ell$, ya que $d\vec{\ell}$ y $\vec{u}_r$ son perpendiculares

*) $d\ell = R\,d\gamma$

*) $r^2 = R^2 + x^2 \Rightarrow R = r\operatorname{sen}\theta \Rightarrow r = R/\operatorname{sen}\theta$

$$dB_x = dB\operatorname{sen}\theta = \frac{\mu_0}{4\pi} I \frac{d\ell}{r^2}\operatorname{sen}\theta \Rightarrow B = \frac{\mu_0}{4\pi} I \int \frac{R\,d\alpha \operatorname{sen}\theta}{R^2/\operatorname{sen}^2\theta} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I}{R}\int_{\alpha=0}^{\alpha=2\pi} \operatorname{sen}^3\theta\, d\alpha$$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I}{R} \cdot 2\pi \operatorname{sen}^3\theta = \frac{\mu_0}{2}\frac{I}{R}\operatorname{sen}^3\theta$$

Justo en el centro de la espira $\theta = \pi/2 \Rightarrow$ $B_0 = \frac{\mu_0}{2}\cdot\frac{I}{R}$ ¡Solución! Lo que me piden.

Una expresión más general del campo, cuando me alejo una distancia x del centro es:

$$B = \frac{\mu_0}{2}\frac{I}{R}\operatorname{sen}^3\theta \quad \text{y} \quad \operatorname{sen}\theta = \frac{R}{r} = \frac{R}{\sqrt{x^2+R^2}} \Rightarrow B = \frac{\mu_0}{2} I \cdot \frac{R^2}{\sqrt{(x^2+R^2)^3}}$$

Esto no lo pedían

Problema 14

Una bobina de $N = 30$ espiras y $S = 12{,}56\,cm^2$, $R = 2\,cm$ está atravesada por una corriente de 3A. Hallar el campo magnético en su interior:

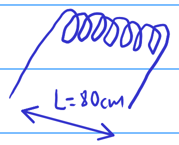
$$B = N \cdot \frac{\mu_0}{2}\frac{I}{R} = 30 \cdot \frac{4\pi\cdot 10^{-7}}{2}\frac{Tm}{A}\cdot\frac{3A}{0{,}02m} =$$

La sección es orientativa.

$$= 2{,}82\cdot 10^{-3}\,T = 2{,}82\,mT$$

Problema 15

Solenoide



$D = 1{,}5\,cm$

N: 80 espiras

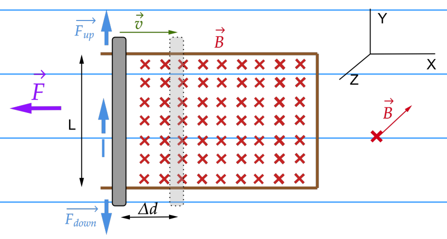
$I = 1A$

$$B = N \cdot \mu_0 \cdot \frac{I}{L} = 80 \cdot 4\pi\cdot 10^{-7}\cdot\frac{Tm}{A}\cdot\frac{1A}{80cm} =$$

$$= 4\cdot\pi\cdot 10^{-7}\,\frac{T\cdot 100\,cm}{A}\cdot\frac{1A}{1\,cm} = 4\pi\cdot 10^{-5}\,T =$$

$$= 12{,}56\cdot 10^{-5}\,T = 0{,}12\,mT$$

Problema 16



Sabemos que $F = I \cdot L \cdot B$

También que $\Delta d = v\cdot\Delta t$, si $v = cte$.

El trabajo de dicha fuerza es:

A) $\Delta W = F\cdot\Delta d = \underline{I\cdot L\cdot B\cdot v\cdot\Delta t}$

$\Delta W = \varepsilon\cdot\Delta q$ (potencial por la carga).

$$\varepsilon = \frac{\Delta W}{\Delta q} = L\cdot B\cdot v$$

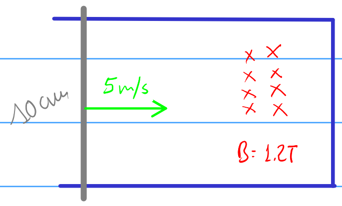
B) $\underline{\Delta\phi = -B\cdot\Delta S}$ disminuye

porque la superficie se reduce por tanto, signo negativo.

$$\Delta\phi = -B\cdot L\cdot\Delta d = -B\cdot L\cdot v\cdot\Delta t = -\varepsilon\cdot\Delta t \Rightarrow \boxed{\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}}$$

La fem es por tanto igual a la variación del flujo magnético con signo menos. Generalizado $\boxed{\varepsilon = -d\phi/dt}$

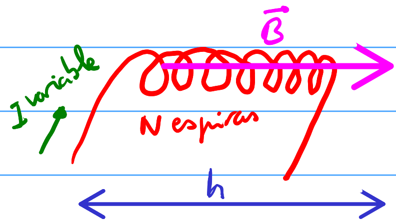
Problema 17



$$\mathcal{E} = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -B\cdot\frac{\Delta S}{\Delta t} = -B\cdot L\cdot\frac{\Delta d}{dt} = -B\cdot L\cdot v$$

$$= -1{,}2T\cdot(0{,}1m)\cdot 5m/s = -0{,}6\,V$$

Problema 18



Sabemos que en un solenoide donde $h >> R$ el campo magnético es $B = \mu_0 \cdot N \cdot \frac{I}{h}$

entonces $\frac{dB}{dt} = \frac{\mu_0 \cdot N}{h}\cdot\frac{dI}{dt}$

$\phi = B\cdot S$, para una espira del solenoide. Pero para N espiras $\phi_T = N\cdot B\cdot S$

$$\frac{d\phi_T}{dt} = -\mathcal{E} = N\cdot\frac{dB}{dt}\cdot S = L\cdot\frac{dI}{dt} \Longrightarrow$$

porque tb $\mathcal{E} = -L\frac{dI}{dt}$

$$L\frac{dI}{dt} = N\cdot\frac{dB}{dt}\cdot S = N\cdot\frac{\mu_0 N}{h}\frac{dI}{dt}\cdot S \Rightarrow L = \mu_0\cdot\frac{N^2\cdot S}{h}$$

Si: $N = 250$, $h = 60cm$ y $\phi = 3cm$ $\qquad \phi = 3cm = 3\cdot10^{-2}m$ $\qquad S = \pi\left(\frac{D}{2}\right)^2 = \frac{\pi D^2}{4}$

$$L = 4\pi\cdot10^{-7}\,\frac{T\cdot m}{A}\cdot\frac{(250)^2\cdot\pi\cdot(3\cdot10^{-2}m)^2}{4\cdot 0{,}6m} = 5{,}92\cdot10^{-5}\,T/A = 5{,}92\cdot10^{-5}H$$