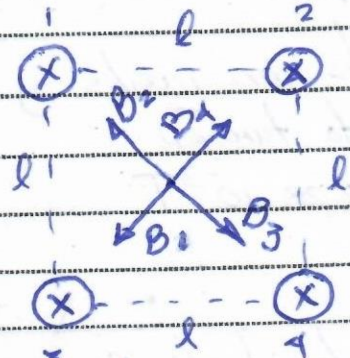
28.27

Datos

$i = 100 A$

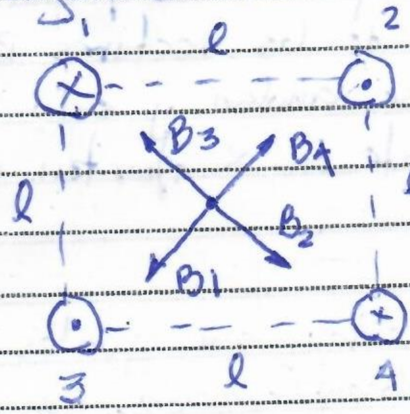
$l = 20 \cdot 10^{-2} m$

Primer caso, siempre aplicando la regla de la mano derecha



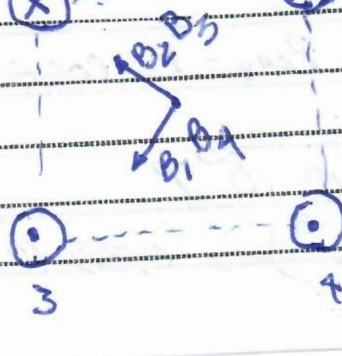
Como se puede apreciar todos los vectores se anulan (B_4 con B_1 y B_2 con B_3) debido a que estan todos a la misma distancia del punto central.

Segundo caso



igual que en el caso anterior solo cambio la sentido de B_3 y B_2 pero se siguen compensando.

Tercer caso.



En este caso son colineales B_2 y B_3 y B_1 y B_4.

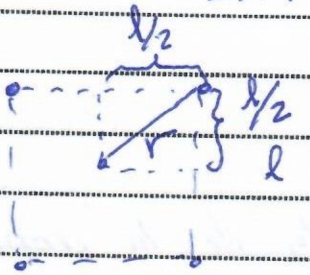
$B_{23} = B_2 + B$

$B_{14} = B_1 + B_4$

NOTAS

/ /

Como $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi r}$ es necesario determinar r



Aplicando el teorema de pitagoras

$$r^2 = \left(\frac{l}{2}\right)^2 + \left(\frac{l}{2}\right)^2 = 2\left(\frac{l}{2}\right)^2 = 2\frac{l^2}{4} = \frac{l^2}{2}$$

$$r = \sqrt{\frac{l^2}{2}} = \frac{l}{\sqrt{2}} = \frac{20.10^{-2}}{1.41} = 14.18 \cdot 10^{-2} m$$

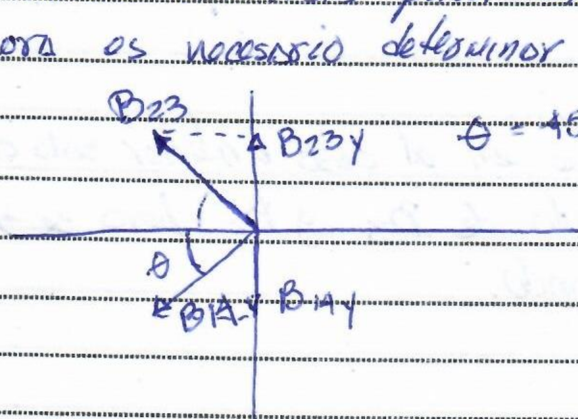
$$B_{23} = \frac{\mu_0 i_2}{2\pi r_2} + \frac{\mu_0 i_3}{2\pi r_3}$$

Como las corrientes son iguales y las distancias al punto tambien

$$B_{23} = 2\left(\frac{\mu_0 i}{2\pi r}\right) = \frac{\mu_0 i}{\pi r} = \frac{(4\pi \cdot 10^{-7})(10^{2})}{\pi\,(14.18 \cdot 10^{-2})} = 0.28 \cdot 10^{-3} T$$

El mismo análisis para B_{14}.

Ahora es necesario determinar la suma vectorial de B_{14} y B_{23}



$\theta = 45°$ notar que las componentes en y de los vectores B_{23} y B_{14} se anulan y solo las componente en x aportan al campo

$B_{Total} = B_{14x} + B_{23x}$ los módulos de estos son iguales por la geometria de la configuración, asi la resultante B_{total} es la componente en x de uno de ellos multiplicado por 2

Como: $\cos\theta = \frac{B_{14x}}{B_{14}}$ $\quad B_{14x} = B_{14}\cos\theta \quad B_{14} = B_{23}$

$$B_{14x} = (0.28 \cdot 10^{-3})(0.7) = 1.19 \cdot 10^{-3} T$$

$$B_T = 2B_{14x} = 2(1.19 \cdot 10^{-3}) = 0.39 \cdot 10^{-3} T$$