Nacho Rivera

Tasca 4

a)

Per la regla de la mà dreta, si prenem el polze com la intensitat i els altres quatre dits com el camp magnètic, el camp magnètic generat pels costats paral·lels es cancel·la en els components x i y per això només quedarà la component z.

b)

$\vec{r} = x'\hat{i} + \frac{L}{2}\hat{j} + z'\hat{k}$

$\vec{dl} = dx\,\hat{i}$

$\vec{dl} \times \vec{r} = \left(-z'\,dx\,\hat{j} - \frac{L}{2}\,dx\,\hat{k}\right)$

$$B = \frac{I\mu_0}{4\pi}\int_{\frac{L}{2}}^{-\frac{L}{2}} \frac{-z'\,dx\,\hat{j} - \frac{L}{2}\,dx\,\hat{k}}{\left|z'\hat{k} - \frac{a}{2}\hat{j} - x\hat{i}\right|^3} = \frac{I\mu_0}{4\pi}\int_{\frac{L}{2}}^{-\frac{L}{2}} \frac{-z'\,dx\,\hat{j} - \frac{L}{2}\,dx\,\hat{k}}{\left(z'^2 + \frac{L}{4} + x^2\right)^{3/2}}$$

$$= \frac{I\mu_0}{4\pi}\cdot\left(-\frac{L}{2}\hat{k}\right)\int_{\frac{L}{2}}^{-\frac{L}{2}} \frac{dx}{\left(z'^2 + \frac{a^2}{4} + x^2\right)^{3/2}} = \frac{\mu_0 I L^2}{2\pi\left(\frac{a^2}{4} + z'^2\right)\sqrt{\frac{a^2}{4} + z'^2}}\hat{k}$$

$$= \frac{\mu_0 I L^2}{2\pi}\,\frac{1}{z'^2 + \frac{L^2}{4}}\,\frac{1}{\sqrt{z'^2 + \frac{L^2}{2}}}\,\hat{k}$$

c)