Entregable Electromagnetisme

Daniel Vilardell

1

Les calcularem tenint en conte que:

$$(s, \phi, z) = (x^2 + y^2, \arctan\left(\frac{y}{x}\right), z)$$

$$(r, \theta, \phi) = (x^2 + y^2 + z^2, \arccos\left(\frac{z}{r}\right), \arctan\left(\frac{y}{x}\right))$$

(x, y, z)	$(\boldsymbol{s}, \boldsymbol{\phi}, \boldsymbol{z})$	$(\boldsymbol{r}, \boldsymbol{\theta}, \boldsymbol{\phi})$
(0, 3, 4)	$(3, \frac{\pi}{2}, 4)$	$(5, 0.643, \frac{\pi}{2})$
(0, -3, 4)	$(3, \frac{3\pi}{2}, 4)$	$(5, 0.643, \frac{3\pi}{2})$
(-3, 0, 4)	$(3, \pi, 4)$	$(5, 0.643, \pi)$
(3, 4, 6)	(5, 0.927, 6)	$(7.81, 0.694, 0.927)$
(-3, 4, 6)	(5, -0.927, 6)	$(7.81, 0.694, -0.927)$

2

En primer lloc passarem la coordenada $(-3, 5, 4)$ amb les identitats vistes abans

$$(s, \phi, z) = (5.830, 2.11, 4)$$

I ara que tenim el vector en coordenades cilindriques podem calcular la expressio en coordenades tenint en conte que

$$\vec{\theta} = (-\sin(\theta), \cos(\theta), 0) = (-\sin(2.11), \cos(2.11), 0) = (0.857, -0.514, 0)$$

$$\vec{B} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1}{2\pi 5.83}(0.85\vec{i} - 0.51\vec{j}) = (2.91 \cdot 10^{-8}, -1.75 \cdot 10^{-8}, 0)$$

3

En primer lloc passem el punt P a coordenades esferiques per a despres trobar la matriu del canvi de base

$$P = (r, \theta, \phi) = (4, \frac{\pi}{3}, \frac{3\pi}{2})$$

I a partir d'aqui apliquem la matriu de canvi de base

$$\begin{pmatrix} A_x \\ A_y \\ A_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sin(\theta)\cos(\phi) & \cos(\theta)\cos(\phi) & -\sin(\phi) \\ \sin(\theta)\sin(\phi) & \cos(\theta)\sin(\phi) & \cos(\phi) \\ \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} A_r \\ A_\theta \\ A_\phi \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} A_x \\ A_y \\ A_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -\frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{1}{2} & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 \\ 4.33 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ -6.5 \\ -1.25 \end{pmatrix}$$

4

a) Amb les identitats vistes en el exercici 1 es veu que

$$P = (r, \theta, \phi) = (4, \frac{\pi}{6}, \pi)$$

b) Altre cop amb les identitats vistes en el exercici 1 es veu que

$$\vec{A} = \left(\frac{2\cos(\frac{\pi}{6})}{4^3}, 0, \frac{sin(\frac{\pi}{6})}{4^3} \right) = (0.0270, 0, 0.0078)$$

$$\vec{A} = (x, y, z) = (0, 0, 0.0270)$$

5

$$Q = \int_{0.03}^{0.05} -\frac{3 \cdot 10^{-8}}{r^4} 4\pi r^2 dx = \int_{0.03}^{0.05} -\frac{12 \cdot 10^{-8}\pi}{r^2} dx = -12 \cdot 10^{-8}\pi \int_{0.03}^{0.05} \frac{1}{r^2} dx =$$

$$= 12 \cdot 10^{-8}\pi \left[\frac{1}{r} \right]_{0.03}^{0.05} = -5.0265 \cdot 10^{-6} C$$