

ベクトル場のイメージ (演習問題)

v1.1 Sep.2022

番号: _____ 氏名: _____

1. z 軸と平行に一様帯電した線状電荷 λ [C/m] が作る電界ベクトル \vec{E} を図示せよ。ただし、源泉の位置は 2 つ以上とし、計算格子間隔は各自で決定せよ。^{*1}
2. z 軸と平行に流れる無限長直線電流 I [A] が作る磁束密度ベクトル \vec{B} を図示せよ。ただし、源泉の位置は 2 つ以上とし、計算格子間隔は各自で決定せよ。^{*2}

★ 公式集

線状一様帯電電荷が作る電界

$$\vec{E} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} \hat{r} \quad (1)$$

$$\vec{E} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 \sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2}} (\hat{x} \cos \phi + \hat{y} \sin \phi) \quad (2)$$

ただし、 $r = \sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2}$, $\phi = \tan^{-1}(y-y_0/x-x_0)$ で、 (x_0, y_0) は源泉の座標を示す。

無限直線電流が作る磁束密度

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{\phi} \quad (3)$$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi \sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2}} ((-\hat{x}) \sin \phi + \hat{y} \cos \phi) \quad (4)$$

ただし、 $r = \sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2}$, $\phi = \tan^{-1}(y-y_0/x-x_0)$ で、 (x_0, y_0) は源泉の座標を示す。

*1 答え：略

*2 答え：略