2019/05/27 出題

電磁気学１演義 第６回
アドバンストクラス追加問題

真空中でマクスウェル方程式の平面波解を考える．$+z$ 方向に進む角振動数 ω の解として，

$$\hat{\boldsymbol{x}} e^{i(kz-\omega t)}, \quad \hat{\boldsymbol{y}} e^{i(kz-\omega t)} \tag{1}$$

の２つが独立であるから，電場としてこれらの線形結合

$$\boldsymbol{E}(z,t) = (E_x \hat{\boldsymbol{x}} + E_y \hat{\boldsymbol{y}}) e^{i(kz-\omega t)} \tag{2}$$

を考えることができる．ここで，$E_{x,y}$ は複素定数である．複素表示の場合，その実部が実際の電場を表していることに注意して，以下の問いに答えよ．

1. E_x と E_y が同じ複素位相を持つとき，この電磁波は「直線偏光」であるという．電場の振幅が $E_0(>0)$ で，電場の向きと x 軸の角度が θ となるような $E_{x,y}$ を求めよ．
2. E_x と E_y の位相が異なるときは，楕円偏光という．その特別な場合として，$E_y = \pm i E_x$ の場合を「円偏光」と呼ぶ．円偏光の場合，空間の任意の点で電場ベクトルが，時間とともに円を描いて回転していることを示せ．

光学では，$E_y = +iE_x$ は左円偏光，$E_y = -iE_x$ は右円偏光，と呼ばれる．