

解析電磁気学演習 (2) 電磁気学に必要な計算 (2) (Apr. 18)

学籍番号:

氏名:

例題

- (1) 次の関数が示す曲面を図示せよ。

$$\mathbf{r}(s, t) = s\hat{\mathbf{x}} + t\hat{\mathbf{y}} + (1 - s - t)\hat{\mathbf{z}}, \quad 0 \leq s \leq 1, \quad 0 \leq t \leq 1 - s$$

- (2) $\phi = \frac{\pi}{6}$ の方向を基準とした円筒座標系の基本ベクトル $\hat{\rho}, \hat{\phi}$ を用いてデカルト座標系の基本ベクトル $\hat{\mathbf{x}}, \hat{\mathbf{y}}$ を表せ。

- 1 図 1 に示す開曲面 (影の部分) を表すベクトル関数とそのパラメタの範囲を求めよ。

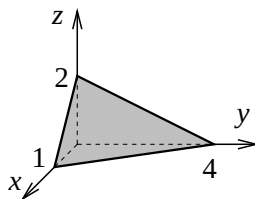


図 1: 開曲面 (平面)

- 2 位置 $\mathbf{r}$ 、即ち x, y, z を独立変数とするベクトル関数 $\mathbf{A}(\mathbf{r}) = \mathbf{A}(x, y, z) = y\hat{\mathbf{x}} + x\hat{\mathbf{y}} + xz^2\hat{\mathbf{z}}$ を考える。

$\mathbf{r}_0 = \hat{\mathbf{x}} + \hat{\mathbf{y}} + \sqrt{6}\hat{\mathbf{z}}$ の点での $\mathbf{A}$ 、即ち $\mathbf{A}(\mathbf{r}_0)$ を評価する。

- (a) デカルト座標系で $\mathbf{A}(\mathbf{r}_0)$ を書け。

- (b) $\mathbf{r}_0$ の点の方向を基準とした円筒座標系の基本単位ベクトル $\hat{\rho}, \hat{\phi}$ を $\hat{\rho} = \rho_x\hat{\mathbf{x}} + \rho_y\hat{\mathbf{y}}, \hat{\phi} = \phi_x\hat{\mathbf{x}} + \phi_y\hat{\mathbf{y}}$ の形で書け (即ち、 $\rho_x, \rho_y, \phi_x, \phi_y$ を求めよ)。

- (c) 円筒座標系で $\mathbf{r}_0$ を書け。即ち、 $\mathbf{r}_0 = \rho_0\hat{\rho} + \phi_0\hat{\phi} + z_0\hat{\mathbf{z}}$ と書いたときの ρ_0, ϕ_0, z_0 を求めよ。基本単位ベクトルは、 $\mathbf{r}_0$ の点の方向のものをを用いよ。

- (d) 円筒座標系で $\mathbf{A}(\mathbf{r}_0)$ を書け。即ち、 $\mathbf{A}(\mathbf{r}_0) = A_\rho\hat{\rho} + A_\phi\hat{\phi} + A_z\hat{\mathbf{z}}$ と書いたときの A_ρ, A_ϕ, A_z を求めよ。基本単位ベクトルは、 $\mathbf{r}_0$ の点の方向のものをを用いよ。

- (e) 球座標系で $\mathbf{r}_0$ を書け。基本単位ベクトルは、 $\mathbf{r}_0$ の点の方向のものをを用いよ。

- (f) 球座標系で $\mathbf{A}(\mathbf{r}_0)$ を書け。基本単位ベクトルは、 $\mathbf{r}_0$ の点の方向のものをを用いよ。