

電磁気学第一 第2回演習問題 (予習復習用)

【VA-17】3つの座標平面および3つの平面 $x=1, y=1, z=1$ で囲まれた立方体がある。その立方体の各面に関する $\mathbf{A} = (x^2 + xy - y^2)\hat{\mathbf{x}} + 2xy\hat{\mathbf{y}} + (y^2 - xy)\hat{\mathbf{z}}$ の法線面積分の値とその和を求めよ。ただし、面素ベクトルは外側を向いているとする。

【VA-19'】 $\mathbf{F} = x^2 z \hat{\mathbf{x}} + y^2 z \hat{\mathbf{y}} + xyz \hat{\mathbf{z}}$ について $\iint_S \mathbf{F} \cdot d\mathbf{S}$ を求めよ。 S は Fig. 19' のように z 軸上に中心があり、 xy 面に平行で $z=4$ 、 $0 \leq \varphi \leq \pi/2$ 、半径2の扇型である。 $+z$ 方向を面の正の向きとする。

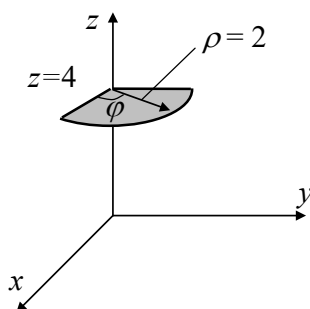


Fig. 19'

【VA-20】ベクトル場 $\mathbf{F} = r^2(\sin \theta \hat{\mathbf{r}} + \hat{\boldsymbol{\theta}} + \cos \theta \hat{\boldsymbol{\phi}})$ について、 $r=1, 0 \leq \theta \leq \pi/2, 0 \leq \varphi \leq 2\pi$ で定義される閉曲面から出るフラックス (ベクトル場の法線面積分) を求めよ。ただし、閉曲面は上側の半球と xy 平面から構成される。

【VA-24】半径 a の球が原点を中心に置かれている。球の密度が $\frac{1}{a^4}(a-r)$ で表されるとき、球の重さを求めよ。