電磁気学要論　演習

第 7 回　［6 月 2 日（金)］

1. $\mathbf{A}=\left(x^2-y^2\right)\mathbf{i}+2xy\mathbf{j}+\left(y^2-xy\right)\mathbf{k}$ とするとき、平面 $x=0$，$y=0$，$z=0$，$x=1$，$y=1$，$z=1$ に囲まれる立方体の<u>各面に関する</u> $\mathbf{A}$ の法線面積分の値を求めよ。また、ガウスの発散定理を用いて全表面に関する $\mathbf{A}$ の法線面積分を求め、上の値の合計に等しくなることを確かめよ。

2. $\mathbf{A}=-\dfrac{y}{2}\mathbf{i}+\dfrac{x}{2}\mathbf{j}$ とするとき、$x^2+y^2=1$（反時計回り）に関する $\mathbf{A}$ の接線線積分を求めよ。

3. 次に示した二つの場合について面積分 $\int_S \mathbf{A}\cdot\mathbf{n}d\mathbf{S}$ を求めよ。

   (a) $\mathbf{A}=y\mathbf{i}+2x\mathbf{j}-z\mathbf{k}$ であって、S が $x\ge 0$，$y\ge 0$，$z\ge 0$ の領域において平面 $z=4$ で切り取られた平面 $2x+y=6$

   (b) $\mathbf{A}=(x+y^2)\,\mathbf{i}-2x\mathbf{j}+2yz\mathbf{k}$ であって、S が $x\ge 0$，$y\ge 0$，$z\ge 0$ の領域に含まれる平面 $2x+y+2z=6$

4. ガウスの発散定理を用い、$\int_v \nabla\times\mathbf{A}dv=\int_S(\mathbf{n}\times\mathbf{A})dS$ を証明せよ。$\mathbf{A}$ の代わりに $\mathbf{A}\times\mathbf{B}$（$\mathbf{B}$ は定ベクトル)、$\nabla\cdot(\mathbf{A}\times\mathbf{B})=\mathbf{B}\,(\nabla\times\mathbf{A})-\mathbf{A}\,(\nabla\times\mathbf{B})$ を用いるとよい。

<u>A4 レポート用紙に</u>出来たところまで解答し、表紙を付けてこの時限終了後に必ず提出してください。その際、表紙にはタイトル(第 7 回電磁気学要論演習)、出題日、提出日、学籍番号、名前を書くこと。残りは **6** 月 **7** 日（水）までに堀越研 61-311 のポストに提出すること。