

電磁気学要論 演習

第3回 [出題：4月28日(金)]

1. 次のスカラー場 f の点 P における勾配を求めよ。

- | | |
|----------------------------|------------------|
| (a) $f = x + y + z$ | $P(1, 2, 3)$ |
| (b) $f = xyz$ | $P(-1, 1, 1)$ |
| (c) $f = \sin(xyz)$ | $P(1, \pi, 1/3)$ |
| (d) $f = e^{-2x} \cos(yz)$ | $P(0, \pi, 1/4)$ |

2. 次の式を証明せよ。

- (a) $\nabla \cdot (\mathbf{A} \times \mathbf{B}) = \mathbf{B}(\nabla \times \mathbf{A}) - \mathbf{A}(\nabla \times \mathbf{B})$
(b) $\nabla \times (\nabla \phi) = 0$
(c) $\nabla \cdot (\nabla \times \mathbf{A}) = 0$

3. $\mathbf{A} = 2yz\mathbf{i} - x^2y\mathbf{j} + xz^2\mathbf{k}$, $\mathbf{B} = x^2\mathbf{i} + yz\mathbf{j} - xy\mathbf{k}$, $\phi = 2x^2yz^3$ の時、次のものを求めよ。

- (a) $\nabla \phi \cdot \mathbf{A}$
(b) $\phi \nabla \cdot \mathbf{A}$
(c) $\nabla \cdot (\phi \mathbf{A})$
(d) $(\mathbf{B} \cdot \nabla) \mathbf{A}$
(e) $(\mathbf{A} \times \nabla) \phi$
(f) $\mathbf{A} \times \nabla \phi$

4. $\mathbf{A} = xz^3\mathbf{i} - 2x^2yz\mathbf{j} + 2yz^4\mathbf{k}$ のとき、点 $P(1, -1, 1)$ におけるベクトル \mathbf{A} の発散 $\nabla \cdot \mathbf{A}$ および回転 $\nabla \times \mathbf{A}$ を求めよ。

- ・A4 レポート用紙に問題を解き、表紙を付けて4限終了時に提出してください。
- ・表紙にはタイトル(第 回電磁気学要論演習)、出題日、提出日、学籍番号、氏名を必ず書いてください。
- ・この時間に解き終えなかった問題は表紙を付けて、手書きで翌々週の水曜日(今回は5/10)の17:00までに61号館311室の堀越研ポストに提出してください。