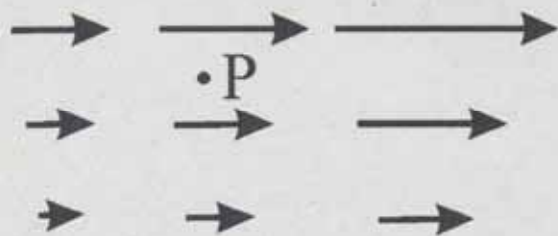


(ベクトルの空間微分)

(1) ベクトル場 A 内の P 点における $\text{rot}A$ と $\text{div}A$ は値があるかないか? その根拠も簡潔に記述せよ. $\text{rot}A$ ☒あり ☐なし

$\therefore$ 点 P を取り囲む周囲におよぶベクトル A の正味の循環があるから
(ベクトル A を水の流いの流速ベクトルとみなせば)
周囲に正味の水の循環 (circulation) があるから
[(別解) 計算によってもより $A = \vec{a}_x(ax+by)$ として $\nabla \times A$ を計算]

 $\text{div}A$ ☒あり ☐なし

$\therefore$ 点 P を取り囲む体積を考えると、その表面においてベクトル A の正味の外向き束 (Flux) があるから
(ベクトル A を水の流いの流速ベクトルとみなせば)
周囲を取り囲む体積表面から正味の外向きの束があるから
[(別解) 計算によってもより $A = \vec{a}_x(ax+by)$ として $\nabla \cdot A$ を計算]

(マクスウェル方程式 (微分形))

(2) マクスウェル方程式の微分形を記述し、その法則名を併記しなさい.

$$\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho \quad \text{電束に関するガウスの法則}$$
$$(\nabla \cdot \epsilon_0 \mathbf{E} = \rho)$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0 \quad \text{磁束に関するガウスの法則}$$
$$(\nabla \cdot \mu_0 \mathbf{H} = 0)$$

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \quad \text{ファラデー・マクスウェルの法則}$$
$$(\nabla \times \mathbf{E} = -\mu_0 \frac{\partial \mathbf{H}}{\partial t})$$

$$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t} \quad \text{アンペール・マクスウェルの法則}$$
$$(\nabla \times \frac{\mathbf{B}}{\mu_0} = \mathbf{J} + \epsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t})$$