

数値解析(数値解析C) (塩田) 基礎学力チェック

【1】方程式

$$2 \sin x = x \quad \dots \dots (*)$$

について次の間に答えよ。

- (1) 次の値のうちひとつは (*) の実数解の近似値である。どれと思われるかを付けよ。

0.6180 1.8955 3.1622 5.4366

- (2) (*) はいくつの実数解を持つか。

【2】定積分 $\int_{-1}^1 2\sqrt{1-x^2} dx$ を求めよ。

【3】 (1) xy -座標の、極座標変換 $x = r \cos \theta, y = r \sin \theta$ に関するヤコビ行列式

$$J = \begin{vmatrix} \frac{\partial x}{\partial r} & \frac{\partial x}{\partial \theta} \\ \frac{\partial y}{\partial r} & \frac{\partial y}{\partial \theta} \end{vmatrix} \quad \text{を計算せよ。}$$

- (2) 広義積分 $\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2-y^2} dx dy$ を求めよ。

【4】微分方程式

$$\frac{dy}{dx} = xy, \quad y(0) = 1$$

の解 $y = y(x)$ を求めよ。

【5】次の関数の $x = 0$ における泰イラー展開(べき級数展開)を書け。

$$(1) \quad e^x \quad (2) \quad \sin x \quad (3) \quad \frac{1}{1-x}$$

【6】3次行列 $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ の逆行列を求めよ。

【7】次の2次行列の固有値・固有ベクトルを求めよ。

$$(1) \quad A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \quad (2) \quad B = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$