

問題 1 出題の意図および解答例 (HP 公開用)

出題の意図

微分・積分（微分法・積分法，高次導関数，2重積分など）や微分方程式に関する基礎学力を評価し，入学後に本類のカリキュラムに適応できる能力があることを確認する．

解答例

$$(1) 2\sin(x)$$

$$(2) \frac{2}{3}$$

$$(3) x = e^{-2t} (C_1 \cos t + C_2 \sin t) + \cos(2t) + 8\sin(2t)$$

問題 2 出題の意図および解答例 (HP 公開用)

出題の意図

線形代数（行列の固有値・固有ベクトル，行列の演算・べき乗など）に関する基礎学力を評価し，入学後に本類のカリキュラムに適応できる能力があることを確認する．

解答例

(1) $a = 3, b = 1$

(2) 固有値 $\lambda_1 = 1, \lambda_2 = 2, \lambda_3 = 3$ に対する固有ベクトルはそれぞれ

$$\mathbf{x}_1 = k_1 \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{x}_2 = k_2 \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{x}_3 = k_3 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, (k_1 \neq 0, k_2 \neq 0, k_3 \neq 0)$$

$$(3) \quad A^n = \begin{pmatrix} (2^n + 4)/5 & (2^{n+1} - 2)/5 & 0 \\ (2^{n+1} - 2)/5 & (2^{n+2} + 1)/5 & 0 \\ 0 & 0 & 3^n \end{pmatrix}$$

問題3 出題の意図および解答例 (HP 公開用)

出題の意図

物理（質点・剛体の力学，運動方程式など）に関する基礎学力を評価し，入学後に本類のカリキュラムに適応できる能力があることを確認する．

解答例

$$(1) \quad I = \frac{4}{3}ML^2$$

$$(2) \quad \frac{4}{3}ML^2\ddot{\theta} + MgL\sin\theta = 0$$

$$(3) \quad \omega_M = \sqrt{\frac{3g(1-\cos\theta_0)}{2L}}$$

$$(4) \quad \theta = -\theta_0 \cos\left(\sqrt{\frac{3g}{4L}}t\right)$$

$$(5) \quad v_1 = \frac{4IL}{I+4mL^2}\omega_M \quad \omega_1 = \frac{I-4mL^2}{I+4mL^2}\omega_M$$