

平成 29 年度入試【編入学一般入試】問題

数 学

(総合理工学部 機械・電気電子工学科)

注 意

- 1 問題紙は指示があるまで開いてはならない。
- 2 問題紙 1 ページ, 解答用紙 4 枚である。
指示があつてから確認し, 解答用紙の所定の欄に受験番号を記入すること。
- 3 解答はすべて解答用紙の所定のところに記入すること。
- 4 解答用紙は持ち帰ってはいけない。
- 5 問題紙は持ち帰ること。

平成 29 年度編入学試験問題 数学

1. 以下の設問に答えよ。ただし、 T ($T > 0$) および ϕ は定数である。

(1) 次の定積分を計算せよ。

$$\frac{1}{T} \int_0^{\frac{T}{2}} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) dt$$

(2) 次の定積分を計算せよ。

$$\frac{1}{T} \int_0^T \left[\sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \phi\right) \right]^2 dt$$

(3) 次式が成り立つことを示せ。

$$\int_0^T \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \sin\left(\frac{4\pi}{T}t\right) dt = 0$$

(4) 次の定積分を計算せよ。

$$\frac{1}{T} \int_0^T \left[\cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) + 3 \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \frac{\pi}{3}\right) \right]^2 dt$$

2. 次の微分方程式について、以下の設問に答えよ。

$$\frac{dx(t)}{dt} = Ax(t)$$

ただし、 $x(t) = \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix}$, $A = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$, $x(0) = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}$ である。

- (1) 行列 A の固有値 λ_1 , λ_2 と固有ベクトル v_1 , v_2 を求めよ。ただし、固有ベクトルは単位ベクトルとして求めること。
- (2) 設問(1)で求めた固有ベクトルが互いに直交していることを示せ。
- (3) 固有ベクトルからなる行列 $T = [v_1 \ v_2]$ の逆行列 T^{-1} を求めよ。
- (4) $x(t) = Ty(t)$ の変数変換を行い、 $y(t)$ に関する微分方程式を導け。
- (5) 設問(4)で求めた $y(t)$ に関する微分方程式を解け。
- (6) 設問(5)で求めた解 $y(t)$ を用い、微分方程式の解 $x(t)$ を求めよ。