

令和 7 年度

専攻科入学者学力選抜検査問題

( 数 学 )

|      |  |
|------|--|
| 受験番号 |  |
|------|--|

(注 意)

- 1 指示があるまで開かないでください。
- 2 問題用紙は 1 ページから 7 ページまでです。試験開始の合図のあとで確認してください。

独立行政法人国立高等専門学校機構

福井工業高等専門学校

1 以下の問いに答えなさい.

(1) 極限  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - \cos x}$  を調べなさい.

(2) 自然数  $n$  に対して,  $I_n = \int_0^1 x \cos(n\pi x) dx$  を求めなさい.

- (3)  $p, q$  を実数とするととき,  $\boldsymbol{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}, \boldsymbol{b} = \begin{pmatrix} p \\ 4 \\ q \end{pmatrix}$ , について,  $\boldsymbol{a}$  と  $\boldsymbol{b}$  が互いに平行となるような  $p, q$  の値を求めなさい.

- (4)  $p, q$  を実数とするととき,  $\boldsymbol{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}, \boldsymbol{b} = \begin{pmatrix} p \\ 4 \\ q \end{pmatrix}, \boldsymbol{c} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix}$  について,  $\boldsymbol{a}$  と  $\boldsymbol{b}, \boldsymbol{b}$  と  $\boldsymbol{c}$  が互いに垂直となるような  $p, q$  の値を求めなさい.

2 以下の微分方程式について答えなさい。ただし、 $y$  は  $x$  の関数とする。

(1)  $y'' + 4y = 0$  の一般解を求めなさい。

(2)  $y'' + 4y = \sin 2x$  の解の 1 つを  $y = x(p \cos 2x + q \sin 2x)$  とするとき、定数  $p, q$  の値を求めなさい。

(3)  $y'' + 4y = \sin 2x$  の一般解を求めなさい。

3 行列  $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$  について, 以下の問いに答えなさい。

(1) 行列  $A$  の固有値および固有ベクトルを求めなさい。

(2) 行列  $A$  の対角化行列  $P$  を求めて,  $A$  を対角化しなさい。

4 媒介変数表示

$$\begin{cases} x = e^{-t} \cos t \\ y = e^{-t} \sin t \end{cases}$$

で表される曲線について, 以下の問いに答えなさい.

(1)  $\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2$  を求めなさい.

(2)  $0 \leq t \leq \pi$  における, 曲線

$$\begin{cases} x = e^{-t} \cos t \\ y = e^{-t} \sin t \end{cases}$$

の長さ  $L$  を求めなさい.

5 以下の問いに答えなさい.

(1) 領域  $D = \{(x, y) \mid 1 \leq x^2 + y^2 \leq 4, y \geq 0, y \geq x\}$  を図示しなさい.

(2) 2重積分  $\iint_D \frac{x^2}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx dy$  の値を求めなさい.

□6 条件  $x - y = 1$  のもとでの, 2 変数関数  $z = 4 - x^2 - 2y^2$  の最大値を求めなさい.