

令和5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6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 次の微分方程式の，一般解をそれぞれ求めなさい．ただし， y は x の関数とします．

(1) $y'' + 2y' - 3y = 0$

(2) $y' + 2xy = 0$

(3) $y' + 2xy = 2x^2 + 1$

2 以下の問いに答えなさい。

(1) 定数 p について、次の3つのベクトルが一次独立となる p の条件を求めなさい。

$$\begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ p \\ -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 5 \\ -6 \\ 2 \end{pmatrix}$$

(2) 次の極限を、それぞれ調べなさい。

$$(ア) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\log(2x-1)}{x-1}$$

$$(イ) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\log(2x-1)}{x-1}$$

3 関数 $y = x^3 - 3x - 1$ について、以下の問いに答えなさい。

(1) この関数のグラフの、 $x=0$ における接線の方程式を求めなさい。

(2) 増減を調べ、増減表をかきなさい。

(3) 極値があれば答えなさい。極値をとるときの x の値も答えなさい。また、極値がなければ「なし」と答えなさい。

4 次の行列 A について，以下の問いに答えなさい．

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

(1) A の固有値と固有ベクトルを求めなさい．

(2) $P^{-1}AP$ が対角行列になるような正則行列 P を求め，行列 A を対角化しなさい．

5 2変数関数 $z = x^3 - 3x^2 - y^2 + 2y + 2$ の極値を調べなさい.

6 以下の問いに答えなさい。

- (1) xy 平面上の領域 $D = \{ (x, y) \mid x^2 \leq y \leq x \}$ について、次の二重積分の値を求めなさい。

$$\iint_D 4xy \, dx \, dy$$

- (2) xy 平面上の領域 $D = \{ (x, y) \mid 1 \leq x^2 + y^2 \leq 9, y \geq 0 \}$ について、下の等式が成り立つように、右辺の空欄(a)～(e)のそれぞれに式や値をあてはめなさい(左辺の二重積分を極座標に変換しなさい)。答えは、下の解答欄に記入しなさい。

$$\iint_D (x^2 + y^2) \, dx \, dy = \int_{\boxed{(b)}}^{\boxed{(a)}} \left\{ \int_{\boxed{(d)}}^{\boxed{(c)}} \boxed{(e)} \, dr \right\} d\theta$$

(a)		(b)		(c)		(d)		(e)	
-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--