

令和8年度 豊橋技術科学大学大学院工学研究科博士前期課程
入学者選抜学力検査問題

基礎科目（電気・電子情報工学専攻）

注意事項

- 1 試験開始の合図まで、この問題冊子と解答用紙を開いてはいけません。
- 2 問題冊子の枚数は、表紙、草稿用紙を含めて5枚です。
- 3 問題冊子とは別に解答用紙が5枚あります。
- 4 問題は3問あります。全問解答してください。
- 5 試験開始の合図の後すぐに、すべての解答用紙の所定の箇所に受験番号を記入してください。
- 6 解答は必ず各問題別の解答用紙の所定の欄に記載してください。解答用紙の裏面には解答を記載しないでください。
- 7 解答は、必ず解答の過程を書き、結論を明示してください。
- 8 落丁、乱丁、印刷不鮮明の箇所などがあれば、ただちに申し出てください。
- 9 問題冊子の余白は草稿用として使用しても構いません。
- 10 試験終了時刻まで退出してはいけません。
- 11 問題冊子は持ち帰ってください。

(草稿用紙)

[1] 以下の問いに答えよ。

(1) 次の極限值を求めよ。

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x - \sin x \cos x}{x^3}$$

(2) 関数 $f(x, y) = x^3 y^4$ は全微分可能で, f の一次偏導関数 $f_x(x, y) = \frac{\partial f}{\partial x}, f_y(x, y) = \frac{\partial f}{\partial y}$ は連続である。以下の問いに答えよ。

ア. $f(x, y)$ の全微分を求めよ。

イ. アの結果を用いて, $2.02^3 \times 1.99^4$ の近似値を求め, 有効数字 3 桁で答えよ。

(3) 次の定積分を求めよ。

$$\int_0^1 \log(1 + \sqrt{x}) dx$$

(4) 次の二重積分を求めよ。

$$\iint_D \sin(x + y) dx dy$$

ただし, 領域 D : $0 \leq x, 0 \leq y, x + y \leq \frac{\pi}{2}$ である。

[2] 以下の問いに答えよ。

(1) 行列 A, B に対して $2A + X = AB$ が成り立つとする。

ア. $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ のとき, 行列 X を求めよ。

イ. 行列 X の固有値 λ_1, λ_2 ($\lambda_1 > \lambda_2$) を求めよ。

ウ. 固有値 λ_1, λ_2 に属する固有ベクトル $\mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2$ をそれぞれ求めよ。

(2) ある電気回路において, ノード 1, 2, 3 の電位をそれぞれ, V_1 [V], V_2 [V], V_3 [V] とする。各ノードは線形な抵抗素子によって接続され, 以下のような電位に関する連立方程式が成り立っている。連立方程式を行列-ベクトル形式 $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ に変換し, 逆行列を用いて各ノードの電位 V_1 [V], V_2 [V], V_3 [V] を求めよ。

$$\begin{cases} 2V_1 - V_2 = 5 \\ -V_1 + 2V_2 - V_3 = 1 \\ -V_2 + V_3 = 1 \end{cases}$$

[3] 以下の問いに答えよ。ただし、 i は虚数単位、 z は $z = x + yi$ で表せる複素数、 x, y は実数である。

(1) 以下の式を計算して、 $x + yi$ の形で表せ。

ア. $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^5$

イ. $(1+\sqrt{3}i)^{-5}$

(2) 以下の複素関数 $f(z)$ が正則であるかどうか調べ、正則であれば導関数 $f'(z)$ を求めよ。

ア. $f(z) = |z|^2$

イ. $f(z) = e^{2z}$

(3) 複素関数 $f(z) = \frac{e^{\frac{\pi}{3}iz}}{z^2 - 4z + 3}$ について、以下の問いに答えよ。

ア. $f(z)$ の特異点が何位の極かを示し、留数を求めよ。

イ. $|z|=2$ の円を積分経路 C として、積分 $I = \int_C f(z)dz$ を求めよ。