

令和 8 年度 専攻科入学者選抜
学力検査問題

数 学

受験番号	
------	--

綴じ込み枚数 4 枚 (表紙含 問題 3 枚)

すべての問題に受験番号を書きなさい。

奈良工業高等専門学校

総 得 点	①	②

専攻	各専攻共通	科目名	数 学	受 験 番 号		得 点	
----	-------	-----	-----	------------	--	-----	--

【1】 次の各問に答えなさい。

(1) 多項式 $x^4(x-1)^4$ を多項式 x^2+1 で割ったときの商と余りを求めなさい。

得点【1】(1)

(2) 次の定積分の値を求めなさい。

$$\int_0^1 \frac{x^4(x-1)^4}{x^2+1} dx$$

得点【1】(2)

(3) 次の重積分の値を求めなさい。

$$\iint_D \frac{2}{x^2+1} dx dy, D = \{(x, y) \mid 0 \leq y \leq x \leq 1\}$$

得点【1】(3)

専 攻	各専攻共通	科目名	数 学	受 験 番 号		得 点	

【2】 E を正の定数とする。20 kg の NaCl を溶かした水溶液 400 L が入ったタンクがある。このタンクに濃度 0.1 kg/L の NaCl 水溶液を 2 L/min の割合で投入する。また、同時にタンク内の水溶液は完全に混合され、 E [L/min] の割合で排出する。このとき、次の各問に答えなさい。

- (1) 最初の状態から t 分後にタンク内にある NaCl の量を $x(t)$ [kg] とする。NaCl の量の変化率 $x'(t)$ [kg/min] は (NaCl の投入の割合) - (NaCl の排出の割合) と表せることから、 $x(t)$ の満たす微分方程式を求めなさい。

得点【2】(1)

- (2) $E = 2$ のとき、初期条件 $x(0) = 20$ を満たす解を求めなさい。また、 $\lim_{t \rightarrow \infty} x(t)$ を求めなさい。

得点【2】(2)

- (3) $E = 3$ のとき、初期条件 $x(0) = 20$ を満たす解を求めなさい。

得点【2】(3)

- (4) (3) の解 $x(t)$ の最大値を求めなさい。

得点【2】(4)

専攻	各専攻共通	科目名	数 学	受 験 番 号		得 点	
----	-------	-----	-----	------------	--	-----	--

【3】 a を実数とする。行列 $A = \begin{pmatrix} 1 & a & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ について、次の各問に答えなさい。

(1) A の固有値とそれに対応する固有ベクトルを求めなさい。

得点【3】(1)

(2) $\exp A = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(E_3 + \sum_{k=1}^n \frac{1}{k!} A^k \right)$ とおく。 $a = 0$ のとき、 A^k と $\exp A$ を求めなさい。ただし、 E_3 は単位行列とする。

得点【3】(2)

(3) 任意の a について、 A^k と $\exp A$ を求めなさい。

得点【3】(3)