

令和6年度 大島商船高等専門学校
専攻科入学者選抜学力検査問題

数 学

海洋交通システム学専攻
電子・情報システム工学専攻

(配点)	100 点
問 1	30 点
問 2	20 点
問 3	30 点
問 4	20 点

中期日程（令和5年9月6日）

〔注意事項〕

1. 問題冊子は指示があるまで開いてはいけません。
2. 問題は4題（4ページ）あります。
検査開始の合図のあとで確かめてください。
3. 解答時間は60分です。
4. 解答の際に計算が必要なときは、問題冊子の余白部分を使用して構いません。
5. この問題冊子は、本学力検査科目終了後に持ち帰ることができます。
6. 本学力検査科目の検査時間中に退室する場合は、この問題冊子を持ち出すことはできません。この問題冊子の持ち帰りを希望する方は、検査終了後に検査監督者に申し出てください。

問1. 以下の問いに答えなさい。(各6点)

(1) 定積分 $\int_0^{\frac{\pi}{2}} e^x \sin x dx$ を求めなさい。

(2) 定積分 $\int_0^2 \sqrt{4-x^2} dx$ を求めなさい。

(3) 定積分 $\int_{-2\pi}^{2\pi} (x^5 + x^2 + x \cos x) dx$ を求めなさい。

(4) x についての微分 $\frac{d}{dx}(\sqrt{\tan x})$ を求めなさい。

(5) $D = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq 4, 0 \leq y, 0 \leq x\}$ のとき、2重積分 $\iint_D x dx dy$ を求めなさい。

問2. 以下の行列について、次の問いに答えなさい。(各10点)

$$A = \begin{pmatrix} a & 3 & a \\ -1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ a & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

(1) 行列式 $|A|$ および $|B|$ を求めなさい。

(2) 行列 AB が逆行列を持たないような a の値を全て求めなさい。

問 3. 以下の関数 $F(x)$ について、その導関数 $F'(x)$ を求めなさい。(各 15 点)

$$(1) F(x) = \int_{-1}^x t^2 \log t \, dt$$

$$(2) F(x) = \int_3^x x \log t \, dt$$

問 4. 曲線 $y = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$ と直線 $x = -1, x = 1$ で囲まれた図形を D とする。

このとき、 D を x 軸の周りに回転して得られる回転体の体積を求めなさい。(20 点)