

令和5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	20 点
問 4	30 点

中期日程（令和4年9月7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) x についての微分 $\frac{d}{dx}(\tan x)^{\sin x}$ を求めなさい。

(2) x についての微分 $\frac{d}{dx}(\log(x + \sqrt{1+x^2}))$ を求めなさい。

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

(4) x についての微分 $\frac{d}{dx}(\log 3x)^2$ を求めなさい。

(5) 不定積分 $\int \sqrt{3 + 4x - 4x^2} dx$ を求めなさい。

問2. 次の行列が逆行列を持たないような k の値を全て求めなさい。(20 点)

$$\begin{pmatrix} 1-k & 2 & 2 \\ 0 & 2-k & 1 \\ -1 & 2 & 2-k \end{pmatrix}$$

問3. 以下の問いに答えなさい。(各10点)

(1) 関数

$$y = \frac{4}{x} \quad (x > 0)$$

上の任意の点における接線と x 軸および y 軸との交点をそれぞれ A 、 B とする。このとき三角形 OAB の面積は一定であることを示しなさい。

(2) 次の関係があるとき、 $\frac{dy}{dx}$ および $\frac{d^2y}{dx^2}$ を求めなさい。ただし $a > 0$ とする。

$$\begin{cases} x = a \cos^3 t \\ y = a \sin^3 t \end{cases}$$

問4. 以下の問いに答えなさい。 ((1)10点 (2)20点)

(1) 次の領域 D を xy 平面に図示しなさい。

$$D : x^2 + y^2 \leq x$$

(2) 次の2重積分を求めなさい。

$$\iint_D \sqrt{x} \, dx dy \quad \text{ただし } D : x^2 + y^2 \leq x$$