

令和2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	48 点
問 2	26 点
問 3	26 点

後期日程（令和2年3月5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3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. 次の各問いに答えなさい。(各6点)

(1) 定積分 $\int_0^1 x^2 e^x dx$ を求めなさい。

(2) 定積分 $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{dx}{\cos 2x}$ を求めなさい。

(3) 広義積分 $\int_0^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$ を求めなさい。

(4) 行列式 $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$ を求めなさい。

(5) 球面 $x^2 + y^2 + z^2 = 3$ 上の点 $(1,1,1)$ における接平面を求めなさい。

(6) 極限值 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1 - x}{x^2}$ を求めなさい。

(7) 3点 $O(0,0,0)$, $A(1,2,3)$, $B(3,1,2)$ のとき, 三角形 OAB の面積を求めなさい。

(8) 2重積分 $\iint_D x dx dy$, $D = \{(x, y) \mid 0 \leq y \leq x, 0 \leq x \leq 1\}$ を求めなさい。

問2. 線形変換 f を表す行列を $\begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ -2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ とする。次の各問いに答えなさい。

((1), (2) 各 8 点, (3) 10 点)

- (1) 点 $P (1, -1, 0)$ のとき, 移される点 $f(P)$ の座標を求めなさい。
- (2) 移された点が $f(R) = (2, 1, 3)$ のとき, 点 R の座標を求めなさい。
- (3) 平面 $3x + 5y + z = 0$ に移されるもとの平面の方程式を求めなさい。

問3. $y = x$ と $y = x^4$ で囲まれた図形を D とする。このとき次の各問いに答えなさい。

((1), (2) 各 8 点, (3) 10 点)

(1) D の面積を求めなさい。

(2) D を x 軸のまわりに回転して得られる回転体の体積を求めなさい。

(3) D を $y = x$ のまわりに回転して得られる回転体の体積を求めなさい。