

東北大学大学院環境科学研究科

秋季入学試験（令和7年8月26日～28日実施）出題意図

エネルギー環境群 基礎科目

数 学

大問1

(1)

出題意図

正規分布に関連するガウス関数の一つである関数を微分を用いてグラフ概形を把握した上で、その関数の無限積分を求める問題です。この関数の積分はガウス積分と呼ばれて広く知られており、積分値を記憶している方もいるかと思いますが、正しく導くことが出来るか問うています。微分を用いたグラフ概形把握、ガウス積分と基礎的な事項となりますが、広く正しく理解していることが必要となります。

解答について

グラフ概形は多くの方が出来ていましたが、ガウス積分は非常に低い正答率でした。

(2)

出題意図

$\tan x$ のマクローリン展開と得られた数式から実際に $\tan x$ に関して近似値を求める基礎的な問題です。マクローリン展開を理解していること、 $\tan x$ の高階微分が出来るかを問うています。

解答について

高い正答率でしたが、計算ミスによる誤答が散見されました。

(3)

出題意図

3重積分の基礎的な問題ですが、積分領域に関して正しく把握して、積分範囲を的確に設定することが出来るかを問うています。

解答について

正しい積分範囲を設定することが出来ておらず、低い正答率でした。

(4)

出題意図

定数係数2階線形微分方程式ではない2階オイラーの微分方程式の問題です。変数変換により定数係数2階線形微分方程式に持ち込み、定数係数2階線形微分方程式を解くことが出来るかを問うています。

解答について

変数変換をせず、2 階線形微分方程式でないものを 2 階線形微分方程式としてみなして解いている誤答が多くみられ、低い正答率でした。

大問 2

(1)

出題意図

ベクトルに関する基礎的な問題です。(1-1) は内積に関する問題、(1-2) では外積に対するベクトル三重積と内積の交換法則を理解しているかを問う問題です。(1-3) は単位法線ベクトルの理解を確認する問題です。

解答について

(1-1) については基礎的な問題でもあり高い正答率でした。(1-2) については、ベクトル三重積と内積の交換法則の理解が乏しく低い正答率でした。(1-3) についてはかなり低い正答率でした。

(2)

出題意図

行列式を解く基礎的な問題です。余因子行列などを利用して次数を下げて解くことを理解しているかを確認する問題です。

解答について

本問題は基礎的な問題でもあり、高い正答率でした。

(3)

出題意図

方程式の標準形を求め、方程式とその標準形にどのような関係があるか図示して説明することが要求される応用的な問題です。与えられた方程式を 2 次形式部分とその他の部分に分けて取り扱えることを求めています。その上で、2 次形式部分を標準化し、これを使って与えられた方程式の標準形を導けるかを問う問題です。さらに、求めた標準形と与えられた方程式は回転した関係にあることを図示して説明することを問う問題です。

解答について

(3-1) に関しては高い正答率でした。(3-2) は計算ミスも散見されましたが、5 割程度の正答率でした。(3-3) および (3-4) に関しては (3-2) の正答率に影響されてさらに低い正答率でした。ただし、標準形の持つ意味については理解していると判断できる解答は多数ありました。