

令和 8 年度

理 学 部

数物科学科 数学コース

第 3 年次編入学者選抜学力試験問題

数 学

令和 7 年 6 月 7 日 (土)

1 0 : 0 0 ~ 1 1 : 3 0

注 意 事 項

1. 解答用紙表紙の指定された箇所に、受験番号、氏名を記入すること。
受験番号は、受験票の受験番号欄に記入してあるとおりに書くこと。
指定された箇所以外には、受験番号・氏名を絶対に書かないこと。
2. A1～A3 の全問を解答すること。
3. 解答は、別冊子の解答用紙に記入すること。
解答用紙左上の問題番号を確認し、問題に対応する解答用紙に記入すること。
4. 各問題の解答用紙（両面）はそれぞれ 1 枚ある。
5. 問題冊子の総ページ数————— 2 ページ
問題ページ————— 第 2 ページ
(第 1 ページは白紙)
6. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ること。

A1 a は実数とする. $\mathbb{R}^4$ におけるベクトル v_1, v_2, v_3 を

$$v_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix}, \quad v_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad v_3 = \begin{pmatrix} a \\ -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

と定める. 以下の問いに答えよ.

- (1) ベクトル v_1, v_2, v_3 が一次独立か一次従属か調べよ.
- (2) v_1, v_2, v_3 の 3 つのベクトル全てと直交するベクトルを求めよ.

A2 実数列 $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ の各項 a_n は正とする. 各自然数 n に対して行列 A_n を

$$A_n = \begin{pmatrix} a_{n+1} & 0 & -a_n \\ 1 & a_{n+1} & 0 \\ 0 & 1 & a_{n+1} \end{pmatrix}$$

と定める. 以下の問いに答えよ.

- (1) A_n の行列式 $\det A_n$ を a_n と a_{n+1} を用いて表せ.
- (2) 全ての自然数 n について $\det A_n = 0$ のとき, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ を求めよ.
- (3) 全ての自然数 n について $\det A_n = 0$ とする. 各 n に対して実数 b_n を, 連立方程式

$$A_n \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2b_n \\ -b_n \\ -1 \end{pmatrix}$$

をみたす x, y, z の組が存在するように定める. $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n$ を求めよ.

A3 k を自然数とし, $b > a > 1$ を実数とする.

$$S_k = \sum_{n=k}^{\infty} \frac{1}{(n+1)(n+2)} = \sum_{n=k}^{\infty} \left(\frac{1}{n+1} - \frac{1}{n+2} \right), \quad I(a, b) = \int_a^b \frac{2x}{(x^2-1)^2} dx$$

について, 以下の問いに答えよ.

- (1) S_k の値を k を用いて表せ.
- (2) $S_1 - S_2$ を用いて $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)(n+2)(n+3)}$ の値を求めよ.
- (3) $I(a, b)$ の値を a, b を用いて表し, 等式

$$I(n+1, n+2) - \frac{3}{n(n+1)(n+2)(n+3)} = \frac{2}{(n+1)(n+2)(n+3)}$$

を示せ. 更に $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)(n+2)(n+3)}$ の値を求めよ.