

平成 27 年度 前期日程  
入学者選抜学力検査問題

生命分子化学科・森林科学科  
数 学

〔注 意〕

- 1 机上に受験票を提示しておくこと。
- 2 監督者の指示があるまで、この冊子を開いてはいけない。
- 3 解答は必ず別紙の解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 4 解答用紙に受験番号・氏名を必ず記入すること。
- 5 この冊子の問題は 4 ページからなっている。
- 6 解答用紙は 4 枚ある。
- 7 下書き用紙は 4 枚ある。
- 8 この冊子のうち、落丁・乱丁及び印刷不鮮明な箇所があれば、手をあげて申し出ること。
- 9 この問題の内容に関する質問には答えない。
- 10 試験開始後 60 分を経過しないと退室できない。試験時間の途中で退室するときは、解答用紙を裏返して机上に置き、問題冊子、下書き用紙は持ち帰ること。

1 以下の問いに答えよ.

(1)  $x \leq 5$  のとき, 不等式  $\sqrt{5-x} > x-2$  を満たす  $x$  の値の範囲を求めよ.

(2) 方程式  $\log_2 x + \log_8 x = (\log_2 x)(\log_8 x)$  を満たす  $x$  の値をすべて求めよ.

(3)  $0 \leq x < \frac{\pi}{2}$  のとき, 不等式  $2(\cos 4x - 1)\cos x - 3(\cos 3x + \cos x) > 0$  を満たす  $x$  の値の範囲を求めよ.

(配点 60 点)

2  $r > 0$  とする. 実数の数列  $\{a_n\}$  は,

$$a_1 = 0, a_2 = 1,$$

$$a_{n+2}^2 - 2a_{n+2}a_{n+1} + (1-r)a_{n+1}^2 + 2ra_{n+1}a_n - ra_n^2 = 0 \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

を満たすとする. 数列  $\{b_n\}$  を,

$$b_n = a_{n+1} - a_n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

で定める.  $b_n > 0$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) とする.  $O$  を原点とする  $xy$  平面上の点  $P_n(n, a_n)$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) を考える.

このとき, 以下の問いに答えよ.

(1)  $\frac{b_{n+1}}{b_n}$  を  $r$  を用いて表せ.

(2) 数列  $\{a_n\}$  の一般項を求めよ.

(3)  $\overrightarrow{P_n P_{n+1}}$  の成分表示を  $n, r$  を用いて与えよ.

(4)  $\overrightarrow{P_n P_{n+1}}$  と  $\overrightarrow{P_{n+1} P_{n+2}}$  のなす角は  $\frac{\pi}{2}$  とはならないことを示せ.

(配点 70 点)

3 関数  $f(x) = \frac{4}{3}x^3 + 2x^2 + 2x + 1$  と関数  $g(x) = \frac{2}{3}x^4 + \frac{4}{3}x^3 + 2x^2 + 2x + 1$  がある. 方程式  $f(x) = 0$  の実数解を  $\alpha$  とするとき, 以下の問いに答えよ.

(1)  $-1 < \alpha < 0$  であることを示せ.

(2)  $g(x)$  の最小値を  $\alpha$  を用いて多項式で表せ.

(配点 45 点)

4  $k > 0$  とする. 関数  $f(x) = x^3 - 10x^2 + kx$  がある.  $xy$  平面上の曲線  $y = f(x)$  が  $x$  軸と接するとき, 以下の問いに答えよ.

(1)  $k$  の値を求めよ.

(2)  $y = f(x)$  と  $x$  軸によって囲まれた部分の面積を求めよ.

(配点 25 点)