

2015 年度

M 1

数 学

2 月 25 日 (水)

【前 期 日 程】

教 育 学 部

理 学 部 (生物科学科, 地球科学科)

農 学 部

9 : 30 ~ 10 : 50

注 意 事 項

試験開始前

- 1 監督者の指示があるまで, 問題冊子, 解答用紙に手を触れてはいけません。
- 2 監督者の指示に従って, 全部の解答用紙 (4 枚) に受験番号を記入しなさい。

試験開始後

- 3 この問題冊子は, 4 ページあります。はじめに, 問題冊子, 解答用紙を確かめ, 枚数の不足や, 印刷の不鮮明なもの, ページの落丁・乱丁があった場合は, 手をあげて監督者に申し出なさい。
- 4 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
- 5 解答スペースが不足するときは, 解答用紙の裏面も使用することが出来ます。ただし, その場合は, 表面に「裏へつづく」と明記しなさい。
- 6 問題は, 声を出して読むではいけません。
- 7 各問の配点は, 比率 (%) で表示してあります。

試験終了後

- 8 問題冊子は, 必ず持ち帰りなさい。

1 次の条件によって定められる数列 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ がある。

$$a_1 = \frac{1}{2}, \quad 3a_{n+1} = a_n - 2a_{n+1}a_n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

$$b_1 = 1, \quad b_{n+1} = b_n + \frac{n}{a_n} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

このとき、次の問いに答えよ。ただし、すべての自然数 n について $a_n > 0$ である。

(1) $c_n = \frac{1}{a_n}$ とおくとき、 c_{n+1} と c_n の関係式を求めよ。

(2) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

(3) 数列 $\{b_n\}$ の一般項を求めよ。

(配点 25 %)

2 $\triangle ABC$ において、 $\overrightarrow{AB} = \vec{b}$, $\overrightarrow{AC} = \vec{c}$ とおき、 $|\vec{b}| = 1$, $|\vec{c}| = \sqrt{3}$, $\vec{b} \cdot \vec{c} = 1$ であるとする。辺 BC を $1:2$ に内分する点を D , 線分 AD に関して B と対称な点を E , 直線 AE と辺 BC の交点を F とする。このとき、次の問いに答えよ。

(1) $\overrightarrow{AE}$ を $\vec{b}$, $\vec{c}$ を用いて表せ。

(2) $\overrightarrow{AF}$ を $\vec{b}$, $\vec{c}$ を用いて表せ。

(3) $DF : BC$ を求めよ。

(配点 25 %)

3 関数 $f(x) = x^3 - 9x^2 + 24x$ について、次の問いに答えよ。

(1) $f(x)$ の増減、極値を調べて、グラフの概形をかけ。

(2) k を定数とすると、曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = kx$ の共有点の個数を調べよ。

(配点 25 %)

- 4 1つのコマと下の図のような3つのマス目 A, B, C がある。コマが A または B にあるとき、さいころを投げて出た目の数だけ C の方向にコマを進める。ただし、コマが途中で C や A に来たら、逆の方向に折り返して進める。これを1回の操作とする。A または B で止まった場合はその止まったマス目から操作を繰り返す、C に止まった場合は操作を終了する。例えば、A にコマがあり3の目が出たら $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow B$ とコマを進め、続けて操作を繰り返したとき5の目が出たら $B \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C$ と進めて操作を終了する。

最初にコマを A に置いて操作を始めるとき、次の問いに答えよ。

A	B	C
---	---	---

- (1) 1回の操作で終了する確率 p_1 を求めよ。
- (2) 2回の操作で終了する確率 p_2 を求めよ。
- (3) n 回の操作で終了する確率 p_n を n を用いて表せ。

(配点 25 %)