

2月25日(水)

教 育 学 部

11:10 ~ 12:30

【前期日程】

農 学 部

11:50 ~ 13:10

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)に問題記号と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、手を挙げて監督者に申し出なさい。
- 4 問題 **2** には **A** (新教育課程履修者用) と **B** (旧教育課程履修者用選択問題) の2つの問題があるが、新教育課程履修者は **A** の問題を解答し、旧教育課程履修者は、**A** 又は **B** のどちらか一方の問題を選択し解答すること。

また、解答した問題の記号(**A** 又は **B**)を問題番号の右側に記入しなさい。

- 5 解答はすべて別紙解答用紙に記入しなさい。
- 6 問題は、声を出して読んではいけません。
- 7 この問題冊子の余白は適宜利用してかまいません。
- 8 各問ごとの配点は、比率(%)で表示してあります。

試験終了後

- 9 問題冊子、下書き用紙は、必ず持ち帰りなさい。

- 1 四面体 $OABC$ とその内部の点 P があり、次の式をみたしている。

$$2\overrightarrow{OP} + 3\overrightarrow{AP} + 5\overrightarrow{BP} + 7\overrightarrow{CP} = \vec{0}$$

$\vec{a} = \overrightarrow{OA}$, $\vec{b} = \overrightarrow{OB}$, $\vec{c} = \overrightarrow{OC}$, $\vec{p} = \overrightarrow{OP}$ とおくとき、次の問いに答えよ。

- (1) $\overrightarrow{AP}$ を $\vec{p}$, $\vec{a}$ で表せ。
- (2) $\vec{p}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ で表せ。
- (3) 直線 OP と底面 ABC との交点を T とするとき、 $\overrightarrow{OT}$ を $\vec{p}$ で表せ。
- (4) 4つの四面体、すなわち、四面体 $PABC$, 同 $PBCO$, 同 $PCOA$, 同 $POAB$ の体積の比を求めよ。

(配点 25 %)

2 **A**, **B** のいずれか一方のみを選択して解答せよ。ただし、新教育課程履修者は **A** を選択すること。選択した問題の記号を解答用紙の問題番号 **2** の横に明記すること。

A 複素平面上で複素数 α, β の表す点をそれぞれ A, B とする。このとき、 $\triangle OAB$ が正三角形であるための必要十分条件は

$$\alpha \neq 0 \text{ かつ } \alpha^2 + \beta^2 = \alpha\beta$$

であることを証明せよ。ただし、 O は原点とする。

(配点 25 %)

B 3つの直線 $y = x, y = 0, x = 0$ を、それぞれ ℓ_1, ℓ_2, ℓ_3 で表す。平面上の一次変換 f によって、 ℓ_1 は ℓ_2 に、 ℓ_2 は ℓ_3 に、 ℓ_3 は ℓ_1 に、それぞれ移るものとする。このとき、合成変換 $f \circ f \circ f$ によって自分自身に移る点が原点以外に存在するならば、 $f \circ f \circ f$ は恒等変換であることを示せ。

(配点 25 %)

3 3次方程式 $x^3 - 3x + c = 0$ は相異なる3つの実数解をもつとする。解のうち、任意の1つを α とするとき、次のことを証明せよ。

- (1) $-2 < c < 2$ である。
- (2) $-2 < \alpha < 2$ かつ $\alpha \neq \pm 1$ である。
- (3) $\alpha = 2 \cos \theta$ とおけば、他の2つの解は $2 \cos(\theta + 120^\circ)$, $2 \cos(\theta - 120^\circ)$ と表すことができる。

(配点 25 %)

4

曲線 $C_1: y = x^3$ と曲線 $C_2: y = x^2 + ax - 12$ とがある点 P で接している。すなわち、点 P における 2 つの曲線の接線が一致している。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 定数 a を求めよ。
- (2) 点 P における共通の接線 ℓ の方程式を求めよ。
- (3) 曲線 C_2 と接線 ℓ および y 軸で囲まれた図形の面積を求めよ。

(配点 25 %)