

Q—1

数 学

2月25日(火)

情報学部 情報科学科

11:10 ~ 13:10

【前期日程】

工 学 部

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、5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. 新教育課程履修者は、問題1から問題4の4問を解答しなさい。(新教育課程履修者は「旧問題4」は選択できません。)
5. 旧教育課程履修者は、問題1から問題3の3問と、問題4と旧問題4のうちどちらか1問の合計4問を解答しなさい。
6. 旧教育課程履修者で、「旧問題4」を選択した場合は、第4問の解答用紙の問題番号欄の右の 旧 を○で囲みなさい。
7. 解答はすべて別紙解答用紙に記入しなさい。
8. 問題は、声を出して読んではいけません。
9. この問題冊子の余白は適宜利用してかまいません。
10. 各問ごとの配点は、比率(%)で表示してあります。

試験終了後

11. 問題冊子、下書き用紙は、必ず持ち帰りなさい。

1 実数 k に対して、方程式

$$x^2 + y^2 - 2kx + 2y + 4k - 2 = 0 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$y = k(x - 2) \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

を考える。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 方程式①が円を表すような k の範囲を求めよ。
- (2) (1)の k の範囲において円①と直線②が2点で交わるように k が動くとき、直線②の通りうる領域を図示せよ。

(配点 25 %)

2 数列 $\{a_n\}$ が, $a_0 = 1$, $a_{n+1} = (1+r)a_n - ra_{n-1}$ ($r > 0$, $1 \leq n \leq N-1$) を満たしているとき, 次の問いに答えよ。

- (1) 一般項 a_n を r と a_1 を用いて表せ。
- (2) $a_N = 0$ のとき, a_1 を求めよ。

(配点 25 %)

3 次の問いに答えよ。ただし、対数は自然対数とする。

- (1) 曲線 $y = \log x$, 直線 $x = 2\sqrt{2}$ および x 軸によって囲まれた部分 S の面積を求めよ。
- (2) (1)で定めた部分 S を y 軸のまわりに回転してできる立体の体積を求めよ。
- (3) 曲線 $y = \log x$ ($1 \leq x \leq 2\sqrt{2}$) の長さを求めよ。

(配点 25 %)

4

複素数 z に関する等式

$$|z + i| + |z - i| = 2\sqrt{2} \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

について、次の問いに答えよ。

- (1) z が $\textcircled{1}$ を満たすとき、 $\bar{z}$ も $\textcircled{1}$ を満たすことを示せ。
- (2) $z = x + yi$ が $\textcircled{1}$ を満たすとき、 $w = \sqrt{2}x + yi$ は $|w| = \sqrt{2}$ を満たすことを示せ。

(配点 25 %)

旧教育課程履修者用選択問題(新教育課程履修者は選択できません。)

4 $A^2 = E$, $A \neq E$ (E は 2×2 の単位行列) を満たす行列 A で表される座標平面上の 1 次変換を考える。このとき、次の問いに答えよ。

(1) $A\vec{p} = \vec{p}$ となるベクトル $\vec{p}$ に対し、ベクトル $\vec{q}$, $\vec{m}$, $\vec{n}$ を $\vec{q} = A\vec{p}$, $\vec{m} = \frac{\vec{p} + \vec{q}}{2}$, $\vec{n} = \vec{p} - \vec{m}$ とおくとき、ベクトル $A\vec{m}$ および $A\vec{n}$ を $\vec{m}$ と $\vec{n}$ を用いて表せ。

(2) この 1 次変換によって点 $(1, 2)$ が点 $(2, -1)$ に移されるとき、行列 A を求めよ。

(配点 25 %)