

薬学部試験問題

数 学

注 意

1. 開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題は1ページから3ページにわたっています。問題冊子に不備がある場合は、直ちに監督者に申し出て下さい。
3. 解答用紙は3枚で、問題冊子とは別になっています。各解答用紙には志望学部を書く欄が1か所と受験番号を書く欄が2か所あります。もれなく記入して下さい。
4. 解答は指定された解答用紙に記入して下さい。その際、解答用紙の番号を間違えないようにして下さい。指定された解答用紙以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としません。
5. 解答用紙の裏面には解答を書いてはいけません。解答用紙の指定された場所以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としません。
6. 解答用紙は一切持ち帰ってはいけません。
7. 問題冊子、計算用紙は持ち帰って下さい。

1 $f(x) = x^3 + x^2 + 7x + 3$, $g(x) = \frac{x^3 - 3x + 2}{x^2 + 1}$ とする。次の問いに答えよ。

- (1) 方程式 $f(x) = 0$ はただ 1 つの実数解をもち、その実数解 α は $-2 < \alpha < 0$ をみたすことを示せ。
- (2) 曲線 $y = g(x)$ の漸近線を求めよ。
- (3) α を用いて関数 $y = g(x)$ の増減を調べ、そのグラフをかけ。ただし、グラフの凹凸を調べる必要はない。

(解答用紙は、1 を使用せよ)

2 p を実数とする。すべての実数 x に対して

$$u(x) = x^2 + p \int_0^1 (1+tx)u(t) dt$$

をみたす関数 $u(x)$ が存在するとき、次の問いに答えよ。

- (1) $u(x)$ は 2 次関数であることを示せ。
- (2) $p \neq 8 + 2\sqrt{13}$ かつ $p \neq 8 - 2\sqrt{13}$ であることを示せ。

(解答用紙は、**2** を使用せよ)

薬 2

3 実数を成分とする行列 $A = \begin{pmatrix} a & -b \\ b & c \end{pmatrix}$ は $A^2 - A + E = O$ をみたすとする。ただし、 E は 2 次の単位行列、 O は 2 次の零行列を表し、 $b > 0$ とする。このとき、次の問いに答えよ。

(1) b と c を、それぞれ a を用いて表せ。

(2) 2 つのベクトル $A \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ と $A \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ が垂直であるとき、行列 A を求めよ。

(3) A を (2) で求めた行列とする。1 個のさいころを 2 回投げて、出た目を順に ℓ, m とする。

このときベクトル P_0, P_1, P_2, P_3 を次のように定める。

- $P_0 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad P_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

- $P_2 = P_1 + A^\ell(P_1 - P_0)$

- $P_3 = P_2 + A^m(P_2 - P_1)$

このとき、 $P_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ となる確率を求めよ。

(解答用紙は、**3** を使用せよ)