

平成 16 年度前期日程入学試験学力検査問題

平成 16 年 2 月 26 日

数

学

(理系
医学部医学科
医学部保健学科放射線技術科学専攻・
検査技術科学専攻)

志望学部／学科／専攻		問題選択の指定	試験時間	指定答案紙
理	学 部	1～3 ページの ①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥ を解答す ること。	10:00～12:30 (150 分)	①, ②, ③の マークの用紙 (各表・裏)
医	学 科	1～2 ページの ①, ②, ③, ④ を解答すること。	10:00～11:40 (100 分)	①, ②のマー クの用紙 (各表・裏)
学	保健学科放射線技術科学 専攻・検査技術科学専攻			
歯 薬 農	学 部 学 部 学 部			

注 意 事 項

- この冊子には、1 ページから 3 ページまでに問題が印刷してある。白紙のページや問題の余白は草案のために使用してよい。なお、ページの脱落、印刷不鮮明の箇所などがあった場合には申し出ること。
- 解答は、必ず黒鉛筆(シャープペンシルも可)で記入し、ボールペン・万年筆などを使用してはいけない。
- 答案紙の受験記号番号欄(1 枚につき 2 か所)には、忘れずに受験票と同じ受験記号番号を記入すること。
- 指定された問題以外の問題は、解答しないこと。解答しても採点の対象とはならない。
- 解答は、必ず答案紙の指定された箇所に記入すること。
- 答案紙は、持ち帰ってはいけない。
- 試験終了後、この冊子は持ち帰ること。

前期：理学部・工学部・歯学部・薬学部・農学部
 医学部(医学科，保健学科放射線技術科学専攻・
 検査技術科学専攻)

1 平面ベクトル $\vec{a}$, $\vec{b}$ は

$$|\vec{a}|^2 = 1, \quad |\vec{b}|^2 = |\vec{b} - \vec{a}|^2 = \frac{1}{2}$$

を満たすとする。

- (1) k, l を整数とする。 $|k\vec{a} + l\vec{b}|^2$ が整数であるための必要十分条件は l が偶数であることを示せ。
- (2) $|k\vec{a} + l\vec{b}|^2 = 0$ となる整数の組 (k, l) をすべて求めよ。
- (3) 整数の組 (k, l) を条件 $(k, l) \neq (0, 0)$ のもとで動かすとき， $|k\vec{a} + l\vec{b}|^2$ の最小値を与える (k, l) をすべて求めよ。

※ $\neq$ は キ と同義である。

2 平面上の 3 つの曲線 C_1, C_2, C_3 を次で定める。

$$C_1: \begin{cases} x = \frac{15}{2}t^4 \\ y = -3t^5 + 5t^3 \end{cases} \quad \left(0 \leq t \leq \sqrt{\frac{5}{3}}\right)$$

$$C_2: \begin{cases} x = \frac{125}{6} \cos^3 \left(2\pi \left(-t + \sqrt{\frac{5}{3}} \right) \right) \\ y = \frac{125}{6} \sin^3 \left(2\pi \left(-t + \sqrt{\frac{5}{3}} \right) \right) \end{cases} \quad \left(\sqrt{\frac{5}{3}} \leq t \leq \sqrt{\frac{5}{3}} + \frac{1}{4} \right)$$

$$C_3: \begin{cases} x = 0 \\ y = \frac{125(t-2)}{6 \left(\frac{7}{4} - \sqrt{\frac{5}{3}} \right)} \end{cases} \quad \left(\sqrt{\frac{5}{3}} + \frac{1}{4} \leq t \leq 2 \right)$$

- (1) C_1 と x 軸で囲まれる図形の面積を求めよ。
- (2) 原点 O を出発し， C_1, C_2, C_3 を順にたどって O に戻る行程の道のりを求めよ。

(前期：理学部・工学部・歯学部・薬学部・農学部
医学部(医学科, 保健学科放射線技術科学専攻・検査技術科学専攻))

3 n を自然数とする。 $n+1$ 項の等差数列 $x_0, x_1, \dots, x_n$ と等比数列 $y_0, y_1, \dots, y_n$ が

$$1 = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_n = 2$$

$$1 = y_0 < y_1 < y_2 < \dots < y_n = 2$$

を満たすとし、 $P(n), Q(n), R(n), S(n)$ を次で定める。

$$P(n) = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}, \quad Q(n) = \sqrt[n]{x_1 x_2 \dots x_n}$$

$$R(n) = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_n}{n}, \quad S(n) = \sqrt[n]{y_1 y_2 \dots y_n}$$

このとき極限值 $\lim_{n \rightarrow \infty} P(n), \lim_{n \rightarrow \infty} Q(n), \lim_{n \rightarrow \infty} R(n), \lim_{n \rightarrow \infty} S(n)$ をそれぞれ求めよ。

4 手作りのサイコロがあり、1から6のそれぞれの目の出る確率を $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6$ で表す。ここで

$$p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + p_6 = 1$$

$$p_1 = p_6, p_2 = p_5, p_3 = p_4$$

がなりたつとする。このサイコロを3回振ったとき出た目の総和が n である確率を $Q(n)$ で表す。

(1) $Q(5)$ を p_1, p_2 で表せ。

(2) $p_3 = \frac{1}{6}$ で p_1 と p_2 は不明であるとする。 $Q(7)$ が取り得る最大の値は何か。また、そのときの p_1, p_2 を求めよ。

(前期：理学部・工学部)

次の **5** , **6** は理学部・工学部の受験者のみ解答すること。

5 z を絶対値が 1 の複素数とする。このとき以下の問いに答えよ。

- (1) $z^3 - z$ の実部が 0 となるような z をすべて求めよ。
- (2) $z^5 + z$ の絶対値が 1 となるような z をすべて求めよ。
- (3) n を自然数とする。 $z^n + 1$ の絶対値が 1 となるような z をすべてかけ合わせて得られる複素数を求めよ。

6 2 次正方行列 A, B を次で定める。

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{1}{2} \end{pmatrix}$$

- (1) 積 AA, BB, AB, BA を計算せよ。
- (2) 集合 $\{A, B\}$ から重複を許していくつか取り出し、いろいろな順番に並べて積を計算する。このようにして得られる行列をすべて求めよ。