

平成 17 年度前期日程入学試験学力検査問題

平成 17 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	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)
工	学			
医	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	学			
薬	学			
農	学			

注 意 事 項

- 試験開始の合図があるまで、この問題冊子、答案紙を開いてはいけない。
- この問題冊子には、1 ページから 3 ページまでに問題が印刷してある。問題冊子の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、この問題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 $0 < t < \frac{1}{2}$ とし, 平面上のベクトル $\vec{a}$, $\vec{b}$ と単位ベクトル $\vec{e}$ が

(i) $(1-t)\vec{a} + t\vec{b} = \vec{e}$

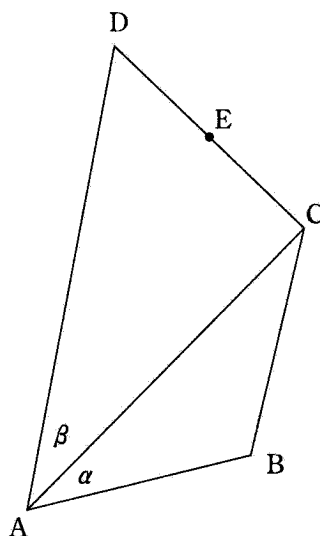
(ii) $(1-t)(\vec{a} + \vec{e}) = t(\vec{b} + \vec{e})$

を満たすとする。さらに平面上のベクトル $\vec{x}$ があって, $\vec{x} - \vec{a}$ と $\vec{x} - \vec{b}$ が垂直で長さの比が $t : 1-t$ となるとする。このとき, 内積 $\vec{x} \cdot \vec{e}$ を t で表せ。

2 すべての内角が 180° より小さい四角形 ABCD がある。辺の長さが $AB = BC = r$, $AD = 2r$ とする。さらに, 辺 CD 上に点 E があり, 3 つの三角形 $\triangle ABC$, $\triangle ACE$, $\triangle ADE$ の面積はすべて等しいとする。 $\alpha = \angle BAC$, $\beta = \angle CAD$ とおく。

(1) $\alpha = \beta$ を示せ。

(2) $\cos \angle DAB = \frac{3}{5}$ であるとするとき, $\sin \angle CAE$ の値を求めよ。



(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 1 から n までの数字を 1 つずつ書いた n 枚のカードが箱に入っている。この箱から無作為にカードを 1 枚取り出して数字を記録し，箱に戻すという操作を繰り返す。ただし， k 回目の操作で直前のカードと同じ数字か直前のカードよりも小さい数字のカードを取り出した場合に， k を得点として終了する。

- (1) $2 \leq k \leq n+1$ を満たす自然数 k について，得点が k となる確率を求めよ。
- (2) 得点の期待値を n で表した式を $f(n)$ とするとき， $f(n)$ および極限値 $\lim_{n \rightarrow \infty} f(n)$ を求めよ。

4 a を負の実数とし，放物線 $C_1: y = ax^2 + bx + c$ を考える。 C_1 が曲線

$$C_2: y = \begin{cases} x^2 - x + \frac{3}{4} & (x > 0 \text{ のとき}) \\ x^2 + 2x + \frac{3}{4} & (x \leq 0 \text{ のとき}) \end{cases}$$

と 2 点で接するとき， C_1 と C_2 で囲まれた図形の面積を a で表せ。

(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 a, b を $a^2 \neq b^2$ を満たす 0 でない実数とし, A_n を次の関係式で定まる 2 次の正
方行列とする。

$$A_1 = \begin{pmatrix} 0 & a^{-1} \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$A_{n+1} \begin{pmatrix} 0 & a \\ a & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & b \\ b & 0 \end{pmatrix} A_n = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

(1) 行列 $C = \begin{pmatrix} x & y \\ z & w \end{pmatrix}$ で

$$C \begin{pmatrix} 0 & a \\ a & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & b \\ b & 0 \end{pmatrix} C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

を満たすものを求めよ。

(2) A_n を a, b, n で表せ。

(3) $n \rightarrow \infty$ のとき A_n のすべての成分が収束するための条件を求めよ。

6 a を $0 < a < 1$ を満たす定数とし,

$$f(x) = \frac{\cos 2x - 2}{a \cos x + 1}$$

とする。

(1) $f(x)$ が $0 \leq x \leq \pi$ で減少関数となる a の範囲を求めよ。

(2) $f(x)$ の $0 \leq x \leq \pi$ における最大値は $f(0)$ であることを示せ。