平成 29 年度前期日程入学試験学力検査問題

平成 29 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	試験時間	指定解答用紙
理学部 医学部医学科 医学部保健学科放射線技術科学専攻 医学部保健学科検査技術科学専攻 歯学部 薬学部 工学部 農学部	10：00～12：30 (150 分)	Ⓘ，Ⓘ，Ⓘのマークの用紙 (各表・裏)

注　意　事　項

1. **試験開始の合図があるまで，この問題冊子，解答用紙を開いてはいけない。**
2. この問題冊子は，６ページである。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。
3. 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。
4. **解答用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はっきりと判読できるように記入すること。**
5. 解答は，必ず**解答用紙の指定された箇所**に記入すること。
6. **解答用紙を持ち帰ってはいけない。**
7. 試験終了後，この問題冊子は持ち帰ること。

——このページは白紙——

――――このページは白紙――――

前期：理学部・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）・歯学部・薬学部・工学部・農学部

$\boxed{1}$ a, b を実数とする。$y = |x^2 - 4|$ で表される曲線を C とし，$y = ax + b$ で表される直線を l とする。

(1) l が点 $(-2, 0)$ を通り，l と C がちょうど 3 つの共有点をもつような a, b の条件を求めよ。

(2) l と C がちょうど 3 つの共有点をもつような点 (a, b) の軌跡を ab 平面上に図示せよ。

$\boxed{2}$ A 君と B 君はそれぞれ，0 から 5 までの数字が 1 つずつ書かれた 6 枚のカードが入った箱を 1 つもっている。2 人は，自分の箱の中から無作為に 3 枚のカードを取り出して得点を競うゲームをする。取り出された 3 枚のカードに 0 が含まれていない場合の得点は 3 枚のカードに書かれた数の平均値とし，0 が含まれている場合は残り 2 枚のカードに書かれた数の合計とする。このとき，次の問いに答えよ。

(1) A 君，B 君の少なくとも一方が 0 を取り出して，しかも双方とも得点が 3 点となる確率を求めよ。

(2) A 君の得点が B 君の得点より大きいときの，A 君の得点が整数ではない確率を求めよ。

3 a, b, c を 1 以上 7 以下の互いに異なる整数とする。

(1) 2 次方程式 $ax^2+bx+c=0$ が有理数解をもつような組 (a,b,c) の総数を求めよ。

(2) 2 次方程式 $ax^2+bx+c=0$ が少なくとも一つの整数解をもつような組 (a,b,c) の総数を求めよ。

4 s を正の実数とする。鋭角三角形 ABC において，辺 AB を $s:1$ に内分する点を D とし，辺 BC を $s:3$ に内分する点を E とする。線分 CD と線分 AE の交点を F とする。以下の問いに答えよ。

(1) $\overrightarrow{\mathrm{AF}}=\alpha\overrightarrow{\mathrm{AB}}+\beta\overrightarrow{\mathrm{AC}}$ とするとき，α と β を求めよ。

(2) F から辺 AC に下ろした垂線を FG とする。FG の長さが最大となるときの s を求めよ。

（前期：理学部・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）
歯学部・薬学部・工学部・農学部）

5 α, β, γ を複素数とし，

$$z\overline{z} + \alpha z + \beta\overline{z} + \gamma = 0 \qquad \cdots\cdots(*)$$

を満たす複素数 z を考える。以下の問いに答えよ。

(1) z は

$$(\alpha - \overline{\beta})z - (\overline{\alpha} - \beta)\overline{z} + \gamma - \overline{\gamma} = 0$$

を満たすことを示せ。

(2) $|\alpha| = |\beta| \fallingdotseq 0$ と仮定し，また γ は負の実数であると仮定する。このとき，$(*)$ を満たす z がちょうど 2 個あるための必要十分条件を α, β を用いて表せ。

6 a, b, c を実数とし，

$$I(a,b) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{ax}\cos bx\,dx, \qquad J(a,b,c) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{ax}\sin bx\,\sin cx\,dx$$

とおく。ただし，$a \fallingdotseq 0$ とする。このとき，以下の問いに答えよ。

(1) $I(a,b)$ を求めよ。

(2) $J(a,b,c)$ を $I(a,b+c)$ と $I(a,b-c)$ を用いて表せ。

(3) 次の極限を求めよ。

$$\lim_{t\to\infty} 8\int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{x}\sin tx\,\sin 2tx\,\cos 3tx\,\cos 4tx\,dx$$