平成 23 年度前期日程入学試験学力検査問題

平成 23 年 2 月 26 日

数　　学（理　　系）

志望学部／学科／専攻	問題選択の指定	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	4～6 ページの 1, 2, 3, 4, 5, 6 を解答すること。	10：00～12：30 (150 分)	①, ⑪, ⑪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

1 実数 a に対し，不等式

$$y \leqq 2ax - a^2 + 2a + 2$$

の表す座標平面上の領域を $D(a)$ とおく。

(1) $-1 \leqq a \leqq 2$ を満たすすべての a に対し $D(a)$ の点となるような点 $(p,\ q)$ の範囲を図示せよ。

(2) $-1 \leqq a \leqq 2$ を満たすいずれかの a に対し $D(a)$ の点となるような点 $(p,\ q)$ の範囲を図示せよ。

2 a を実数とする。円 C は点 $(a,\ -a)$ で直線 $y=-x$ を接線にもち，点 $(0,\ 1)$ を通るものとする。C の中心を $\mathrm{P}(X,\ Y)$ として，以下の問いに答えよ。

(1) X，Y を a を用いて表せ。

(2) a が動くときの点 P の軌跡と直線 $y=1$ で囲まれる図形の面積を求めよ。

3 先生と3人の生徒A，B，Cがおり，玉の入った箱がある。箱の中には最初，赤玉3個，白玉7個，全部で10個の玉が入っている。先生がサイコロをふって，1の目が出たらAが，2または3の目が出たらBが，その他の目が出たらCが箱の中から1つだけ玉を取り出す操作を行う。取り出した玉は箱の中に戻さず，取り出した生徒のものとする。この操作を続けて行うものとして以下の問いに答えよ。

ただし，サイコロの1から6の目の出る確率は等しいものとし，また，箱の中のそれぞれの玉の取り出される確率は等しいものとする。

(1) 2回目の操作が終わったとき，Aが2個の赤玉を手に入れている確率を求めよ。

(2) 2回目の操作が終わったとき，Bが少なくとも1個の赤玉を手に入れている確率を求めよ。

(3) 3回目の操作で，Cが赤玉を取り出す確率を求めよ。

4 平面上に長さ3の線分OAを考え，ベクトル$\overrightarrow{\mathrm{OA}}$を$\vec{a}$で表す。$0<t<1$を満たす実数$t$に対して，$\overrightarrow{\mathrm{OP}}=t\vec{a}$となるように点Pを定める。大きさ2のベクトル$\vec{b}$を$\vec{a}$と角$\theta\,(0<\theta<\pi)$をなすようにとり，点Bを$\overrightarrow{\mathrm{OB}}=\vec{b}$で定める。線分OBの中点をQとし，線分AQと線分BPの交点をRとする。

このとき，どのようにθをとっても$\overrightarrow{\mathrm{OR}}$と$\overrightarrow{\mathrm{AB}}$が垂直にならないような$t$の値の範囲を求めよ。

（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 a を実数，z を 0 でない複素数とする。z と共役な複素数を $\overline{z}$ で表す。

(1) 次を満たす z を求めよ。

$$z+1-\frac{a}{z}=0$$

(2) 次を満たす z が存在するような a の範囲を求めよ。

$$\overline{z}+1-\frac{a}{z}=0$$

(3) 次を満たす z が存在するような a の範囲を求めよ。

$$z(\overline{z})^2+\overline{z}-\frac{a}{z}=0$$

6 行列

$$A=\begin{pmatrix}3 & -1\\ 4 & -1\end{pmatrix}$$

の表す 1 次変換を f とする。f による点 $\mathrm{P}(1,\ 1)$ の像を P_1 とする。正の整数 n に対し，P_n の f による像を P_{n+1} とする。P_n が点 $\mathrm{Q}(10,\ 10)$ に最も近くなるときの n の値を求めよ。