

平成 22 年 度

(工 学 部)

## 問題冊子

教 科	科 目	ページ数
数 学	数学Ⅰ・数学A 数学Ⅱ・数学B 数学Ⅲ	2

試験開始の合図があるまで、問題冊子を開かないこと。

## 解答の書き方

1. 解答は、すべて別紙解答用紙の所定欄に、はっきりと記入すること。
2. 答案には、解答の過程を書き、結論を明示すること。
3. 解答を訂正する場合には、きれいに消してから記入すること。
4. 解答用紙には、解答と志望学部及び受験番号のほかは、いっさい記入しないこと。

## 注 意 事 項

1. 試験開始の合図の後、解答用紙に志望学部及び受験番号を必ず書くこと。
2. 下書き用紙は、片面だけ使用すること。
3. 用事があるときは、だまって手をあげて、監督者の指示を受けること。
4. 試験終了時には、解答用紙を必ずページ順に重ね、机上の右側に置くこと。
5. 試験終了後、問題冊子及び下書き用紙は持ち帰ること。

[1] 点 O を中心とし、半径 1 の円に内接する  $\triangle ABC$  が

$$\vec{OA} + \sqrt{3}\vec{OB} + 2\vec{OC} = \vec{0}$$

をみたしている。

このとき、次の問に答えよ。

1. 内積  $\vec{OA} \cdot \vec{OB}$ ,  $\vec{OA} \cdot \vec{OC}$  を求めよ。
2.  $\angle AOB$ ,  $\angle AOC$  を求めよ。
3.  $\triangle ABC$  の面積を求めよ。
4. 辺 BC の長さ、および頂点 A から対辺 BC に引いた垂線の長さを求めよ。

[2] 数列  $\{a_n\}$  を初項 1, 公差  $\frac{2}{7}$  の等差数列とすると、次の問に答えよ。

1. 数列  $\{a_n\}$  の一般項  $a_n$  および初項から第  $n$  項までの和  $\sum_{k=1}^n a_k$  を  $n$  を用いて表せ。
2. 実数  $x$  に対して、 $m \leq x$  をみたす最大の整数  $m$  を  $[x]$  で表す。数列  $\{b_n\}$  を  $b_n = [a_n]$  で定めるとき、 $b_7$ ,  $b_{14}$ ,  $b_{15}$  を求めよ。
3. 2. で定めた数列  $\{b_n\}$  について、 $b_{100}$  および  $\sum_{k=1}^{100} b_k$  を求めよ。

[3] 座標平面上を運動する点 P の時刻  $t$  における座標を

$$x = e^t \cos t, \quad y = e^t \sin t$$

とすると、次の問に答えよ。

1. 時刻  $t$  における点 P の速度  $\vec{v}$  およびその大きさ  $|\vec{v}|$  を求めよ。
2.  $t = \frac{\pi}{2}$  のとき、ベクトル  $\vec{v}$  が  $x$  軸の正の向きとのなす角  $\alpha$  を求めよ。
3. 原点を O とするとき、ベクトル  $\vec{v}$  とベクトル  $\vec{OP}$  のなす角  $\theta$  は一定であることを示し、 $\theta$  を求めよ。

[4] 次の問に答えよ。

1. 関数  $y = |x^2 - 1|$  のグラフの概形をかけ。
2.  $a > 1$  とする。曲線  $y = |x^2 - 1|$  と  $x$  軸,  $y$  軸および直線  $x = a$  とで囲まれた図形において、 $0 \leq x \leq 1$  の部分を  $S_1$  とし、 $1 \leq x \leq a$  の部分を  $S_2$  とする。 $S_1$ ,  $S_2$  を  $y$  軸のまわりに 1 回転してできる立体の体積をそれぞれ  $V_1$ ,  $V_2$  とする。 $V_1$ ,  $V_2$  を求めよ。
3.  $V_1 = V_2$  となるとき、 $a$  の値を求めよ。