

平成 27 年度入学者選抜学力検査問題(前期日程)

数 学

I ・ II ・ III ・ A ・ B

(医学部生命科学科・工学部・農学部)

(注 意)

1. 問題冊子は指示があるまで開かないこと。
2. 問題冊子は4ページ、解答用紙は4枚である。  
指示があってから確認すること。
3. 解答はすべて解答用紙の指定のところに記入すること。  
解答用紙の表面だけで書ききれない場合は、裏面の下半分  
を使用することができる。
4. 解答用紙は持ち帰ってはならないが、問題冊子は必ず持ち  
帰ること。

〔I〕 4個の数字1, 2, 3, 4を使ってできる5桁の整数について, 以下の個数を求めよ。ただし, 同じ数字を重複して使ってよいものとする。

- (1) 2の倍数の個数
- (2) 9の倍数の個数
- (3) 22000以上の整数の個数

〔Ⅱ〕 点  $O$  を原点とする座標空間において、4点  $O$ ,  $A(2, 0, 0)$ ,  $B(1, 2, 0)$ ,  $C(1, 1, 2)$  を頂点とする四面体がある。点  $O$  から平面  $ABC$  に垂線  $OH$  を下ろし、直線  $AH$  と直線  $BC$  の交点を  $P$  とする。 $\vec{a} = \vec{OA}$ ,  $\vec{b} = \vec{OB}$ ,  $\vec{c} = \vec{OC}$  とするとき、次の問いに答えよ。

- (1) 実数  $s, t, u$  を用いて、 $\vec{OH} = s\vec{a} + t\vec{b} + u\vec{c}$  とおくと、 $s, t, u$  を求めよ。
- (2) 線分  $BP$  と線分  $PC$  の長さの比  $BP : PC$  を求めよ。
- (3) 線分  $AP$  の長さを求めよ。

〔Ⅲ〕  $xy$  平面上の第 1 象限内の 2 つの曲線  $C_1: y = \sqrt{x}$  ( $x > 0$ ) と

$C_2: y = \frac{1}{x}$  ( $x > 0$ ) を考える。次の問いに答えよ。ただし、 $a$  は正の実数とする。

- (1)  $x = a$  における  $C_1$  の接線  $L_1$  の方程式を求めよ。
- (2)  $C_2$  の接線  $L_2$  が(1)で求めた  $L_1$  と直交するとき、接線  $L_2$  の方程式を求めよ。
- (3) (2)で求めた  $L_2$  が  $x$  軸、 $y$  軸と交わる点をそれぞれ  $A$ 、 $B$  とする。折れ線  $AOB$  の長さ  $l$  を  $a$  の関数として求め、 $l$  の最小値を求めよ。ここで、 $O$  は原点である。

〔IV〕  $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$  において、2曲線  $y = \cos x$ ,  $y = \sin 2x$  で囲まれた図形を  $x$  軸の周りに1回転してできる立体の体積  $V$  を求めたい。次の問いに答えよ。

- (1) 2曲線  $y = \cos x$ ,  $y = \sin 2x$  の交点の  $x$  座標をすべて求めよ。ただし、 $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$  とする。
- (2) 体積  $V$  を求めよ。