

# 鳥取大学

## 数学

### 問題

#### 2015年度入試

【学部】 地域学部、医学部、工学部、農学部

【入試名】 前期日程

【試験日】 2月25日

【問題解答前の確認事項】

〔注意〕 地域学部は **1** (1), **2**, **6**, **7**, 工・医 (生命科学)・農学部は **1** (1), **2**, **3**, **5**, 医 (医) 学部は **1** ~ **4** を解答すること。



「過去問ライブラリーは、(株) 旺文社が刊行する「全国大学入試問題正解」を中心とした過去問、研究・解答 (解答・解説) を掲載しています。本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は、(株) 旺文社または各情報提供者に帰属します。本サービスに掲載の全部または一部の無断複製、配布、転載、譲渡等を禁止します。各設問に対する「研究・解答」は原則として旺文社が独自に作成したものを掲載しています。掲載問題のうち★印を付したものは、著作権法第67条の2第1項の規定により文化庁長官に裁定申請を行った上で利用しています。

裁定申請日 【2017年】 8/1 【2018年】 4/24、9/20 【2019年】 6/20

- 1 次の問いに答えよ
- (1) 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.
- (a) 2 の倍数の個数  
 (b) 9 の倍数の個数  
 (c) 22000 以上の整数の個数
- (2) 前問と同じ方式で 5 桁の整数を独立に 2 個作り, それらを  $m, n$  とするとき,  $m \leq n$  となる  $(m, n)$  の組の個数を求めよ.
- 2 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.
- 3  $xy$  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  $ABO$  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.
- 4 連続関数  $f(x)$  は次の条件を満たす.
- $$f(x) = 1 + \int_0^x (x-t)f(t) dt$$
- このとき, 次の問いに答えよ.
- (1)  $\phi(x) = f(x) + f'(x)$  とおくと,  $\frac{\phi'(x)}{\phi(x)}$  を求めよ.  
 (2)  $f(x)$  を求めよ.
- 5  $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$  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.
- 6 四角形  $ABCD$  において,  $AB = 2\sqrt{2}, BC = \sqrt{6} + \sqrt{2}, CD = 2, \angle B = 60^\circ, \angle C = 75^\circ$  のとき, この四角形の面積を求めよ.
- 7 次の問いに答えよ.
- (1)  $5! + 4! + 3!$  の値を求めよ.  
 (2)  $a \geq 4$  のとき,  $a! + 2$  は 2 の累乗になり得ないことを示せ.  
 (3)  $a \geq 6$  のとき,  $\frac{a!}{2} + 4$  は 2 の累乗になり得ないことを示せ.  
 (4)  $a \geq b \geq c$  を満たす正の整数  $a, b, c$  について,  

$$S = a! + b! + c!$$
 とする.  $S$  が 2 の累乗になる整数の組  $(a, b, c)$  をすべて求めよ.