

# 島根大学

## 数学

### 問題

#### 2017年度入試

【学部】 医学部、総合理工学部

【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〕 総合理工（数理・情報システム）学部は **2**～**5**，医（医）学部は **1**，**3**～**5** 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 4つの箱 X, Y, Z, W と2つの玉がある. 最初, 箱 X, Y には玉が1つずつ入っており, 箱 Z, W には玉が入っていないとする. この状態から始めて, 次の操作を繰り返し行う.  
 「2つの玉のうち1つを無作為に選び, それを, その時点で玉が入っていない2つの箱のいずれか1つに無作為に移動する.」  
 この操作を  $n$  回繰り返したとき, X と Y に入っている玉の個数の合計を  $A_n$  とする. 例えば, 操作を  $n$  回繰り返したとき, 最初の状態に戻ったならば,  $A_n = 2$  である.  
 $A_n$  が偶数である確率を  $p_n$ ,  $A_n$  が奇数である確率を  $q_n$  とする. 次の問いに答えよ.  
 (1)  $p_1, q_1, p_2, q_2$  を求めよ.  
 (2)  $p_{n+1}, q_{n+1}$  を  $p_n, q_n$  を用いて表せ.  
 (3)  $q_n$  を求めよ.
- 2  $m$  を整数とし, 放物線  $y = x^2 - 4(m-3)x + 1$  の頂点を  $P_m$  とする. 次の問いに答えよ.  
 (1) 1個のサイコロを1回投げるとき, 出た目の数を  $m$  とする. このとき,  $P_m$  が  $x > 0$  かつ  $y < 0$  の範囲にある確率を求めよ.  
 (2) 1枚の硬貨を6回投げるとき, 表が出る回数を  $m$  とする. このとき,  $P_m$  が  $x < 0$  かつ  $y < 0$  の範囲にある確率を求めよ.
- 3 次の問いに答えよ.  
 (1) 直線  $y = mx + n$  が楕円  $x^2 + \frac{y^2}{4} = 1$  に接するための条件を  $m, n$  を用いて表せ.  
 (2) 点  $(2, 1)$  から楕円  $x^2 + \frac{y^2}{4} = 1$  に引いた2つの接線が直交することを示せ.  
 (3) 楕円  $x^2 + \frac{y^2}{4} = 1$  の直交する2つの接線の交点の軌跡を求めよ.
- 4  $\triangle ABC$  において,  $\angle A, \angle B, \angle C$  の大きさをそれぞれ  $A, B, C$  とする.  $\tan A, \tan B, \tan C$  がすべて整数で,  $A < B < C$  であるとき, 次の問いに答えよ.  
 (1)  $\tan(B+C)$  を  $\tan A$  を用いて表せ.  
 (2)  $C < 90^\circ$  を示せ. (3)  $\tan A, \tan B, \tan C$  の組をすべて求めよ.
- 5 関数  $f(x) = e^{-x} \sin x$  について, 次の問いに答えよ. ただし,  $e$  は自然対数の底である.  
 (1)  $0 \leq x \leq 2\pi$  とする. 関数  $y = f(x)$  の増減, 極値, グラフの凹凸および変曲点を調べ, そのグラフの概形をかけ.  
 (2)  $n$  を自然数とするととき,  $\int_{(n-1)\pi}^{n\pi} |f(x)| dx$  を求めよ.  
 (3)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^{n\pi} |f(x)| dx$  を求めよ.