山形大学

平成 30 年度入学者選抜試験問題

人文社会科学部人文社会科学科（総合法律コース，
地域公共政策コース，経済・マネジメントコース）
理学部理学科（数学分野受験）
医学部医学科
農学部食料生命環境学科

数　　学

前　期　日　程

注　意　事　項

1　試験開始の合図があるまで，この問題冊子の中を見てはいけません.

2　この問題冊子の本文は**１**ページから**６**ページまでです.

3　試験中に問題冊子の印刷不鮮明・落丁・乱丁，解答用紙の汚れなどに気が付いた場合は，
手を挙げて監督者に知らせてください.

4　監督者の指示にしたがって，解答用紙に**大学受験番号**を正しく記入してください.
大学受験番号が正しく記入されていない場合は，採点されないことがあります.

5　**人文社会科学部受験者**は，**第１問，第２問，第３問の３問**を解答してください.
理学部受験者は，**第１問，第３問，第４問，第５問の４問**を解答してください.
医学部受験者は，**第１問，第３問，第５問，第６問の４問**を解答してください.
農学部受験者は，**第１問，第２問，第３問，第４問の４問**を解答してください.

6　解答用紙の注意事項をよく読み，指示にしたがって解答してください.

7　定規は，使用してもかまいません.

8　試験終了後，問題冊子と下書き用紙は持ち帰ってください.

第1問

原点を出発点とし，x 軸上を動く点 P がある．白球 6 個と黒球 4 個が入っている袋から球を 1 個ずつ取り出す．取り出した球が白球であれば点 P は正の方向に 1 だけ進み，黒球であれば点 P は負の方向に 1 だけ進むこととする．ただし，取り出した球は袋に戻さない．このとき，次の問に答えよ．

(1) 球を 2 回取り出すとき，点 P が原点にある確率を求めよ．

(2) 球を 8 回取り出すとき，点 P の座標が 2 である確率を求めよ．

(3) 球を 6 回取り出すとき，2 回目かつ 6 回目で点 P が原点にある確率を求めよ．

(4) 球を 6 回取り出すとき，6 回目で点 P の座標が初めて 4 となる確率を求めよ．

第3問

座標空間において，点 O を原点とし，4 点 A(1, 2, 1), B(2, −1, −3), C(1, 1, 1), D(3, 2, −1) がある．このとき，次の問に答えよ．

(1) $\angle \mathrm{AOB} = \theta$ とするとき，$\cos\theta$ の値を求めよ．

(2) $\triangle \mathrm{AOB}$ の面積を求めよ．

(3) 2 点 O, A を通る直線を L_1，2 点 O, B を通る直線を L_2 とする．直線 L_1 上に点 E，直線 L_2 上に点 F をとる．ここで，点 E と点 F は異なるとする．いま，$\overrightarrow{\mathrm{EF}}$ と $\overrightarrow{\mathrm{OC}}$ は垂直で，2 点 E, F を通る直線 L_3 が点 D を通るとき，次の (i), (ii) に答えよ．

　(i) 直線 L_3 と xy 平面との交点の座標を求めよ．

　(ii) 点 B と直線 L_3 上の点との距離の最小値を求めよ．

第5問

曲線 $y = \log x\ (x > 0)$ を C とする．$a > 1$ とし，点 $(1,\ 0)$ における曲線 C の接線を L_1，点 $\mathrm{A}(a,\ \log a)$ における曲線 C の接線を L_a とする．このとき，次の問に答えよ．

(1) 不定積分 $\displaystyle\int (\log x)^2\,dx$ を求めよ．

(2) 直線 L_a の方程式および直線 L_1 と直線 L_a の交点の x 座標を求めよ．

(3) 2直線 L_1, L_a と曲線 C で囲まれた図形の面積を $S(a)$ とするとき，極限値 $\displaystyle\lim_{a\to\infty}\frac{S(a)}{a}$ を求めよ．ただし，$\displaystyle\lim_{a\to\infty}\frac{(\log a)^k}{a} = 0\ (k = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$ を用いてよい．

(4) 2直線 L_1, L_a と曲線 C 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を $V(a)$ とするとき，極限値 $\displaystyle\lim_{a\to\infty}\frac{V(a)}{a\log a}$ を求めよ．ただし，$\displaystyle\lim_{a\to\infty}\frac{(\log a)^k}{a} = 0\ (k = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$ を用いてよい．

第６問

i を虚数単位とし，複素数 α に対してその共役な複素数を $\overline{\alpha}$ で表す．$z_1 = i$ とし，複素数 $z_1,\ z_2,\ \cdots,\ z_n,\ \cdots$ が

$$z_{n+1} = z_n + \left(-\frac{4}{5}i\right)^n \times i \quad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$

を満たすとする．また，$\gamma_n = -i \times \overline{z_n}$ とする．このとき，次の問に答えよ．

(1) 複素数 $z_2,\ z_4$ を求めよ．

(2) 複素数 $\gamma_2,\ \gamma_4$ を求めよ．

(3) 自然数 m に対して，複素数 γ_{2m} の実部を a_m，虚部を b_m とする．極限値 $\displaystyle\lim_{m\to\infty} a_m$ と $\displaystyle\lim_{m\to\infty} b_m$ を求めよ．

(4) $a = \displaystyle\lim_{m\to\infty} a_m$，$b = \displaystyle\lim_{m\to\infty} b_m$ とし，$\gamma = a + bi$，$z = -i \times \overline{\gamma}$ とする．複素数平面において，点 z を点 γ のまわりに $\dfrac{\pi}{3}$ だけ回転して得られる点を表す複素数 w を求めよ．