平成30年度山形大学入学者選抜試験【解答例】	
前期日程	数学
人文社会科学部	人文社会科学科
理学部	理学科
医学部	医学科
農学部	食料生命環境学科

数学解答例

第１問　(1) $\dfrac{8}{15}$　(2) $\dfrac{8}{15}$　(3) $\dfrac{8}{35}$　(4) $\dfrac{8}{105}$

第２問　(1) $y = 4x - 2$　(2) $a = -2,\quad b = 8,\quad c = -4$

(3) (i) $\alpha = \dfrac{8 - k - \sqrt{k^2 - 16k + 32}}{4}$

$\beta = \dfrac{8 - k + \sqrt{k^2 - 16k + 32}}{4}$

(ii) 2

第３問　(1) $-\dfrac{\sqrt{21}}{14}$　(2) $\dfrac{5\sqrt{3}}{2}$　(3) (i) $(2, 2, 0)$　(ii) $\dfrac{3\sqrt{6}}{2}$

第４問　(1) (i) $\sqrt{2}\,n(n+2)$　(ii) 12

(2) (i) $n^2 - 43n + 459$　(ii) $20, 21, 22, 23$

第５問　(1) $x(\log x)^2 - 2x\log x + 2x + C_0$　(C_0 は積分定数)

(2) $y = \dfrac{x}{a} + \log a - 1,\quad \dfrac{a}{a-1}\log a$　(3) $\dfrac{1}{2}$　(4) π

第６問　(1) $z_2 = \dfrac{4}{5} + i,\quad z_4 = \dfrac{36}{125} + \dfrac{9}{25}i$

(2) $\gamma_2 = -1 - \dfrac{4}{5}i,\quad \gamma_4 = -\dfrac{9}{25} - \dfrac{36}{125}i$

(3) $\displaystyle\lim_{m\to\infty} a_m = -\frac{25}{41},\quad \lim_{m\to\infty} b_m = -\frac{20}{41}$

(4) $\dfrac{-5 - 45\sqrt{3}}{82} + \dfrac{5 + 45\sqrt{3}}{82}i$

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２問

曲線 $y = 2x^2$ を C_1 とし，C_1 上の点 $(1,\ 2)$ における接線を L とする．2 点 $(1,\ 2)$, $(3,\ 2)$ を通り，点 $(1,\ 2)$ における接線が L となる曲線 $y = ax^2 + bx + c$ を C_2 とする．ただし，a, b, c は定数とする．このとき，次の問に答えよ．

(1) 接線 L の方程式を求めよ．

(2) a, b, c の値を求めよ．

(3) $k > 0$ を定数とし，曲線 C_2 と直線 $y = kx$ が異なる 2 点で交わるとき，次の (i), (ii) に答えよ．

(i) 2 交点の x 座標 α, β $(\alpha < \beta)$ を k を用いて表せ．

(ii) 直線 $y = kx$ と曲線 C_1 で囲まれた図形の面積を S_1 とし，直線 $y = kx$ と曲線 C_2 で囲まれた図形の面積を S_2 とする．$S_1 = S_2$ のときの k の値を求めよ．

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4問

次の各問に答えよ.

(1) 数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和 S_n が

$$S_n = \frac{\sqrt{2}\,n(n+1)(2n+7)}{6}$$

で表されるとき，次の (i), (ii) に答えよ.

(i) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ.

(ii) $a_n > 220$ となる最小の自然数 n を求めよ.

(2) 数列 $\{b_n\}$ が

$$b_1 = 417, \quad b_{n+1} = b_n + 2n - 42 \quad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$

で定められているとき，次の (i), (ii) に答えよ.

(i) 数列 $\{b_n\}$ の一般項を求めよ.

(ii) $b_n < 0$ となるすべての自然数 n 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 $\lim_{m\to\infty} a_m$ と $\lim_{m\to\infty} b_m$ を求めよ．

(4) $a = \lim_{m\to\infty} a_m,\ b = \lim_{m\to\infty} b_m$ 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．