

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) $\frac{8}{15}$ (2) $\frac{8}{15}$ (3) $\frac{8}{35}$ (4) $\frac{8}{105}$

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

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

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

(ii) 2

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

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)

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

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

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

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

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

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, 次の間に答えよ.

- (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, 次の間に答えよ.

- (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、次の間に答えよ。

- (1) $\angle AOB = \theta$ とするとき、 $\cos \theta$ の値を求めよ。
- (2) $\triangle AOB$ 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{EF} と \overrightarrow{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

次の各間に答えよ.

- (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

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

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 $A(a, \log a)$ における曲線 C の接線を L_a とする. このとき, 次の間に答えよ.

- (1) 不定積分 $\int (\log x)^2 dx$ 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 $\lim_{a \rightarrow \infty} \frac{S(a)}{a}$ を求めよ. ただし, $\lim_{a \rightarrow \infty} \frac{(\log a)^k}{a} = 0$ ($k = 1, 2, 3, \dots$) 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 $\lim_{a \rightarrow \infty} \frac{V(a)}{a \log a}$ を求めよ. ただし, $\lim_{a \rightarrow \infty} \frac{(\log a)^k}{a} = 0$ ($k = 1, 2, 3, \dots$) 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 $\bar{\alpha}$ で表す。

$z_1 = i$ とし、複素数 $z_1, z_2, \dots, z_n, \dots$ が

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

を満たすとする。また、 $\gamma_n = -i \times \overline{z_n}$ とする。このとき、次の間に答えよ。

- (1) 複素数 z_2, z_4 を求めよ。
- (2) 複素数 γ_2, γ_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 $\lim_{m \rightarrow \infty} a_m$ と $\lim_{m \rightarrow \infty} b_m$ を求めよ。
- (4) $a = \lim_{m \rightarrow \infty} a_m, b = \lim_{m \rightarrow \infty} b_m$ 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 $\frac{\pi}{3}$ だけ回転して得られる点を表す複素数 w を求めよ。

