

令和5年度入学者選抜学力検査問題

前期日程

- 13時00分——14時30分 地域デザイン科学部志願者
建築都市デザイン学科，社会基盤デザイン学科を志願した者
- 13時00分——14時30分 工学部志願者
基盤工学科を志願した者
- 13時00分——14時30分 農学部志願者
生物資源科学科，農業環境工学科，農業経済学科，
森林科学科を志願し数学を選択した者

数 学 (本文2ページ)

{注意}

1. 検査開始の合図があるまで，この問題冊子の中を見てはいけない。
2. 「受験番号」は，解答用紙の受験番号欄に忘れずに記入すること。
3. この問題冊子には，「3問題」ある。落丁，乱丁，印刷不鮮明の箇所などがあった場合は，申し出ること。
4. 解答は，必ず解答用紙の所定の解答欄に記入すること。
5. 所定の解答欄以外の場所に書かれた解答は採点しない。
6. すべての問題を解答すること。
7. 計算用紙は別に配付しないので，問題冊子の余白を使うこと。

第1問 数列

1, 1, 3, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, …

を $\{a_n\}$ とし、これを次のような群に分ける。

1 | 1, 3 | 1, 3, 5, 7 | 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 | …
第1群 第2群 第3群 第4群

ここで、第 m 群 ($m = 1, 2, 3, \dots$) に含まれる項は 1 から $2^m - 1$ までの奇数であるとする。このとき、次の問いに答えよ。

問1 2023 という項が現れる最初の群は第何群であるか答えよ。

問2 第 m 群 ($m = 1, 2, 3, \dots$) に含まれる項の総和 S_m を m の式で表せ。

問3 $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n \geq 2023$ を満たす最小の自然数 n を N とするとき、第 N 項 a_N を含む群は第何群であるか答えよ。

問4 問3 で定めた N および a_N を求めよ。

第2問 正の実数 k と虚数単位 i に対し $\alpha = ki$ と定め、 $\beta = \frac{1}{\alpha - 1}$ 、 $\gamma = 2\alpha - 3$ とし、複素数平面上に3点 $A(\alpha)$ 、 $B(\beta)$ 、 $C(\gamma)$ をとる。また、 $\angle BAC = \frac{\pi}{2}$ となるとき k の値を k_0 とする。次の問いに答えよ。

問1 β の実部と虚部をそれぞれ k で表せ。

問2 k_0 の値を求めよ。

問3 $k = k_0$ のとき、 $\triangle ABC$ の面積 S を求めよ。

問4 $k = k_0$ のとき、点 A と直線 BC の距離 d を求めよ。

問5 $k = k_0$ のとき、 $\theta = \arg(\beta^{2023})$ ($0 \leq \theta < 2\pi$) とする。 θ の値を求めよ。

第3問 関数 $f(x) = |x - 1|$, $g(x) = e^{-2x+1}$ により定まる座標平面上の曲線 $y = (f \circ g)(x)$ を C とする。ただし, e は自然対数の底で $e = 2.71828\dots$ である。次の問いに答えよ。

問1 $(f \circ g)(0)$ および $\lim_{x \rightarrow \infty} (f \circ g)(x)$ を求めよ。

問2 座標平面上に曲線 C の概形を図示せよ。

問3 $\frac{1}{2} < t < 1$ を満たす実数 t に対し $F(t) = (f \circ g)\left(\frac{t}{2}\right) + (f \circ g)(t)$ と定める。
 $F(t)$ の増減を調べ, 極値およびそのときの t の値を求めよ。

問4 曲線 C と直線 $l: y = \frac{1}{2}$ で囲まれる部分の面積 S を求めよ。