

令和2年度

宇都宮大学 共同教育学部 推薦入試 I (A) 試験問題

小論文

共同教育学部 学校教育教員養成課程 自然科学系 数学分野

令和元年11月20日(水)

9時00分 - 10時45分

[注意]

1. 開始の合図があるまで、次のページを開いてはいけません。
2. 「受験番号」は、解答用紙の受験番号欄(2箇所あります)に忘れずに記入してください。
3. 問題は「4問題」(本文2ページ)あります。印刷が不鮮明な箇所がある場合は、申し出てください。
4. 解答は、必ず解答用紙の所定の解答欄に記入してください。解答欄は、裏面にもあります。

第 1 問 数列 $\{a_n\}$ が、等式 $a_{n+2} - 3a_{n+1} + 2a_n = 0$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) を満たしているとする。 $a_1 = 5$, $a_3 = 11$ であるとき、次の問いに答えよ。

問 1 a_2 の値を求めよ。

問 2 $b_n = a_{n+1} - a_n$ とおくと、数列 $\{b_n\}$ は公比 2 の等比数列であることを示せ。

問 3 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

問 4 不等式 $10 \leq \frac{a_{3n} - a_n}{a_{2n} - a_n} \leq 1000$ を満たすような自然数 n の範囲を調べよ。

第 2 問 3 次関数 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + 1$ は、 $x = \alpha$ で極小値をとり、 $x = \beta$ で極大値をとる。次の問いに答えよ。ただし、 a, b は定数とする。

問 1 $\alpha - \beta$ を a, b の式で表せ。

問 2 $f(\alpha) - f(\beta)$ を a, b の式で表せ。

問 3 $f(\alpha) - f(\beta) = -4$ かつ $f(\alpha) + f(\beta) = 2$ を満たす a, b について調べ、 a, b の値を求めよ。

第 3 問 $O(0, 0, 0)$, $A(1, 1, 8)$, $B(3, 1, 10)$, $C(2, -1, 5)$ を空間内の 4 点とし, 3 点 A, B, C が定める平面を α とする。 P を α 上の点とするとき, 次の問いに答えよ。

問 1 \vec{AB} と \vec{AC} のなす角を θ とするとき, $\cos \theta$ の値を求めよ。

問 2 実数 s, t を $\vec{AP} = s\vec{AB} + t\vec{AC}$ となるように定める。

(1) 内積 $\vec{OP} \cdot \vec{AB}$ を s, t の式で表せ。

(2) 内積 $\vec{OP} \cdot \vec{AC}$ を s, t の式で表せ。

問 3 直線 OP が平面 α と直交するとき, $\vec{OP} \cdot \vec{AB}$ と $\vec{OP} \cdot \vec{AC}$ の値について調べ, 点 P の座標を求めよ。

第 4 問 次の問いに答えよ。

問 1 中学校第 1 学年の数学では, 比例を $y = ax$ という式で定義する。このように比例を式で定義することのよさを簡単に説明せよ。

問 2 小学校低学年の算数では, 足し算や引き算を学習するときに, おはじきやブロックをよく用いる。こうした学習において, おはじきやブロックを用いることのよさを 400 字以内で述べよ。