

2021年度

M 1

数 学

教 育 学 部 (学校教育教員養成課程)
【音楽教育・美術教育・保健体育教育専修は除く】

2月25日(木) 9 : 00 ~ 10 : 20

【前期日程】

理 学 部 (生物科学科, 地球科学科)

農 学 部 9 : 50 ~ 11 : 10

地 域 創 造 学 環 (選抜方法A)

注 意 事 項

試験開始前

- 1 監督者の指示があるまで、問題冊子、解答用紙に手を触れてはいけません。
- 2 監督者の指示に従って、全部の解答用紙(3枚)に受験番号を記入しなさい。

試験開始後

- 3 この問題冊子は、3ページあります。はじめに、問題冊子、解答用紙を確かめ、枚数の不足や、印刷の不鮮明なもの、ページの落丁・乱丁があった場合は、手をあげて監督者に申し出なさい。
- 4 解答はすべて各問に対応した解答用紙に記入しなさい。
- 5 解答スペースが不足するときは、解答用紙の裏面も使用することが出来ます。ただし、その場合は、表面に「裏面へつづく」と明記しなさい。
- 6 問題は、声を出して読んではいけません。
- 7 各問の配点は、比率(%)で表示してあります。

試験終了後

- 8 問題冊子は、必ず持ち帰りなさい。

1 a を $a > 0, a \neq 1$ を満たす定数とし, 2つの2次関数

$$f(x) = x^2 - x - a, \quad g(x) = x^2 - ax - 1$$

を考える。このとき, 次の問いに答えよ。

- (1) $f(x) = 0$ と $g(x) = 0$ は共に2つの異なる実数解を持つことを示せ。
- (2) $g(x) = 0$ の2つの解のうち1つだけが $f(x) = 0$ の2つの解の間にあることを示せ。
- (3) 放物線 $y = f(x)$ と x 軸で囲まれる部分の面積を $S(a)$, 放物線 $y = g(x)$ と x 軸で囲まれる図形の面積を $T(a)$ とする。 $S(a) = T(a)$ となるときの a と $S(a)$ の値を求めよ。

(配点 30 %)

2 四面体 ABCD において、 $AB = 4$ 、 $BC = 5$ 、 $AC = AD = BD = CD = 3$ とする。点 D から三角形 ABC を含む平面へ垂線 DH を下ろす。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) $\vec{AB} \cdot \vec{AD}$ と $\vec{AC} \cdot \vec{AD}$ の値をそれぞれ求めよ。
- (2) \vec{AH} を \vec{AB} と \vec{AC} を用いて表せ。
- (3) 四面体 ABCD の体積 V を求めよ。

(配点 35 %)

3 1 から n までの自然数を 1 つずつ選び、順に a_1, a_2, \dots, a_n とする。ただし、 a_1, a_2, \dots, a_n は互いに異なる数とする。このとき、次の問いに答えよ。

(1) 等式 $\sum_{k=1}^n k^2 = \frac{1}{6}n(n+1)(2n+1)$ が成立することを示せ。

(2) $\sum_{k=1}^n (a_k - k)^2 + \sum_{k=1}^n \{a_k - (n - k + 1)\}^2$ を n を用いて表せ。

(3) $\sum_{k=1}^n (a_k - k)^2$ が最大となるときの a_1, a_2, \dots, a_n を求めよ。

(配点 35 %)