

2022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(金)

9 : 00 ~ 10 : 20

【前期日程】

理 学 部 (生物科学科, 地球科学科)

農 学 部

地 域 創 造 学 環 (選抜方法A)

9 : 50 ~ 11 : 10

## 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** 平行六面体 ABCD-EFGH において、面 AEFB, BFGC は 1 辺の長さが 1 の正方形であり、面 ABCD は  $\angle BAD = \frac{\pi}{3}$  のひし形である。線分 ED を  $m : (1 - m)$  に内分する点を P, 線分 EG を 3 : 1 に内分する点を Q とする。ただし、 $m$  は  $0 < m < 1$  を満たす実数とする。 $\overrightarrow{AE} = \vec{a}$ ,  $\overrightarrow{AB} = \vec{b}$ ,  $\overrightarrow{AD} = \vec{c}$  とするとき、次の問いに答えよ。

(1)  $\overrightarrow{PQ}$  を  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ ,  $m$  を用いて表せ。

(2) 線分 PQ の長さの最小値と、そのときの  $m$  の値を求めよ。

(配点 30 %)

**2**  $\triangle ABC$  を鋭角三角形とし、 $\triangle ABC$  の外接円の中心を  $O$ 、半径を  $1$ 、 $\angle BOC = \frac{\pi}{3}$ 、 $\angle OAB = \theta$  とする。また、 $\triangle ABC$  の面積を  $S$  とする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1)  $\theta$  のとりうる値の範囲を求めよ。
- (2) 辺  $AB$  の長さを  $\theta$  を用いて表せ。
- (3)  $S = a + b \sin 2\theta + c \cos 2\theta$  となるような定数  $a$ 、 $b$ 、 $c$  の値をそれぞれ求めよ。
- (4)  $\theta$  が (1) で求めた範囲を動くとき、 $S$  の最大値とそのときの  $\theta$  の値を求めよ。

(配点 35%)

**3**

$p, q$  を正の実数とする。関数  $f(x) = x^3 - 3px^2 + 3qx$  は  $x = \alpha$  で極大値をとり、 $x = \beta$  で極小値をとるとする。また、 $y = f(x)$  のグラフを  $C$  とする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1)  $\alpha + \beta, \alpha\beta$  を  $p, q$  を用いてそれぞれ表せ。
- (2) 点  $\left(\frac{\alpha + \beta}{2}, f\left(\frac{\alpha + \beta}{2}\right)\right)$  における曲線  $C$  の接線  $l$  の方程式を  $\alpha$  と  $\beta$  を用いずに表せ。
- (3) (2) で求めた接線  $l$  と  $y$  軸との交点を  $P$  とし、点  $P$  から曲線  $C$  へ引いた接線のうち  $l$  とは異なるものを  $m$  とする。接線  $m$  の方程式を求めよ。
- (4) (3) で求めた接線  $m$  と曲線  $C$  との接点を  $Q$  とする。(3) の点  $P$  と点  $Q$  を結ぶ線分  $PQ$  と曲線  $C$  および  $y$  軸で囲まれた図形の面積  $S$  を求めよ。

(配点 35%)