

令和3年度入学試験問題（前期日程）

# 数 学

（農学部）

————— 解答上の注意事項 —————

1. 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。
2. 問題冊子1冊および解答紙4枚がある。解答紙は1枚ずつ切り離して使用すること。
3. 問題は 1 から 4 まで4問ある。各問の解答は所定の解答紙にのみ記入すること。
4. 解答は、できるだけ解答紙の表面にすべて書くこと。やむを得ず解答紙の裏面を使う場合は、表面の右下に「裏面に続く」と書き、解答の続きを裏面の仕切り線の下に記入すること。
5. 解答しない問題がある場合でも、解答紙4枚すべてを提出すること。
6. 問題冊子は持ち帰ること。

1  $AB = 6, AC = 4, \cos B = \frac{3}{4}$  をみたす  $\triangle ABC$  について、次の間に答えよ。

- (1) 辺  $BC$  の長さを求めよ。
- (2)  $\angle C$  が鋭角のとき、 $\triangle ABC$  の面積を求めよ。
- (3) (2) の  $\triangle ABC$  に対して、その外接円および内接円の半径をそれぞれ求めよ。

2

$\alpha = \sqrt{2} + \sqrt{3}$  とするとき、次の問に答えよ。

- (1)  $\alpha^2$  と  $\alpha^3$  の値をそれぞれ求めよ。
- (2)  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$ ,  $\sqrt{6}$  を、それぞれ有理数  $a, b, c, d$  を用いて  $a\alpha^3 + b\alpha^2 + c\alpha + d$  の形に表せ。
- (3)  $\frac{1}{\alpha+1}$  を、有理数  $a, b, c, d$  を用いて  $a\alpha^3 + b\alpha^2 + c\alpha + d$  の形に表せ。
- (4) (1), (2), (3) で示した式のいずれかを用いることにより、 $\alpha$  が有理数または無理数のどちらになるか、理由をつけて答えよ。ただし、 $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$ ,  $\sqrt{6}$  が無理数であることは用いてもよい。

3 ベクトル  $\vec{a} = (1, 3)$ ,  $\vec{b} = (3, -1)$  のとき,

$$\vec{p} = (\cos \theta)\vec{a} + (\sin \theta)\vec{b}$$

$$\vec{q} = (\cos^2 \theta)\vec{a} + (\sin^2 \theta)\vec{b}$$

とおく。ただし,  $0 \leq \theta < 2\pi$  とする。このとき, 次の問に答えよ。

- (1)  $|\vec{a}|^2$ , 内積  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ,  $|\vec{b}|^2$  の値をそれぞれ求め, 内積  $\vec{p} \cdot \vec{q}$  を  $\theta$  を用いて表せ。
- (2)  $t = \sin \theta + \cos \theta$  のとき,  $t$  のとりうる値の範囲を求めよ。また, 内積  $\vec{p} \cdot \vec{q}$  を  $t$  を用いて表せ。
- (3) 内積  $\vec{p} \cdot \vec{q}$  の最大値と最小値, およびそのときの  $\theta$  の値をそれぞれ求めよ。

4

$f(x) = 2x^2 + x + 1$  とおき，放物線  $y = f(x)$  上の点  $P(1, 4)$  における接線を  $l$  とする。点  $P$  を通り， $l$  とのなす角が  $45^\circ$  である直線で，傾きが正であるものを  $m$  とする。このとき，次の問に答えよ。

(1) 直線  $l$  の方程式を求めよ。

(2) 直線  $m$  の方程式を求めよ。

(3)  $y = f(x)$  ( $0 \leq x \leq 1$ )，直線  $m$ ，および  $y$  軸で囲まれた部分の面積を求めよ。