

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、次の問に答えよ。

- (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) α^2 と α^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、 α 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 θ 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 θ 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° 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。