

前期日程

令和3年度入学試験問題（前期日程）

# 数 学

（医学部）

————— 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)  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$ ,  $\sqrt{6}$  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。
- (2)  $\frac{1}{\alpha + 1}$  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。
- (3) (1), (2) 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  $f(x) = -x^3 + 4x$  とおく。曲線  $y = f(x)$  上の点  $P(t, f(t))$  における接線を  $l$  とする。ただし、 $0 < t < 2$  とする。 $y = f(x)$  ( $t \leq x \leq 2$ ),  $x$  軸, および直線  $x = t$  で囲まれた部分の面積を  $S_1(t)$  とする。 $y = f(x)$  ( $0 \leq x \leq t$ ), 直線  $l$ , および  $y$  軸で囲まれた部分の面積を  $S_2(t)$  とし,  $S(t) = S_1(t) + S_2(t)$  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)  $S_1(t)$  を  $t$  を用いて表せ。
- (3)  $S_2(t)$  を  $t$  を用いて表せ。
- (4)  $t$  が  $0 < t < 2$  の範囲を動くとき,  $S(t)$  の最小値とそのときの  $t$  の値を求めよ。