

【1】 次の各問いに答えよ.

- (1) 方程式 $x^2 - |\sqrt{2}x - 1| + 1 = 0$ の実数解を求めよ.
- (2) x の 2 次関数 $y = x^2 + 2ax + 2a^2 - a - 6$ のグラフの頂点が第 3 象限にあるような整数 a を求めよ. ただし, 各象限は座標軸を含まない.
- (3) 1 個のサイコロを 4 回投げたとき, 3 の倍数の目が k 回出る確率を p_k として, p_k の最大値を求めよ.
- (4) xy 平面上の 3 点 $(3, 2)$, $(0, 1)$, $(-1, 4)$ を通る円の中心の座標と半径を求めよ.
- (5) $0 \leq x < 2\pi$ とする. 関数 $y = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) - \sqrt{3} \cos x$ が最大となるときの x の値を求めよ.
- (6) 不等式 $\log_2(x-1) \geq \log_4(x+5) + \log_2\sqrt{3}$ を解け.
- (7) i を虚数単位とすると, $\left(\frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{1}{4}i\right)^9$ を計算せよ.

【2】 $OA=2$, $OB=3$, $\angle AOB=60^\circ$ である $\triangle OAB$ の垂心を H , 重心を G とする. $\overrightarrow{OA}=\vec{a}$, $\overrightarrow{OB}=\vec{b}$ として, 次の各問いに答えよ.

- (1) 内積 $\vec{a} \cdot \vec{b}$ を求めよ.
- (2) 直線 AH と辺 OB との交点を C とするとき, $\overrightarrow{AC}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$ を用いて表せ.
- (3) 四角形 $OAGD$ が平行四辺形になるように点 D をとり, 対角線 AD と辺 OB との交点を E とするとき, 線分 OE の長さを求めよ.
- (4) 重心 G から辺 AB へ垂線を引き, その垂線と辺 AB との交点を F とする. $\overrightarrow{AF}=k\overrightarrow{AB}$ として, k の値を求めよ.

【3】 関数 $f(x) = (1+x)^2 e^{-x}$ について、次の各問いに答えよ.

- (1) 関数 $f(x)$ のグラフ上の点 $(-2, f(-2))$ における接線の方程式を求めよ.
- (2) 関数 $f(x)$ の $0 \leq x \leq 2$ における最大値と最小値を求めよ. 必要があれば, $2.7 < e < 2.8$ であることを用いてよい.
- (3) $f(x)$ の不定積分を求めよ.
- (4) $g(x) = (1-x)^2 e^x$ とするとき, $0 \leq x \leq 1$ の範囲で 2 つの曲線 $y=f(x)$, $y=g(x)$, および直線 $x=1$ で囲まれた図形の面積を求めよ.