

I 三角形 OAB において, $\vec{a} = \overrightarrow{OA}$, $\vec{b} = \overrightarrow{OB}$ とおく。外接円の中心を P とするとき, $\overrightarrow{OP}$ の成分を $\vec{a}$ の成分 (a_1, a_2) と $\vec{b}$ の成分 (b_1, b_2) を用いて表せ。

II $OA = 2$, $OB = 3$, $AB = 4$ とする三角形 OAB がある。線分 AB を $t : 1 - t$ ($0 < t < 1$) に内分する点を P とし, P から辺 OA および OB に下ろした垂線の足をそれぞれ Q および R とする。線分 QR が辺 AB と平行になるとき, t の値を求めよ。

Ⅲ a を正の定数とし，放物線 $C: y = -x^2 + a^2$ ($0 < x < a$) 上に点 P をとる。 P における C の接線 l と x 軸との交点を A ， P から x 軸に下ろした垂線の足を B とする。 $\angle PAB = 60^\circ$ かつ $AB = \frac{3\sqrt{3}}{4}$ であるとき， C ， l および x 軸とで囲まれる図形の面積を求めよ。