

2-1

$\triangle ABC$  の外心（外接円の中心） $O$  が三角形の内部にあるとし、  
 $\alpha, \beta, \gamma$  は

$$\alpha \overrightarrow{OA} + \beta \overrightarrow{OB} + \gamma \overrightarrow{OC} = \vec{0}$$

を満たす正数であるとする。また、直線  $OA, OB, OC$  がそれぞれ辺  $BC, CA, AB$  と交わる点を  $A', B', C'$  とする。

(1)  $\overrightarrow{OA}, \alpha, \beta, \gamma$  を用いて  $\overrightarrow{OA'}$  を表せ。

(2)  $\triangle A'B'C'$  の外心が  $O$  に一致すれば  $\alpha = \beta = \gamma$  であることを示せ。

2-2

座標平面上で、一つの円が放物線  $y = x^2$  に右側から接し、かつ  $x$  軸に上から接している。放物線との接点  $A$  の  $x$  座標を  $a (> 0)$  とするとき、円の中心  $C$  の座標を求めよ。

ただし、円と放物線がある点で接するとは、その点で両者が交わり、かつその点における両者の接線が一致することをいう。

2-3

円  $C : x^2 + y^2 = r^2$  の外部の点  $A(x_1, y_1)$  から円  $C$  に引いた二本の接線と円  $C$  との接点を  $Q, R$  とするとき、直線  $QR$  の方程式を求めよ。

2-4

$xyz$  平面上に三点  $A(1, 0, 1), B(3, 1, -1), C(6, 4, -1)$  がある。点  $C$  の直線  $AB$  に関する対称点の座標を求めよ。