

5  $z, w$  を相異なる複素数で  $z$  の虚部は正,  $w$  の虚部は負とする。このとき, 以下の問いに答えよ。

(1)  $1, z, -1, w$  が複素数平面の同一円周上にあるための必要十分条件は

$$\frac{(1+w)(1-z)}{(1-w)(1+z)}$$

が負の実数となることであることを示せ。

(2)  $z = x + yi$  が  $x < 0$  と  $y > 0$  を満たすとする。 $1, z, -1, \frac{1+z^2}{2}$  が複素数平面の同一円周上にあるとき, 複素数  $z$  の軌跡を求めよ。