

2 実数 a, b と虚数単位 i を用いて複素数 z が $z = a + bi$ の形で表されるとき, a を z の実部といい $a = \operatorname{Re} z$ と書き表し, b を z の虚部といい $b = \operatorname{Im} z$ と書き表す。また z の絶対値を $|z|$ で表す。以下の問いに答えよ。

(1) 複素数 $u = \frac{5 + 5\sqrt{3}i}{\sqrt{2} + \sqrt{2}i}$ を極形式で表せ。

(2) 条件 $\operatorname{Re} w \leq 0, \operatorname{Im} w \geq 0, 40 \leq |w| \leq 135$ を満たす複素数 w 全体のなす領域

$$D = \{w \mid \operatorname{Re} w \leq 0, \operatorname{Im} w \geq 0, 40 \leq |w| \leq 135\}$$

を考える。このとき, $z^3 u$ が D に属するような複素数 z 全体のなす領域

$$A = \{z \mid z^3 u \in D\}$$

を図示せよ。

(3) 複素数 z が領域 A 上を動くとき, z と -2 との距離が最小になるような z を求めよ。解答に極形式を用いてよい。