AP SEIKO — スプリント数学 No.16

複素数平面を"回転と拡大"で読む
—— 積の幾何学的意味を使いこなす

🎯 **今日のゴール：**
② 採点者が「理解している」と判断する答案の書き方を習得する
複素数の積 $z\cdot w$ が「$|z||w|$ への拡大 ＋ $\arg(z)+\arg(w)$ への回転」であることを確認し、 **ド・モアブルの定理・n乗根・正多角形の頂点・フラクタル**まで一本の視点で繋げる。 No.5（極形式・オイラーの公式）・No.13（回転行列）との統一を完成させる。

📌 この授業の問い

1. **$z=r_1e^{i\alpha}$、$w=r_2e^{i\beta}$ の積 zw は何を意味するか？ 図で説明できるか？**
2. **ド・モアブルの定理 $(\cos\theta+i\sin\theta)^n=\cos(n\theta)+i\sin(n\theta)$ を「回転の合成」から自然に導けるか？**
3. **$z^n=1$ の n 個の解（1の n 乗根）は複素平面上でどこにある？**

※ 高校：「ド・モアブルを公式として使う」 → 大学：「積＝回転×拡大という幾何学的意味から全てを導出」

💡 複素数の積の幾何学的意味

📐 **積の極形式**

$$z_1z_2 = r_1r_2 \cdot e^{i(\theta_1+\theta_2)}$$

絶対値は掛け算、偏角は足し算——これだけで「回転」「拡大」「n乗根」が全て出てくる

🔑 **No.5・No.13 との統一 No.5**（複素数の回転）：$e^{i\theta}$ をかける ＝ θ 回転
No.13（回転行列）：$[[\cos\theta,-\sin\theta],[\sin\theta,\cos\theta]]$ をかける ＝ θ 回転
今日：複素数の積の繰り返し ＝ ド・モアブル ＝ 正多角形の頂点 ＝ フラクタルの設計
→ 3つの言語（複素数・行列・極形式）で同じ「回転」を見る

採点者の視点

採点者はここを見ている —— 複素数平面・回転の問題で合格答案はこういう「構造」をしている

① なぜ同じ答えでも評価が違うのか

清光学院の講師陣は、これまでに皆さんと同じ志を持った先輩受験生たちの答案を何千枚も採点し、合格・不合格の判定を下してきました。その経験から言えることが一つあります。

「正しい答えを出していても、なぜそう考えたのかが見えない答案は、採点者の印象に残らない。」

複素数平面・回転の問題では、*積の幾何学的意味の説明*の理解が答案の質を大きく左右します。

② 複素数平面・回転の問題で採点者が見ているポイント

「積＝回転×拡大であるから」と根拠を示す答案が採点者に「本質を理解している」と映る

💡 **この授業の使い方**

各問題のワンポイントには「採点者がどこを評価するか」の視点が含まれています。答えを出すだけでなく、根拠を一文添える習慣を意識しながら取り組んでください。

③ 総合型選抜・口頭試問でも同じ構造が問われる

採点者（大学教員）が口頭試問で確認したいのは「答えが出るか」ではなく「思考の構造を説明できるか」です。この授業で習得する「上から俯瞰する」視点は、あらゆる試験形式に通用します。

📚 続きは講義でご覧いただけます

この教材には、採点者の視点・核心的な解法・入試問題・演習・まとめがさらに収録されています。
大学教授陣が設計した「普通の授業では出会えない接続点」を体験できる完全版は講義でご提供いたします。