

AP SEIKO — スプリント物理 No.3

電磁気を"場"で見る

—— ガウスの法則で対称性から一瞬で解く

今日のゴール： 高校の「電場 $E = kq/r^2$ ・クーロンの法則を毎回計算」から、**ガウスの法則**（閉曲面を通る電束 = 内部電荷 / ϵ_0 ）で対称性を使って一瞬で E を求める大学物理の視点へ。球・円筒・平板という3つの対称性を使いこなし、「積分しなくても解ける」電磁気の醍醐味を体験する。

この授業の問い

1. 電場は「場」である——電荷がなくても空間に存在し、電束として可視化できる
2. ガウスの法則： $\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{A} = Q_{\text{enc}} / \epsilon_0$ ——閉曲面の形を対称性に合わせると積分が消える
3. 「閉じた面の内側に電荷を閉じ込める」設計が、問題を一瞬で解く鍵

高校 vs 大学：電磁気の見え方の変化

場面	高校（クーロンの法則）	大学（ガウスの法則）
点電荷の電場	$E = kq/r^2$ （クーロン：毎回計算）	球ガウス面 $\rightarrow 4\pi r^2 E = q / \epsilon_0 \rightarrow E = q / (4\pi \epsilon_0 r^2)$ （同じ結果・一瞬）
無限平板の電場	積分が必要（高校範囲外）	円筒ガウス面 $\rightarrow 2EA = \sigma A / \epsilon_0 \rightarrow E = \sigma / (2\epsilon_0)$ （3行で終わる）
導体内部の電場	「導体内は $E=0$ 」と暗記	導体内ガウス面 $\rightarrow Q_{\text{enc}}=0 \rightarrow E=0$ （ガウスの法則から必然）
コンデンサーの電場	$E = V/d$ （公式）	平行板の面電荷密度 $\sigma \rightarrow E = \sigma / \epsilon_0$ （ガウスから導出）

採点者の視点

採点者はここを見ている —— 電磁気・ガウスの法則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。」

電磁気・ガウスの法則の問題では、*対称性を使う根拠*の理解が答案の質を大きく左右します。

② 電磁気・ガウスの法則の問題で採点者が見ているポイント

「対称性よりガウス面上で電場が一様だから」と根拠を示すと採点者評価が大きく上がる

 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。

清光学院 AP SEIKO 理系講座 © 清光教育総合研究所