

AP SEIKO — スプリント物理 No.6

量子力学の入口

—— 光電効果と二重性を「粒子と波の両方」で読む

今日のゴール：「光は波か粒子か」という問いに「両方」と答えられるようになる。**光電効果** ($E=h\nu$)・ド・ブロイ波 ($\lambda=h/p$)・ボーア模型 ($n\lambda=2\pi r$)・不確定性原理 ($\Delta x\Delta p\geq\hbar/2$) を統一的に理解し、「量子の世界では古典的直感が通用しない——確率振幅が支配する」という量子力学の入口に立つ。

◆ この授業の問い

1. 光電効果：なぜ振動数の低い光をいくら当てても電子が出ないのか？（波動説の失敗・光子説の成功）
2. 物質波：電子も波である——なぜ干渉縞が観測されるのか？（ド・ブロイ仮説）
3. 不確定性原理：「位置と運動量を同時に正確に決めることはできない」——観測行為が状態を変える

💡 高校 vs 大学：光と量子の見え方の変化

場面	高校（波動説 or 公式）	大学（量子力学）
光電効果	$E=h\nu$ ・仕事関数 W （公式として使用）	光子（フォトン）の概念から $E=h\nu$ が出る。波動説では説明できない理由を理解
電子の波動性	高校範囲外	ド・ブロイ： $\lambda=h/p$ → 電子回折・二重スリット干渉
水素原子	ボーア模型（公式暗記）	量子条件 $n\lambda=2\pi r$ → 定常波条件として導出。エネルギー準位 $E_n=-13.6/n^2$ eV
不確定性	高校範囲外	$\Delta x\Delta p\geq\hbar/2$ （ハイゼンベルク） → 原子の安定性の根拠

採点者の視点

採点者はここを見ている —— 量子力学・波粒二重性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。」

量子力学・波粒二重性の問題では、*光電効果の解釈根拠*の理解が答案の質を大きく左右します。

② 量子力学・波粒二重性の問題で採点者が見ているポイント

「光子のエネルギー $E=h\nu$ より」と根拠を示した答案が採点者に「量子の視点を持っている」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。

清光学院 AP SEIKO 理系講座 © 清光教育総合研究所