

# 保護者・学生のためのより詳しい説明

実際の入試問題を使って、この講座の効果をご説明します

4/10

## スプリント物理 No.4

### 力学を"エネルギー原理"で解く —— 運動方程式を使わずに答えを出す

★ 清光学院の講師は、大学教員としてこれまでに皆さんのお子さんと同じ志を持った先輩受験生たちの答案を何十年も採点し合否判定を行ってきた当事者です。複雑な力学問題で「力を全部図示して運動方程式を立てる」アプローチが破綻した答案と、保存量から解いた答案の評価の差を、採点者として繰り返し目にしてきた。その経験が、この講座の設計に込められています。

#### 1. この講座が有効な入試問題のタイプ

##### ① 複雑な束縛条件がある力学問題

東京大学・京都大学・大阪大学の力学では、糸・滑車・斜面が組み合わさった複雑な束縛条件の問題が出題される。運動方程式をすべて立てようとする式が膨大になるが、エネルギー保存・運動量保存という保存量を先に見つける受験生は、圧倒的に短い過程で解くことができる。

##### ② 「なぜその解法を選んだか」を問う記述問題

旧帝大・東京科学大学では、解法の選択理由を記述させる問題が出題される。「エネルギー保存則を選んだ理由」を論述できる受験生と、使えたから使ったという受験生では評価が明確に分かれる。

##### ③ 理工系推薦・総合型選抜の口頭試問

「この問題をなぜこの方法で解いたのか」という問いは、理工系推薦入試で定番である。保存量を選ぶという視点を持つ受験生は、採点者（大学教員）が求める「原理から考える姿勢」を示せる。

#### 2. 具体的な大学・学部との対応

| 大学・学部           | 出題の傾向                | 本講座との対応                 |
|-----------------|----------------------|-------------------------|
| 東京大学 理科         | 複雑な束縛条件・解法の選択理由を問う問題 | 保存量の選択が答案の論理と速度を同時に改善する |
| 京都大学 理学部・工学部    | エネルギー原理で解く力学の論述問題    | ラグランジュ的発想の入口が論述の根拠になる   |
| 東京科学大学          | 力学の原理を問う記述・論述問題      | 保存量の視点が記述答案の質を高める       |
| 理工系推薦・総合型選抜（全般） | 「なぜその解法か」型の口頭試問      | 保存量を選ぶ論理が採点者（大学教員）に際立つ  |

#### 3. なぜ差がつくのか・受講後に期待できる変化

力学を「力を図示して運動方程式を立てる」ことしか知らない受験生は、複雑な問題で計算量が爆発する。授業の詳細な内容はここでは述べないが、受講後には（1）問題を見たとき「まず何が保存されるか」を確認する習慣がつく、（2）エネルギー原理と運動方程式を使い分けられる、（3）解法選択の理由を論述できる、という変化が起きる。

これまでに皆さんのお子さんと同じ志を持った先輩受験生たちの答案を何十年も採点してきた清光学院の講師陣は、力学問題で「保存量の視点を持つ答案」と「全て運動方程式で追った答案」の評価の差を採点者として熟知している。その実感が、この講座の根拠である。