

## 流体力学の入口 —— ベルヌーイの定理を「エネルギー保存」で読む

Fluid Dynamics: Bernoulli's Theorem as Energy Conservation

🎯 本日のゴール

$$p + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = \text{const} \quad (\text{流線に沿う})$$

が流体のエネルギー保存の表れであることを理解し、4つの問題で使いこなす

## 本教材の構成

- A ベルヌーイの式の導出とベンチュリ管** 実入試問題  
連続の式と圧力差から流速を求める定番問題 (東京大学 理科 2022年)
- B トリチェリーの定理 —— 穴から出る流速と排水時間** 実入試問題  
微分方程式で空になる時間を求める (京都大学 理系 2023年)
- C 飛行機の揚力 —— 翼の上下速度差から揚力を計算** 実入試問題  
 $v_{\text{top}} > v_{\text{bottom}} \rightarrow \Delta p \rightarrow L$  の流れ (大阪大学 理系 2022年)
- D 粘性流れとポアズイユ則** 予想問題  
半径が半分になると流量が1/16になる理由を理解する

## 前提知識の確認

- ✓ 仕事とエネルギーの関係:  $W = \Delta KE + \Delta PE$
- ✓ 圧力の定義:  $P = F/A$  (単位:  $\text{Pa} = \text{N/m}^2$ )
- ✓ 密度:  $\rho = m/V$  (水の場合  $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ )
- ✓ 微分方程式の基本: 変数分離法 ( $dh/dt = f(h)$  の解き方)

## 採点者の視点

### 採点者はここを見ている —— 流体力学・ベルヌーイの定理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。」

流体力学・ベルヌーイの定理の問題では、ベルヌーイの定理の適用条件の理解が答案の質を大きく左右します。

#### ② 流体力学・ベルヌーイの定理の問題で採点者が見ているポイント

「定常流・非粘性・圧縮性なしの条件のもとで」と適用条件を示した答案が採点者評価を上げる

💡 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

