

# 第7回 熱力学第1法則、内部エネルギー

11月13日

## 本日の内容

Chapter 6 熱力学第1法則

- 6-1. 熱と仕事の等価性 (教科書1の5.1、教科書2の3.1)
- 6-2. 内部エネルギー (教科書1の5.1、教科書2の3.2)
- 6-3. 内部エネルギーの決定 (教科書1の5.4,7.3、教科書2の3.2.1,3.2.2)
- 6-4. エネルギー方程式の味わい方
- 6-5. 断熱曲線 (教科書1の6.2、教科書2の3.3)

## 休講予定

来週 (11/20) は休講にします。

## 本日のレポート問題

締切: 11月24日 (火) 午後7時 理学館 203-2号室前

[問題 6.1] van der Waals 気体の内部エネルギーと準静的仕事・熱 (教科書の演習問題 3.3 と 4.3)

van der Waals 気体は状態方程式が

$$P = \frac{NRT}{V - bN} - \frac{aN^2}{V^2} \quad (1)$$

で表される気体である。ここで、 $a, b$  はある定数である。

熱容量は理想気体と同じで

$$C = cNR \quad (2)$$

とする。ここで、 $c$  はある定数である。

この気体について以下の問いに答えよ。

(1) 内部エネルギー  $U(T, V)$  を計算せよ。ただし、 $U(T = 0, V \rightarrow \infty) = 0$  とせよ。

(2) 等温準静的過程での仕事  $W[T, V_0 \xrightarrow{\text{iqs}} V_1]$  と熱  $Q[T, V_0 \xrightarrow{\text{iqs}} V_1]$  を計算せよ。

(3) (3.30) を用いて断熱曲線を表す微分方程式を求め、それを積分することで断熱曲線の式を求めよ