

## 熱学・統計力学要論(田中担当クラス) 宿題6

提出期限: 6/19 の授業時に集める.

学籍番号: \_\_\_\_\_

氏名: \_\_\_\_\_

1. 2 温度熱機関と逆の動作をする装置 (ヒートポンプ) を用いて, 流体に仕事をするこ  
によって, 低温熱源 (温度  $T_-$ ) から高温熱源 (温度  $T_+$ ) に熱を移動させることを考える. 1 サ  
イクルで力学装置が流体にする仕事を  $W (> 0)$ ,  $T_-$  の熱源からの吸熱を  $Q_- (> 0)$ ,  $T_+$  の  
熱源への放熱を  $Q_+ (> 0)$  とする. 2 温度熱機関の場合とは吸熱と放熱が逆になっているか  
ら, クラウジウスの不等式は,  $Q_-/T_- - Q_+/T_+ \leq 0$  となる.
  - (a) 低温側を屋内, 高温側を屋外とすると, これはエアコンによる冷房の原理である. 冷  
房の効率を, 流体にした仕事に対する低温熱源から奪った熱の割合と定義する. つ  
まり,  $\eta_{\text{冷}} = Q_-/W$ .  $\eta_{\text{冷}}$  の最大値を  $T_+, T_-$  で表わせ.
  - (b) 外気温が  $33^\circ\text{C}$  のとき, 室温が  $28^\circ\text{C}$  の場合と  $24^\circ\text{C}$  の場合の最大効率をそれぞれ求  
め, 比較せよ.
2. ファン・デル・ワールス気体のエントロピー  $S(T, V)$  を求めよ. (宿題3の問2, 宿題4の  
問1の結果を用いればよい.)

解答(裏面も使ってよい. 必要があれば用紙を追加して綴ること.)