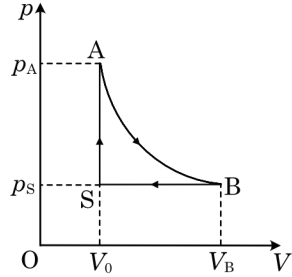


§15 - #2 熱サイクルと熱効率

1 mol の単原子分子理想気体が、なめらかに動くピストンをもつシリンダー内に閉じこめられている。気体の圧力 p と体積 V を、図のように $S \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow S$ とゆっくり変化させた。ただし、 $S \rightarrow A$ は定積変化、 $A \rightarrow B$ は断熱変化、 $B \rightarrow S$ は等圧変化である。各状態 S, A, B の温度を T_S, T_A, T_B 、状態 S の体積を V_0 、気体定数を R として、次の問いに答えよ。



- (1) 各状態 S, A の圧力 p_S, p_A と状態 B の体積 V_B を、 T_S, T_A, T_B, V_0, R のうち必要な記号や数字を用いて表せ。
- (2) 温度 T_S, T_A, T_B を高いほうから順に並べよ。
- (3) 状態 S から状態 A に変化するときの、気体が吸収する熱量 $Q_{S \rightarrow A}$ 、内部エネルギーの増加 $\Delta U_{S \rightarrow A}$ 、ならびに気体が外部にする仕事 $W_{S \rightarrow A}$ を、 T_S, T_A, R のうち必要な記号や数字を用いて表せ。
- (4) 状態 A から状態 B に変化するときの、気体が吸収する熱量 $Q_{A \rightarrow B}$ 、内部エネルギーの増加 $\Delta U_{A \rightarrow B}$ 、ならびに気体が外部にする仕事 $W_{A \rightarrow B}$ を、 T_A, T_B, R のうち必要な記号や数字を用いて表せ。
- (5) 状態 B から状態 S に変化するときの、気体が吸収する熱量 $Q_{B \rightarrow S}$ 、内部エネルギーの増加 $\Delta U_{B \rightarrow S}$ 、ならびに気体が外部にする仕事 $W_{B \rightarrow S}$ を、 T_B, T_S, R のうち必要な記号や数字を用いて表せ。
- (6) この系を熱機関とみなしたときの熱効率 e を T_A, T_B, T_S のうち必要な記号や数字を用いて表せ。ただし、熱効率 e は、系が吸収した熱量 (放出した熱量はさし引かない) のうち、系が外部にする仕事 (外部にした仕事は正、外部からされた仕事は負) の割合として定義される。