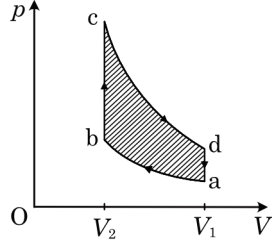


§15- #3 モル比熱

なめらかなピストンを備えた容器に 1 mol の理想気体を入れ、図のように状態を $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$ と 1 サイクル変化させた。図の V と p はそれぞれ気体の体積と圧力である。 $a \rightarrow b$ と $c \rightarrow d$ は断熱変化であり、 $b \rightarrow c$ と $d \rightarrow a$ は定積変化である。状態 a, b, c, d における温度をそれぞれ T_a, T_b, T_c, T_d とし、状態 a, b における気体の体積をそれぞれ V_1, V_2 とする。断熱変化では $pV^\gamma = \text{一定}$ ($\gamma = C_p / C_v$) が成立するものとする。ただし、 C_v は定積モル比熱、 C_p は定圧モル比熱である。この熱機関について、次の各問いに答えよ。



- (1) 1 サイクルで気体が外部にした仕事 W (図の斜線部の面積) はいくらか。
- (2) 次の文中の (ア), (イ) に当てはまる式を答えよ。その際、気体が吸熱する場合は正、放熱する場合は負となる式を記せ。
 $b \rightarrow c$ において気体に入出入りする熱量は (ア) であり、 $d \rightarrow a$ において気体に入出入りする熱量は (イ) である。
- (3) (2) (ア) の答えの絶対値を Q_1 とし、(2) (イ) の答えの絶対値を Q_2 とする。(1) と (2) (ア) と (2) (イ) の 3 つの答えを利用して、 Q_1, Q_2, W の間に成立する関係式を導け。
- (4) 熱効率 e を求めよ。答えの式は T_a, T_b, T_c, T_d を含まない形にせよ。

(2009 東京慈恵会医科大)