(2)　各行程における力学的仕事を求める。

$A \to B$　　$W_{AB}=0$

$B \to C$　　$W_{BC}=P_2\ (V_2-V_1)$

$C \to D$　　$W_{CD}=0$

$D \to A$　　$W_{DA}=P_1\ (V_1-V_2)$

注：分銅をのせた場合はピストンと共に，位置エネルギーの増減も計算に入れて考えさせた方がよい。

$\therefore \Sigma W=(P_2-P_1)(V_2-V_1)$〔J〕

(3)　ΣQの式に，空気のC_v，C_pを理科年表より見て代入し，値を求めよう。

(4)　ΣWの値を求めよ。

(5)　(3)と(4)の値を比較する。単位もそろえてみよう。

(6)　このことからどんなことが言えるか。

(7)　マイヤーが実験した当時，知られていた値は次のようであった。

$$\begin{cases} C_p=0.267\ 〔\mathrm{ca}\ell/\mathrm{g\cdot K}〕 \\ C_v=0.188\ 〔\mathrm{ca}\ell/\mathrm{g\cdot K}〕 \\ \text{空気の密度}\quad 0°\text{のとき}\ \zeta=0.0013\ 〔\mathrm{g/cm^3}〕 \end{cases}$$

当時の値を用いて熱の仕事量Jの値を求めよう。

$$Q_p=C_p\zeta=0.267\times0.0013=3.47\times10^{-4}\ 〔\mathrm{ca}\ell/\mathrm{K\cdot cm^3}〕$$

$$Q_v=C_v\zeta=0.188\times0.0013=2.44\times10^{-4}\ 〔\mathrm{ca}\ell/\mathrm{K\cdot cm^3}〕$$

$$W=P\cdot\triangle V=1.013\times10^5\times\frac{1}{273}\times10^{-6}=3.60\times10^{-4}\ 〔\mathrm{J/K\cdot cm^3}〕$$

$J\ (Q_p-Q_v)=W$からJを求めると当時の値がわかる。

$$J=\frac{W}{(Q_p-Q_v)}=3.5$$

(8)　ΣQを理想気体の状態方程式を用いて展開してみよう。(気体の比熱をmoℓ比熱で表わすとよい)

$\Sigma Q=\Sigma W$のとき

$C_p-C_v=R$になることがわかる。これをマイヤーの法則とよんでいる。

(9)　誤差を防ぐ方法として次のような装置にしてはどうか，といった工夫をしてみよう。

(生徒から出されると思われる方法例)(図4)

(10)　実験データ例とその処理

◎　測定するもの

①注射器ピストンの質量　$M=25.0\times10^{-3}$〔kg〕

②　〃　断面積　$S=2.50\times10^{-4}$〔$\mathrm{m^2}$〕

③　〃　摩擦力　$F=5.0\times10^{-3}$〔kgw〕

④　気圧$P_1=1013\mathrm{mb}$　気温$T_A=293.0$〔K〕

$=1.034\ \mathrm{kgw/cm^2}$

$=1.013\times10^5\ \mathrm{N/m^2}$

図4