

物理学 C 講義内容確認テスト (5 月 1 日実施)

断熱壁に囲まれたピストン内に物質(モル数) n の理想気体を封入する。シリンダー内の体積は、ピストンに力を加える事で自由に変える事ができるものとする。この条件で次の手続きを行う。

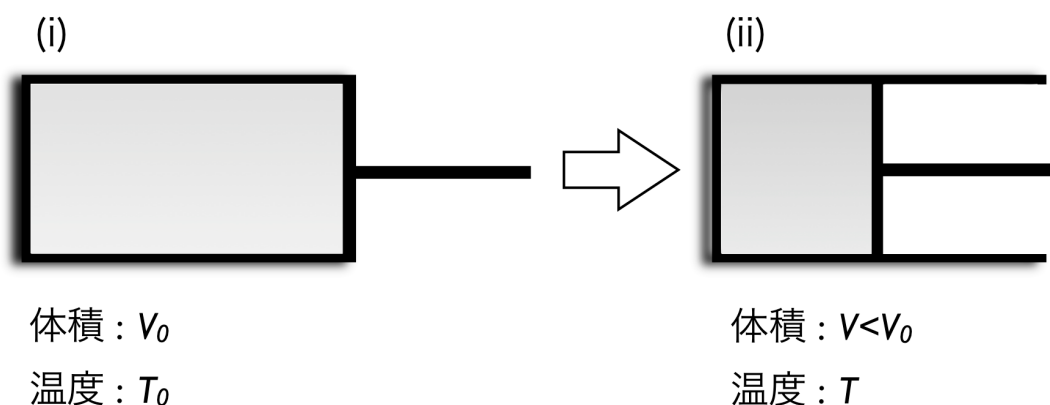
初めシリンダー内部の気体の体積は V_0 、温度は T_0 に調整する。次に、ピストンを $V < V_0$ まで変化させると、温度は T になった。

理想気体の状態方程式は以下のように記述できるものとする：

$$pV = nRT$$

$$U = \frac{3}{2}nRT$$

ここで、圧力を p 、内部エネルギーを U 、気体定数を R とする。



問：(1) 理想気体の状態方程式を用いて

$$VT^{\frac{3}{2}} = \text{const.}$$

を示せ。(ヒント：熱力学第 1 法則を全微分表示して、断熱条件で積分する)

(2) 変化後の温度 T を T_0 、 V_0 、 V を用いて求めよ。また、変化の前後で温度が上がるか下がるか答えよ。

(3) この問のような断熱圧縮過程の具体的な例をあげよ。