

1 mol の理想気体を様々な方法で膨張させる。ただし、初めの圧力が P_1 、終わりの圧力が P_2 で、温度は常に T_1 に保たれている。このとき、次の値を問題に与えられた記号のみを用いて答えよ。ただし、気体定数は R とせよ。また、理想気体では温度が変化しないとき、内部エネルギーの変化はない。

- (a) 膨張が P_2 の一定外圧に対して行われるときの、力学的周囲に与えられたエネルギー (ΔU_{mech})
- (b) (a)の過程における熱的周囲から気体に与えられたエネルギー ($-\Delta U_{\text{therm}}$)
- (c) 膨張が可逆的に行われるときの、力学的周囲に与えられたエネルギー (ΔU_{mech})
- (d) (c)の過程における熱的周囲から気体に与えられたエネルギー ($-\Delta U_{\text{therm}}$)