

열 및 통계 물리 1 (Homework 6)

출제교수명: 정형채

제출일자: 2003. 12. 09. 화요일 14:00

자연과학 대학

학과

학년

학번:

성명:

- 문제지에 직접 답을 쓰지 말고 다른 종이에 풀어서 문제지를 표지로 하여 함께 철하여 제출하세요. 문제지에는 풀이 여부만 표시하세요. 완전히 푼 문제는 O표, 일부만 푼 문제는 삼각형, 안 푼 문제는 X표로 표시하세요.
- 제출시간 이후 1주일간은 20%, 그 이후 1주일간은 40%의 감점이 있습니다.

1. (a) 이상 기체의 상태 방정식은

$$pV = NT \quad (1)$$

로 주어진다. 여기서 N 은 기체 분자의 수이다. 이상기체가 단열(adiabatic) 팽창을 할 경우 pV^γ 은 불변임을 보여라. 여기서 $\gamma = C_p/C_v$ 이다.

- (b) 자동차의 한 기관이 p_1, V_1 인 상태에서 p_2, V_2 인 상태로 단열 팽창 하였다. 자동차의 기관 속에는 단원자 분자 이상기체가 들어 있는 것으로 가정하고, $p_1 = 128 \times 10^6 \text{ dyne/cm}^2$, $V_1 = 10^3 \text{ cm}^3$ 이다. $p_2 = 10^6 \text{ dyne/cm}^2$ 일 때, V_2 를 구하여라. (단원자 분자 이상기체인 경우 $\gamma = 5/3$ 이고 이원자 분자 이상기체의 경우는 $\gamma = 7/5$ 이다.)

- (c) 이 기관이 V_1 에서 V_2 로 팽창하면서 한 일 W 를 구하라. 자동차 기관 속에 이원자 분자 이상기체가 들어 있었다면 V_1 에서 V_2 로 팽창하면서 한 일은 단원자 분자의 경우보다 많은가 적은가?

2. 준정적 단열 과정의 경우, 상태 방정식에 상관 없이

$$\frac{dT}{T} = - \left(\frac{\beta}{\chi C_v} \right) dV$$

$$\frac{dT}{T} = \left(\frac{\beta V}{C_p} \right) dP$$

$$\frac{dV}{V} = - \left(\frac{\chi C_v}{C_p} \right) dP$$

임을 보여라

3. 교재 74쪽, 문제 5-3.

4. 교재 75쪽, 문제 5-9.

5. 교재 93쪽, 문제 6-1.