

열 및 통계 물리학 2 (Homework set 4)

출제교수명: 정형채

제출일자: 2009. 6. 3. 수요일 15:00

자연과학대학

학과

학년

학번:

성명:

- 문제지를 표지로 하여 함께 철하여 제출하세요. 문제지에
는 풀이 여부만 표시하세요. 완전히 푼 문제는 O표, 일부
만 푼 문제는 삼각형, 안 푼 문제는 X표로 표시하세요.
- 제출시간 이후 제출한 것은 20% ~ 50%의 감점이 있습니
다.
- 볼츠만 상수 $k_B = 1$ 로 하였습니다.

1. 빛알(photon)이 질량이 없는 스핀 1인 입자로 $\mu = 0$,
 $\epsilon = \hbar\omega = \hbar ck$ 이라는 사실로부터 Plank 복사식

$$u(\omega, T) = \frac{\hbar}{\pi^2 c^3} \frac{\omega^3}{e^{\beta\hbar\omega} - 1}$$

임을 보여라

2. N 개의 원자로 이루어진 3차원 결정체의 가로 진동 및 세
로 진동 음속이 각각 v_t, v_l 일 때, Debye 온도를 구하라.

3.

(a) 교재 182쪽 문제 10-7.

- (b) 스핀 s 인 이상기체의 에너지 상태 밀도 (density of states)
 $g(\epsilon)$ 이 3차원인 경우

$$g(\epsilon) = (2s + 1)(2m)^{3/2} \left(\frac{2\pi V}{h^3} \right) \sqrt{\epsilon}$$

임을 보여라. 또 스핀 s 인 2차원 이상기체의 에너지 상태
밀도를 구하라.

4. [preview] Fermi 이상 기체의 경우 $T = 0$ 에서의 입자당
에너지 U_0/N 이

$$U_0/N = \frac{3}{5}\epsilon_F$$

으로 주어짐을 보여라. 여기서 ϵ_F 는 Fermi에너지이다.

5. [preview] 자기장 $\vec{B} = B\hat{z}$ 에 놓여 있는 파울리 상자성체
의 입자 하나당 자유에너지를 구하라.