

열 및 통계 물리 2 (Homework 5)

출제교수명: 정형채

제출일자: 2011. 06. 08. 수요일 15:00

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.

- 마감 후 제출: 20% ~ 50%의 감점

1. Phonon의 경우, 상태밀도 $g(\omega)$ 가

$$g(\omega) = \frac{V}{2\pi^2} \left(\frac{2}{c_t^3} + \frac{1}{c_l^3} \right) \omega^2 \Theta(\omega_D - \omega)$$

임을 보이고 ω_D 를 원자의 밀도 $n_a = N/V$ 의 함수로 구하라. 여기서 $\Theta(x)$ 는 계단 함수로 $x > 0$ 이면 1, $x < 0$ 이면 0이 된다.

2. 에너지 ϵ 인 상태의 평균입자 $\langle n(\epsilon) \rangle$ 이 $T = 0$ 인 페르미 기체의 경우

$$\langle n(\epsilon) \rangle = \Theta(\epsilon_F - \epsilon)$$

로 주어짐을 보이고 페르미 에너지 ϵ_F 를 전자의 밀도 $n_e = N_e/V$ 의 함수로 구하라.

3. $T = 0$ 인 페르미 기체의 평균에너지가

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

임을 보여라.

4. 구리의 원자 밀도 및 전자 밀도를 찾아, 드바이 온도 T_D 와 페르미 온도 $T_F = \epsilon_F$ 를 섭씨 온도로 구하여라.

5. 교재 182쪽 문제 10-5