

열 및 통계 물리 2 (수시고사 2)

출제교수명: 정형채

시험 일자: 2009. 5. 11. 월요일 15:00 - 15:20

자연과학 대학

학과

학년

학번:

성명:

1. [5점] 에너지 레벨이  $\epsilon_1 = 0$ 과  $\epsilon_2 = 2\epsilon$ , 2 개의 state로 이루어진 계에 2개의 Boson입자가 놓여있다.

(a) 가능한 전체 에너지 고유 상태는 3가지이다. 각각의 경우, 점유수 표현으로 나타내어고 에너지를 구하여라.

(b) 온도  $T = \frac{\epsilon}{\ln 2}$ 인 열 저장실과 평형상태를 이루고 있을 때, 분배함수  $Z$ 를 구하고, 점유수 표현을 기저로 하여, 밀도 행렬을 표현하여라.

(c)  $\epsilon_k$  state의 평균 점유수  $n_k$  ( $k = 1, 2$ )를 구하여라.

2. [5점] 스핀  $\frac{1}{2}$ 인 입자 세 개 ABC로 이루어진 계가 어떤 순간에 state ket

$$|\psi\rangle = \frac{1}{2}|\uparrow\uparrow\uparrow\rangle - \frac{1}{2}|\uparrow\downarrow\downarrow\rangle + \frac{1}{\sqrt{2}}|\downarrow\downarrow\downarrow\rangle$$

로 기술되는 pure 상태에 있다. 여기서  $|\uparrow\uparrow\uparrow\rangle$ 는

$$|\uparrow\uparrow\uparrow\rangle = |\uparrow_A\uparrow_B\uparrow_C\rangle = |\uparrow_A\rangle|\uparrow_B\rangle|\uparrow_C\rangle$$

를 나타낸다.

(a) ABC 스핀의 상태를 밀도 연산자로 나타내어라

(a) AB 스핀의 상태를 밀도 연산자로 나타내어라

(b) A 스핀의 상태를 밀도 연산자로 나타내어라