

응용핵물리I 기말고사

1998.6.17

1.1 전자의 고유 spin 각 운동량의 존재를 밝히는데 가장 무관한 실험 또는 현상을 다음 중에서 고르시오

- a) anomalous Zeeman effect b) parity 보존 법칙
c) 수소 원자 에너지 준위의 fine structure d) Stern-Gerlach 실험

1.2. Hermitian operator의 정의는?

1.3 $\Psi = Ce^{ikx}$ 의 파동함수로 표시되는 질량 m인 입자빔의 flux 는?

1.4 $2d_{\frac{5}{2}}$ 준위와 $2d_{\frac{3}{2}}$ 준위 각각에 대한 궤도 파동함수의 parity는?

1.5 수소원자의 파동 함수에 부여된 양자번호 n,l,m 의 명칭과 이 수들에 부과되는 수학적 조건은?

1.6 전자의 spin 상태 함수가 $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ 일때, 이 전자가 $m_s = +\frac{1}{2}$ 또는 $m_s = -\frac{1}{2}$ 일 상태의 확률을 각각 구하면?

2.1 $[\hat{x}_i, \hat{P}_j] = i\hbar\delta_{ij}$ 임을 증명하시오.

2.2 위의 결과를 이용하여 $[\hat{x}, \hat{L}_x], [\hat{x}, \hat{L}_y], [\hat{x}, \hat{L}_z]$ 를 각각 구하시오.

3. 다음의 1차원 파동함수가 있다. (a>0)

$$\Psi(x) = 0 \dots\dots\dots x < -2a \text{ or } x > 2a$$

$$k(x+2a) \dots\dots -2a \leq x \leq -a$$

$$-kx \dots\dots\dots -a \leq x \leq +a$$

$$k(x-2a) \dots\dots\dots +a \leq x \leq 2a$$

(1) 이 함수를 규격화 하라.

(2) x^2, P_x^2 의 기대치를 각각 구하라.

4. 다음의 1차원 직사각 우물형 potential 하에 운동하는 질량 m 인 입자를 고려한다
- (1) 에너지 E 인 구속 상태의 time-independent 파동 함수와 time-dependent 함수를 각각 구하여라.
 - (2) 이를 이용하여 에너지 E 를 구하는 조건식을 제시하라.
 - (3) 이 Potential에서 구속 상태가 단 하나만 존재하기 위한 V_0 및 a 의 조건을 구하라.

$$V(x) = 0 \dots\dots\dots |x| > a$$

$$-V_0 \dots\dots\dots |x| \leq a$$

