

응용핵물리I 추가시험 기말고사

1999.6.15.

1. 적절한 공식, 숫자를 기입하시오.

- (1) 광양자(photon)의 파장과 에너지 관계.
- (2) 전자 (electron)의 파장과 에너지 관계.
- (3) 각운동량의 z성분 \hat{L}_z Operator의 eigenvalue는?
- (4) 파동함수 $\psi(x, y, z)$ 에 대해 $\psi^* \psi$ 의 단위는?

2. $[\hat{x}, \hat{P}_x] = i\hbar$ 임을 증명하라.

3. 다음의 1차원 파동함수에 대해 (1) normalization 상수를 구하고,
(2) x^2 의 기댓값을 구하라.

$$\psi = 0 \quad (x < -a) \quad , \quad \psi = k(x + a) \quad (-a < x < 0)$$

$$\psi = k(a - x) \quad (0 < x < a) \quad , \quad \psi = 0 \quad (x > a)$$

4. 다음의 파동함수 $\psi(x, y) = \exp(iax - iby)$ 는 운동량의 eigenfunction 임을 보이고, 따라서 이 입자의 속도를 구하시오.

5. Pauli의 spin matrices을 이용하여, spin angular momentum operator $\hat{S}_x, \hat{S}_y, \hat{S}_z$ 간에 $[\hat{S}_x, \hat{S}_y] = i\hbar \hat{S}_z$ 가 성립함을 보이라. 또 S^2 의 크기를 구하여라.
단 여기서의 전자의 spin에 대해 고려한다.

$$\sigma_x = \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} , \quad \sigma_y = \begin{vmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{vmatrix} , \quad \sigma_z = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{vmatrix}$$

