

응용핵물리I 기말고사

2000.6.19

1. 적절한 공식 또는 용어를 괄호에 기입하라.

(1) X선 발생관에서 방출되는 연속 파장 분포의 X선을 () radiation이라 일컫는다.

(2) 어떤 영역에서 적분 가능하며, 경계에서 소멸하는 임의의 두 복소(complex)함수

$$\Psi_1, \Psi_2 \text{에 대해 } \int \Psi_1^* \hat{L} \Psi_2 d\tau = \int (\hat{L} \Psi_1)^* \Psi_2 d\tau \text{가 성립하는 operator } \hat{L}$$

을 () operator라 부른다.

(3) (2)의 두 함수 Ψ_1, Ψ_2 간에 $\int \Psi_1^* \Psi_2 d\tau = \int \Psi_2^* \Psi_1 d\tau = 0$ 가 성립할 때 이 두

함수들을 () 함수라 부른다.

(4) 질량 m , (운동) 에너지 E_m 인 중성자의 파장 (드브로이 파장)은 () 로 주어진다.

(5) 어느 매질 내에서 $\omega^2 = c^2 + k^2$ (c :상수)의 dispersion 관계를 갖는 파동들에 대해, 이 파동들을 매질 내에서의 phase velocity는 (), group velocity ()의 관계를 갖는다.

2. 핵의 어느 여기 준위의 평균 수명이 1psec라면 이 여기 준위에서 기저 상태로 변화하면서 방출되는 γ -선의 에너지 불확실성은 어느 정도 인지를 eV단위로 표기하라.

단, $\hbar = 0.6 \times 10^{-15} \text{ eV sec}$ 를 이용할 것

3. 수소(hydrogen) 원자에서 주양자수(principal quantum number)가 n 일때, 가능한 부준위의 개수를 구하되 i) 전자의 spin을 고려하지 않은 경우와 ii) 전자의 spin을 고려하는 경우에 대해 각각 구하시오.

4. 다음의 무한 깊이 potential에서 운동하는 질량 m 인 입자에 대해 다음 물음에 답하라. (1차원 운동) $V(x) = 0 \text{ } (-a/2 \leq x \leq a/2), \infty, \text{ otherwise}$

(1) Schrodinger 파동 방정식을 세우라.

- (2) 기저 상태의 에너지 E를 구하라.
- (3) 기저상태의 파동함수 $\Psi(x,t)$ 를 구하라.
- (4) (3)에서 구한 파동함수를 규격화 하라.
- (5) 기저 상태에 대해 x, p, x^2, p^2 의 기대치를 구하라.

5. 최대 전압 100kV의 X-선 발생관에서 방출되는 X-선에 관해 다음 물음에 답하라.

- (1) 이 X-선이 물질을 통과하여 감쇠하는 상호 작용 기구 (interaction mechanism) 을 제시하라.
- (2) 이 X-선 중세서 최단 파장의 X-선을 콘크리트 벽으로써 차폐하여 그 intensity 를 원래의 1/100 로 줄이고자 한다. 이때 필요한 콘크리트 두께를 cm로 약산 하라. 단 다음 자료를 이용할 것.

$\ln 100 = 4.6$

콘크리트 밀도 3.5g/cm^3

에너지 별 질량 감쇠 계수

X선 에너지(KeV)	10	50	100	150	300	500
질량감쇠계수	27	0.4	0.18	0.14	0.11	0.09

