

과제물 목록

숙제 1.

1. 상대성 이론에서 '상대성'이란 단어가 뜻하는 바가 무엇인지 반 페이지 이내로 설명하시오.
2. 광전효과(photoelectric effect)의 어떤 점들이 빛의 파동성으로 설명이 되지 않고 입자성으로 설명이 되는가?
3. 교재 p. 90, # 19 (상대성 이론적 식을 적용하시오.)
4. 교재 p. 90, # 23

숙제 2.

1. 나노 구조물의 TEM 또는 SEM 사진을 하나 찾고 어떤 사진인지 설명하시오.
2. Fourier transform 식을 사용하여 (교재 p. 108의 식 (3.19)는 바르지 않은 식이다. 바른 식을 사용하시오.) p. 109의 Fig. 3.14의 관계를 증명하시오.
3. 교재 p. 118, # 30
4. 교재 p. 118, # 40

숙제 3.

1. 강의자료 3번의 슬라이드 # 33-38은 전자나 광자의 이중 슬릿 실험에 관한 것이다. 편의상 광자의 이중 슬릿 실험으로 가정하자. 각각의 광자가 두 개의 슬릿 중 어느 슬릿으로 통과하는지를 측정한다면 '간섭 패턴'이 사라짐을 불확정성의 원리를 사용하여 보이시오.
2. 드 브로이(de Broglie)의 가정에서 출발하여 수소원자의 스펙트럼의 식을 유도하시오(강의자료 4번의 슬라이드 # 18).
3. (다른 문제 배점의 2배의 점수)
 $0 < x < L$ 사이의 one-dimensional potential well에 갇혀 있는 전자가 첫번째 에너지 준위(기저 상태)에 있을 때, 전자의 위치의 기대치를 구하시오. 전자 위치의 표준 편차를 구하시오. 운동량의 기대치를 구하시오. 운동량의 표준편차를 구하시오. 불확정성의 원리가 만족 되는가? 이 전자는 좌우로 왕복 운동을 하는가? 왕복운동을 하는 전자는 어떻게 설명할 (모델링 할) 수 있는가?

숙제 4.

1. 교재 p. 198, #15
2. 교재 p. 198, #21
3. 교재 p. 199, #37

숙제 5.

1. (다른 숙제의 문제의 두 배의 배점) 강의자료 6번의 슬라이드 #3과 같은 그래프를 직접 식을 유도하고 컴퓨터를 이용해 그리시오.
2. (다른 숙제의 문제의 두 배의 배점) 강의자료 6번의 슬라이드 #21과 같은 그래프를 컴퓨터를 이용해 그리시오. Resonant peak은 하나여도 됨. 적절한 resonant tunneling 구조를 설계해야 이런 그림을 얻을 수 있음.

숙제 6.

1. Hamiltonian $H = \frac{p^2}{2m} + \frac{m\omega^2 x^2}{2}$ 이 $H = \hbar\omega(N + \frac{1}{2})$ 가 됨을 보이시오.

2. 교재 p. 226, # 5.

3. 교재 p. 226, # 8.

4. 다음을 보이시오.

$$(a) [L_x, L_y] = i\hbar L_z \quad (b) [L_x, L^2] = 0$$

숙제 7.

1. 교재 p. 227, # 13.

2. 교재 p. 227, # 14.

3. 교재 p. 227, # 20.

4. 교재 p. 227, # 25.

숙제 8.

1. 교재 p. 264, # 3.

2. 교재 p. 264, # 6.

3. 교재 p. 264, # 13.

4. 교재 p. 265, # 22.

숙제 9.

1. 교재 p. 294, # 2.

2. 교재 식 (8.2)가 그림 8.9와 같은 결과를 나타냄을 수식으로 증명하시오.

3. 교재 p. 279의 네 개의 식 중 하나를 택하여 그림 8.12와 같이 됨을 보이시오 (이론적으로 증명하기 어려우면 컴퓨터로 그리시오).

숙제 10.

1. 교재 p. 332, # 1.

2. 수업시간에 한 방법에 따라 Bose-Einstein distribution의 식을 유도하시오.

3. Einstein이 유도방출(stimulated emission)이 존재함을 예측한 논리를 설명하시오.

4. 교재 p. 333, # 37.

숙제 11.

1. 교재 p. 333, # 43

2. 수업시간에는 3차원 고체에서 전자(electron)의 density of states를 구하여 그것이 root energy에 비례함을 보았다. 2차원 고체를 가정하고 전자의 density of states를 에너지의 함수로 구하시오.

3. 교재 p. 385, # 2

4. pn 접합 다이오드의 동작 원리를 설명하시오 (순방향 바이어스와 역방향 바이어스 모든 경우에 대해)

숙제 12.

1. 교재 p. 386, # 9.

2. 교재 p. 386, # 15.

3. 교재 p. 386, # 19.

4. 교재 p. 386, # 21.