

2012년 2학기 기말고사		과 목 명	물리학 2 문제지	학 과		학 년		감 독 교 수 확 인	
출 제 교수명	공동 출제			학 번					
				성 명					
		○		○				점 수	
시험일시	2012. 12. 18								

**[답안지 작성할 때 주의 사항]**

1. 학번마킹은 반드시 컴퓨터용 사인펜으로 기입할 것

2. 점수란에는 절대로 마킹하지 말 것

[주의] 계산기는 사용할 수 없습니다. 모든 단답식 문제는 (12 문제) 각 5 점이고 단답식 문제는 풀이과정은 쓰지 말고 답만 쓰십시오. (단위가 필요한 3, 4, 6, 12번의 경우에는 SI 단위 체계에서 단위를 꼭 쓰십시오)

1. 전자기파에 관한 다음 설명 중 옳은 것을 모두 골라라.

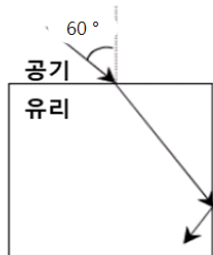
- ① 적외선은 엑스선보다 진동수가 작다
- ② 자외선은 가시광선보다 파장이 길다.
- ③ 마이크로파의 속력은 감마선의 속력보다 작다.
- ④ 파란색의 광자는 빨간색의 광자보다 에너지가 크다.

2. 최대 전압이 200 V인 교류 전원에 어떤 전등에 연결하였을 때 전등의 평균 소비 전력은 50 W였다. 이 전등의 저항은 몇 Ω 인가?

3. 저항과 인덕터가 직렬로 연결된 RL 회로가 있다. 이 회로에 유효전압이 120 V인 교류 전원을 연결하였을 때에는 유효전류가 1.2 A였고, 이 회로에 120 V의 직류 전원을 연결하였을 때에는 충분한 시간이 지난 후 2.0 A의 전류가 흘렀다. 이때, 이 회로에서 인덕터의 유도 리액턴스의 크기를 구하여라.

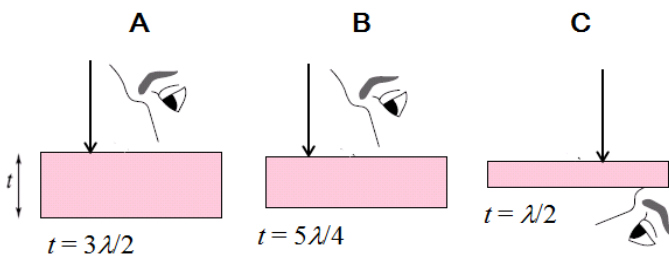
4. 진동수가  $5.0 \times 10^{14}$  Hz 인 빛이 공기에서 유리로 진행하고 있다. 공기에서 빛의 속력을  $3.0 \times 10^8$  m/s, 유리의 굴절률을 1.5라고 할 때, 유리에서 이 빛의 파장은 얼마인가?

5. 오른쪽 그림과 같이 정육면체 모양의 유리 블록의 윗면에 60도의 각도로 빛이 입사하여 굴절된 후, 유리 블록의 측면에서 전반사가 일어나려면 유리의 굴절률은 얼마 이상이어야 하는가?



6. 초점 거리가 10 cm인 볼록렌즈의 앞 15 cm 되는 곳에 길이가 4 cm인 물체가 놓여 있다. 렌즈에서 상까지의 거리와 렌즈에 맺힌 상의 길이를 구하여라.

7. 아래 그림과 같이 A, B, C 세 가지의 박막 실험을 수행하였다. 박막의 아래 위는 모두 공기이고 빛은 박막에 수직으로 입사한다고 가정한다.  $t$ 는 박막의 두께이고  $\lambda$ 는 박막 내에서 빛의 파장이다. 세 실험 중에서 보강 간섭의 무늬를 볼 수 있는 것을 모두 골라라. 단, 박막의 굴절률은 1보다 크다.



8. 어떤 금속에 파장이  $\lambda$ 인 빛을 비추어 방출되는 광전자의 저지 전압이  $V$ 일 때, 이 금속의 일함수를  $\lambda$ ,  $V$ 와 플랑크 상수  $h$ , 기본 전하량  $e$ , 광속  $c$ 를 이용하여 나타내어라.

9. 어떤 전등에서 파장이 600 nm이고 출력이 6.6 W인 빛이 방출되고 있다. 이 전등에서 나오는 광자는 초당 몇 개인가?

(단, 플랑크 상수는  $6.6 \times 10^{-34}$  J · s, 빛의 속력은  $3.0 \times 10^8$  m/s 이다.)

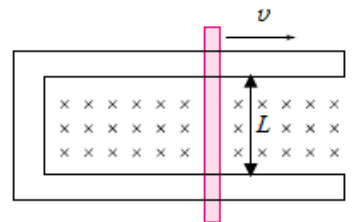
10. 파장이  $\lambda$ 인 광자가 정지해 있는 전자와 정면 충돌한 후 정반대 방향으로 튕겨져 나왔다. 충돌 후 광자의 파장이  $5\lambda/4$ 로 증가하였다면, 충돌 후 전자의 운동량을  $\lambda$ 와 플랑크 상수  $h$ 를 이용하여 나타내어라.

11. 수소 원자의 라이만 계열에서 방출되는 광자의 에너지 중에서 가장 작은 에너지를  $E_1$ 이라 하고, 발머 계열에서 방출되는 광자의 에너지 중에서 가장 작은 에너지를  $E_2$ 라고 할 때,  $E_2/E_1$ 을 구하여라.

12.  $^{27}\text{Al}$  핵에서 알파 입자를 강제로 제거하면  $^{23}\text{Na}$  핵이 된다. 이때 얼마의 에너지가 필요한가? (단,  $^{23}\text{Al}$  핵의 질량은 26.982 u,  $^{23}\text{Na}$  핵의 질량은 22.990 u, 알파 입자의 질량은 4.002 u이며, 1.000 u에 해당하는 질량 에너지는 931.5 MeV이다.)

**\* 주관식 문제[총 40 점]는 상세한 풀이과정이 없으면 영점처리 됩니다. 답안지의 답란을 꼭 넓게 사용하고, 모자라면 답안지의 뒷면도 사용하세요.**

**[주관식 1]** (15점) 오른쪽 그림과 같이 자기장이  $B$ 로 균일한 영역에서 마찰과 저항이 없는  $\pi$ 자 형태의 도체 레일 위에 저항이  $R$ 인 막대가 가로질러 놓여 있다. 자기장 영역에 해당하는 막대의 길이는  $L$ 이다. 이 막대를 오른쪽 방향으로 일정한 속력  $v$ 로 잡아당길 때, 다음 질문에 대한 답을  $B, R, L, v$ 를 이용하여 나타내어라.



- (가) 막대에 흐르는 전류의 크기와 방향을 구하여라.
- (나) 막대에서 소비되는 전력을 구하여라.
- (다) 이 막대를 일정한 속력  $v$ 로 당기기 위해 가해야 할 힘의 크기는 얼마인가?

**[주관식 2]** (10점) 슬릿의 폭이 0.02 mm이고 슬릿 사이의 간격이 0.15 mm인 이중슬릿이 있다. 파장이 600 nm인 빛을 이 이중슬릿에 입사시켰을 때, 슬릿에서 2.0 m 떨어진 곳에 있는 스크린에 간섭무늬와 회절무늬가 같이 나타난다.

- (가) 스크린의 간섭무늬에서 밝은 무늬 사이의 간격을 구하여라.
- (나) 중앙의 밝은 회절무늬 안에 있는 밝은 간섭무늬의 개수를 구하여라.

**[주관식 3]** (15점) 지상의 관측자가 측정할 때,  $0.8c$ 의 속력으로 지표면을 향해 떨어지는 유온 입자가 있다. 이 입자의 정지 상태에서 수명은  $T$ 이고 정지 질량은  $m_0$ 라고 할 때, 다음 물음에 답하여라.

- (가) 지상에서 볼 때 유온 입자의 수명은 얼마인가?
- (나) 유온 입자가 볼 때 붕괴 전에 이동한 거리는 얼마인가?
- (다) 유온 입자의 운동에너지는 얼마인가?