

| | | | | | | | | | | |
|----------------|--------------|-------------|--------------|-----|--|-----|--|-------------------|--|-----|
| 2010년 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 | 2010. 12. 14 | | | | | | | | | |

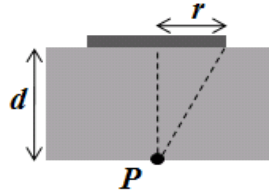
[답안지 작성할 때 주의 사항]

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 1번, 7 번의 경우에는 SI 단위 체계에서 단위를 꼭 쓰십시오)

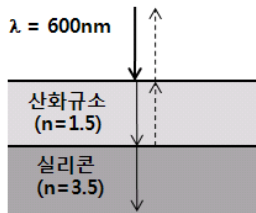
1. 최대 전압이 200 V 인 교류 전원에 50 Ω 의 저항을 연결하였을 때, 이 저항에서의 평균 소비 전력을 구하여라.
2. 1 km 당 저항이 0.50Ω인 길이 20 km의 송전선을 사용하여 100 kW의 전력을 수송하려고 한다. 송전선의 발열 손실을 4% 이하로 하려면 송전 전압을 몇 V 이상으로 해야 하는가?
3. 아래 전자기파들에서 파장이 긴 것에서부터 짧은 순서대로 기호를 나열하여라.
(A) 감마선 (B) 마이크로파 (C) 자외선 (D) 적외선
4. 어떤 물질 속에서 빛의 진동수가 3.0×10^{14} Hz이고 파장이 600 nm였다. 이 물질의 굴절률은 얼마인가?

5. 굴절률이 n 인 투명한 액체가 있다. 그림과 같이 이 액체의 표면으로부터 깊이 d 인 곳의 한 점 P 에 점광원이 존재한다. 액체의 표면에 원판을 두어 P 에서 나온 빛을 모두 차단해서 공기 밖으로 나오지 않게 하려면 원판의 반지름 r 은 최소 얼마 이상이어야 하는가? (단, $n > 1$ 이고 공기의 굴절률은 1이다.)



6. 다음 중 항상 항상만 생기는 것으로 짝지어진 것은?
(1) 볼록거울, 볼록렌즈 (2) 볼록거울, 오목렌즈
(3) 오목거울, 볼록렌즈 (4) 오목거울, 오목렌즈
(5) 볼록렌즈, 오목렌즈

7. 오른쪽 그림과 같이 실리콘 태양전지 표면에서 빛의 반사를 줄이기 위해 산화규소와 같은 박막을 코팅한다. 이 태양전지에 파장이 600 nm인 빛을 공기에서 수직으로 입사시켰을 때 반사를 최소화하기 위한 산화규소 박막의 최소 두께는 얼마인가? (단, 실리콘과 산화규소, 공기의 굴절률은 각각 3.5, 1.5, 1.0 이다.)



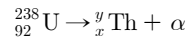
8. 영의 이중 슬릿 실험에서 슬릿 사이의 간격이 0.3 mm 이고 슬릿과 스크린 사이의 거리가 1.2 m일 때, 간섭 무늬에서 어두운 선의 간격이 2.4 mm 였다. 이 실험에서 사용된 빛의 파장은 몇 nm인가?

9. 광전효과 진동수가 f_0 인 어떤 물질에 진동수가 f 인 빛을 입사시켰더니 광전자가 방출하였다. 이 때, 방출된 광전자의 속력을 구하여라. 단, 전자의 질량과 플랑크 상수는 각각 m 과 h 이고, 상대론적 효과는 무시한다.

10. 수소 원자의 발머 계열에서 방출되는 광자의 에너지 중에서 가장 높은 에너지는 몇 eV인가? 단, 수소 원자에서 $n = 1$ 인 바닥상태의 에너지는 -13.6 eV이다.

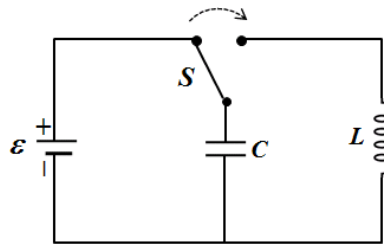
11. 오래 된 고분에서 발굴된 나무에서 $^{14}_6\text{C}$ 의 비율을 측정해 보니, 현재의 나무에 존재하는 비율의 25%였다. $^{14}_6\text{C}$ 의 반감기가 5700년이라면, 이 고분의 나무는 대략 몇 년 전의 것인가?

12. 우라늄 $^{238}_{92}\text{U}$ 이 α -붕괴하여 토륨(Th)이 되었다. 아래 반응식에서 x 와 y 에 들어갈 값은 각각 얼마인가?



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

- [주관식 1]** (20점) 아래 그림과 같은 LC 회로에서 인덕터의 인덕턴스는 $L = 5.0$ mH이고 축전기의 전기용량은 $C = 2.0$ μF 이다. 먼저 스위치 S 를 외부 전원에 연결하여 축전기에 전하를 충전시킨다.



- (가) 축전기에 저장된 에너지가 9.0 μJ 일 때, 스위치 S 를 인덕터로 연결하였다. 인덕터에 흐르는 전류의 최대값을 구하여라.
- (나) 이 LC 회로의 공명진동수는 얼마인가?
- (다) 이 때, 인덕터의 유도 리액턴스를 구하여라.

- [주관식 2]** (20점) 기차가 지상에 대해 광속의 $\frac{3}{5}$ 배의 속력으로 움직이고 있다.

- 이때 다음 질문에 답하여라.
- (가) 기차 안의 관측자가 지상에 대해 100 km 이동했다고 측정하는 동안, 지상에서 관측한 기차의 이동거리는 몇 km인가?
- (나) 기차의 정지 질량을 M 이라고 할 때, 이 기차의 운동에너지를 M 과 광속 c 를 이용하여 나타내어라.
- (다) 정지 질량이 m 인 입자가 지상에 정지해 있다. 기차에서 보았을 때 이 입자의 물질파의 파장은 얼마로 측정되었는가? m 과 광속 c , 플랑크상수 h 를 이용하여 나타내어라.