

# 2019년 2학기 일반물리학 및 실험 II 제2차 시험

강좌번호      소속      학년      학번      성명      감독자인      점수

--	--	--	--	--	--	--

계산기는 사용할 수 없으며, 풀이 과정은 필히 써야합니다.  
반드시 답란에 단위와 함께 답을 적어야합니다. 단위가 없는 답은 오답처리 됩니다.

1. [10 점] 10 cm 파장의 마이크로파를 방출하는 마그네트론이 있다. 이 때 마그네트론의 진동수는  $f = 3000$  MHz 이다. 전자가 이 진동수로 원형 경로에서 움직이기 위해 필요한 자기장의 세기는 얼마인가?

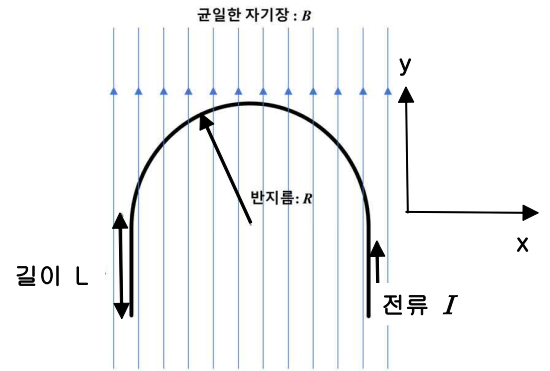
(전자 전하량 :  $2 \times 10^{-19}$  C, 질량 :  $10^{-30}$  kg 이다.)

답 : \_\_\_\_\_

2. [15 점] 오른쪽 그림과 같이 뒤집힌 U형태의 도체에 전류  $I$  가 흐르고 있다. 둥근 부분은 정확히 반원모양이고 반원의 반지름은  $R$  이다. 직선인 부분의 길이는  $L$  이고, 균일한 자기장이  $+y$  방향을 따라 작용하고 있다.

1) [5 점] 이 도체에 작용하는 자기력의 크기를 구하라.

답 : \_\_\_\_\_



2) [5 점] 이 도체에 작용하는 자기력의 방향은 어디인가?

답 : \_\_\_\_\_

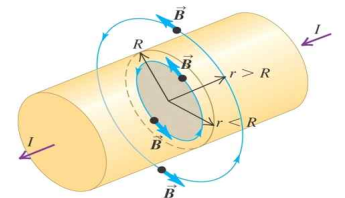
3) [5 점] 자기력의 세기가 가장 강한 지점은 어디인가?

답 : \_\_\_\_\_

3. [15 점] 오른쪽 그림과 같이 반지름이  $R$  인 원통형 도체에 전류  $I$  가 흐르고 있다. 전류가 도체의 단면 전체에 균일하게 분포되어 있다. 도체 축으로 부터의 거리  $r$  의 함수로서 다음 물음에 답하시오.

1) [8 점] 도체 내부 ( $r < R$ )의 자기장을 구하여라.

답 : \_\_\_\_\_



2) [7 점] 도체 외부 ( $r > R$ )의 자기장을 구하여라.

답 : \_\_\_\_\_

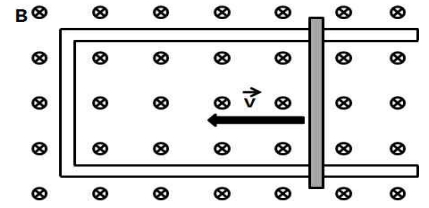
4. [15 점] 균일한 자기장에 두 팔 사이의 길이가 0.1 m 인 U자 모양의 도체가 있다. 금속막대를 놓아 회로를 만든 뒤 오른쪽에서 왼쪽으로 3 m/s로 움직이고 있다. 고리의 총 저항은 0.2 Ω 이고, 자기장이 2 T 라고 할 때, 다음을 구하라.

1) [5 점] 유도기전력의 크기

답 : \_\_\_\_\_

2) [5 점] 유도전류의 크기와 방향

답 : \_\_\_\_\_



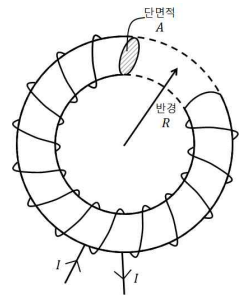
3) [5 점] 회로에 일정한 전류가 흐르도록 도체 막대에 가해주어야 하는 힘의 크기와 방향.

답 : \_\_\_\_\_

5. [20 점] 아래 그림과 같이 반경  $R$ 인 고리에 전선이  $N$ 번 감겨져 전류  $I$ 가 흐르고 있는 toroidal solenoid가 있다. toroidal solenoid의 단면적은  $A$ 이다(단,  $A \ll R^2$ ). 아래 물음에 답하시오.

1) [7 점] Ampere's law를 사용하여 Solenoid 내부 자기장의 세기를 구하여라.

답 : \_\_\_\_\_



2) [7 점] 코일에 흐르는 전류가  $dI/dt$ 로 변화한다. Faraday's law을 이용하여 유도되는 기전력의 크기를 구하여라.

답 : \_\_\_\_\_

3) [6 점] toroidal solenoid의 자체 인덕턴스를 구하라.

답 : \_\_\_\_\_

6. [15 점] 전기용량  $C$  와 인덕턴스  $L$  이 같은 진동수에서 작동하고 있다.

1) [7 점] 용량리액턴스와 유도리액턴스가 같아지는 각진동수를 구하라.

답 : \_\_\_\_\_

2) [8 점]  $L = 16 \text{ mH}$ ,  $C = 2.5 \mu\text{F}$  일 때, 1)의 각진동수를 구하라.

답 : \_\_\_\_\_

7. [15 점] 그림과 같이  $-x$  방향으로 진행하는 전자기파가 있다. 이 전자기파의 파장이  $3.14 \mu\text{m}$  이고 전기장 진폭이  $4.5 \text{ MV/m}$  일 때, 자기장을 시간과 위치의 함수로 표현하라.

(각각 단위까지 써 넣을 것. 각도단위는 rad 이다.)

답 : \_\_\_\_\_

