

2017년 2학기 일반물리학 및 실험 II 제2차 시험

강좌번호 소속 학년 학번 성명 감독자인 점수

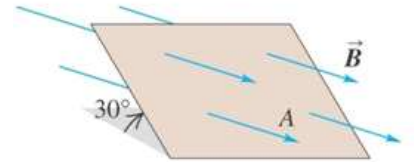
--	--	--	--	--	--	--

☞ 계산기는 사용할 수 없으며 풀이 과정은 필히 써야 합니다.

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/A} \cdot \text{m}, \text{ 빛의 속도 } c = 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}, \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N} \cdot \text{m}^2$$

1. [10 점] 오른쪽 그림과 같이 균일한 자기장에 있는 넓이가 3.0 cm^2 인 평평한 직사각형 표면을 나타낸다. 이 넓이를 지나는 자기력선다발이 0.9 mWb 일 때 자기장의 크기를 계산하라.

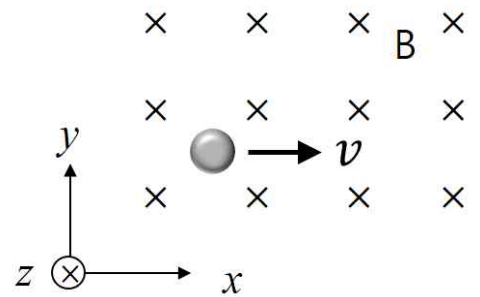
답 : _____



2. [15 점] 오른쪽 그림과 같이 $-z$ 축 방향으로 일정한 자기장 $B = 2.0 \text{ T}$ 가 있는 영역 안에서 한 전하가 x 축 방향, $v = 2.0 \text{ m/s}$ 속력으로 입사된 후 시계방향으로 원운동을 한다. 이때, 전하의 질량은 $1.0 \times 10^{-9} \text{ kg}$, 원운동의 반경이 10 cm 이다.

- 이 입자의 전하량은 얼마인가?
- 이 입자는 양전하인가? 음전하인가? 이유를 설명하라
- 만약, 이 입자를 z 축 방향으로 입사 시킨다면 입자가 받는 자기력은 얼마인가? 이유를 설명하라.

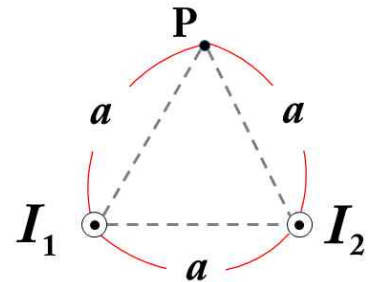
답 : a) _____ b) _____ c) _____



3. [10 점] 그림처럼 a 만큼 떨어진 두 개의 도선에 지면을 뚫고 나오는 방향으로 같은 크기의 전류 I 가 흐르고 있다. ($I_1 = I_2 = I$)

- 두 도선에서 a 만큼 떨어진 P의 위치에서의 자기장의 방향과 크기를 구하라.
- 두 개의 도선 사이에 작용하는 도선단위길이 당 힘의 방향과 크기를 구하라.

답 : a) _____ b) _____



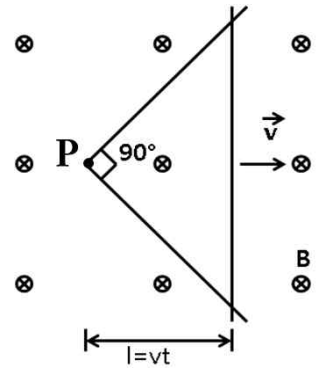
4. [10 점] AM 라디오 수신기에 있는 인덕터회로에서 진동수 1.6 MHz 에서 전압의 진폭이 3.6 V 인 경우 전류의 진폭이 $125 \mu\text{A}$ 로 측정되었다. (a) 수신기의 인덕턴스를 구하라. (b) 이러한 인덕터를 저주파통과 거르기(low-pass filter) 라고 부르는 이유는 무엇인가?

답 : a) _____ b) _____

5. [15 점] 그림과 같이 일정한 자기장 \vec{B} 이 종이 면에 수직으로 들어가고 있다. 왼쪽 꼭지의 각도가 90도인 < 모양의 도선이 고정되어 있고, 그 위에 직선형 도선만 일정한 속도 v 로 오른쪽으로 이동시키고 있다. $t=0$ 일 때 직선도선은 < 모양의 도선 꼭짓점 P 에 있었다. 두 도선이 이룬 삼각형은 직각이등변삼각형이고 도선의 총 저항은 R 로 일정하다고 하자. 다음 물리량의 크기를 각각 v, B, R, t 의 함수로 표현하여라.

- a) 운동기전력 b) 유도전류 c) 직선도선에 작용하는 힘

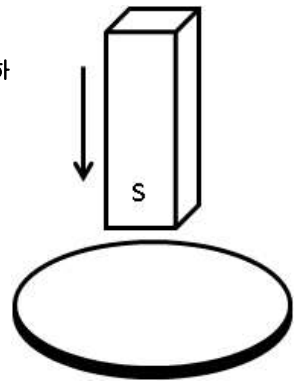
답 : a) _____ b) _____ c) _____



6. [10 점] 그림과 같이 도체로 된 원형 고리 위에서 막대자석이 고리 중심으로 접근하고 있다.

- a) 고리에 유도되는 전류의 방향을 렌츠의 법칙을 사용하여 도선 그림에 그려보라.
 b) 고리 도선이 받는 자기력은 막대자석에 대해 인력인지 혹은 척력인지 밝히고, 그 이유를 설명하라.

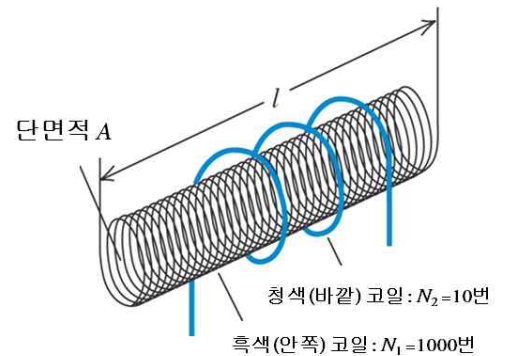
답 : a) _____ b) _____



7. [15 점] 그림과 같이 테슬라 코일의 한 형태로(과학박물관에서 볼 수 있는 고전압 발전기), 길이 $l=0.5\text{ m}$ 이고 단면적 $A=10\text{ cm}^2$ 인 긴 솔레노이드가 도선으로 빽빽하게 $N_1=1000$ 번 감겨 있다. 그 바깥에 다른 코일이 $N_2=10$ 번 감겨져 있다. (청색코일에 흐르는 전류 $i_2=(2.0 \times 10^6\text{ A/s})t$)

- a) 상호 인덕턴스를 구하여라.
 b) $t=3.0\text{ }\mu\text{s}$ 일 때 바깥코일의 전류에 의해 생기는, 안쪽 코일 하나를 지나가는 선다발(Φ_{B1})을 구하여라.
 c) 안쪽 코일의 유도 기전력은 얼마인가?

답 : a) _____ b) _____ c) _____



8. [15 점] 교과서에서 다른 사인파가 아닌 파동에서 $E=100\text{ V/m}=100\text{ N/C}$ 이라고 하자. 자기장 B , 에너지 밀도 u , 단위 면적당 에너지 흐름률 S 의 값을 구하여라.

답 : _____