

물리2 및 실험 학기말시험(이론)

학과 _____ 학번 _____ 이름 _____

학기: 2010년 2학기 일시: 2010. 12. 20 (월) 오후 6:00

[학습성과 1 : 70%, 학습성과 4 : 30%]

*주의사항: 1. 특별한 지시가 없는 한, **모든** 주관식 문제의 풀이과정을 논리정연하게 보여야함
2. 계산기는 쓰지 말 것 3. 뒷면에도 문제가 있음 4. 난이도는 주관적일 수 있음

점수

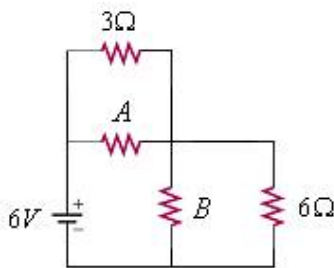
1. 다음 각각의 문장이 참이면 ○표, 틀리면 ×표 하라.

[20점, 난이도 중](각 2점)

- (가) 옴 물질의 저항은 전류 또는 전압에 의존하지 않는다. (○)
- (나) 두 저항을 병렬연결하면 전체등가저항은 두 저항값의 중간 값이 된다. (×)
- (다) 전압계는 내부저항이 매우 큰 장치로 단자에 병렬로 연결해야 한다. (○)
- (라) 정지해 있는 전하는 전기장을 만들지만, 자기장은 만들 수 없다. (○)
- (마) 자기장에 평행으로 입사한 전하는 원운동을 한다. (×)
- (바) 전류의 방향이 같은 두 전선은 서로 밀어 낸다 (척력). (×)
- (사) 임의의 폐곡선 방향으로 형성되는 자기장의 총 합은 고리를 통과하는 전체 전류의 크기에 비례한다. (○)
- (아) 자속이 시간에 따라 변하면 유도기전력이 생긴다. (○)
- (자) 유도 리액턴스는 주파수가 증가할수록 커진다. (○)
- (차) 교류회로에서 축전기의 소비전력은 $P=(I_C)^2 X_C$ 이다. (×)

2. 그림과 같은 회로에 대하여 다음 질문에 답하라.

[10점, 난이도 하]



(가) A와 B 저항에 걸리는 전압의 합은 얼마인가?(5점)

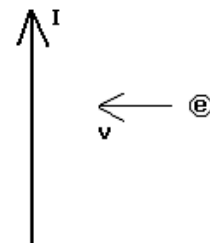
6V

(나) $A=2\Omega$ 이고 $B=4\Omega$ 일 때 6Ω 저항에서 소모되는 전력은 얼마인가?(5점)

8/3 Watt

3. 긴 직선 도선에 5A의 전류가 흐른다. 속력 $v=1.0\times 10^7\text{m/s}$ 으로 전자가 그림과 같이 도선 방향으로 다가온다. 도선으로부터 1m 떨어진 위치에서 전자에 작용하는 힘의 크기를 구하고 **방향**을 말하시오. [10점, 난이도 상]

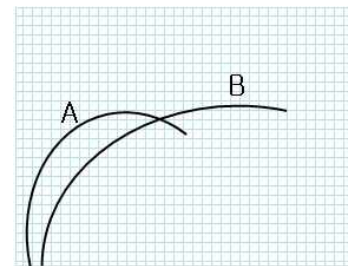
(전자 전하량 = $-1.60\times 10^{-19}\text{C}$, $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{N/A}^2$)



윗방향

$F=1.6\times 10^{-18}\text{N}$

4. 다음 그림은 안개 상자에서 양전하를 갖는 양성자와 알파입자의 궤적을 보여준다. 알파입자는 양전하보다 질량이 4배가 크고 전하는 2배가 크다. [10점, 난이도 중]

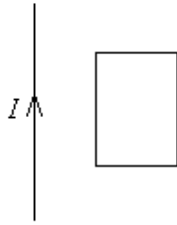


(가) 자기장의 방향은 어디인가?(5점)

지면에서 나오는 방향

(나) 입사되는 양성자와 알파입자의 속력이 같다고 할 때, 양성자는 궤적 A와 궤적 B중 어느 궤적을 따라 운동하는가?(5점) A 궤적

5. 그림에서 전류 I 가 일정하게 증가하고 있다. 다음에 답하시오. [10점, 난이도 중]



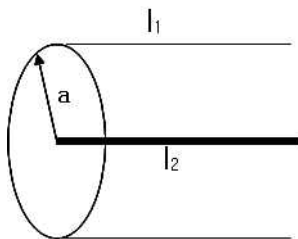
(가) 사각형 도선에 유도되는 전류의 방향은?

시계반대방향

(나) 사각형 도선은 어느 쪽으로 힘을 받는가?

오른쪽

6. 다음 그림과 같이 반지름이 a 인 원통형 파이프 껍질을 따라 전류 I_1 이 흐르고 중심의 철심을 따라 전류 I_2 가 동일한 방향으로 고르게 흐르고 있다. 앙페르 법칙을 이용하여 도선 중심 축으로 부터 거리가 r 인 점에서의 자기장을 다음의 경우에 대해 각각 구하여라. [10점, 난이도 중]



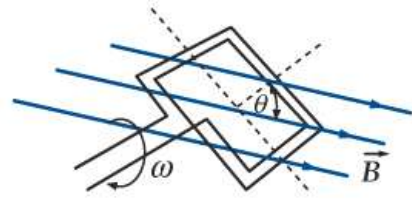
(가) 파이프의 안쪽 빈 공간 ($r < a$) (5점)

$$B = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r}$$

(나) 파이프 밖의 빈 공간 ($r > a$) (5점)

$$B = \frac{\mu_0 (I_2 + I_1)}{2\pi r}$$

7. 다음 그림과 같이 4cm^2 면적에 200번 감긴 코일이 0.5T 의 균일한 자기장 안에서 회전한다. [20점, 난이도 상]



(가) 최대 기전력이 10V 가 되려면 각속도 ω 는 얼마여야 하는가? (10점)

$$2.5 \times 10^2 \text{ rad/s}$$

(나) 이 기전력에 $10\mu\text{F}$ 의 축전기를 연결했을 때, 이에 흐르는 최대전류 I_{max} 와 제곱평균제곱근 전류 I_{rms} 를 구하라. (10점)

$$I_{\text{max}} = 2.5 \times 10^{-2} \text{ A}$$

$$I_s = \frac{1}{\sqrt{2}} I_{\text{max}}$$

8. 인덕턴스가 $L = 0.1\text{H}$ 인 인덕터가 있다. 다음에 답하시오. [10점, 난이도 상]

(a) 인덕터에 전류가 1초동안 0A 에서 2A 로 증가한다면 인덕터에 유도되는 전압의 크기는? (5점)

$$0.2\text{V}$$

(b) 인덕터에 교류 전압 $V = V_0 \cos \omega t$ 을 가하였다. 이 때 $V_0 = 72\text{V}$ 이고, 진동수는 $f = 60\text{Hz}$ 이다. 최대전류의 크기를 구하시오. (5점)

$$2\text{A}$$

<수고 하셨습니다.>