

21장 기출 문제

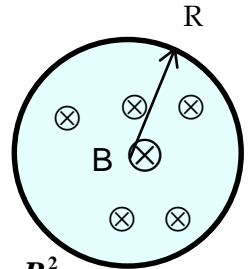
(2007년 기말 1번)

[기출문제] 다음 중에서 유도 전류가 발생하지 않는 경우는?

- (가) 원형회로에 자석을 가까이 가져갈 때
- (나) 원형회로를 자석에서 멀리할 때
- (다) 균일한 자기장에 원형회로를 수직으로 (자기장이 회로 속을 통과하도록) 두고 자기장의 세기를 바꿀 때
- (라) 균일한 자기장에 원형회로를 수직으로 두고 원형회로를 일정한 방향으로 병진 운동시킬 때
- (마) 균일한 자기장에 원형회로를 수직으로 두고 원형회로의 한 지름을 축으로 회로를 회전시킬 때

(예제 21. 1 과 유사) (2016년 기출 1번)

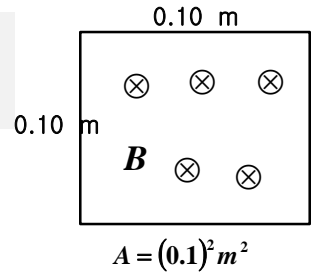
[기출문제] 반지름이 R 인 원형 회로의 면에 수직으로 통과하는 균일한 자기장이 t 초 동안에 B_1 에서 B_2 까지 일정한 비율로 변화하였다. 그 동안 회로에 유도되는 기전력을 주어진 변수로 나타내시오.



$$A = \pi R^2$$

(예제 21. 1 과 유사) (2010년 중간 기출 11번)

[기출문제] 한 변의 길이가 10 cm 인 정사각형 회로의 면에 수직으로 균일한 자기장이 통과하고 있다. 0.05 초 동안에 자기장이 2.0 T 에서 0 T 까지 일정한 비율로 변화하였을 때, 이 시간 동안 유도되는 기전력의 세기를 구하여라.

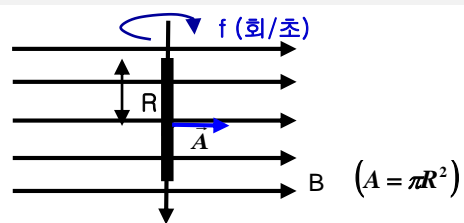
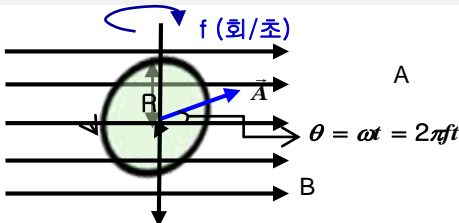


$$A = (0.1)^2 m^2$$

(연습 21-12 와 유사, 2008년 중간 기출 12번)

[기출문제] 반경이 R 인 고리모양의 도선이 균일한 자기장 B 속에 놓여 있다. 원형도선을 한 지름을 축으로 초당 f 번 회전시켜서 얻을 수 있는 최대 유도기전력은 얼마인가?

풀이

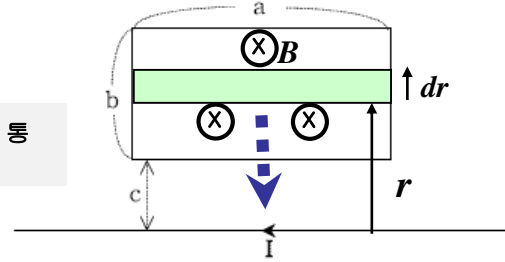


(2009년 중간 주관식 2번)

[기출문제]아래 그림과 같이 전류 I 가 흐르는 매우 긴 직선 도선이 가로와 세로의 길이가 a 와 b 인 직사각형 도선 옆에 놓여 있다. 직사각형 도선의 저항은 R 이다.

(가) 암페어 법칙을 이용하여 직선 도선으로 부터 거리 r 만큼 떨어진 위치에서의 자기장의 세기를 구하라.

(나) 직선 도선과 직사각형 도선의 간격이 그림과 같이 c 일 때 직사각형 도선을 통과하는 자기선속을 구하여라.



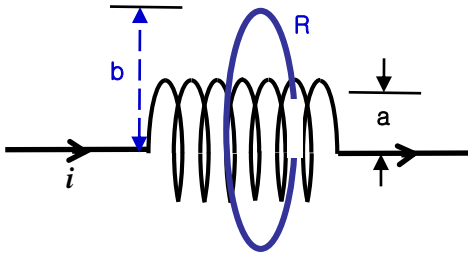
(다) 직선 도선에 흐른 전류가 시간에 따라 일정한 비율로 증가할 때 (즉, $\frac{dI}{dt} = \alpha = \text{일정}$), 직사각형 도선에 유도되는 전류의 크기는 ?

(라) 직사각형 도선을 긴 직선 도선 쪽으로 움직일 때, 직사각형 도선에 유도되는 전류의 방향과 이유를 설명하시오.

(2008년 중간 기출 주관식 2번)

[기출문제] 아래 그림과 같이 단위 길이 당 감긴 수가 n 인 솔레노이드가 저항이 R 인 원형도선 속에 놓여 있다. (원형 고리의 축과 솔레노이드의 축은 동일하고 솔레노이드의 반지름은 a , 원형도선의 반지름은 b 이다.)

(1) 암페어의 법칙을 이용하여 솔레노이드에 전류 i 가 흐를 때 솔레노이드 내부에 생기는 자기장의 세기를 구하라, (솔레노이드 외부의 자기장은 무시하고 내부의 자기장은 균일하다고 가정한다.)



(2) 전류가 i 가 시간에 따라 일정하게 증가할 때 (즉, $\frac{di}{dt} = \beta = \text{상수}$), 원형고리에 유도되는 전류는 얼마인가?

(2016 기출 2번) (2011 기출 2번과 유사-수치만 다름)

[기출문제] 전압이 200 V 이고 전류가 10 A 인 전기를 만드는 발전기가 있다. 이 전기를 전력 손실이 없는 변압기를 이용해 송전 전압을 2000 V 로 올린 후 길이 40 km 인 송전선을 사용해 수송하고 있다, 송전선의 발열에 의한 전력 손실은 발전된 전력의 몇 % 인가? (단, 송전선 1km 의 저항은 0.5 Ω 이다.)

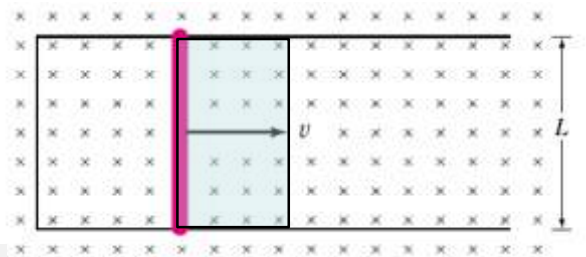
(2017 기출 1번) (2014 기출 2번)

[기출문제] 어떤 발전소에서는 전압 500 V, 전류 10 A 인 전력을 생산한 후 변압기를 이용하여 전압을 20,000 V 로 올려서 송전한다. 이때, 전선에서의 전력 손실이 $P_{\text{손실}}$ 이었다, 만약, 승압하지 않고 송전한다면 전선에서 손실되는 전력은 몇 배 더 커지는가?

(2017년 기말 주관식 2번, 2016년 기말 주관식1번, 2015 기출 주관식 1번 ,2013년 기출 1번, 2011년 중간 기출 주관식 3번 과 유사, 2008년 중간 기출 11번, 교과서 예제 21.7 과 유사)

[기출문제] 아래 그림과 같이 지면에 수직한 방향의 균일한 자기장 B 가 존재하는 곳에 마찰과 저항이 없는 ϵ -자 형 도선이 있고 그 위에 저항이 R 인 금속 막대가 놓여 있다. ϵ -자 내부에 해당하는 막대의 길이는 L 이다. 금속 막대를 오른쪽 방향으로 일정한 속력 v 로 잡아 당길 때, 다음 질문에 대한 답을 B, R, v, L 로 나타내어라.

(가) 이 회로에 유도되는 기전력의 크기를 구하여라.



(나) 이 회로에 흐르는 유도전류의 크기와 방향을 구하여라.

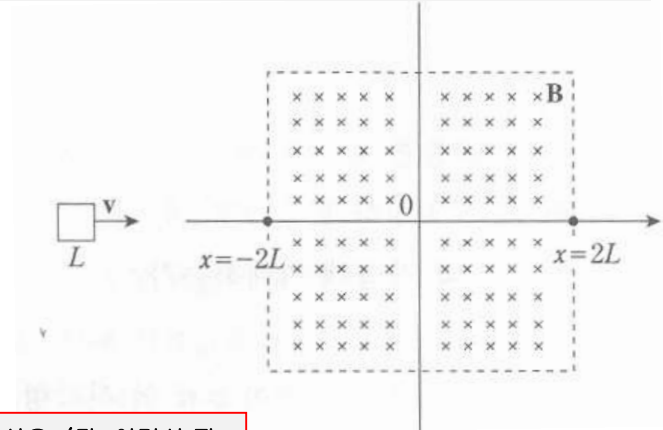
(다) 이 막대를 일정한 속력 v 로 당기는 동안 가해야 할 힘의 크기를 구하여라.

막대는 일정한 속력으로 움직이므로 막대를 당기는 외력은 자기력과 같은 크기이고 반대방향이다.

(2007년 기출 주관식 1번)

[기출문제] 저항이 R 인 도선으로 만든 정사각형 회로가 일정한 속력 v 로 아래 그림에 보인 지면으로 들어가는 방향의 균일한 자기장을 가로질러 움직이고 있다. 단, 정사각형 도선의 한 변의 길이는 L , 자기장의 세기는 B 이고 자기장은 $-2L \leq x \leq 2L$ 인 영역에서만 존재한다.

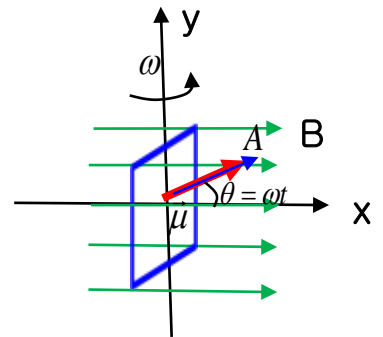
(가) 정사각형 회로를 통과하는 자기선속 Φ_B 을 회로 앞부분의 위치 x 의 함수로 (모든 x 구간에 대해서) 나타내고 그래프로 그리시오.



(나) 이 회로에 유도된 전류를 x 의 함수로 나타내고 그래프로 그리시오. (단, 여기서 전류의 부호는 시계 방향을 +로 정의한다.)

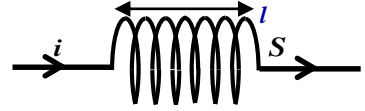
(다) 이 회로를 일정한 속력으로 움직이게 하기 위한 힘을 좌표 x 의 함수로 $x=-2L$ 에서 $x=+2L$ 까지 그래프로 그려라.

연습 21-22 면적이 A 이고 저항이 R 인 직사각형 도선이 있다. 이 직사각형의 한 변에 평행하며 직사각형의 중심을 통과하는 회전축인 y 축에 대해 도선이 일정한 각속도 ω 로 회전하고 있다. 균일한 자기장이 x 축 방향으로 넓게 분포하고 있을 때, (가) 도선을 통과하는 선속의 변화를 식으로 나타내라. 나) 도선에 발생하는 유도전류와 이에 의한 자기 모멘트를 구하라. 나) 도선에 발생하는 유도전류와 이에 의한 자기 모멘트를 구하라. (라) 평균 일률을 구하고 저항에서 소모되는 전기에너지의 평균값과 비교하라.



(예제 21. 3 과 유사) (2014년 기말 기출 1번)

[기출문제] 단위 길이당 감은 수가 n 이며 코일의 단면적이 S 인 길이가 l 인 솔레노이드의 인덕턴스는 얼마인가? (솔레노이드 내부의 자기장 세기는 $B = \mu_0 n I$, 여기서 μ_0 는 진공의 투과상수, i 는 전류 이다)



(2012년 기출 1번)

[기출문제] 전자기파에 관한 다음 설명 중 옳은 것을 모두 골라라.

- (가) 적외선은 엑스선 보다 진동수가 작다.
- (나) 자외선은 가시광선보다 파장이 길다.
- (다) 마이크로파의 속력은 감마선의 속력보다 작다.
- (라) 파란색의 광자는 빨간색의 광자보다 에너지가 크다.

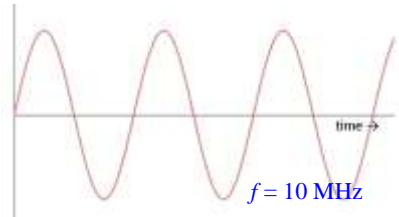
(2010년 기출 3번)

[기출문제] 아래 전자기파 들에서 파장이 긴 것에서 부터 짧은 순서대로 쓰시오.

- (A) 감마선 (B) 마이크로파 (C) 자외선 (D) 적외선

(예제 21. 8 과 유사) (2016년 주관식 1번)

[기출문제] 진동수가 10 MHz인 사인파형의 전자기파가 진공에서 x 방향으로 진행하고 있다. 아래 질문에 답하시오. (가) 이 전자기파의 주기와 파장을 구하시오.



(나) 이 전자기파의 전기장 진폭이 150 N/C 일 때 전기장에 대한 전자기파의 표현 식 $E(x, t)$ 를 사인함수로 나타내시오.