

본 교재에 실린 모든 글과 사진, 일러스트를 포함한 디자인 및 편집 형태에 대한 저작권은 대한교과서에 있으므로 개인적 학습 목적 이외에는 사용할 수 없으며, 특히 출력물을 상업 목적으로 사용할 시에는 법적으로 고발 조치를 알려 드립니다.

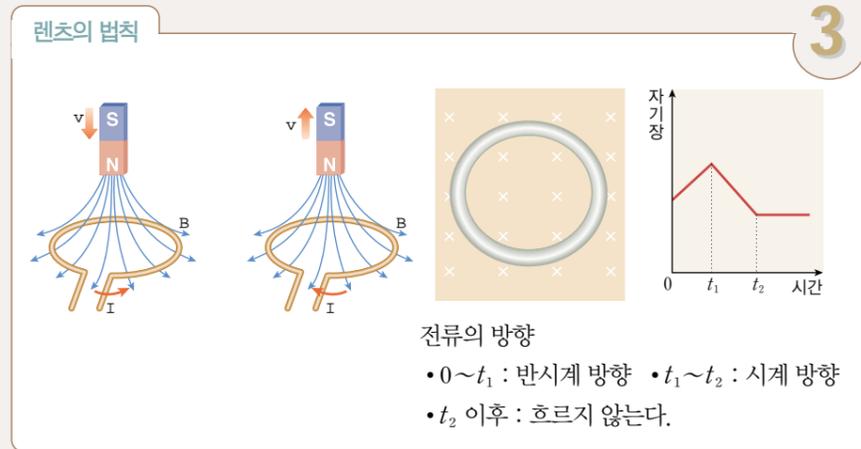
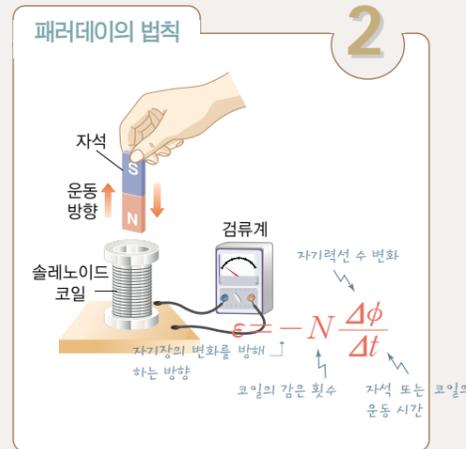
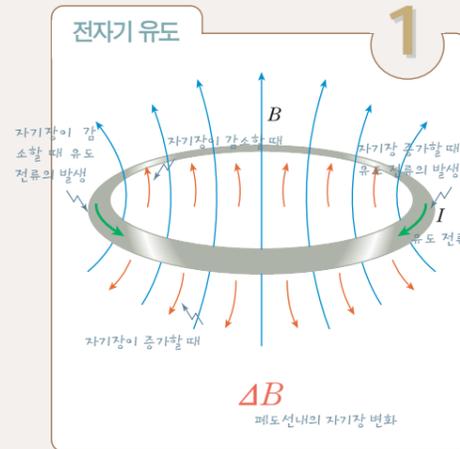


전류의 자기 작용(3)

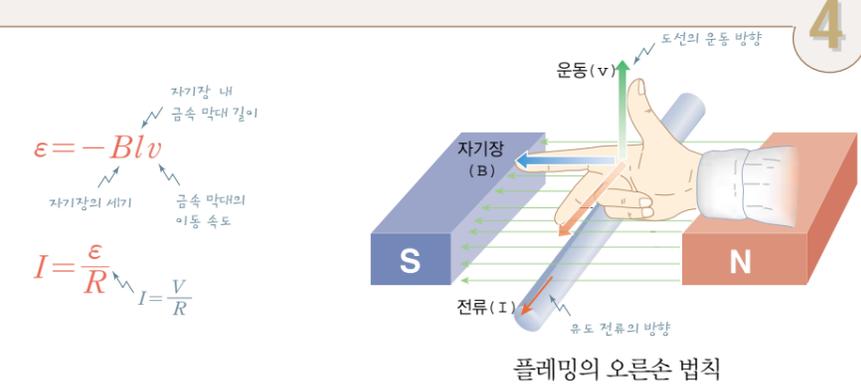
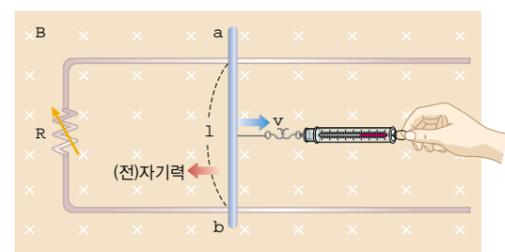
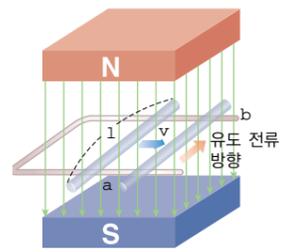
반드시 必

- 전자기 유도의 원리를 이해한다.
- 렌츠의 법칙을 이해한다.
- 패러데이의 법칙을 이해한다.
- 균일한 자기장 내에서 움직이는 도선에 유도되는 전류의 크기와 방향을 구할 수 있다.
- 균일한 자기장 내에서 움직이는 도선에 생기는 자기력의 크기와 방향을 구할 수 있다.

3. 전자기 유도



균일한 자기장 내에서 움직이는 도선에 유도되는 전류



바로 확인하기

전자기 유도 원리
전기를 띠고 있는 물질은 자기장이 변하면 힘(자기력)을 받아 운동을 하여 []가 흐르게 된다.

렌츠의 법칙
원형 도선에 자기장 변화가 생기면 그 변화를 방해하기 위해 반대 방향으로 []가 흐른다.

패러데이의 법칙
ε = []

균일한 자기장 내에서 움직이는 도선에 유도되는 전류

ε = []
ε = []
F = []



알았어요?

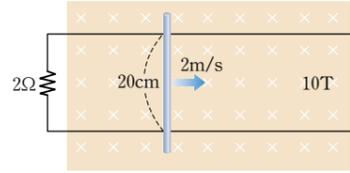
- 1 유도 전류의 방향은 자기장의 변화를 방해하는 방향으로 발생한다. Yes / No
- 2 코일에 자석을 접근시키면 인력이 발생한다. Yes / No
- 3 코일 양끝에 생기는 전압을 유도 기전력이라고 한다. Yes / No
- 4 플레밍의 왼손 법칙으로 유도 전류의 방향을 찾을 수 있다. Yes / No
- 5 자석이 코일에 대해 정지해 있을 때에는 유도 전류가 생기지 않는다. Yes / No
- 6 자속의 변화가 일정할 때 유도 전류의 세기는 0이다. Yes / No
- 7 기전력의 단위는 W(와트)이다. Yes / No

- 8 플레밍의 오른손 법칙에서 엄지 손가락이 가리키는 방향은 자기력의 방향이다. Yes / No
- 9 자기장의 세기가 일정할 때 자기력선이 지나는 넓이만 변하면 유도 기전력이 생기지 않는다. Yes / No
- 10 발전기는 역학적 에너지를 전기 에너지로 바꾸어 주는 장치이다. Yes / No
- 11 균일한 자기장에 원형 코일이 들어갈 때와 나올 때의 유도 전류의 방향은 같다. Yes / No
- 12 유도 기전력은 발전기, 전기 기타, 금속 탐지기, 변압기 등에 이용된다. Yes / No
- 13 전자기 유도에서도 에너지 보존 법칙이 성립한다. Yes / No

1. 2. 3. 4. 5. 6. 9. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20.

자속의 변화와 유도 기전력과의 관계 이해

05 그림과 같이 지면 아래로 향하는 10T의 균일한 자기장이 형성되어 있는 영역 내에 ㄷ 자형 구리 도선을 놓고 그 위에 20cm의 금속 막대를 올려놓았다.



금속 막대를 오른쪽으로 2m/s의 속력으로 등속 운동시킬 때에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

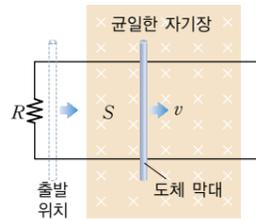
- 보기 ●
- ㄱ. 전류의 방향은 반시계 방향이다.
 - ㄴ. 금속 막대에 생긴 기전력의 크기는 4V이다.
 - ㄷ. 도선에 흐르는 전류의 세기는 4A이다.
 - ㄹ. 등속 운동을 하기 위해서는 4N의 힘을 오른쪽으로 일정하게 주어야 한다.

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄹ



자속의 변화와 유도 기전력과의 관계 이해

06 그림과 같이 종이면에 수직으로 들어가는 균일한 자기장 영역에서 저항 R 가 연결된 평행한 두 도선을 종이면에 고정시키고, 도선 위에 도체 막대를 놓은 후 오른쪽으로 일정한 속력 v 로 이동시켰다. S 는 두 도선과 저항과 움직이는 도체 막대로 이루어진 면의 넓이이다.

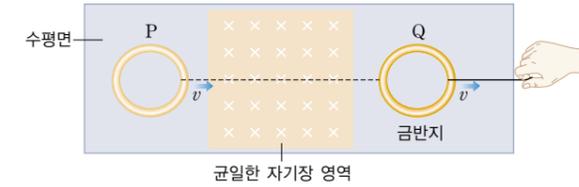


도체 막대가 도선 위의 출발 위치에서 도선의 끝까지 이동하는 동안 저항 R 의 양단에 걸리는 전압 V 와 S 사이의 관계를 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 도체 막대와 도선의 저항은 무시한다.)

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤



07 그림과 같이 수평면을 따라 일정한 속도(v)로 이동하는 금반지가 균일한 자기장 영역을 통과한다. 자기장의 방향은 수평면에 수직으로 들어가는 방향이다.



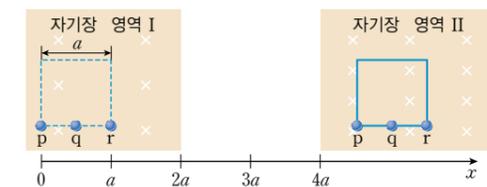
P지점에서 Q지점으로 이동하는 동안 금반지에 유도되어 흐르는 전류(I)와 시간(t)의 관계를 개략적으로 나타낸 그래프로 옳은 것은? (단, 금반지에 흐르는 유도 전류의 방향이 시계 방향인 경우를 (+)로 표시한다.)

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

자속의 변화와 유도 전류와의 관계 이해



08 그림과 같이 균일한 자기장 영역 I에 있던 한 변의 길이가 a 인 정사각형 도선이 $+x$ 방향의 일정한 속도로 균일한 자기장 영역 II를 향해 이동했다. 자기장의 방향은 정사각형 도선이 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향이며, I과 II에서 자기장의 세기는 각각 B 와 $2B$ 이다.



$p \rightarrow q \rightarrow r$ 방향으로 흐르는 전류를 양 (+)으로 표시할 때, 도선에 유도된 전류를 p 의 위치에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 정사각형 도선은 회전하지 않는다.)

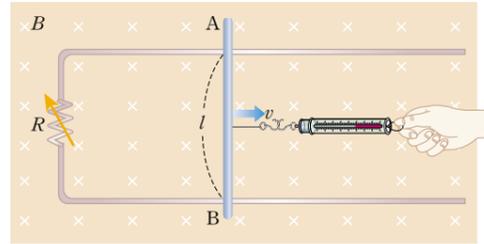
- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

자속의 변화와 유도 전류와의 관계 이해



자기장 내에서 움직이는 도선에 유도되는 전류의 이해

09 그림과 같이 지면으로 들어가는 균일한 자기장 속에서 가변 저항이 연결된 Γ 자형 도선 위에 도체 막대 AB를 올려놓고 용수철 저울을 연결한 다음, 막대의 속도를 v 로 일정하게 유지하면서 오른쪽으로 당겼다.



이 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

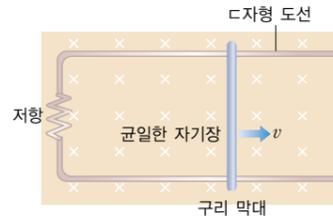
- 보기 ●
- ㄱ. 도체 막대에서는 B에서 A쪽으로 유도 전류가 흐른다.
 - ㄴ. 도체 막대가 받는 알짜힘의 방향은 오른쪽이다.
 - ㄷ. 유도 기전력의 크기는 변하지 않는다.
 - ㄹ. 가변 저항의 저항값의 크기를 작게 하면 용수철 저울의 눈금이 커진다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄷ, ㄹ ⑤ ㄱ, ㄷ, ㄹ



자기장 내에서 움직이는 도선에 유도되는 전류의 이해

10 그림은 지면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장과 수평면 위에 구리 막대가 놓인 Γ 자형 도선을 나타낸다. 저항이 연결된 도선 위에 놓여있는 구리 막대를 밀어 속도 v 가 되었을 때 손을 떼었다. 손을 떼 후 나타난 현상으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 구리 막대의 회전과 마찰은 무시한다.)

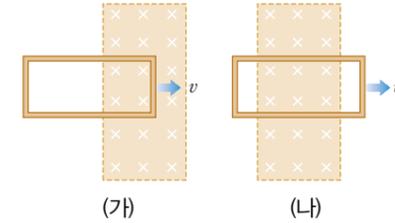


- 보기 ●
- ㄱ. 구리 막대는 등속도 운동한다.
 - ㄴ. 유도 전류의 세기는 일정하다.
 - ㄷ. 저항에서의 소모 전력은 점점 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



1 그림 (가)와 (나)는 종이면에 놓인 직사각형 모양의 도선이 일정한 속도 v 로 균일한 자기장이 있는 영역을 지나는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이 때, 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이며 v 의 방향과 수직이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 도선의 모양은 변하지 않고, 중력은 무시한다.)

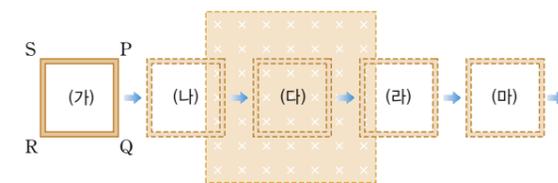
- 보기 ●
- ㄱ. (가)의 도선에는 반시계 방향의 전류가 흐른다.
 - ㄴ. (나)의 도선에는 유도 전류가 발생하지 않는다.
 - ㄷ. (나)의 도선이 받는 합력(알짜힘)의 방향은 v 의 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

자기장 내에서 움직이는 사각형 도선에 유도되는 전류의 이해



12 그림은 정사각형 도선 PQRS가 일정한 속력으로 지면 뒤를 향하는 균일한 자기장 속을 수직으로 지나가는 모습을 나타낸 것이다.



이 도선이 (가)에서 (마)까지 지나갈 때, 다음 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

- 보기 ●
- ㄱ. (나)에서 도선은 왼쪽 방향으로 힘을 받는다.
 - ㄴ. (라)에서는 시계 방향으로 전류가 흐른다.
 - ㄷ. (가), (다), (마)에서는 유도 전류가 흐르지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

자기장 내에서 움직이는 사각형 도선에 유도되는 전류의 이해

