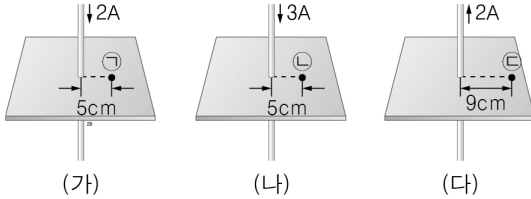


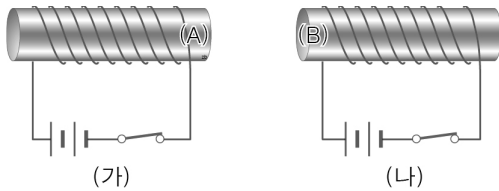


실전 문제

1. 다음 (가)~(다)는 직선 도선에 흐르는 전류의 방향과 세기를 나타낸 것이다. ㉠~㉣ 중 자기장의 세기를 비교하여 부등호로 나타내고 그 이유를 서술하시오.



2. 철심에 코일을 그림 (가), (나)처럼 감은 후 전류를 흐르게 한 전자석이다. 물음에 답하시오.



- (1) (A), (B)에서의 자극의 종류와 가까이 있는 두 전자석 사이에 작용하는 힘에 대하여 서술하시오.
- (2) 위의 두 전자석 사이의 힘을 세게 하기 위한 방법 2가지를 서술하시오.

고난도

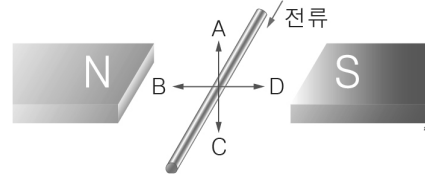
3. 그림은 전철이 출발할 때 바닥에 놓인 클립이 움직인 모습이다.



전철 바닥에 코일이 설치되어 있고, 전철이 출발할 때 코일에 전류가 흐른다. 만약 흐르는 전류의 방향이 반대일 경우 자기장의 변화(형태, 방향)와 클립의 움직임을 서술하시오.

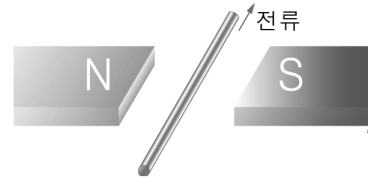
4.

5. 그림과 같이 자석의 두 극 사이에 도선이 놓여 있다. 다음 물음에 답하시오.



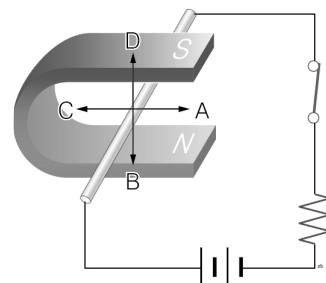
- (1) 이 도선이 받는 힘의 방향은?
- (2) 이 도선이 받는 힘을 더 크게 할 수 있는 방법을 두 가지 서술하시오.

6. 그림과 같이 자기장에서 전류가 흐르는 도선이 받는 힘의 크기가 커질 수 있는 방법 2가지를 적으시오.



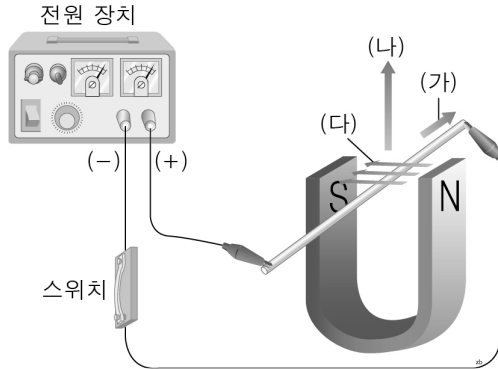
빈출

7. 그림은 자석 사이에 전류가 흐르는 전선이 놓여 있는 모습이다. 물음에 답하시오.



- (1) A ~ D 중에서 전선이 받는 자기력의 방향을 쓰시오.
- (2) 위 그림의 상황에서 전선이 받는 자기력의 방향을 반대 방향으로 바꾸기 위한 방법을 두 가지만 서술하시오.

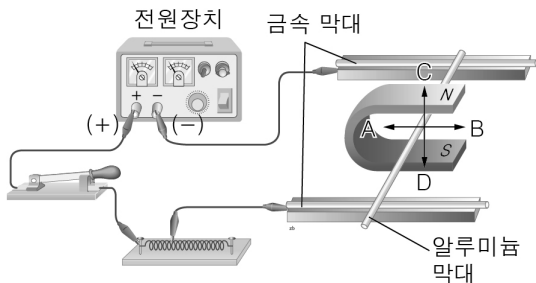
8. 자기장에서 전류가 흐르는 도선이 받는 힘을 알아보기 위한 실험 장치이다.



- (1) (가)~(다)의 방향이 나타내는 것을 각각 쓰시오.
- (2) 도선이 받는 힘의 방향을 바꿀 수 있는 방법을 모두 서술하시오.

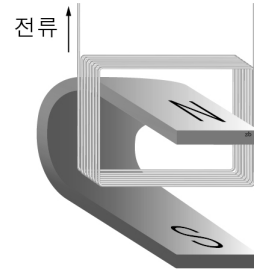
함정

9. 그림과 같이 전기회로를 만들고 스위치를 눌렀더니 금속 막대 위에 알루미늄 막대가 움직었다.



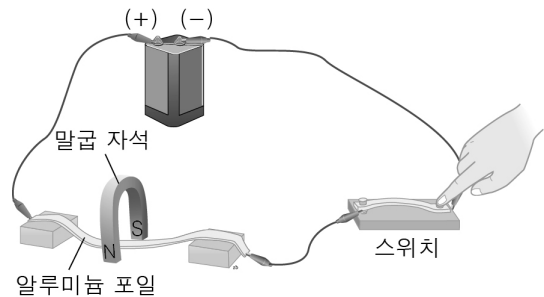
- (1) 알루미늄 막대가 이동한 방향을 찾으시오.
- (2) (1)에서 알루미늄 막대가 이동한 방향의 반대 방향으로 이동하게 하는 방법을 두 가지 서술하시오.
- (3) 알루미늄 막대를 더욱더 빠르게 움직이게 하는 방법에 대하여 두 가지 이상 서술하시오.

10. 말굽자석의 양극 사이에 코일을 놓고 전류를 흘렸더니 코일이 힘을 받아 그림과 같이 말굽자석 바깥쪽으로 밀려났다. 코일에 손을 대지 않고 코일이 말굽자석 안쪽으로 힘을 받게 하려면 어떻게 해야 하는지 두 가지를 자세하게 서술하시오.

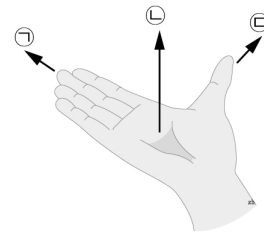


빈출

11. 그림과 같은 회로의 스위치를 닫으면 (1)알루미늄 포일은 어느 방향으로 움직이는지 서술하고, (2)알루미늄 포일을 반대방향으로 움직이게 하는 방법 2가지 서술하시오.

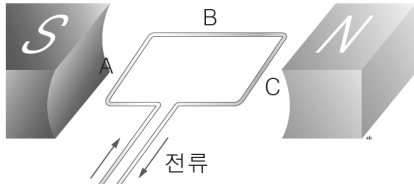


12. 그림은 자기장에서 도선이 받는 힘의 방향을 찾기 위하여 오른손을 이용한 방법이다.

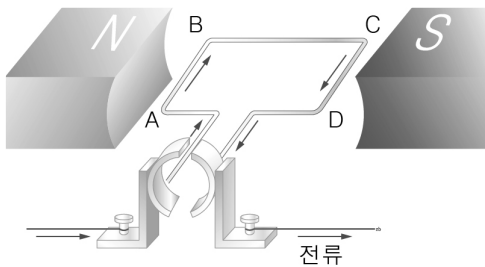


- (1) ⊙, ⊗, ⊕이 뜻하는 것을 넣어 자기장에서 도선이 받는 힘의 방향을 찾는 방법을 서술하시오.
- (2) 자기장에서 도선이 받는 힘의 크기를 크게 하는 방법을 두 가지 서술하시오.

13. 자기장 속에 도선을 넣고 화살표 방향으로 전류를 흐르게 할 때, A부분과 C부분이 받는 힘의 방향을 서술하시오.



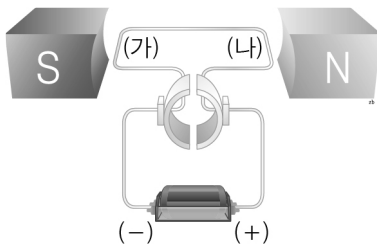
14. 그림은 자석 사이에 전류가 흐르는 사각 코일을 놓은 모습이다.



- (1) 사각 코일 AB가 받는 힘의 방향과 CD가 받는 힘의 방향을 순서대로 서술하시오.
- (2) 코일 BC의 힘의 크기를 쓰고, 그러한 이유를 서술하시오.

함정

15. 그림은 자기장 안에서 전류가 받는 힘을 이용한 대표적인 장치를 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

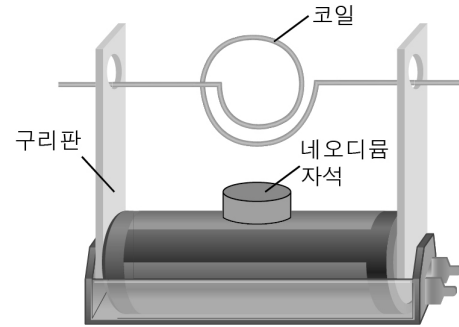


- (1) 이 장치의 이름을 쓰시오.
- (2) 회로의 두 부분 (가)와 (나)가 받는 힘의 방향을 위 또는 아래로 쓰시오.
- (3) 이 장치가 회전하는 방법을 반대로 하기 위한 방법을 한 가지만 서술하시오.

16. 전동기가 더 빠르게 회전하기 위한 방법을 2가지만 쓰시오.

고난도

17. 그림과 같은 간이 전동기가 더 빠르게 회전하기 위한 방법 두 가지를 쓰시오.



정답 및 해설



대표 유형

1)

모범 답안

㉠ > ㉡ > ㉢

전류가 셀수록, 도선으로부터의 거리가 가까울수록 자기장이 세진다.

해설

직선도선 주위에 생기는 자기장의 세기는 전류의 세기에 비례하고 도선으로부터의 거리에 반비례한다. ㉠과 ㉡은 거리가 같지만 ㉠의 전류의 세기가 더 크므로 ㉠의 자기장이 더 세고, ㉠과 ㉢은 전류의 세기는 같지만 ㉠의 거리가 더 가깝기 때문에 자기장이 더 세다.

2)

모범 답안

(1) (A): N극, (B): S극, 인력이 작용한다.

(2) 전류를 더 세게 한다. 코일의 더 많이 감는다.

해설

전지의 (+)극은 길게, (-)극은 짧고 굵게 나타내고 코일에 전류가 흐르는 방향으로 오른손의 네 손가락을 감아쥐었을 때 엄지가 가리키는 방향이 자기장의 방향, N극이 된다. (가)와 (나) 모두 뒤쪽에서 앞쪽으로 전류가 흐르므로 자기장의 방향이 오른쪽이 되어 (A)가 N극, (B)는 S극이 되며 서로 다른 극이므로 인력이 작용한다. 전자석을 세게 하려면 전류의 세기를 세게 하거나 코일을 더 촘촘하게 감아 전류에 의한 자기장의 세기를 세게 하면 된다.

3)

모범 답안

자기장의 형태는 일정하고 방향이 반대로 변한다. 클립은 지하철 바닥에 세워진다.

해설

코일에 전류가 흐르게 되면 막대자석과 같은 모양의 자기장이 형성된다. 이때 전류의 방향이 반대로 바뀌게 되면 자기장의 방향이 반대로 변하지만 모양은 변하지 않는다.

4)

모범 답안

(1) A

(2) 전류의 세기를 더 세게 한다. 자기장의 세기를 세게 한다.

해설

전류가 흐르는 도선에서 오른손 엄지손가락을 전류의 방향으로 향하게 하고 나머지 네 손가락을 자기장 방향으로 놓으면 손바닥이 가리키는 방향이 도선이 받는 힘의 방향이다.

도선이 받는 힘은 전류와 자기장의 영향을 받는다. 도선이 받는 힘의 크기를 세게 하기 위해서는 전류의 세기를 세게 하거나 세기가 센 자석을 이용한다.

5)

모범 답안

전류의 세기를 높여준다.

자기력이 센 자석으로 바꾼다.

해설

자기장에서 전류가 흐르는 도선이 받는 힘의 크기는 전류의 세기가 셀수록, 자기장의 세기가 셀수록 커진다. 따라서 전압을 높여 전류의 세기를 높여주거나 자기력이 센 자석으로 바꾸어주면 도선이 받는 힘의 크기가 커진다.

6)

모범 답안

(1) A

(2) 전류의 방향을 바꾼다. 자기장의 방향을 반대로 한다.

해설

오른손의 엄지손가락을 전류의 방향(+극→-극), 네 손가락을 자기장의 방향(N극→S극)으로 향하게 하면 도선은 손바닥이 향하는 방향으로 힘을 받는다. 따라서 힘의 방향은 A이다. 전류의 방향이나 자기장의 방향이 반대가 되면 자기장에서 전류가 받는 힘의 방향이 반대가 된다.

7)

모범 답안

(1) (가):전류, (나):힘, (다):자기장

(2) 자기장의 방향을 바꾼다. 전류의 방향을 바꾼다.

해설

(1) 도선과 연결되어 있는 금속 막대의 (가)는 전류가 흐르는 방향이다. (나)는 전류와 자기장의 방향에 각각 수직인 방향인 힘이고, (다)는 N극→S극으로 나가는 자기장이다.

(2) 오른손으로 힘의 방향을 찾을 때 전류의 방향이나 자기장의 방향이 반대가 되면 손바닥이 향하는 방향이 반대가 되므로 힘의 방향이 반대가 된다.

8)

모범 답안

(1) A

(2) 전류의 방향을 반대로 바꾼다. 자석의 N극과 S극의 위치를 바꾼다.

(3) 전류의 세기를 세게 해준다. 자기력이 더 센 자석을 사용한다.

해설

(1) 오른손 엄지를 전류의 방향(+극→-극)으로 향하게 하고 네 손가락을 자기장의 방향(N극→S극)으로 향하게 할 때 손바닥이 향하는 방향이 힘의 방향이므로 알루미늄 막대는 A 쪽으로 움직인다.

(2) 자기장에서 전류가 받는 힘의 방향을 반대로 바꾸려면 전류의 방향이나 자기장의 방향 중 한 가지를 반대로 바꾸면 된다.

(3) 자기장에서 전류가 받는 힘의 크기는 전류의 세기가 클수록, 자기장의 세기가 클수록 커지므로 막대를 더욱 빠르게 움직이려면 더 센 전류를 흐르게 하거나 자석을 더 센 자석으로 바꾸어준다.



9)

모범 답안

전류의 방향을 바꾼다. 자석의 극을 바꾼다.

해설

도선이 받는 힘의 방향은 전류의 방향과 자기장의 방향에 수직이다. 힘의 방향을 바꾸기 위해서는 전류의 방향이나 자기장의 방향을 바꿔주면 된다.

10)

모범 답안

- (1) 위쪽이다.
(2) 전지의 극을 바꾸어 연결하거나 말굽자석의 방향을 반대로 한다.

해설

전류가 흐르는 도선에서 오른손 엄지손가락을 전류의 방향으로 향하게 하고 나머지 네 손가락을 자기장 방향으로 놓으면 손바닥이 가리키는 방향이 도선이 받는 힘의 방향이다.

알루미늄 포일은 위쪽으로 힘을 받는다. 알루미늄 포일이 받는 힘의 방향을 바꾸려면 연결된 전극을 바꿔 전류의 방향을 바꾸거나 자석의 극을 바꿔 자기장 방향을 바꿔줘야 한다.

11)

모범 답안

- (1) 오른손의 엄지손가락(☉)을 전류의 방향으로 향하게 하고 네 손가락(⊙)은 자기장의 방향으로 향하게 할 때 손바닥(⊙)이 가리키는 방향이 힘의 방향이다.
(2) 전류의 세기를 크게 한다. 자기장의 세기를 크게 한다.

해설

(1) 자기장에서 도선이 받는 힘의 방향을 알기 위해 오른손의 엄지손가락을 전류의 방향, 네 손가락을 자기장의 방향으로 향하게 하면 손바닥이 가리키는 방향이 힘의 방향이다.

(2) 힘의 크기를 크게 하기 위해서 자기장의 세기나 전류의 세기를 세게 해주면 된다.

12)

모범 답안

A부분은 위쪽, C부분은 아래쪽으로 힘이 작용한다.

해설

자기장 속 도선에 전류가 흐를 때, 자석에 의한 자기장과 전류가 흐를 때 생기는 자기장의 상호작용에 의해서 도선이 힘을 받아 움직이게 된다. 이 때 힘의 방향은 오른손의 엄지손가락을 전류의 방향(+극→-극)으로, 네 손가락을 자기장의 방향(N극→S극)으로 펼쳤을 때 손바닥이 향하는 방향이다. 따라서 A쪽에서는 위로, C쪽에서는 아래로 힘이 작용해 시계 방향으로 코일이 돌아간다.

13)

모범 답안

- (1) 아래쪽, 위쪽
(2) 힘을 받지 않는다. 자기장의 방향과 전류의 방향이 나란하기 때문이다.

해설

(1) 오른손 엄지를 전류의 방향, 네 손가락을 자기장의 방향(N극→S극)으로 향하게 하면 손바닥이 가리키는 방향이 힘의 방향이 된다. AB부분은 아래쪽으로 힘을 받고, CD부분은 위쪽으로 힘을 받는다.

(2) 자기장에서 전류가 받는 힘의 크기는 자기장의 방향과 전류의 방향이 수직일 때 가장 크고 나란할 때는 0이다.

14)

모범 답안

- (1) 전동기
(2) (가):아래, (나)위
(3) N극과 S극을 반대로 바꾼다. 전지의 극을 바꿔 연결한다.

해설

(1) 자기장 안에서 전류가 받는 힘을 이용하여 코일이 회전하도록 한 장치인 전동기이다.

(2) 오른손의 엄지손가락을 전류의 방향, 네 손가락을 자기장의 방향(N극→S극)으로 향하게 할 때 손바닥이 가리키는 방향이 힘의 방향이므로 코일의 (가)부분은 아래로 힘을 받

는다. 전류 힘고, (나)부분은 위로 힘을 받는다.



(3) 자기장에서 전류가 받는 힘의 방향을 바꾸려면 전지의 (+)극과 (-)극을 바꾸어 전류의 방향을 바꾸거나 자석의 N극과 S극을 바꾸어 자기장의 방향을 바꾸어야 한다.

15)

모범 답안

전지를 전압이 큰 것으로 바꾼다. 자석을 더 센 것으로 바꾼다.

해설

전동기에 전류를 공급하는 전지의 전압을 큰 것으로 바꾸면 전동기에 흐르는 전류의 세기가 세져 전동기가 더 빠르게 회전한다. 또한 자석을 더 센 것으로 바꾸면 자기장의 세기가 세져 전동기가 더 빠르게 회전한다.

16)

모범 답안

코일을 더 많이 감아준다. 전류의 세기를 세게 해준다. 더 센 자석을 사용한다.

해설

전동기는 자기장에서 전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 이용한 장치로 전동기가 더 빠르게 회전하기 위해서는 힘의 크기가 커지게 하면 된다. 자기장에서 전류가 받는 힘의 크기가 커지려면 전원장치의 전압을 높여 전류의 세기를 세게 하거나, 더 센 자석을 이용해 자기장의 세기를 세게 하거나, 코일을 더 많이 감아주면 된다.

