

1 마찰 전기와 전기력

마찰 전기

_____ 1 발생하는 _____ 2 - 전기는 전기임. 마찰하면 발생하는 전기!

전기력

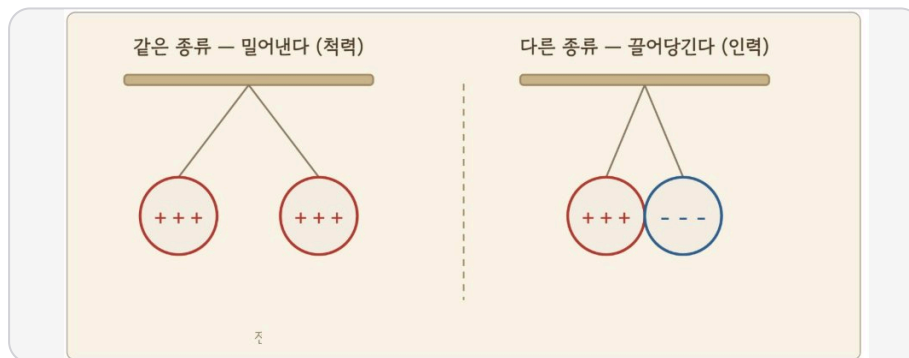
사전 지식! 자석에 N극 S극이 있듯이, 전기에는 (+)전하와 (-)전하가 존재

(1) _____ 3 사이에 작용하는 _____ 4

(2) 전기력의 방향 - 같은 종류끼리(_____ 5), 다른 종류끼리(_____ 6)

- 같은 종류의 전기를 띤 두 물체 : 서로 _____ 7 방향 (마치 자석이 같은 극끼리 밀어 내듯)
- 다른 종류의 전기를 띤 두 물체 : 서로 _____ 8 방향 (마치 자석이 다른 극끼리 끌어당기듯)

두 물체가 띤 전하	작용하는 전기력	결과
(+)와 (+)		
(+)와 (-)		끌어당긴다



전기력의 정의와 방향을 바탕으로, 위 그림에 전기력의 방향을 화살표로 나타내 보자.

2 대전

대전

'떨 대(帶)'와 '번개 전(電)'을 써서 '전기를 띤다'

- _____ 9: 물체가 전기를 띤 현상
- _____ 10: 대전된 물체

1.전기의 발생-01.마찰하면 생기는 전기

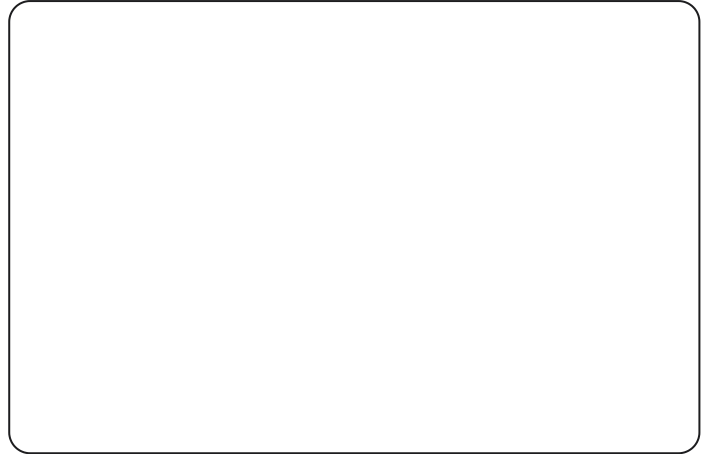
2학년 ()반 ()번 이름: _____



마찰로 인한 대전

두 물체를 서로 _____¹¹하면, 한 물체에서 다른 물체로
_____¹²가 이동

- _____¹³: (-) 전하로 대전
- _____¹⁴: (+) 전하로 대전
- 이동하는 것: 전자, 원자핵은 제자리에



<마찰로 인한 대전 그림>

3 대전열

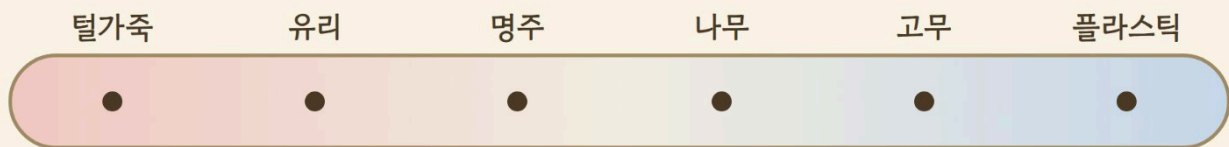


대전열

물체마다 전자를 잃기 쉬운 정도에 따라 물체를 한 줄로 늘어놓은 것

- _____¹⁵: (+)가 되기 쉽다!
- _____¹⁶: (-)가 되기 쉽다!

대전열 — 마찰하면 어느 쪽이 (+)가 될까



전자를 잃기 쉽다
→ (+)전하를 띤다

전자를 얻기 쉽다
→ (-)전하를 띤다

예) 털가죽과 고무풍선을 마찰하면 — 왼쪽인 털가죽이 (+), 오른쪽인 고무풍선이 (-)

대전열 띤 — 왼쪽 끝은 전자를 잃기 쉬운 물체, 오른쪽 끝은 전자를 얻기 쉬운 물체(순서는 외울 필요X)

마찰한 두 물체	(+)전하를 띤는 것	(-)전하를 띤는 것
(1)털가죽과 (2)고무풍선		
(1)명주 헝겊과 (2)유리막대		
(1)털가죽과 (2)플라스틱 자		

정답 — 1.전기의 발생-01.마찰하면 생기는 전기

VII.전기와 자기-1.전기의 발생-01.마찰하면 생기는 전기(개념 정리)

빈칸 정답

- 1

종류가 다른 두 물체가 마찰하여
- 2

전기
- 3

전기를 띤 두 물체
- 4

힘
- 5

척력
- 6

인력
- 7

밀어내는
- 8

끌어당기는
- 9

대전
- 10

대전체
- 11

마찰
- 12

전자
- 13

전자를 얻은 물체
- 14

전자를 잃은 물체
- 15

앞쪽
- 16

뒤쪽

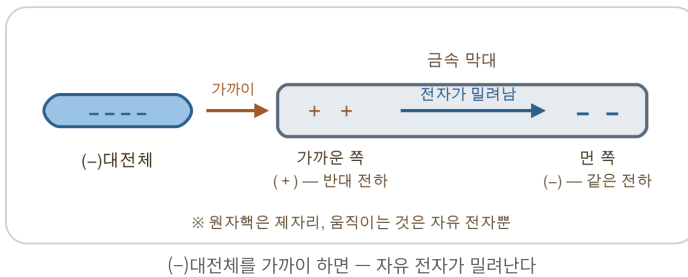
1 정전기 유도

정전기 유도

문지르지 않았는데도 전기를 띤다!

대전되지 않은 금속 물체에 대전체를 가까이 가져갈 때, 금속 물체에 _____¹가 유도되는 현상

- 대전체와 가까운 쪽: 대전체와 _____² 종류의 전하가 유도
- 대전체와 먼 쪽: 대전체와 _____³ 종류의 전하가 유도



유도의 원인

닿지도 않았는데 왜?

금속 물체 내부의 _____⁴와 대전체 사이에 _____⁵이 작용해 전자가 이동하기 때문이때 _____⁶은 제자리 — 움직이는 것은 전자뿐!

2 대전체의 종류에 따른 정전기 유도

(+)대전체

가까이 가져갈 때

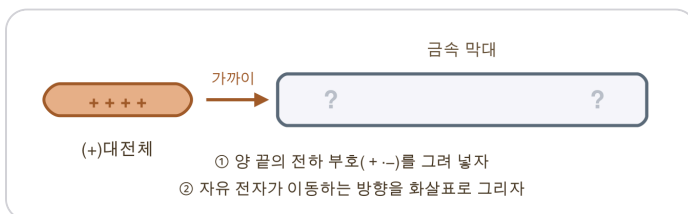
전자가 대전체와 _____⁷ 쪽으로 이동→ 가까운 쪽은 _____⁸, 먼 쪽은 _____⁹가 유도→ 대전체와 전자 사이에 _____¹⁰ 방향으로 전기력 작용

(-)대전체

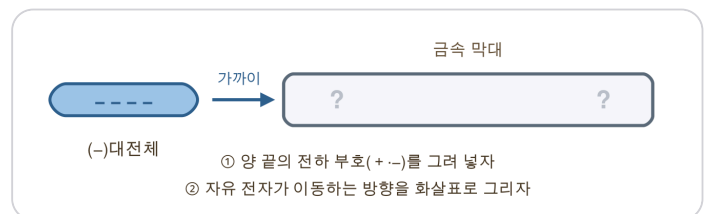
가까이 가져갈 때

전자가 대전체와 _____¹¹ 쪽으로 이동(밀려난다)→ 가까운 쪽은 _____¹², 먼 쪽은 _____¹³가 유도→ 가까운 쪽이 언제나 반대 전하 — 이번에도 _____¹⁴!

(+)(+)대전체 — 전하 부호와 전자의 이동 방향을 그리자



(-)(-)대전체 — 전하 부호와 전자의 이동 방향을 그리자



대전체	전자의 이동	가까운 쪽	먼 쪽
(+)대전체			
(-)대전체			(-)전하

3 정전기 유도와 마찰에 의한 대전 비교

구분	정전기 유도	마찰에 의한 대전 (마찰 전기)
접촉 여부		접촉 O
전하의 이동		한 물체에서 다른 물체로 전자가 이동
각 물체의 전체 전하량		변화함 (전자를 잃거나 얻음)
나타나는 전하	대전체와 가까운 곳 : 대전체와 먼 곳 :	전자를 얻은 물체는 (-), 잃은 물체는 (+)
대전체 제거 시	가까이 둔 대전체를 치우면 즉시 () 으로 돌아감	문지르기를 멈춰도 전기를 띤 상태가 잠시 유지됨 (시간이 지나면 방전)

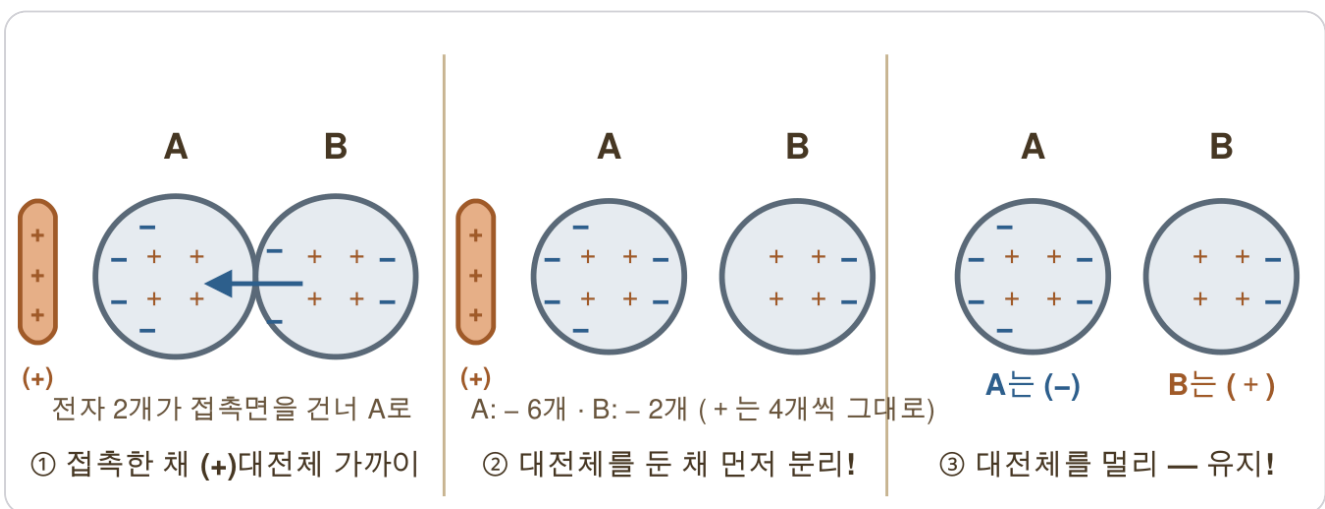
4 정전기 유도를 이용한 대전

심화 ★

붙여 놓은 두 금속 구

금속 구 A·B를 접촉시킨 채 A 쪽에 (+)대전체를 가까이 하면, 전자는 두 금속 구의 _____¹⁵을 통해 대전체 쪽으로 끌려온다
대전체를 그대로 둔 채 **먼저 A와 B를** _____¹⁶**한 다음** 대전체를 멀리하면 → A는 _____¹⁷, B는 _____¹⁸를 띤다

△ 대전체를 먼저 멀리하면? 전자가 접촉면으로 되돌아가 둘 다 중성 — 순서가 결과를 가른다!



두 구 모두 (+)는 4개 그대로 — 움직인 것은 전자 2개뿐

정답 — 1.전기의 발생-02.정전기 유도

VII.전기와 자기-1.전기의 발생-02.정전기 유도(개념정리)

빈칸 정답

1 전하

2 다른

3 같은

4 전자

5 전기력

6 원자핵

7 가까운

8 (-)전하

9 (+)전하

10 끌어당기는

11 먼

12 (+)전하

13 (-)전하

14 인력

15 접촉면

16 분리

17 (-)전하

18 (+)전하

2.전기의 이용-01.전류·전압·저항

2학년 ()반 ()번 이름: _____

1 전류

전류

전하가 흐른다는 것

정의 : 전하의 _____¹ — 전하를 띤 입자(_____²)가 _____³으로 움직이는 것

전류의 세기 : _____⁴ 동안 도선의 _____⁵을 통과하는 _____⁶의 양

단위 : _____⁷ (암페어) · 1 A = _____⁸ mA

전류의 방향 vs 전자의 이동 방향

둘은 언제나 반대!

전류의 방향 : _____⁹ → _____¹⁰

전자의 이동 방향 : _____¹¹ → _____¹²



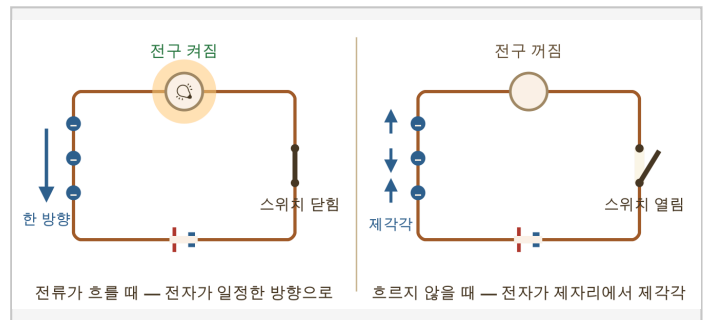
왼쪽 끝이 (+)극, 오른쪽 끝이 (-)극

전류가 흐를 때 vs 흐르지 않을 때

전자는 늘 움직이고 있다

흐를 때 : 전자들이 _____¹³ 방향으로 움직인다 → 전구가 _____¹⁴

흐르지 않을 때 : 전자들이 _____¹⁵하게 움직인다. → 전구가 _____¹⁶



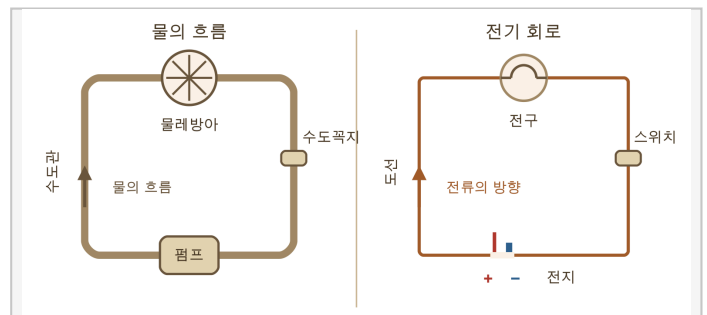
물의 흐름 모형

전기 회로 이해하기!

펌프가 물을 퍼 올려 물이 계속 흐르게 하는 것처럼, _____¹⁷가 전자를 계속 이동하게 한다

△ 수도관이 끊어지면 물이 새지만, 전선이 끊어지면 전류는 _____¹⁸

💧 물의 흐름	⚡ 전기 회로
펌프	¹⁹
물레방아	²⁰
수도꼭지	²¹
수도관	²²
물이 흐르는 방향	²³



2.전기의 이용-01.전류·전압·저항

2학년 ()반 ()번 이름: _____

2 전압

전압

전류를 흐르게 하는 능력

정의 : 전류를 _____²⁴ 하는 능력 · 단위 : _____²⁵ (볼트)

물의 흐름 모형에서는 물을 밀어 올리는 _____²⁶의 힘에 해당 — 펌프가 셀수록 물이 더 _____²⁷ 흐른다

3 저항

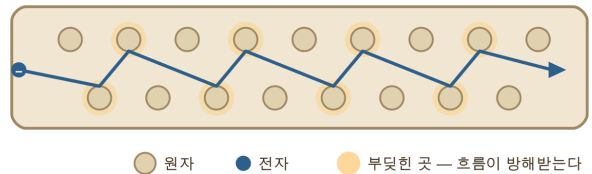
저항

정의 : 전류의 흐름을 _____²⁸하는 정도 · 단위 : _____²⁹ (옴)

1 Ω의 크기 : _____³⁰의 전압을 걸었을 때 _____³¹의 전류가 흐르는 저항의 크기

저항이 생기는 까닭 : 전류가 흐를 때 전자들이 움직이면서 _____³²와 _____³³하기 때문

도선 속을 들여다보면



전자가 원자와 부딪히며 나아간다 — 이 충돌이 곧 저항

저항의 크기를 정하는 것

도선이 원래 가진 성질

저항의 크기에 영향을 주는 요인

— 물질의 _____³⁴ · 물질의 _____³⁵ · 물질의 _____³⁶

굵기가 같을 때 : 길이가 길수록 전자가 더 _____³⁷ 원자와 충돌하여 저항이 _____³⁸

길이가 같을 때 : 굵을수록 전자가 단면을 통과하기 _____³⁹ 저항이 _____⁴⁰

굵기가 같을 때 — 길이 비교

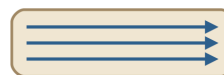


짧다 · 충돌 적음 → 저항 작다



길다 · 충돌 많음 → 저항 크다

길이가 같을 때 — 굵기 비교



굵다 · 단면을 지나기 쉬움 → 저항 작다



가늘다 · 지나기 어려움 → 저항 크다

도선의 **길이**나 **굵기**를 바꾸면 저항은 어떻게 되는지, 같은 전압에서 흐르는 전류는 어떻게 되는지 「커진다」 또는 「작아진다」로 써 보자.

바꾼 것	저항은?	같은 전압에서 전류는?
도선을 더 길게		
도선을 더 굵게		

정답 — 2.전기의 이용-01.전류·전압·저항

VII.전기와 자기-2.전기의 이용-01.전류·전압·저항(개념정리)

빈칸 정답

1 흐름

2 전자

3 한 방향

4 1초

5 단면

6 전하

7 A

8 1000

9 (+)극

10 (-)극

11 (-)극

12 (+)극

13 일정한

14 켜진다

15 불규칙

16 켜지지 않는다.

17 전지

18 아예 흐르지 않는다

19 전지

20 전구

21 스위치

22 도선

23 전류의 방향

24 흐르게

25 V

26 펄프

27 잘

28 방해

29 Ω

30 1 V

31 1 A

32 원자

33 충돌

34 종류

35 길이

36 단면적

37 많은

38 크다

39 쉬워

40 작다

1 옴의 법칙

되짚기

전압과 저항 복습하기

- **전압**: 전류를 흐르게 하는 능력 · 단위 _____¹ (볼트)
- **저항**: 전류의 흐름을 방해하는 정도 · 단위 _____² (옴)
- 저항의 크기는 물질의 **종류 · 길이 · 굵기**가 정한다. 니크롬선이 길수록 저항은 _____³, 굵을수록 _____⁴ 전압을 올려도 저항은 _____⁵다.

옴의 법칙

저항,전압,전류 사이의 관계!

- 저항이 _____⁶할 때 전류의 세기는 전압에 _____⁷하고, 전압이 일정할 때 전류의 세기는 저항에 _____⁸한다.
- 전류 = _____⁹ ÷ _____¹⁰ ($I = V / R$)
- 식을 바꾸면 $V =$ _____¹¹, $R =$ _____¹²

계산 연습

전압 (V)	저항 (Ω)	전류의 세기 (A)
6	3	
9		0.5
	4	1.5
12	40	

2 저항이 일정할 때 전압과 전류의 관계

저항이 2 Ω인 니크롬선에 거는 전압을 바꿉니다. 옴의 법칙으로 전류를 계산해 표를 채우세요.

전압 (V)	0	2	4	6	8
전류의 세기 (A)					

알아낸 것 ① 저항이 일정할 때, 전압이 커지면 전류의 세기는 _____¹³. 그래프는 _____¹⁴을 지나는 _____¹⁵이므로, 전류는 전압에 _____¹⁶한다.

자료 변환하기 - 가로축은 두 칸에 1 V, 세로축은 한 칸에 0.5 A로 눈금을 적고, 표의 값을 점으로 찍어 이어 보세요.

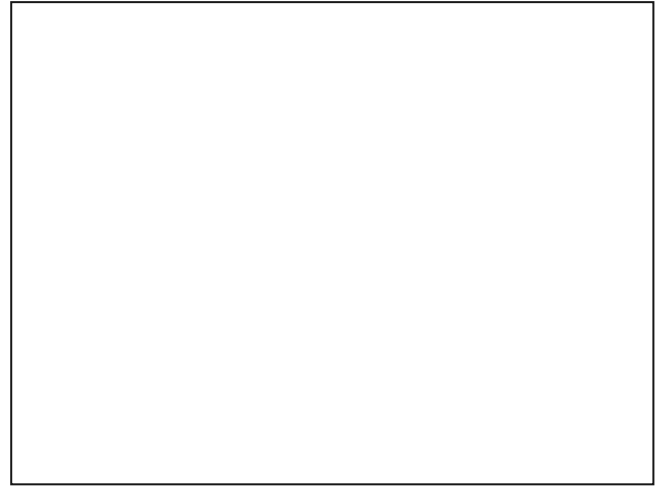
3 전압이 일정할 때 저항과 전류의 관계

전압을 6 V로 고정하고, 저항이 다른 니크롬선을 차례로 연결합니다.
전류를 계산해 표를 채우세요.

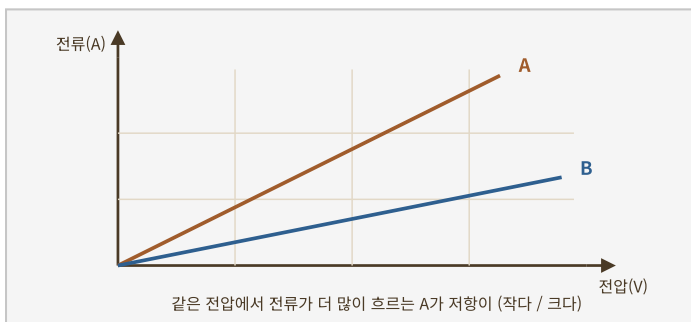
저항 (Ω)	1	2	3	4	6
전류의 세기 (A)					

알아낸 것 ② 전압이 일정할 때, 저항이 커지면 전류의 세기는
_____ ¹⁷ 저항이 2배가 되면 전류는 _____ ¹⁸이 되므로,
전류는 저항에 _____ ¹⁹한다. 그래프는 직선이 아니라 아래로
휘어지는 _____ ²⁰이다.

자료 변환하기-가로축은 두 칸에 1 Ω , 세로축은 한 칸에 0.5 A로 눈금을 적고, 표의 값을 점으로 찍어 부드럽게 이어 보세요.



4 전압-전류 그래프의 기울기



두 니크롬선 A, B의 전압-전류 그래프

같은 전압을 걸었을 때 전류가 더 많이 흐르는 것은 _____ ²¹이다.
_____ ²²는 것은 저항이 _____ ²³는
뜻이므로, 전압-전류 그래프에서 **기울기**가 _____ ²⁴ 저항이
_____ ²⁵
저항이 일정한 니크롬선은 어느 것이든 그래프가 원점을 지나는
_____ ²⁶이 되고, 그 기울기가 곧 _____ ²⁷이다.

5 도체·부도체·반도체

도체 · 부도체 · 반도체

저항에 따른 물체의 분류

- **도체**: _____ ²⁸이 매우 _____ ²⁹ 전류가 잘 흐르는 물질 — 철 · 구리 · 알루미늄 등 대부분의 _____ ³⁰, 연필심(흑연)
- **부도체(절연체)**: _____ ³¹이 매우 _____ ³² 전류가 거의 흐르지 _____ ³³ 물질 — 고무 · 유리 · 나무 · 플라스틱
- **반도체**: 저항이 도체와 부도체의 _____ ³⁴ 정도인 물질 — _____ ³⁵(Si) · 저마늄. 불순물을 넣어 전류의 흐름을 조절할 수 있어 전자 부품에 쓴다.

정답 — 2.전기의 이용-02.옴의 법칙

VII.전기와 자기-2.전기의 이용-02.옴의 법칙(개념정리)

빈칸 정답

1 V

2 Ω

3 커지고

4 작아진다.

5 그대로

6 일정

7 비례

8 반비례

9 전압

10 저항

11 $I \times R$ 12 $V \div I$

13 커진다

14 원점

15 직선

16 비례

17 작아진다.

18 절반

19 반비례

20 곡선

21 A

22 전류가 많이 흐른다

23 작다

24 클수록

25 작다.

26 직선

27 $1/\text{저항}$

28 저항

29 작아

30 금속

31 저항

32 커서

33 얇는

34 중간

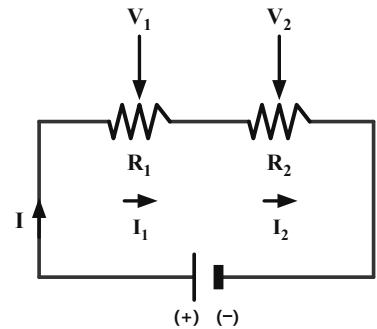
35 규소

1. 저항을 연결하는 방법 2가지 - 직렬연결, 병렬연결

저항의 직렬연결

저항을 한 줄로 이어, 전류가 지나갈 길이 하나뿐 — 갈림길이 없다.

- 전류의 길 : _____ 1
- 전류 세기(어디서나 같다): $I =$ _____ 2 = _____ 3
- 전압(각 저항에 따라 나뉜다!): $V =$ _____ 4 + _____ 5
- 저항을 하나라도 빼면: _____ 6

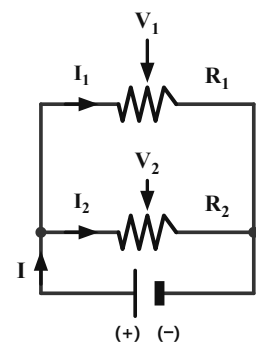


직렬 회로도 — 저항 두 개가 한 줄로

저항의 병렬연결

저항을 나란히 이어, 전류가 지나갈 길이 여러 갈래 — 갈래마다 다르다.

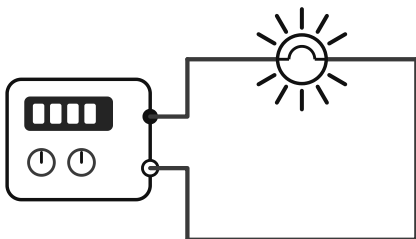
- 전류의 길: _____ 7
- 갈래 전압(전원 전압과 같다): $V = V_1 = V_2$
- 전류(갈래마다 나뉜다): 갈래마다 _____ 8 $I = I_1 + I_2$
- 하나 빼도: 나머지는 _____ 9



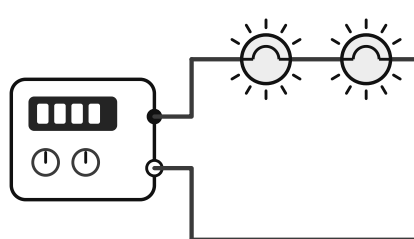
병렬 회로도 — 저항 두 개가 나란히

2. 실험으로 확인하기 — 전지(전원) 전압은 그대로, 잇는 방법만 바꾼다

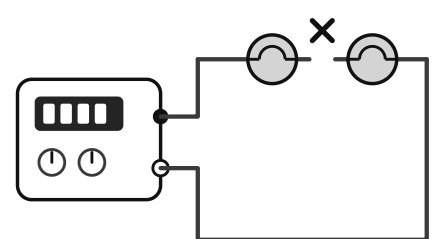
① 전구 한 개를 연결한 회로



② 전구 두 개를 직렬연결한 회로



③ 전구 중 한 개의 연결을 끊은 회로



직렬연결 세 회로 — 전구 한 개 / 두 개를 직렬로 / 한 곳의 연결을 끊음

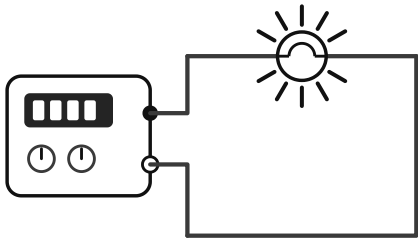
알아낸 것 ① — 직렬

전구의 밝기: 두 개 직렬 _____ 10 한 개 (직렬로 이으면 더 어둡다)

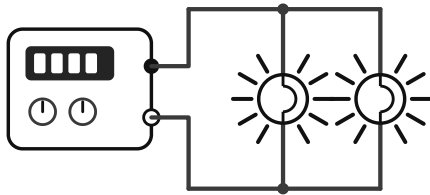
전구 사이의 연결을 끊거나, 전구 하나를 빼면: _____ 11 전구의 불이 꺼짐

이유: 직렬 연결을 하면 전체 저항이 _____ 12, 전지에서 나가는 전류가 _____ 13 때문! $V = IR$

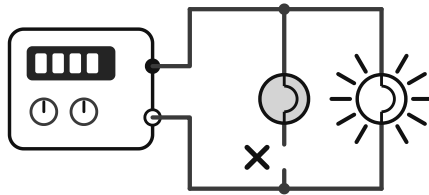
① 전구 한 개를 연결한 회로



② 전구 두 개를 병렬연결한 회로



③ 전구 중 한 개의 연결을 끊은 회로



병렬연결 세 회로 — 전구 한 개 / 두 개를 병렬로 / 한 갈래의 연결을 끊음

알아낸 것 ② — 병렬

전구의 밝기 : 두 개 병렬 _____¹⁴ 한 개 (병렬로 이어도 밝기는 그대로)

한 갈래의 연결을 끊거나, 전구 하나를 빼면 : _____¹⁵ 불이 꺼짐

이유 : 병렬은 각 갈래가 전지에 그대로 이어져 있어 갈래마다 걸리는 전압이 _____¹⁶,

그래서 각 전구에 흐르는 전류(기존 전압과 각 전구의 저항으로 결정)도 _____¹⁷ 때문! $V = IR$

어디에 쓰일까?(직렬VS병렬)

용도가 연결 방법을 정한다

무엇을 하려는지가 있는 방법을 정한다.

- 가정의 전기 기구: _____¹⁸ — 따로 켜고 끌 수 있어야 하니까
- 퓨즈 · 누전 차단기: _____¹⁹ — 끊기면 회로 전체가 끊겨야 하니까
- 멀티탭: _____²⁰ — 코드 하나 뽑아도 나머지는 작동! 문어발 연결 시... 전류가 모두 더해져 과부하 -> 과열 -> 화재 ππ

저항을 더 이어 붙이면 왜 그럴까?

직렬은 전류가 저항을 차례로 다 지나야 하므로 저항의 _____²¹가 길어지는 효과 → 전체 저항이 _____²²

병렬은 지나갈 통로가 하나 더 생기므로 저항의 _____²³가 굵어지는 효과 → 전체 저항이 _____²⁴

3. 한 표로 정리 — 저항의 직렬연결 vs 병렬연결

구분	🔗 직렬연결	🔄 병렬연결
전류		
전압		
저항		
특징		
전체		

정답 — 2.전기의 이용-03.저항의 직렬·병렬연결

VII.전기와 자기-2.전기의 이용-03.저항의 직렬·병렬연결(개념 정리)

빈칸 정답

1 한 개

2 I_1 3 I_2 4 V_1 5 V_2

6 모두 꺼진다

7 여러 개

8 나뉜다

9 켜져 있다

10 <

11 모든

12 커지고

13 작아지기

14 =

15 끊어진 갈래의 전구만

16 전지 전압과 같고

17 변하지 않기

18 병렬

19 직렬

20 병렬

21 길이

22 커진다

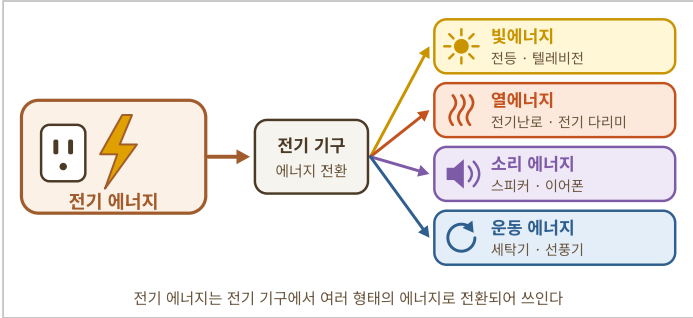
23 굵기

24 작아진다

1 전기 에너지

전기 에너지 ⚡

- 단위: J(줄)
- 전기 기구: 전기 에너지를 빛 · 열 · 소리 · 운동 에너지로 _____¹



2 소비 전력과 전력량

소비 전력
전기를 먹는 속도

- 정의: 전기 기구가 _____² 동안 사용하는 _____³의 양
- 단위: _____⁴ (와트) · 1 kW = _____⁵ W
- 예시: 990 W짜리 전기난로는 1초마다 _____⁶ J씩 사용한다.

전력량
일정 시간 동안 사용한 전기 에너지 양

- 계산: 소비 전력 × _____⁷ - W × h
- 정의: 전기 기구가 일정 시간 동안 소모하는 전기 에너지 양
- 단위 : _____⁸ (와트시) · 1 kWh = 1000 Wh

예제 소비 전력이 1000 W인 헤어드라이어를 2시간 사용하면 전력량은 $1000\text{ W} \times 2\text{ h} = \text{_____}^9\text{ Wh} = \text{_____}^{10}\text{ kWh}$ 이다.

기본 1. 오른쪽 표의 전기 기구 ①~⑤를 1초 동안 사용하는 전기 에너지의 양이 많은 것부터 순서대로 배열하시오.

답: _____

전기 기구	전환되는 에너지	소비 전력(W)
① 세탁기		500
② 진공청소기	운동 에너지	700
③ 텔레비전		35
④ 전기난로		990
⑤ 전기 다리미	열에너지	2200

2.전기의 이용-04.전기 에너지의 전환

2학년 ()반 ()번 이름: _____

전력량 비교 문항

규칙 ① 같은 시간이라면 — 소비 전력이 _____¹¹ 기구의 전력량이 더 큼

규칙 ② 시간이 다르다면 — 소비 전력 × _____¹² 을 곱해서 비교

전기 기구	소비 전력 (W)	사용 시간 (분)	소비 전력 × 시간
전기 다리미	2200	3	
텔레비전	35	240	

다리미(3분)보다 _____¹³(4시간)이 더 많이 썼다. 소비 전력은 **속도**일 뿐 — 전력량은 _____¹⁴까지 곱해야 나온다.

3 에너지 효율과 전기 에너지 절약



실생활 적용 - 에너지소비효율등급 라벨 읽기

바늘이 가리키는 숫자가 효율 등급 — _____¹⁵등급에

가까울수록 효율적 (가장 낮은 등급은 _____¹⁶등급)

이 제품을 1시간 켜 두면 _____¹⁷ Wh를 쓴다

성능이 같다면 등급 숫자가 _____¹⁸ 쪽을 고른다

에너지 효율

정의: 전기 기구에 _____¹⁹한 에너지 중에서 필요한 _____²⁰로 전환되는 비율

전구의 에너지 효율: 공급한 전기 에너지 중, _____²¹로 전환되는 비율

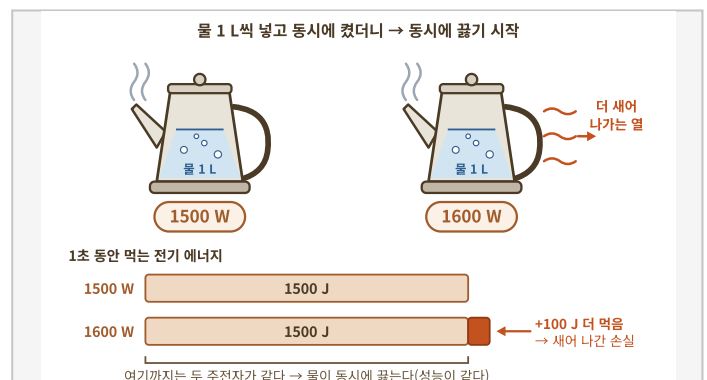
성능이 같은 두 전기 기구의 에너지 효율 비교

물 1 L를 넣고 동시에 켜더니 **동시에 끓기 시작**한 두 주전자

(각각 소비 전력이 1500 W · 1600 W) → 성능은 _____²²

1600 W 주전자는 1초마다 _____²³ J을 더 사용한다.

성능이 같다면 소비 전력이 _____²⁴ 기구가 효율적



아껴야 하는 진짜 이유

전기를 만드는 과정에서 이산화 탄소 같은 _____²⁵가 나온다

절약은 요금 이전에 _____²⁶ 배출을 줄이는 일

빈칸 정답

- 1 전환하여 사용
- 2 1초
- 3 전기 에너지
- 4 W
- 5 1000
- 6 990
- 7 시간
- 8 Wh
- 9 2000
- 10 2
- 11 큰
- 12 시간
- 13 텔레비전

- 14 시간
- 15 1
- 16 5
- 17 125.3
- 18 작은
- 19 공급
- 20 에너지
- 21 빛 에너지
- 22 같다
- 23 100
- 24 작은
- 25 온실 기체
- 26 온실 기체

문항 정답

- 1 ⑤ → ④ → ② → ① → ③

1 자석 주위의 자기장

자기장

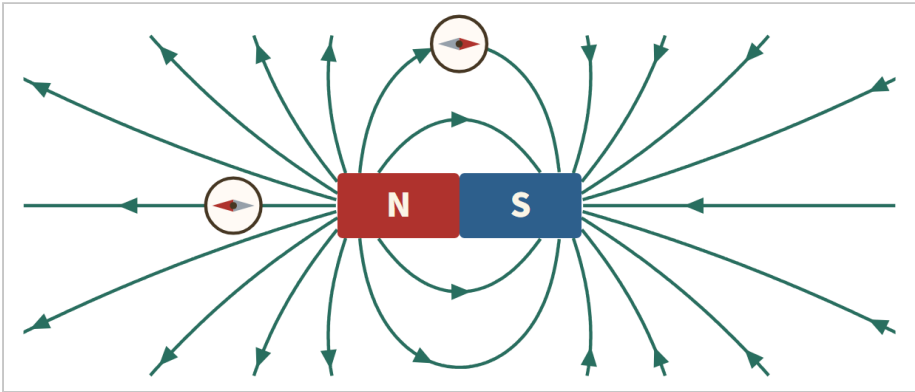
자석 주위에 _____¹이 작용하는 공간

- **자기장의 방향:** 나침반 _____²이 가리키는 방향
- **자기장 세기:** 자석에서 멀어질수록 자기장은 _____³

자기력선

자기장의 방향과 세기를 눈으로 보기 쉽게 나타낸 선

_____⁴에서 나와 _____⁵으로 들어간다
간격이 **좁을수록** 자기장이 _____⁶



자기장과 자기력선

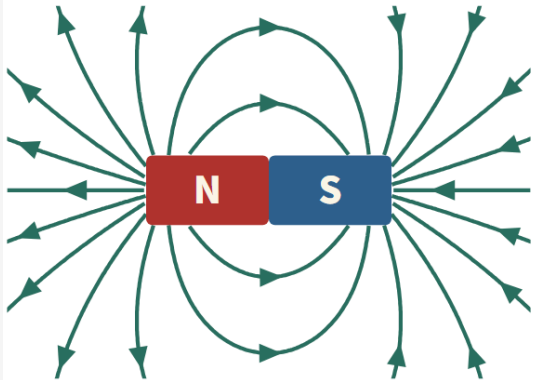
2 전류가 흐르는 코일 주위의 자기장

전류가 만드는 자기장

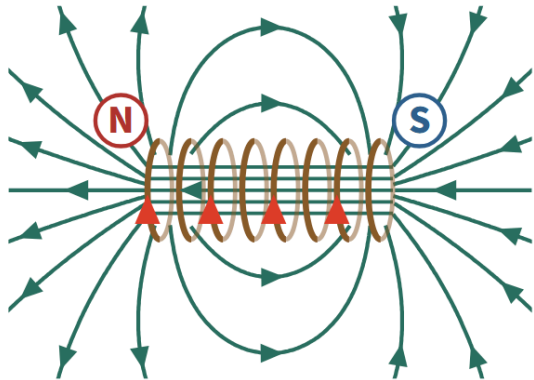
전류가 흐르는 코일 주위에는 _____⁷이 생긴다

- **코일 주위의 자기장:** _____⁸ 주위의 자기장과 모양이 비슷하다 → 코일의 양 끝에 _____⁹과 _____¹⁰이 생긴다
- 전류가 **흐를 때만** 자기장이 생긴다 → 스위치를 열면 나침반 바늘은 다시 _____¹¹ 방향을 가리킨다
- ⚡ **전류의 세기와 자기장 사이의 관계:** 전류의 세기가 _____¹² 자기장의 세기가 강하다.

모양이 서로 비슷하다!



막대자석 주위의 자기장

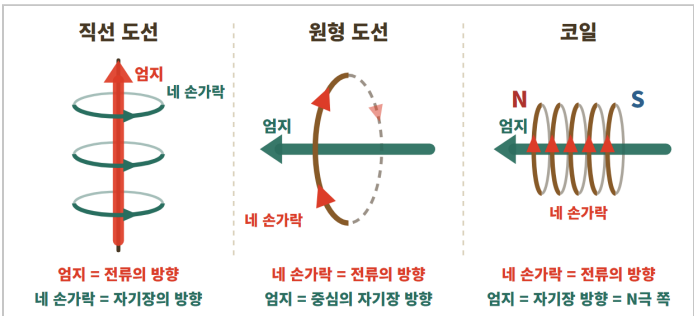


전류가 흐르는 코일 주위의 자기장

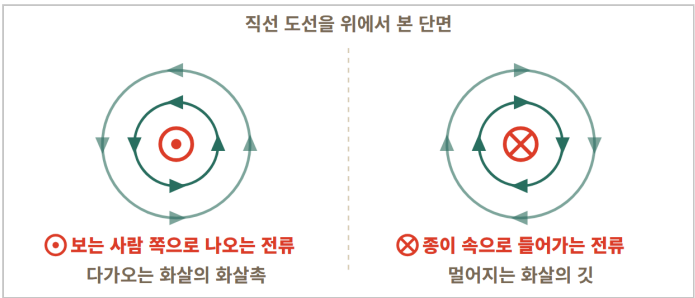
빨간 화살표 : 앞쪽 도선의 전류 방향

오른손 규칙

- **직선 도선:** _____¹³ = 전류의 방향, 감아진 네 손가락 = _____¹⁴의 방향
- **원형 도선:** 네 손가락 = 전류의 방향, 엄지 = 원의 중심에서 원이 이루는 면을 _____¹⁵으로 지나는 자기장의 방향
- **코일:** 네 손가락을 _____¹⁶의 방향으로 감아주면, _____¹⁷가 가리키는 쪽이 N극
- **전류의 방향이 자기장의 방향을 결정:** 전류의 방향을 반대로 하면 자기장의 방향도 _____¹⁸가 된다.



오른손 규칙 그림



직선 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장을 위에서 본 단면

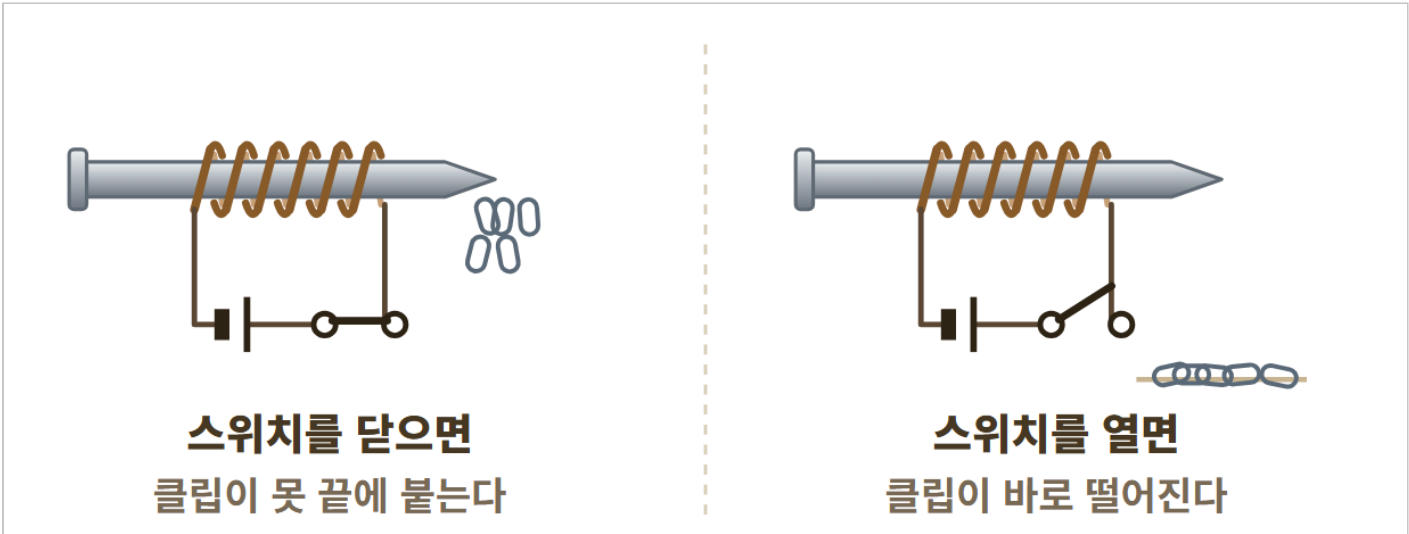
3 전자석

전자석

코일 속에 철심을 넣은 자석

전류가 _____¹⁹만 자석이 되고, 전류가 _____²⁰ 자석의 성질을 잃음.

- **영구 자석과의 차이:** 영구 자석과 달리 자기장의 세기와 _____²¹을 조절할 수 있다.
- **이용:** 고철장 _____²²(크레인) · 자기 부상 열차 · 스피커 · 전동기



전자석 그림

정답 — 3.전류의 자기 작용-01.코일 주위의 자기장

VII.전기와 자기-3.전류의 자기 작용-01.코일 주위의 자기장(개념정리)

빈칸 정답

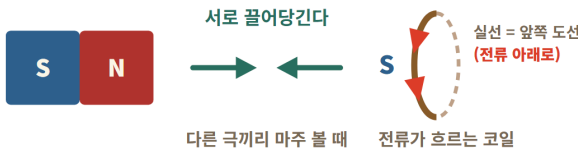
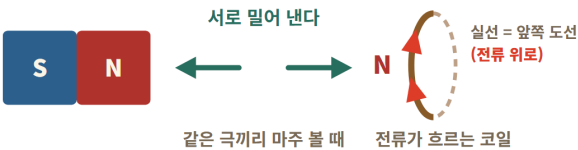
- 1 자기력
- 2 N극
- 3 약해진다
- 4 N극
- 5 S극
- 6 세다
- 7 자기장
- 8 막대자석
- 9 N극
- 10 S극
- 11 남북

- 12 강할수록
- 13 엄지
- 14 자기장
- 15 수직
- 16 전류
- 17 엄지
- 18 반대
- 19 흐를 때
- 20 흐르지 않으면
- 21 방향
- 22 기중기

1. 자기장 안에서 전류가 흐르는 코일이 받는 힘

자기장에서 전류가 받는 힘

- 자기장 속의 도선(코일)에 _____¹가 흐르면 도선은 _____²을 받는다.
- 전류가 흐르는 코일에도 N극과 S극이 생기므로, 자석 **두 개** 사이의 힘과 _____³ 규칙을 따른다
- 같은 극끼리는 _____⁴, 다른 극끼리는 _____⁵



힘의 크기

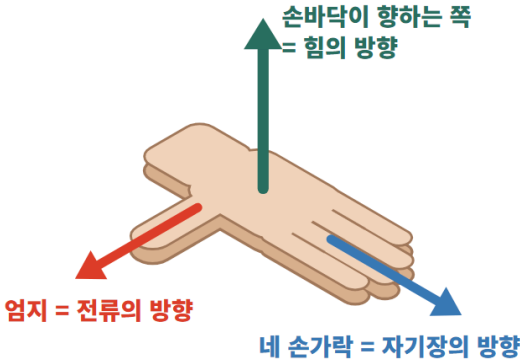
- 전류의 세기와 코일이 받는 힘 사이의 관계: 전류가 _____⁶ 코일이 받는 힘이 크다
- 자기장의 세기와 코일이 받는 힘 사이의 관계: 자석의 자기장이 _____⁷ 코일이 받는 힘이 크다

힘의 방향 - 오른 손바닥 규칙

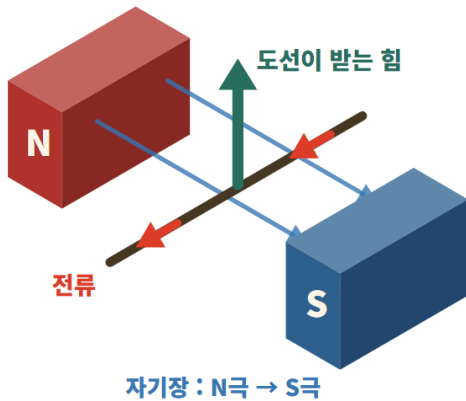
자기장 안에서 전류가 흐르는 코일이 받는 힘의 방향을 구하는 방법

오른손을 펴서 엄지손가락을 _____⁸의 방향, 네 손가락을 _____⁹의 방향(N극 → S극)으로 향하게 한다
이때 _____¹⁰이 향하는 쪽이 도선이 받는 힘의 방향이다

오른손을 편다



자석 사이의 도선



3.전류의 자기 작용-02.코일이 받는 힘과 전동기

2학년 ()반 ()번 이름: _____

힘의 방향에 영향을 주는 요인 2가지

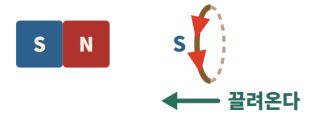
전류의 방향, 자기장의 방향으로 결정

- **전류의 방향 변화:** _____¹¹의 방향을 바꾸면 힘의 방향이 _____¹²가 된다
- **자기장의 방향 변화:** 자석의 _____¹³을 바꾸어도 힘의 방향이 반대가 된다
- **전류와 자기장의 방향 변화:** 전류의 방향과 자석의 극을 함께 바꾸면 힘의 방향은 _____¹⁴이다

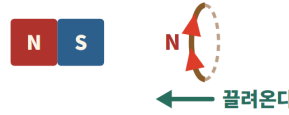
① 처음



② 전류의 방향만 바꿈



③ 자석의 극만 바꿈



④ 둘 다 바꿈

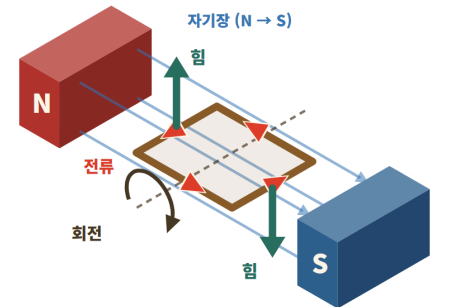


코일: 실선 = 앞쪽 도선 · 빨간 화살표 = 앞쪽 도선의 전류

2. 자기장 안에서 전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 활용한 장치

전동기

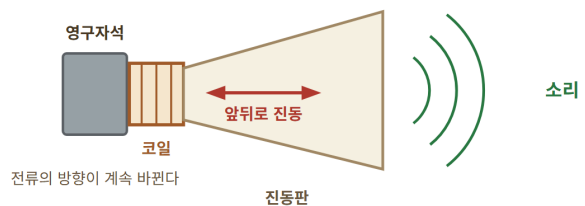
- **정의:** 자기장 속에서 코일이 받는 힘을 이용하여 코일을 계속 _____¹⁵시키는 장치
- **원리:** _____¹⁶과 _____¹⁷로 이루어져 있고, 코일의 마주보는 두 변이 **서로 반대 방향**으로 힘을 받아 돈다
- **이용:** 선풍기 · 세탁기 · 엘리베이터 · 드론 · 휴대전화 _____¹⁸



코일의 두 변이 서로 반대 방향(위 · 아래)으로 힘을 받아 회전한다

스피커

- **전류의 방향 변화:** 코일에 흐르는 전류의 방향이 계속 바뀌면 코일이 앞뒤로 _____¹⁹한다
- **원리:** 코일에 붙은 _____²⁰이 함께 떨리면서 _____²¹를 낸다



전동기와 스피커

전동기와 스피커는 모두 _____²² 속에서 전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 이용한다

- **전동기와 스피커의 차이:** 전동기는 이 힘으로 코일을 _____²³시키고, 스피커는 코일을 _____²⁴시킨다

정답 — 3.전류의 자기 작용-02.코일이 받는 힘과 전동기

VII.전기와 자기-3.전류의 자기 작용-02.코일이 받는 힘과 전동기(개념정리)

빈칸 정답

- 1 전류
- 2 힘
- 3 같은
- 4 밀어 낸다
- 5 끌어당긴다
- 6 셀수록
- 7 셀수록
- 8 전류
- 9 자기장
- 10 손바닥
- 11 전류
- 12 반대

- 13 극
- 14 그대로
- 15 회전
- 16 자석
- 17 코일
- 18 진동
- 19 진동
- 20 진동판
- 21 소리
- 22 자기장
- 23 회전
- 24 진동