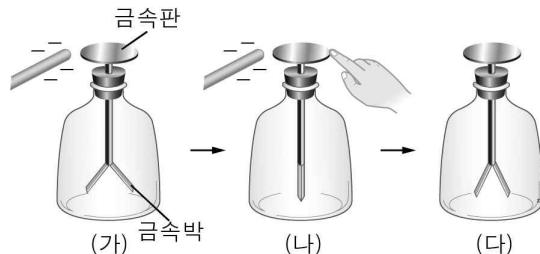


1. 그림 (가)와 같이 대전되지 않은 검전기에 (-)대전체를 가까이 한 다음, 그림 (나)와 같이 검전기의 금속판에 손가락을 갖다 대었다. 그 후 대전체와 손가락을 동시에 치웠더니 그림 (다)와 같았다.



이 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

## &lt;보기&gt;

- ㄱ. (가)에서 금속판은 (-)전하로 대전된다.
- ㄴ. (나)에서 금속박의 전자가 손가락을 통해 검전기를 빠져나간다.
- ㄷ. (다)의 검전기는 (-)전하로 대전되었다.
- ㄹ. (다)의 검전기에 (+)대전체를 가까이 하면 금속박이 더 벌어진다.

① ㄱ, ㄴ

② ㄴ, ㄷ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄹ

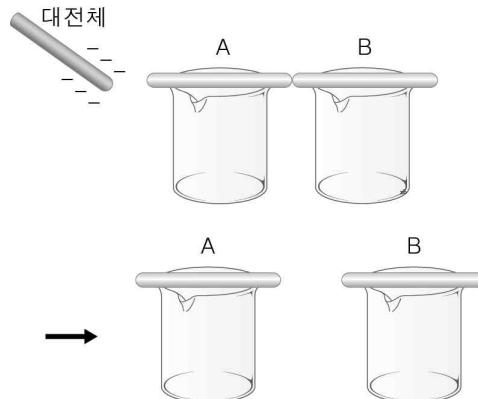
⑤ ㄷ, ㄹ

2. 다음 그림과 같이 대전되지 않은 검전기의 금속판에 (+)대전체를 가까이 하였다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 정전기 유도 현상이 일어난다.
- ② 금속판에는 (+)전하보다 (-)전하가 더 많아진다.
- ③ 두 금속박 사이에 밀어내는 힘이 작용하여 벌어진다.
- ④ (+)전기를 띤 막대를 멀리하면 금속박은 다시 오므라든다.
- ⑤ 금속판에 있는 전자가 금속박으로 내려간다.

3. 그림은 (-)대전체를 대전 되지 않은 금속 막대 A, B에 갖다 댄 후 (-)대전체와 금속 막대 B를 A로부터 동시에 떨어뜨린 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

## &lt;보기&gt;

- ㄱ. 접촉한 금속 막대 A, B는 서로 같은 전하를 띤다.
- ㄴ. 떨어뜨린 금속 막대 A는 (+)전기, B는 (-)전기를 띤다.
- ㄷ. 떨어뜨린 금속 막대 A는 (-)전기를 띠는 전자가 없고, B는 (+)전기를 띠는 원자핵이 없다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄱ, ㄷ

⑤ ㄴ, ㄷ

4. 고무풍선을 텸가죽으로 마찰한 다음 텸가죽을 고무풍선에 가까이 하였다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

## &lt;보기&gt;

- ㄱ. 고무풍선과 텸가죽은 다른 전하로 대전된다.
- ㄴ. 마찰한 후 고무풍선의 (+)전하의 양은 변함이 없다.
- ㄷ. 텸가죽을 고무풍선에 가까이 하면 고무풍선이 멀어진다.

① ㄱ

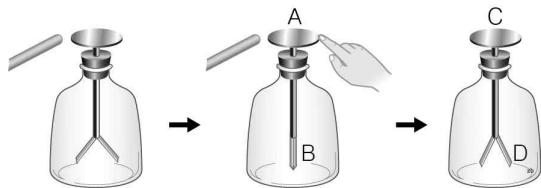
② ㄴ

③ ㄷ

④ ㄱ, ㄴ

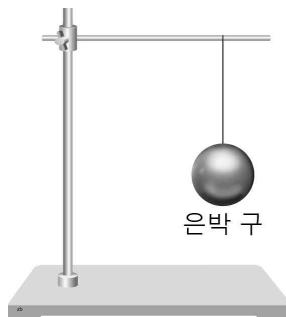
⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 명주형검에 문지른 플라스틱 막대를 검전기의 금속판에 가까이 가져간 상태에서 손가락을 금속판에 댄 후, 대전체와 손가락을 동시에 치웠다. 옳게 설명한 것은?



- ① A는 (-)전하를 띤다.
- ② B는 척력이 작용해서 오므라든다.
- ③ C는 (+)전하, D는 (-)전하를 띤다.
- ④ C와 D는 모두 (-)전하로 대전된다.
- ⑤ C와 D는 모두 (+)전하로 대전된다.

6. 그림은 가벼운 은박 구를 실에 연결하여 스탠드에 매단 모습이다. 은박 구에 대전체를 가까이 할 때 일어나는 현상으로 옳은 것은?



- ① (+)로 대전된 물체를 은박 구에 가까이 하면 은박 구가 물체에서 멀어진다.
- ② (-)로 대전된 물체를 은박 구에 가까이 하면 은박 구가 물체에서 멀어진다.
- ③ 대전되지 않은 물체를 은박 구에 가까이 하면 은박 구가 물체와 면 쪽으로 이동한다.
- ④ (-)로 대전된 물체를 은박 구에 가까이 하면 물체와 가까운 쪽으로 (+)전하가 이동한다.
- ⑤ (-)로 대전된 물체를 은박 구에 가까이 하면 은박 구의 전자가 물체와 면 쪽으로 이동한다.

7. 그림과 같이 (+)전하로 대전된 플라스틱 막대를 검전기의 금속판에 가까이 가져갔을 때 일어나는 현상을 옳게 설명한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

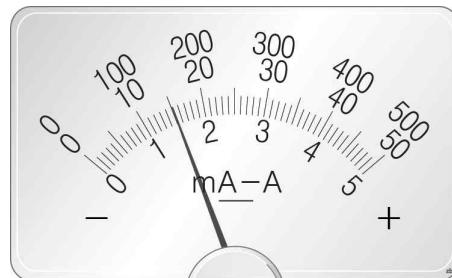


&lt;보기&gt;

- ㄱ. 금속판의 전자가 금속박으로 이동한다.
- ㄴ. 금속박은 (-)전하로 대전되어 벌어진다.
- ㄷ. 플라스틱에 대전된 (+)전하의 양이 많을수록 금속박이 많이 벌어진다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 다음은 어떤 전기 기구의 모습을 나타낸 것이다. 스위치를 눌렀을 때 그림과 같이 자침이 움직였다. 설명한 내용 중 옳은 것은?



- ① (-)단자를 50mA에 연결했을 때 전류의 세기는 0.015A이다.
- ② (-)단자는 최대 전류 값이 가장 작은 단자부터 차례로 연결한다.
- ③ (-)단자를 500mA에 옮겨 연결해도 자침은 변하지 않고 그대로이다.
- ④ 위의 기구 이름은 전류계이며 측정하고자 하는 부분에 병렬로 연결한다.
- ⑤ 이 기구의 (+)단자는 전지의 (-)쪽에, (-)단자는 전지의 (+)극 쪽에 연결한다.

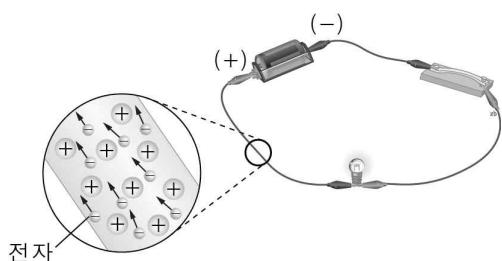
9. 그림은 도선 속에서 이동하는 전자의 운동 모습을 나타낸 것이다.



전류가 흐르는 방향과 A, B에 연결된 전지의 극을 옳게 짹지는 것은?

- | 전류의 방향              | A    | B    |
|---------------------|------|------|
| ① $A \rightarrow B$ | (-)극 | (+)극 |
| ② $A \rightarrow B$ | (+)극 | (-)극 |
| ③ $B \rightarrow A$ | (-)극 | (+)극 |
| ④ $B \rightarrow A$ | (+)극 | (-)극 |
| ⑤ 전류가 흐르지 않는다.      |      |      |

10. 그림은 도선 속에서 이동하는 전자의 모습을 나타낸 것이다. 이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

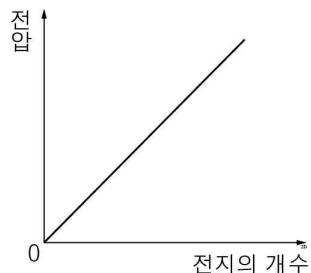


<보기>

- ㄱ. 전지의 (+)극의 위치를 반대로 바꾸어도 전자의 이동 방향은 같다.
- ㄴ. 도선에서 전류가 흐르는 방향은 도선 속 그림의 화살표 방향과 같다.
- ㄷ. 전류가 흐를 때의 모습을 나타낸 것이다.
- ㄹ. 전류가 흐르지 않으면 전자의 움직임이 멈춘다.
- ㅁ. 스위치와 전구사이의 거리가 멀수록 불이 켜지는 시간이 오래 걸린다.

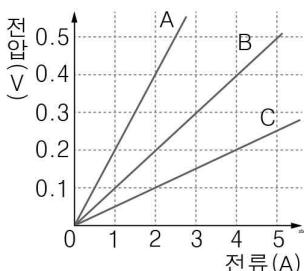
- ① ㄷ
- ② ㄷ, ㅁ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅁ
- ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ

11. 그림은 연결한 전지의 개수와 전압과의 관계를 나타낸 것이다. 이러한 전지의 연결 방법에 대한 설명으로 옳은 것은?



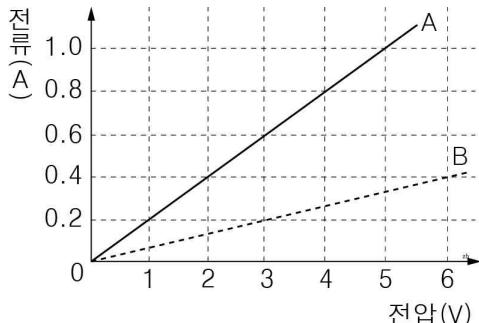
- ① 전지의 (-)극은 (-)극끼리 연결한다.
- ② 연결된 전구를 오래 사용할 수 있는 연결 방법이다.
- ③ 이와 같은 전지의 연결 방법을 병렬연결이라고 한다.
- ④ 전지 여러 개를 사용할수록 전류를 많이 흐르게 할 수 있다.
- ⑤ 전지 몇 개를 연결해 사용해도 연결된 전구의 밝기는 모두 같다.

12. 그래프는 저항 A, B, C에 걸리는 전압과 전류의 관계를 나타낸 것이다.



- (1) A, B, C의 저항의 크기를 구하시오.
- (2) 텔레비전의 소리를 크게 하려면 센 전류가 흘러야 한다. 소리를 점점 크게 하기 위해 저항을 어떤 순서로 연결 해야 하는지 전류와 저항의 관계로 설명해 보자.

13. 길이가 다른 니크롬선 A와 B를 회로에 연결하여 전압의 크기에 따른 전류의 세기를 측정한 결과는 다음 그림과 같다.



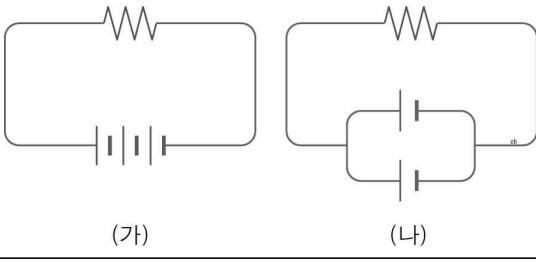
그림에 대하여 옳게 설명한 것은? (단, A, B의 굵기는 같다.)

- ① A가 B보다 저항이 더 크다.
- ② A가 B보다 길이가 더 긴 니크롬선이다.
- ③ 저항의 크기가 일정할 때, 전류의 세기는 전압의 세기에 비례한다.
- ④ 전류의 세기가 일정할 때, 저항의 크기는 전압의 크기에 반비례한다.
- ⑤ 전압의 크기가 일정할 때, 전류의 세기는 저항의 크기에 비례한다.

14. 전기 저항이  $3\Omega$ 인 니크롬선에 6V의 전압을 걸어 주었다. 이 회로에 흐르는 전류의 세기는?

- ① 18A
- ② 4A
- ③ 2A
- ④ 1A
- ⑤ 0.5A

15. 그림은 전기회로에서 전지를 (가) 직렬과 (나) 병렬로 연결한 것을 나타낸 것이다. 전지 한 개당 전압은 3V이고 사용 시간이 2시간일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가), (나)의 저항의 세기는 서로 같다.)



<보기>

- ㄱ. (가)는 6시간 동안 사용할 수 있다.
- ㄴ. (가)의 전체 전압은 (나)의 3배이다.
- ㄷ. (나)의 전체 전압은 3V이다.

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

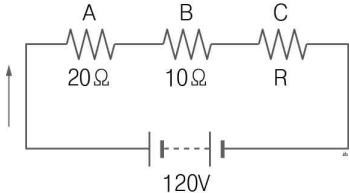
16. 전구 두 개를 (가), (나)와 같이 연결하였다.



(가), (나) 회로의 전구에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 각 전구에 흐르는 전류가 같다.
- ② (나)는 각 전구에 걸리는 전압이 같다.
- ③ 전구 한 개의 밝기는 (가)가 (나)보다 밝다.
- ④ (가)는 전구 1개의 연결을 끊으면 나머지 전구도 꺼진다.
- ⑤ (가)는 회로 전체의 저항이 커지고 (나)는 전체 전류의 세기가 커진다.

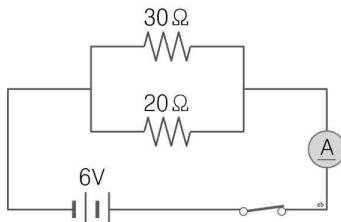
17. 그림과 같이 저항 A, B, C를 직렬로 연결하여 120V의 전압에 걸어 주었을 때 전체 전류의 세기가 3A였다.



위 회로도를 옳지 않게 설명한 것은?

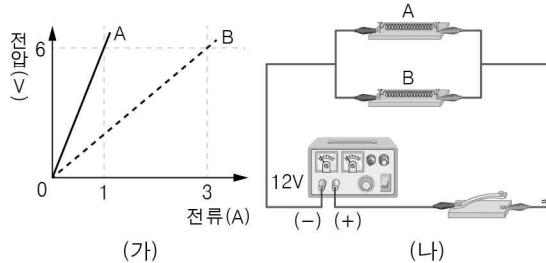
- ① 전체 저항은  $40\Omega$ 이다.
- ② C의 저항 R은  $10\Omega$ 이다.
- ③ 저항 A에 걸리는 전압은 60V이다.
- ④ 저항 B에 흐르는 전류는 3A이다.
- ⑤ 저항 C에 걸리는 전압은 60V이다.

18. 그림과 같이  $30\Omega$ 과  $20\Omega$ 인 두 저항을 연결하고 6V의 전압을 걸어 주었다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 전체 저항은  $50\Omega$ 이다.
- ②  $20\Omega$ 에 걸리는 전압은 4V이다.
- ③  $30\Omega$ 에 걸리는 전압은 6V이다.
- ④ 전류계에 측정된 전류의 세기는  $120\text{ mA}$ 이다.
- ⑤  $30\Omega$ 과  $20\Omega$ 의 저항에 걸리는 전압의 비( $30\Omega : 20\Omega$ )는  $3:2$ 이다.

19. 전압에 따른 전류의 세기가 그림과 같은 두 니크롬선 A, B를 (나)와 같이 연결하고 12V의 전압을 걸어 주었다.



니크롬선 B의 저항의 크기와 니크롬선 A에 흐르는 전류의 세기를 순서대로 나타낸 것은?

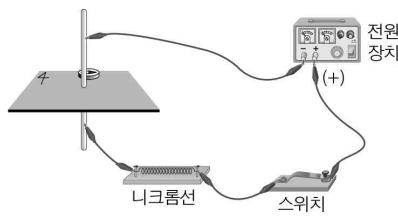
니크롬선 B의 저항

- ①  $2\Omega$
- ②  $2\Omega$
- ③  $4\Omega$
- ④  $4\Omega$
- ⑤  $6\Omega$

니크롬선 A에 흐르는 전류

- |    |    |
|----|----|
| 2A | 6A |
| 6A | 2A |
| 6A | 6A |
| 6A | 6A |

20. 그림은 도선에 흐르는 전류의 세기를 다르게 하였을 때 나침반 바늘이 가리키는 방향을 나타낸 것이다.



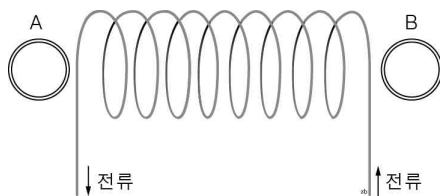
이에 대한 설명으로 옳은 것만은 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 나침반의 위치는 바꾸지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. 전류가 셀수록 자침의 N극은 동쪽으로 향한다.
- ㄴ. 직선도선 구간에서 전류는 아래에서 위로 흐른다.
- ㄷ. 전류가 셀수록 전류에 의한 자기장의 세기가 작다.

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

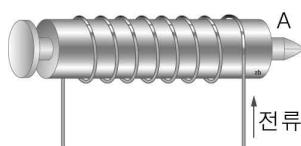
21. 그림은 전류가 흐르는 코일 근처에 나침반 A, B를 놓은 모습이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A와 B 자침의 N극이 가리키는 방향은 오른쪽이다.
- ② 막대자석과 같이 코일 내부에는 자기장이 형성되지 않는다.
- ③ 코일 내부에서 나침반의 자침은 A의 자침과 같은 방향이다.
- ④ 전류의 방향이 반대가 되면 A와 B의 자침 방향은 서로 반대가 된다.
- ⑤ 코일 외부에는 동심원 모양의 자기장이 생기며, 자기력선은 끊어지지 않는다.

22. 그림과 같이 전자석을 만들었다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

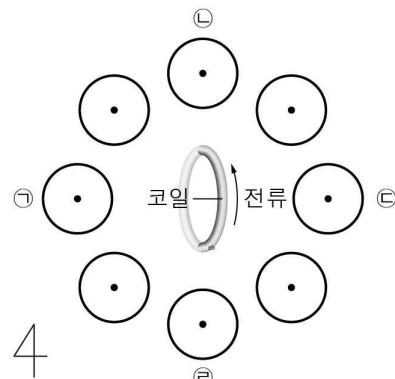


<보기>

- ㄱ. A 부분은 자석의 S극에 해당한다.
- ㄴ. 코일에 전류가 흐르는 동안만 자석이 된다.
- ㄷ. 코일에 흐른 전류의 세기가 증가할수록 전자석의 세기도 세진다.

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

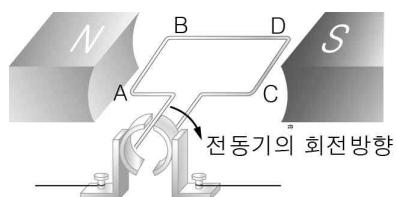
23. 그림은 전류가 흐르는 코일을 나타낸 것이다. (단, 지구 자기장의 영향은 무시한다.)



전류가 흐르는 코일 주위에 나침반을 놓았을 때, 나침반 ⑦~⑩ 중 바늘의 N극이 서쪽을 가리키는 것만을 고른 것은?

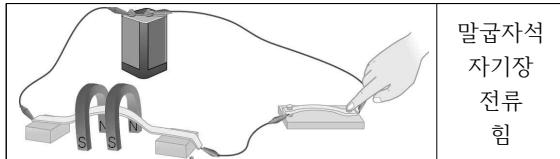
- |        |        |
|--------|--------|
| ① ⑦, ㄴ | ② ⑨, ㄷ |
| ③ ㄴ, ㄷ | ④ ㄴ, ㅌ |
| ⑤ ㅌ, ㅌ |        |

24. 그림은 전동기의 원리를 나타낸 것이다. 전동기가 시계방향으로 회전할 때 도선의 AB와 CD 지점에 흐르는 전류의 방향을 바르게 짹지은 것은?



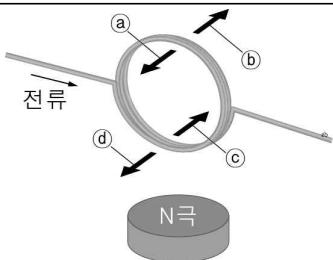
- |                |            |
|----------------|------------|
| AB에 흐르는 전류     | CD에 흐르는 전류 |
| ① A→B          | C→D        |
| ② A→B          | D→C        |
| ③ B→A          | C→D        |
| ④ B→A          | D→C        |
| ⑤ 전류가 흐르지 않는다. | D→C        |

25. 그림과 같이 자석 사이에 알루미늄박을 길게 잘라 넣고 스위치를 닫았더니 알루미늄박이 힘을 받아 위쪽으로 들렸다. 다음 주어진 단어를 모두 사용하여 알루미늄박이 힘을 받아 위쪽으로 들린 까닭을 서술하시오.



26. (가) ~ (라)는 간이 전동기를 만드는 과정이고, 그림은 (라)의 모습이다.

- (가) 에나멜선을 전지에 여러 번 감아 코일 모양으로 만든다.
- (나) 사포로 코일의 한쪽 끝은 에나멜을 완전히 벗기고, 반대쪽은 에나멜을 반만 벗긴다.
- (다) 클립으로 받침대를 만들어 전지 끼우개의 양 단자에 고정한다.
- (라) 전지 위에 네오디뮴 자석을 고정한 후 받침대에 코일을 건다.



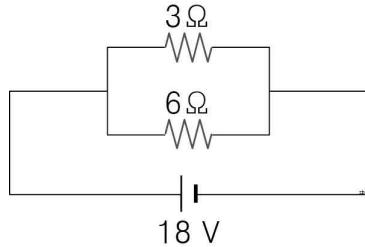
실험과정과 전동기에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (라)에서 코일은 ⑤, ④ 방향으로 힘을 받아 회전한다.
- ㄴ. 스마트폰의 스피커가 작동되는 원리는 전동기와 관련이 없다.
- ㄷ. 전동기는 세탁기, 선풍기, 전기 자동차 등 전기로 움직이는 대부분의 전기 제품에 쓰인다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

\* 그림과 같이 18V의 전원에 3Ω과 6Ω인 저항을 병렬로 연결하였다. 다음 물음에 답하시오.



27. 전체저항은 몇 Ω인가?

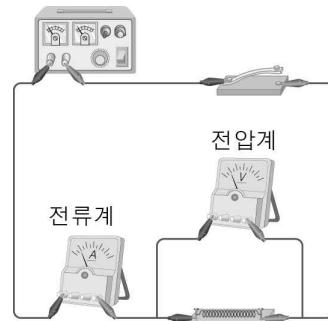
- ① 1Ω
- ② 2Ω
- ③ 3Ω
- ④ 6Ω
- ⑤ 9Ω

28. 6Ω에 흐르는 전류는 몇 A인가?

- ① 1A
- ② 2A
- ③ 3A
- ④ 6A
- ⑤ 9A

\* 그림은 전류와 전압, 저항 사이의 관계를 알아보는 실험을 나타낸 것이다. 전원 장치를 조절하여 전압계의 눈금을 1.5V씩 높이면서 닉롬선에 흐르는 전류의 세기를 측정하였다. 실험 결과가 아래 표와 같을 때 물음에 답하시오.

전기 회로 연결 방법



전압(V)	1.5	3.0	4.5	6.0
전류(mA)	50	100	150	( )

29. 이 실험에 쓰인 닉롬선의 저항 값은?

- ① 10Ω
- ② 20Ω
- ③ 30Ω
- ④ 40Ω
- ⑤ 50Ω

**30. 전압이 6V일 때, 전류의 세기 예측 값은?**

- ① 200mA
- ② 200A
- ③ 300mA
- ④ 300A
- ⑤ 400mA

**31. 이 실험과 관련된 설명 중 옳지 않은 것은?**

- ① 전압과 전류는 서로 비례 관계이다.
- ② 전압이 커질수록 전류의 세기는 증가한다.
- ③ 전압계는 니크롬선에 병렬 연결한다.
- ④ 전류계는 니크롬선과 직렬로 연결한다.
- ⑤ 전압이 커지면 니크롬선의 저항이 작아진다.

## 정답 및 해설

## 1)[정답] ④

[해설] ㄱ.(가)에서 전자가 금속판에서 금속박으로 이동하기 때문에 금속판은 (+)전하로 대전된다. ㄴ.(나)에서 금속박의 전자가 손가락을 통해 빠져나가기 때문에 금속박이 오므라든다. ㄷ.)손가락과 대전체를 동시에 치우면 겉전기에 남아 있는 전자가 겉전기 전체에 고루 흩어지지만 겉전기는 전자를 잃은 상태이기 때문에 전체적으로 (+)전하로 대전된 상태이다. ㄹ.(다)의 겉전기에 (+)대전체를 가까이 하면 금속박의 전자들이 금속판으로 올라와 금속박은 상대적으로 (+)전하의 양이 더 많아져 금속박끼리 밀어내는 힘이 더 커지므로 더 벌어지게 된다.

## 2)[정답] ⑤

[해설] (+)대전체를 겉전기에 가까이 하면 인력에 의해 금속박 쪽의 전자가 금속판 쪽으로 이동하여, 금속판은 (-)전하를 띠고, 금속박은 (+)전하를 띠므로 서로 같은 종류의 (+)전하를 띠는 금속박은 척력에 의해 벌어진다. 대전체에 의해 전자가 금속판으로 이동하면서 겉전기가 대전되었을 때 대전체를 멀리하면 시간이 지나면서 전자가 다시 제자리로 이동하면서 금속박이 다시 오므라든다. 대전체를 가까이 했을 때 인력, 척력에 의해 전자가 이동하면서 전기를 띠는 현상을 정전기 유도 현상이라고 한다. 5)(+)대전체와의 인력에 의해 금속박에 있던 전자가 금속판으로 이동한다.

## 3)[정답] ②

[해설] ㄱ. (-)전하를 띠는 대전체가 금속 막대 A쪽으로 가까이 오면 A 내부의 전자는 척력으로 인해 대전체와 멀어지는 방향으로 이동한다. 그런데 금속 막대 A, B가 맞닿아 있으니 그 전자는 B쪽까지 이동할 수 있다. 따라서 금속 막대 A는 (+)전하량이 (-)전하량보다 많아 (+)전하를 띠고, B는 (-)전하량이 (+)전하량보다 많아 (-)전하를 띠게 된다. 접촉한 금속 막대 A, B는 서로 다른 전하를 띤다.  
 ㄴ. 떨어뜨린 금속 막대 A는 B에게 전자를 뺏겨 (+)전기를 띠고, B는 A로부터 전자를 받아 (-)전기를 띤다.  
 ㄷ. 금속 막대 A엔 (-)전기를 띠는 전자가 있다. 모든 전자가 이동한 것은 아니고 A가 (+)전하를 띠는 것은 (+)전하량이 (-)전하량보다 많기 때문이지 전자가 하나도 없어서가 아니다. B는 원자핵이 없는게 아니라 그대로 있지만, 전자를 받아 (-)전하량이 (+)전하량보다 많아 (-)전하를 띠게되는 것이다.

## 4)[정답] ④

[해설] ㄱ. 고무풍선과 텔가죽을 서로 마찰시키면 전자를 잃기 쉬운 물체에서 다른 물체로 전자가 이동하기 때문에 전자를 얻은 물체는 (-)전하로 대전되고, 전자를 잃은 물체는 (+)전하로 대전된다.  
 ㄴ. 두 물체의 마찰로 전자가 이동하는 것이므로 마찰 후 고무풍선의 (+)전하의 양은 변함이 없다.  
 ㄷ. 고무풍선과 텔가죽은 서로 다른 전하로 대전되었기 때문에 두 물체를 가까이 하면 서로 끌어당기는 인력이 작용한다.

## 5)[정답] ⑤

[해설] 명주가 플라스틱보다 전자를 잃기 쉽기 때문에 명주로 문지른 플라스틱 막대는 (-)전하를 띤다. 이 막대를 겉전기의 금속판에 가까이 가져가면 금속판은 (+)전하를 띠게 되고 금속박은 (-)전하를 띠게 된다. 손가락을 금속판에 대면 금속박의 전자들이 손가락을 통해 빠져나와 금속박이 오므라든다. 대전체와 손가락을 동시에 치우면 금속박에 있던 전자 중 일부가 금속판으로 올라오고 겉전기는 전자를 잃은 상태이므로 전체적으로 (+)전하를 띠게 되면서 금속박이 다시 벌어진다. 따라서 A는 (+)전하를 띠고 B는 전기적 중성 상태이며 C와 D는 (+)전하를 띠고 있다.

## 6)[정답] ⑤

[해설] (+)로 대전된 물체를 은박 구에 가까이 하면 은박 구 내 전자가 물체 쪽으로 이동하여 은박 구가 물체에 가까워진다. (-)로 대전된 물체를 은박 구에 가까이 하면 은박 구 내 (+)전하는 이동하지 않지만 전자가 물체와 먼 쪽으로 이동하여 상대적으로 물체와 가까운 쪽은 (+)전하를 띠게 되므로 은박 구가 물체에 가까워진다. 대전되지 않은 물체를 은박 구에 가까이 하면 아무런 변화가 없다.

## 7)[정답] ③

[해설] ㄱ. (+)전하로 대전된 플라스틱 막대를 겉전기의 금속판에 가까이 가져가면 인력에 의해 겉전기의 금속판으로 전자가 이동하게 된다.  
 ㄴ. (+)전하로 대전된 플라스틱 막대에 의해 전자가 금속판으로 이동하여 금속박은 (+)전하로 대전되어 벌어지게 된다.  
 ㄷ. 대전체의 전하량이 많으면 전하량이 적을 때보다 금속박이 더 많이 벌어지게 된다.

## 8)[정답] ①

[해설] (-)단자를 50mA에 연결했을 때 전류의 세기는



◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시  
 1) 제작연월일 : 2024-04-18 2) 제작자 : 교육기대(주)  
 3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도 「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

15mA 또는 0.015A이다. 전류계의 (-)단자를 연결할 때는 최대 전류 값이 가장 큰 단자부터 연결해야 한다. (-)단자를 최대 전류 값이 가장 작은 단자부터 연결하게 되면 예상보다 큰 전류가 흐를 경우 자침이 측정할 수 있는 범위를 넘어가므로 전류의 세기를 측정할 수 없다. (-)단자의 위치를 바꾸게 되면 자침도 변하게 된다. (-)단자가 50mA일 때 15mA를 가리켰으므로 500mA로 바꾸게 되면 자침이 0에 가깝게 떨어지게 된다. 전류계를 회로에 연결할 때는 직렬로 연결하고 (+)단자는 전지의 (+)극 쪽에 연결하고, (-)단자는 전지의 (-)극 쪽에 연결한다.

## 9)[정답] ②

[해설] 전류의 방향은 전자의 이동방향과 반대 방향이므로 A에서 B로 흐른다. 전자는 (-)극에서 (+)극으로 이동하므로 A는 (+)극, B는 (-)극이 된다.

## 10)[정답] ①

- [해설] ㄱ. 전지의 (+)극 위치를 반대로 바꾸면 전자의 이동 방향도 반대로 바뀐다.
- ㄴ. 도선에서 전류가 흐르는 방향은 전자의 이동 방향과 다르므로 화살표 방향과 반대 방향으로 전류가 흐른다.
- ㄷ. 전자가 화살표 방향으로 움직이는 모습은 도선에 전류가 흐르는 모습이다.
- ㄹ. 전류가 흐르지 않으면 전자는 (-)극→(+)-극으로 이동하지는 않지만 끊임없이 움직이고 있다.
- ㅁ. 도선에서 전자는 모든 부분에 존재하기 때문에 스위치의 위치에 상관없이 바로 불이 켜진다.

## 11)[정답] ④

[해설] 전지의 개수가 늘어날수록 전압이 증가하고 있으므로 전지의 (+)극과 (-)극을 번갈아 직렬로 연결한 것이다. 전지를 직렬로 연결하면 전지를 연결한 개수가 증가할수록 전류를 많이 흐르게 할 수 있어 전구의 밝기가 증가하게 되고, 전지 여러 개를 연결해도 전지 한 개를 연결할 때와 동일한 시간만큼 사용할 수 있다.

## 12)[정답] (1)A = 0.2Ω, B = 0.1Ω, C = 0.05Ω

(2)전압의 크기가 일정할 때 저항의 크기가 작을수록 전류가 세기 때문에 소리를 점점 크게 하기 위해 저항이 큰 것부터 저항이 작은 순서로 연결해야 전류의 세기가 점점 세지므로 A→B→C 순으로 연결한다.

[해설] 1)전류의 세기는 전압의 크기에 비례하고 저항

의 크기에 반비례하므로  $R = \frac{V}{I}$  와 같다. A저항

$R_A = \frac{0.4V}{2A} = 0.2\Omega$ , B저항  $R_B = \frac{0.2V}{2A} = 0.1\Omega$ , C저항  $R_C = \frac{0.1V}{2A} = 0.05\Omega$ 이다. 2)텔레비전의 소리를 크게 하려면 센 전류가 흘러야 하므로 소리를 점점 크게 하기 위해서는 저항이 큰 것부터 저항이 작은 순서로 연결해야 한다. 저항이 큰 A부터 B, 저항이 작은 C순서로 연결해야 전류가 점점 세져서 소리가 커진다.

## 13)[정답] ③

[해설] 옴의 법칙에 따라 저항  $R = \frac{V}{I}$  이므로 저항 A는 5Ω, 저항 B는 15Ω이다. 따라서 A가 B보다 저항이 더 작다. 저항이 더 작으므로 A가 B보다 길이가 더 짧은 닉크롬선이다. 옴의 법칙에서 저항이 일정할 때 전류의 세기는 전압과 비례하고, 전압이 일정할 때 전류의 세기는 저항과 반비례하며, 전류의 세기가 일정할 때 저항과 전압은 비례한다.

## 14)[정답] ③

[해설] 전류의 세기는  $\frac{\text{전압}}{\text{저항}}$  이므로  $I = \frac{6V}{3\Omega} = 2A$ 이다.

## 15)[정답] ④

[해설] (가)와 같이 전지 3개를 직렬로 연결하면 전압이 9V로 높아지고 사용 시간은 그대로 2시간이다. (나)와 같이 전지를 병렬로 연결하면 전체 전압이 전지 1개를 연결할 때와 같아 (나)는 3V이고 사용 시간은 2배로 늘어나 4시간이 된다. 따라서 (가)의 전체 전압이 (나)의 3배이다.

## 16)[정답] ③

[해설] (가)는 직렬연결, (나)는 병렬연결이다. 1)(가)는 직렬연결이므로 각 저항에 흐르는 전류의 세기와 전체 전류의 세기가 같다. 2)(나)는 병렬연결이므로 각 저항에 걸리는 전압이 전체 전압과 같다. 4)직렬연결은 전구 1개의 연결을 끊으면 전체 회로에 전류가 흐르지 못하여 나머지 전구도 꺼진다. 5)(가)는 저항을 직렬연결하여 저항이 길어진 것이므로 전체 저항이 커지고, (나)는 저항의 단면적이 넓어진 것으로 전체 저항이 작아져서 전체 전류의 세기가 커진다. 3)직렬연결은 저항이 커지므로 전류의 세기가 작아져 전구 한 개의 밝기는 (가)보다 (나)가 밝다.

## 17)[정답] ⑤



◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시  
1) 제작연월일 : 2024-04-18 2) 제작자 : 교육기대(주)  
3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도 「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

[해설] 1)전체 저항은  $\frac{120V}{3A} = 40\Omega$ 이다. 2, 3)A에 걸리는 전압은  $3A \times 20\Omega = 60V$ , B에 걸리는 전압은  $3A \times 10\Omega = 30V$ 이므로 C에 걸리는 전압은  $120V - 60V - 30V = 30V$ 이다. 따라서 C의 저항은 B와 같은  $10\Omega$ 이다. 4)저항 B에 흐르는 전류는 전체 전류와 같으므로  $3A$ 이다. 5)저항 C에 걸리는 전압은  $30V$ 이다.

## 18)[정답] ③

[해설] 1) 두 저항이 병렬로 연결되어 있으니  $30\Omega$ 의 저항에 걸리는 전압과  $20\Omega$ 의 저항에 걸리는 전압은  $6V$ 로 같다. 따라서 각각의 저항에 흐르는 전류를 옴의 법칙( $I = \frac{V}{R}$ )을 이용해 구하면  $30\Omega$ 의 저항에 흐르는 전류는  $\frac{6V}{30\Omega} = 0.2A$ 이고,  $20\Omega$ 의 저항에 흐르는 전류는  $\frac{6V}{20\Omega} = 0.3A$ 이다. 따라서 전체 전류는 두 전류의 세기를 합한  $0.5A$ 이고 전체 저항은  $R = \frac{V}{I} = \frac{6V}{0.5A} = 12\Omega$ 이다.  
 2) 두 저항이 병렬로 연결되어 있으니  $20\Omega$ 의 저항에 걸리는 전압은 전체 전압인  $6V$ 와 같다.  
 3) 두 저항이 병렬로 연결되어 있으니  $30\Omega$ 의 저항에 걸리는 전압은 전체 전압인  $6V$ 와 같다.  
 4) 전류계에 측정된 전체 전류의 값은  $30\Omega$ 의 저항에 흐르는 전류의 세기인  $\frac{6V}{30\Omega} = 0.2A$ 와  $20\Omega$ 의 저항에 흐르는 전류의 세기인  $\frac{6V}{20\Omega} = 0.3A$ 를 합한  $0.5A = 500mA$ 이다.  
 5) 두 저항이 병렬로 연결되어 있으니  $30\Omega$ 의 저항에 걸리는 전압과  $20\Omega$ 의 저항에 걸리는 전압은  $6V$ 로 같다. 따라서 전압의 비( $30\Omega : 20\Omega$ )는  $1:1$ 이다.

## 19)[정답] ①

[해설] 니크롬선 A와 B는 병렬연결로  $12V$ 의 전압이 흐른다. 옴의 법칙에 의해 전류는 전압에 비례하고 (가)에서  $6V$ 일 때 A에선  $1A$ , B에선  $2A$ 가 흐르므로 (나)에서  $12V$ 의 전지를 사용하는 경우 A에는  $2A$ , 니크롬선 B에는  $6A$ 가 흐른다는 것을 알 수 있다. 옴의 법칙에 의해  $\frac{\text{전압}}{\text{전류}} = \text{저항}$ 을 적용하면, 니크롬선 A는  $\frac{12V}{2A} = 6\Omega$ , 니크롬선 B는  $\frac{12V}{6A} = 2\Omega$ 의 저항을 가진다.

## 20)[정답] ②

[해설] 전류가 흐르는 선은 주위의 자기장을 전선을 중심으로 동심원 모양이며 전류의 방향으로 오른손의 엄지손가락을 향할 때 나머지 네 손가락이 감아쥐는 방향이 자기장의 방향이다. 전류가 아래에서 위로 ((+)극에서 (-)극으로) 흐르고 있으므로 자기장의 방향은 반시계방향이다. ㄱ)전류가 셀수록 자침의 N극은 서쪽을 향한다. ㄷ)전류가 셀수록 전류에 의한 자기장의 세기가 세진다. <미래엔, YBM교과서에서 나오는 내용입니다. 확인 후 학습해 주세요.>

## 21)[정답] ③

[해설] 1) 코일 주위의 자기장 방향은 오른손의 네 손가락을 전류의 방향으로 감아쥘 때 엄지손가락이 가리키는 방향이다. 따라서 자기장은 코일 오른쪽에서 왼쪽으로 향한다. 나침반 바늘의 N극이 가리키는 방향이 자기장의 방향이므로 나침반 A, B의 바늘의 N극은 왼쪽을 가리킨다.  
 2) 막대자석과 다르게 코일은 내부의 공간으로 자기장이 형성된다.  
 3) 코일 내부에 나침반을 둔다면 코일 내부 자기장 방향을 따라 나침반 바늘의 N극이 가리키는 방향은 왼쪽이다. 따라서 A의 자침과 같은 방향을 가리킨다.  
 4) 전류의 방향이 반대가 되면 A, B의 나침반 바늘 N극이 가리키는 방향은 오른쪽이 된다. 따라서 자침 방향은 서로 반대가 아니라 같은 쪽이다.  
 5) 동심원 모양의 자기장이 생기는 것은 직선 도선이다. 코일 근처에는 타원 모양의 자기장이 형성된다.

## 22)[정답] ⑤

[해설] ㄱ. 코일에 흐르는 전류의 방향으로 오른손의 네 손가락을 감아쥐면 엄지손가락이 향하는 방향으로 자기장이 나오고 다른 쪽으로 자기장이 들어간다. 따라서 자기장은 코일의 왼쪽에서 나오고 코일의 오른쪽으로 들어가는 방향으로 형성된다. A 부분은 자기장이 들어가니 자석의 S극에 해당한다.  
 ㄴ. 코일에 전류가 흐를 때만 주변에 자기장이 형성된다. 따라서 전류가 흐르는 동안만 자석이 된다.  
 ㄷ. 코일에 흐르는 전류의 세기가 증가하고, 코일을 더 촘촘히 감을수록 전자석의 세기가 세진다.

## 23)[정답] ②

[해설] 코일에 흐르는 전류의 방향으로 오른손의 네 손가락을 감아쥐면 엄지손가락이 향하는 방향으로 자기장이 나오고 다른 쪽으로 자기장이 들어



간다. 나침반의 N극이 향하는 방향이 자기장의 방향과 같으므로 ⑦과 ⑧의 나침반은 N극이 서쪽을 가리키고, ⑨과 ⑩의 나침반은 N극이 동쪽을 가리킨다.

## 24)[정답] ③

[해설] 자기장에서 전류가 흐르는 선이 받는 힘의 방향은 오른손 네 손가락을 자기장의 방향으로 펴고 엄지손가락을 전류가 흐르는 방향으로 가리킬 때 손바닥이 향하는 방향이다. 전동기가 시계 방향으로 회전할 때 도선의 AB는 위 방향으로, 도선의 CD는 아래 방향으로 힘을 받아서 움직이므로 도선의 AB에 흐르는 전류의 방향은 B→A, 도선의 CD에 흐르는 전류의 방향은 C→D이다.

## 25)[정답] 말굽자석에 의해 생긴 자기장에서 전류가 흐르는 알루미늄이 힘을 받아 위쪽으로 들린다.

[해설] 자기장 내에서 알루미늄박에 전류가 흐르면 전류에 의해 생성되는 자기장과 자석에 의한 자기장의 상호작용에 의해 알루미늄박이 힘을 받아 움직이게 된다.

## 26)[정답] ④

[해설] ㄱ. 자석의 N극이 향하는 방향이 자기장의 방향이므로 오른손의 네 손가락을 자기장의 방향인 위쪽을 향하게 하고, 코일의 아래쪽 부분에 전류가 흐르는 방향으로 엄지손가락을 향하게 하면 손바닥이 가리키는 방향이 힘의 방향이므로 아래쪽은 ④방향으로 힘을 받고, 위쪽은 아래쪽과 전류의 방향이 반대방향이므로 ⑤쪽으로 힘을 받는다. 따라서 코일은 ⑥, ⑦방향으로 힘을 받아 회전한다.

ㄴ. 스피커는 진동판, 코일, 자석으로 이루어져 코일에 전기 신호를 보내 전류를 흐르게 하면 코일이 자기력을 받아 진동하면서 소리를 만들어낸다. 따라서 스마트폰의 스피커가 작동되는 원리도 전동기의 원리와 같다.

ㄷ. 전동기는 세탁기, 선풍기, 전기 자동차, 엘리베이터, 에스컬레이터 등과 같이 전기로 움직이는 대부분의 전기 제품에 이용된다.

## 27)[정답] ②

[해설] 전기 회로에서 저항이 병렬연결 되어 있을 때, 전체 저항의 역수는 각 저항의 역수를 합한 것과 같다. 따라서  $\frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2}$  이므로 합성 저항은  $2\Omega$  이다.

## 28)[정답] ③

[해설] 저항이 병렬로 연결되어 있을 때 각 저항에 걸리는 전압은 전체 전압과 같으므로  $6\Omega$ 의 저항에 18V의 전압이 걸려 전류는  $\frac{18V}{6\Omega} = 3A$ 가 흐른다.

## 29)[정답] ③

[해설] 저항은 옴의 법칙에 의하여  $R = \frac{V}{I} = \frac{6.0V}{0.2A} = 30\Omega$  이다.

## 30)[정답] ①

[해설] 저항이 일정할 때 전압이 증가 할수록 전류가 증가하는 비례관계가 있기 때문에 3.0V 100mA 이었으므로 6.0V일때는 200mA 이다.

## 31)[정답] ⑤

[해설] 1), 2)전압과 전류는 서로 비례 관계이며 전압이 커질수록 전류의 세기는 증가한다.  
3), 4)전압계는 니크롬선에 병렬연결을 하며 전류계는 니크롬선과 직렬로 연결한다.  
5)전압이 커지더라도 니크롬선의 저항은 일정하다.

