



Physics HighTop

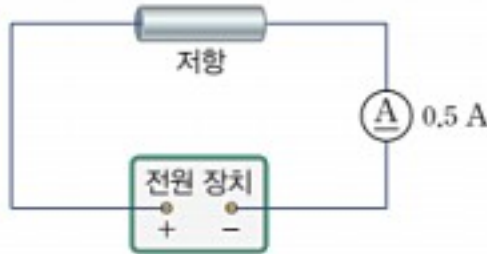
소비전력

**Logic will get you from A to B  
Imagination will take you everywhere**

**Albert Einstein (1879-1955)**

# 개념 기본 문제

**01** 그림과 같이 저항에 전압이 일정한 전원 장치를 연결하고 전류를 측정하였더니 전류계의 측정값이 0.5 A이었다.



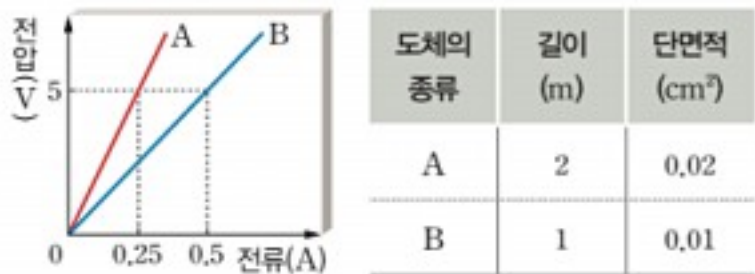
- (1) 10초 동안 저항의 한 단면을 지나는 전하량을 구하시오.
- (2) 저항의 저항값이 200 Ω일 때 전원 장치의 전압을 구하시오.

**02** 전기 저항에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고르시오.

**보기**

- ㄱ. 원통형 도선의 길이와 단면적이 같은 경우 비저항이 클수록 저항값이 크다.
- ㄴ. 원통형 도선의 저항값은 도선의 길이에 비례한다.
- ㄷ. 구리의 비저항은 고무의 비저항보다 크다.
- ㄹ. 같은 전압을 걸어 줄 때 저항값이 클수록 같은 시간 동안 저항의 단면을 지나는 전하량이 많다.

**03** 그림은 두 원통형 도체 A, B의 전압에 따른 전류를 나타낸 것이고, 표는 A, B의 길이와 단면적을 나타낸 것이다.

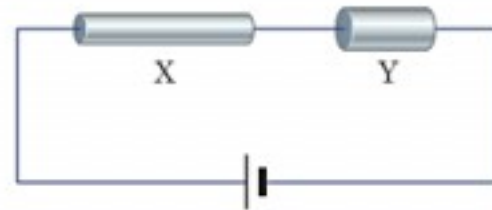


- (1) A, B 중에서 저항값이 더 큰 것을 쓰시오.
- (2) A, B 중에서 비저항이 더 큰 것을 쓰시오.

**04** 저항에 12 V의 전압을 걸어줄 때 저항에 흐르는 전류의 세기가 0.1 A이다.

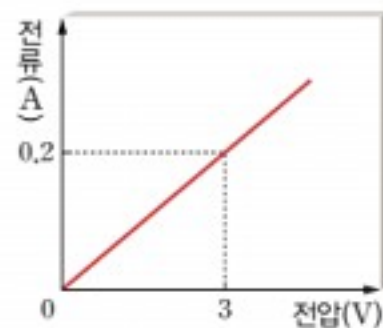
- (1) 이 저항의 저항값을 구하시오.
- (2) 저항에서 1분 동안 사용된 전기 에너지의 양을 구하시오.

**05** 그림은 같은 재료의 원통형 저항 X, Y를 전압이 일정한 전원에 직렬로 연결한 모습을 나타낸 것이다. 길이는 X가 Y의 2배이고 단면적은 Y가 X의 2배이다.



- (1) X, Y에 걸리는 전압을 각각  $V_X$ ,  $V_Y$ 라고 할 때, 전압의 비  $V_X : V_Y$ 를 구하시오.
- (2) X, Y의 소비 전력을 각각  $P_X$ ,  $P_Y$ 라고 할 때, 소비 전력의 비  $P_X : P_Y$ 를 구하시오.

**06** 그림은 어떤 저항에 전원을 연결하고 전원의 전압을 바꾸어 가며 저항에 흐르는 전류를 측정한 결과를 나타낸 것이다.

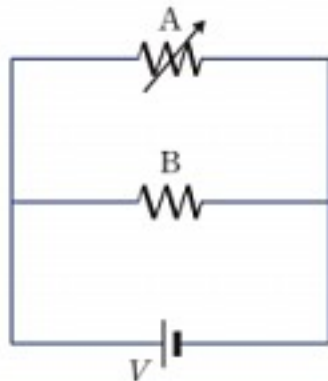


- (1) 이 저항의 저항값을 구하시오.
- (2) 전원의 전압이 6 V일 때 저항의 소비 전력을 구하시오.

**07** 저항값이 같은 저항을 직렬연결하고 전압이  $V$ 로 일정한 전원에 연결한 회로에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에 서 있는 대로 고르시오.

- 보기
- ㄱ. 각 저항에 흐르는 전류의 세기는 같다.
  - ㄴ. 직렬로 연결하는 저항이 많을수록 전체 소비 전력은 커진다.
  - ㄷ. 저항이 3개라면 각 저항에는  $\frac{1}{3}V$ 인 전압이 걸린다.
  - ㄹ. 저항 한 개가 끊어져도 나머지 저항에는 전류가 계속 흐른다.

**08** 그림은 저항값을 바꿀 수 있는 가변 저항 A와 저항값이  $R$ 인 저항 B를 병렬연결하고, 전압이  $V$ 로 일정한 전원에 연결한 회로를 나타낸 것이다.



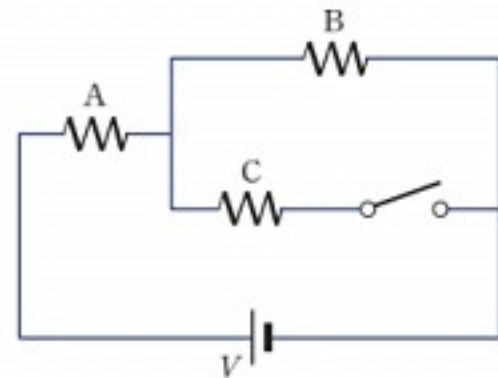
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에 서 있는 대로 고르시오.

- 보기
- ㄱ. A의 저항값이 변하더라도 합성 저항은 항상  $R$ 보다 작다.
  - ㄴ. B에 흐르는 전류의 세기는 일정하다.
  - ㄷ. A의 저항값이 커질수록 전체 소비 전력은 작아진다.

**09** 저항값이 같은 저항을 병렬연결하고 전압이  $V$ 로 일정한 전원에 연결한 회로에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에 서 있는 대로 고르시오.

- 보기
- ㄱ. 각 저항에 흐르는 전류의 세기는 같다.
  - ㄴ. 병렬로 연결하는 저항이 많을수록 전체 소비 전력은 커진다.
  - ㄷ. 저항이 3개라면 각 저항에는  $\frac{1}{3}V$ 인 전압이 걸린다.
  - ㄹ. 저항 한 개가 끊어져도 나머지 저항에는 전류가 계속 흐른다.

**10** 그림과 같이 저항 A, B, C와 스위치, 전압이  $V$ 로 일정한 전원을 연결하였다.



- (1) 스위치를 (가) 열었을 때와 (나) 닫았을 때 중에서 A의 소비 전력이 더 큰 경우는 언제인지 쓰시오.
- (2) 스위치를 (가) 열었을 때와 (나) 닫았을 때 중에서 전체 소비 전력이 더 큰 경우는 언제인지 쓰시오.

**11** 다음은 멀티탭에서의 전기 안전에 대한 설명이다.

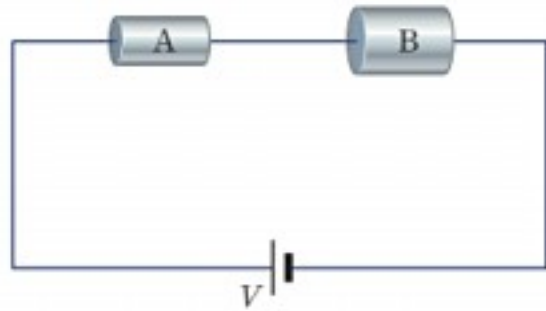
멀티탭에는 정격 전류와 ( ㉠ )이 정해져 있으므로 허용된 값 이하로 사용해야 한다. 멀티탭의 전기 기구는 모두 ( ㉡ )연결되므로 연결된 전기 기구의 소비 전력 총합이 멀티탭의 ( ㉢ )보다 크면 멀티탭의 전선에 큰 전류가 흘러 위험하다.

㉠, ㉡에 들어갈 알맞은 말을 각각 쓰시오.

# 개념 적용 문제

➤ 전류와 전기저항

01 그림은 같은 물질로 만든 두 원통형 도체 A, B를 직렬로 연결하고 전압이  $V$ 로 일정한 전원에 연결한 모습을 나타낸 것이다. 길이는 A와 B가 같고, 단면적은 B가 A의 2배이다.



➤ 전류의 세기는 단위 시간 동안 저항의 한 단면을 지나 는 전하량과 같다.

$$I = \frac{Q}{t}$$

도선의 길이를  $l$ , 도선의 단면 적을  $S$ 라고 할 때, 도선의 전 기 저항  $R$ 는 다음과 같다.

$$R = \rho \frac{l}{S} \quad (\rho: \text{물질의 비저항})$$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

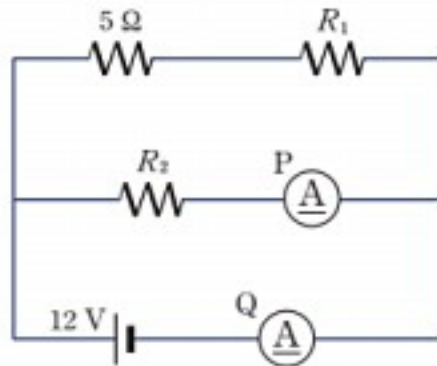
보기

- ㄱ. 저항값은 B가 A의 2배이다.
- ㄴ. 단위 시간 동안 저항의 한 단면을 지나 는 전하량은 B가 A의 2배이다.
- ㄷ. 저항에 걸리는 전압은 A가 B의 2배이다.

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

➤ 저항의 연결

02 그림과 같이 저항값이 각각  $5\ \Omega$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ 인 저항과 전류계 P, Q를 전압이  $12\ \text{V}$ 로 일정한 전원에 연결하였다. P, Q의 측정값은 각각  $2\ \text{A}$ ,  $3\ \text{A}$ 이다.



➤ 병렬연결된 저항 각각에 흐르는 전류의 세기의 합은 전체 전류의 세기와 같다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

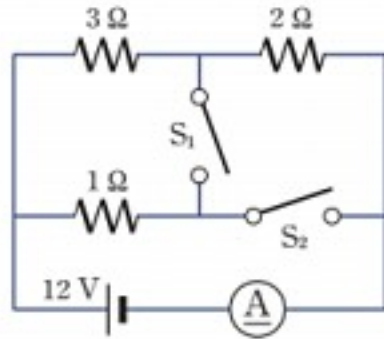
보기

- ㄱ.  $R_2 = 6\ \Omega$ 이다.
- ㄴ. 저항값이  $R_1$ 인 저항에는  $3\ \text{A}$ 의 전류가 흐른다.
- ㄷ. 전체 소비 전력은  $60\ \text{W}$ 이다.

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

➤ 저항의 연결과 소비 전력

**03** 그림은 저항값이 각각 1 Ω, 2 Ω, 3 Ω인 저항과 스위치 S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, 전류계를 전압이 12 V로 일정한 전원에 연결한 모습을 나타낸 것이다. 표는 S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>의 상태로 가능한 경우를 모두 나타낸 것이다.



스위치 조합	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
I	열림	열림
II	닫힘	열림
III	열림	닫힘
IV	닫힘	닫힘

➤ 전체 합성 저항이 R일 때 전체 소비 전력은  $P = \frac{V^2}{R}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

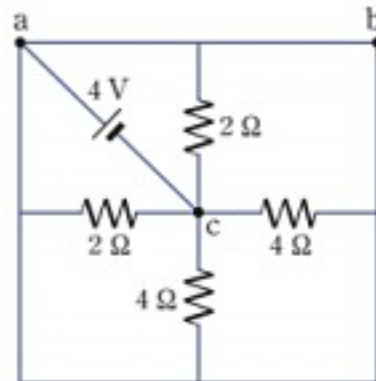
보기

- ㄱ. 전체 합성 저항은 I일 때가 II일 때보다 크다.
- ㄴ. 전류계에 흐르는 전류의 세기는 III일 때 최대이다.
- ㄷ. IV일 때 전체 소비 전력은 144 W이다.

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

➤ 저항의 연결과 소비 전력

**04** 그림은 저항값이 2 Ω인 저항 2개와 4 Ω인 저항 2개를 연결한 회로에 전압이 4 V로 일정한 전원을 회로의 분기점 a, c에 연결한 모습을 나타낸 것이다.



➤ 도선으로 연결된 지점의 전위는 모두 같다. 병렬연결된 저항에는 모두 같은 전압이 걸리고, 병렬연결된 저항의 합성 저항은 다음과 같다.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

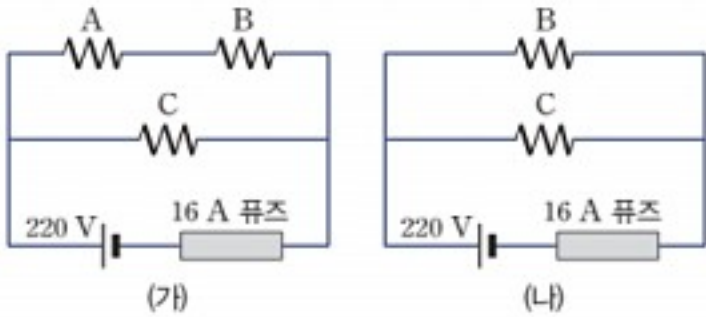
보기

- ㄱ. 저항값이 2 Ω인 저항에 흐르는 전류의 세기는 각각 2 A이다.
- ㄴ. 전체 소비 전력은 24 W이다.
- ㄷ. 전원을 분기점 b, c로 옮기면 전체 소비 전력이 증가한다.

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

➤ 정격 전류와 소비 전력

**05** 그림 (가), (나)는 정격 전압이 220 V인 전기 기구 A, B, C와 허용 전류가 최대 16 A인 퓨즈, 전압이 220 V으로 일정한 전원을 연결한 회로를 나타낸 것이다. 표는 전기 기구 A, B, C의 정격 전류와 허용 전력을 나타낸 것이다.



전기 기구	정격 전류	허용 전력
A	2 A	㉠
B	㉡	660 W
C	10 A	2200 W

➤ 정격 전압은 전기 기구가 정상적으로 작동하도록 설계된 전압이고, 정격 전류는 전기 기구가 정상 작동할 때 흐르는 전류의 세기 허용 전력은 전기 기구가 정상 작동할 때 소비할 수 있는 최대 전력을 의미한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 퓨즈의 저항은 무시한다.)

보기

ㄱ. ㉠은 440 W이고, ㉡은 3 A이다.

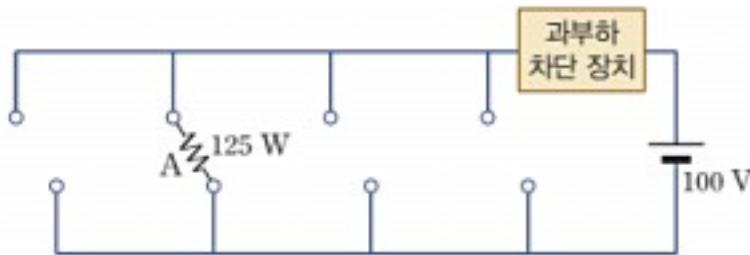
ㄴ. (가)에서 A의 소비 전력은 440 W이다.

ㄷ. (나)에서 퓨즈는 끊어진다.

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

➤ 전기 기구의 안전한 사용

**06** 그림은 멀티탭의 도선 배치를 회로도로 나타낸 것이다. 멀티탭에는 정격 전압이 100 V이고 소비 전력이 125 W인 전기 기구 A가 연결되어 있으며, 멀티탭에는 전류의 세기가 10 A 이상일 때 연결을 차단하는 과부하 차단 장치가 있다.



➤ 병렬연결은 연결된 저항의 수가 많을수록 전체 전류의 세기가 커진다. 멀티탭을 사용할 때는 허용 전력 이하로 사용해야 하며, 한번에 많은 전기 기구를 연결해서 사용하면 위험하다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. A의 저항값은 80 Ω이다.

ㄴ. 멀티탭에 전기 기구를 하나씩 추가할 때마다 과부하 차단 장치에 흐르는 전류의 세기가 커진다.

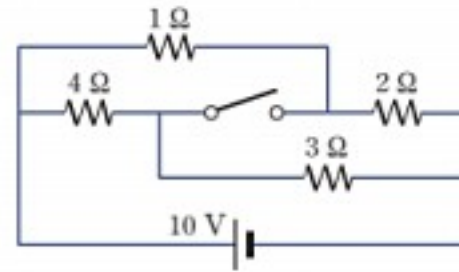
ㄷ. 그림의 멀티탭에 소비 전력이 800 W인 전자레인지와 60 W인 조명 기구를 함께 추가하여 사용할 수 있다.

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

# 1도전 문제

## ▶ 저항의 연결과 소비 전력

**07** 그림은 저항값이 각각 1 Ω, 2 Ω, 3 Ω, 4 Ω인 4개의 저항, 스위치, 전압이 10 V로 일정한 전원을 연결한 회로를 나타낸 것이다.  
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



▶ 전류가 흐를 때 전선에서는 전압 강하가 일어나지 않으므로 전선의 전위는 같고, 저항에서는 전압 강하가 일어나므로 저항 양단의 전위차는  $IR$ 이다.

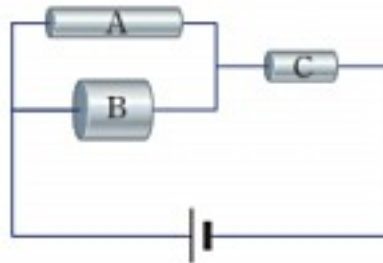
보기

- ㄱ. 스위치를 닫았을 때 전체 소비 전력은 50 W이다.
- ㄴ. 스위치를 열었을 때 전체 합성 저항은 3 Ω보다 작다.
- ㄷ. 저항값이 4 Ω인 저항에 흐르는 전류는 스위치를 닫았을 때가 열었을 때보다 크다.

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

## ▶ 저항의 연결과 소비 전력

**08** 그림은 같은 물질로 만든 도선 A, B, C를 전원에 연결한 회로를 나타낸 것이고, 표는 A, B, C의 길이와 단면적을 나타낸 것이다.



도선	길이	단면적
A	2L	S
B	L	2S
C	L	S

▶ 각 저항의 소비 전력은 각 저항에 걸리는 전압, 전류, 저항을 이용해서 다음 식으로 구할 수 있다.

$$P = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$$

전원의 전압을 바꾸어 가면서 A, B, C의 소비 전력을 각각 측정한 결과를 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은?

