

메가 N제

# 소비전력과 축전기

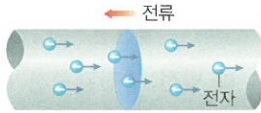
Infinite devotion to the assignment



## 소비 전력과 축전기

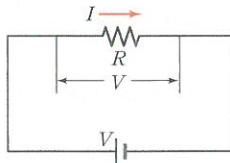
### 1 전류, 전압, 저항의 관계 자료 ①

(1) **전류**: 시간  $t$  동안 도선의 한 단면을 통과하는 전하량이  $Q$ 이면 전류의 세기  $I$ 는 다음과 같다.



$$I = \frac{Q}{t} \text{ [단위: A(암페어)]}$$

(2) **전기 저항**: 전류의 흐름을 방해하는 정도를 전기 저항 또는 저항이라고 하며, 단위로는  $\Omega$ [옴]을 사용한다.



① **전기 저항**: 저항 양단에 전압  $V$ 를 걸

때 흐르는 전류가  $I$ 이면 전기 저항은  $R = \frac{V}{I}$ 로 정의된다. 따라서 전류, 전압, 저항 사이에는 다음 관계가 성립한다.

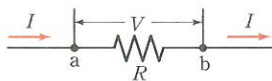
$$\rightarrow I = \frac{V}{R}, V = IR$$

② **옴의 법칙**: 전기 저항이 일정하면 전류는 전압에 비례하는데, 이를 옴의 법칙이라고 한다.

### 2 소비 전력

(1) **전기 에너지**

① **전하량**: 전기 저항이  $R$ 인 저항에 세기가  $I$ 인 전류가 시간  $t$  동안 흐르면 저항을 통과한 전하량은  $Q = It$ 이다.



② 저항 양단의 전위차가  $V$ 이면 단위 전하당 위치 에너지 차가  $V$ 이므로, 전하량  $Q$ 가 저항을 통과하는 동안 감소하는 위치 에너지  $U$ 는 다음과 같다.  $\rightarrow U = QV = VIt = I^2Rt = \frac{V^2}{R}t$

③ **저항에서 소비하는 전기 에너지**: 감소한 위치 에너지만큼 저항에서 전기 에너지가 소비된다.

\* (2) **소비 전력**: 단위 시간 동안 공급하거나 소비하는 전기 에너지

$$P = \frac{U}{t} = VI = I^2R = \frac{V^2}{R} \text{ [단위: W(와트)]}$$

#### 전기난로의 소비 전력

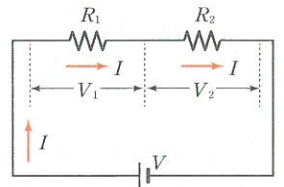
제품명	전기난로
정격 전압	220 V, 60 Hz
소비 전력	800 W
에너지 효율	최저 소비 효율 기준 만족

1 W = 1 J/s이므로 소비 전력이 800 W인 전기난로는 1초에 800 J의 전기 에너지를 소비한다.

### 3 저항의 연결

(1) **저항의 직렬연결**: 흐르는 전류가 같도록 연결하는 방법을 저항의 직렬연결이라고 한다. 자료 ②

① 회로에 흐르는 전류의 세기를  $I$ 라고 하고,  $R_1, R_2$ 에 걸린 전압을 각각  $V_1, V_2$ 라고 하면  $V_1 = IR_1, V_2 = IR_2$ 이다.



② 각 저항에 걸린 전압의 합은 전체 전압과 같으므로 다음 관계가 성립한다.

$$V = V_1 + V_2 = I(R_1 + R_2) = IR$$

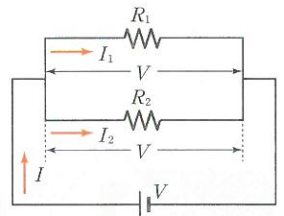
[직렬연결의 합성 저항  $R$ ]

$$R = R_1 + R_2$$

(2) **저항의 병렬연결**: 전압이 같도록 연결하는 방법을 저항의 병렬연결이라고 한다. 자료 ③

①  $R_1, R_2$ 에 걸린 전압은 전원 전압  $V$ 와 같다.

②  $R_1, R_2$ 에 흐르는 전류의 세기는 각각  $I_1 = \frac{V}{R_1}, I_2 = \frac{V}{R_2}$ 이다.



③ 회로에 흐르는 전류는 각 저항에 흐르는 전류의 합과 같으므로 다음 관계가 성립한다.

$$I = I_1 + I_2 = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)V = \frac{V}{R}$$

[병렬연결의 합성 저항  $R$ ]

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

\* (3) **저항의 연결과 소비 전력**

① **직렬연결**: 두 저항에 흐르는 전류가 같으므로 각 저항에 걸리는 전압은 전기 저항에 비례한다. 따라서 **소비 전력은 전기 저항에 비례한다.**  $\rightarrow P_1 : P_2 = I^2R_1 : I^2R_2 = R_1 : R_2$

$\bullet P = VI = \frac{V^2}{R_1 + R_2}$ 이므로 회로에서 직렬로 연결하는 저항의 개수가 증가하면 회로 전체에서 소비되는 전력은 감소한다.

② **병렬연결**: 두 저항에 걸린 전압이 같으므로 각 저항에 흐르는 전류는 전기 저항에 반비례한다. 따라서 **소비 전력은 전기 저항에 반비례한다.**  $\rightarrow P_1 : P_2 = \frac{V^2}{R_1} : \frac{V^2}{R_2} = \frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2}$

$\bullet P = VI = V^2\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$ 이므로 회로에서 병렬로 연결하는 저항의 개수가 증가하면 회로 전체에서 소비되는 전력은 증가한다.

## 4 전기 안전

### (1) 정격 전압과 정격 소비 전력

- ① 정격 전압: 전기 기구를 안전하고 정상적으로 사용할 수 있는 전압
- ② 정격 소비 전력: 정격 전압에 연결하여 사용할 때의 소비 전력

(2) 멀티탭: 하나의 멀티탭에 연결한 전기 기구는 병렬로 연결된다.

#### 멀티탭의 정격 전압과 정격 전류 자료 4

- 220 V: 정격 전압
- 15 A: 정격 전류
- 220 V가 공급될 때 이 멀티탭으로 사용할 수 있는 최대 소비 전력은  $P_{\text{최대}} = 220 \times 15 = 3300 \text{ (W)}$ 이다.
- 멀티탭을 사용할 때 정격 소비 전력: 최대 소비 전력의 80 %인 2640 W이다.



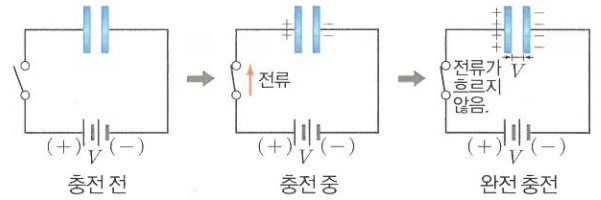
## 5 축전기

(1) 축전기: 같은 종류의 전하를 모아서 전기적 위치 에너지의 형태로 전기 에너지를 저장하는 장치

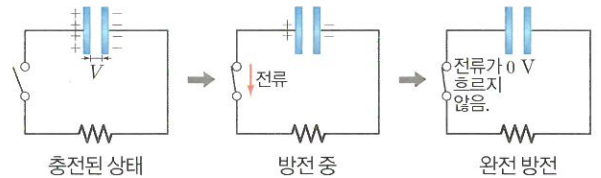
- 평행판 축전기: 두 금속판을 서로 평행하게 마주 보도록 만든 축전기이다. 보통 평행판 축전기를 동그랗게 말아 원통형 모양으로 만들어 사용한다.

### (2) 충전과 방전 자료 5

① 충전: 축전기를 전원 장치에 연결해 금속판에 전하를 모으는 과정



② 방전: 충전된 축전기를 전기 기구에 연결하여 전하를 잃는 과정



### (3) 축전기에 저장된 전기 에너지의 크기 자료 6

① 축전기 양단에 걸린 전압이 클수록, 축전기에 충전된 전하량이 클수록 축전기에 저장된 전기 에너지가 크다.

② 같은 전압을 걸 때 축전기 판이 넓을수록, 판 사이의 간격이 가까울수록 더 많은 전하량이 충전되므로 더 많은 전기 에너지가 저장된다.

(4) 축전기의 활용: 전기 용량식 터치스크린, 전기 용량식 습도 센서, 전기 용량식 가속도 센서 등

STEP

1

## ○/× 문제로 4종 교과서 핵심 자료 보기

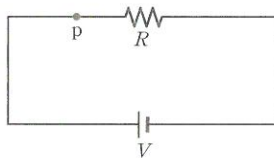
정답 및 해설 20쪽

다음 자료에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

### 자료 1 전류, 전압, 저항의 관계

동아, 미래엔, 비상, 천재

그림은 전기 저항이  $R$ 인 저항을 전압이  $V$ 인 전원에 연결한 것을 나타낸 것이다.



219 저항에 걸린 전압은  $V$ 이다. ○/×

220 저항에 흐르는 전류의 세기는  $\frac{V}{R}$ 이다. ○/×

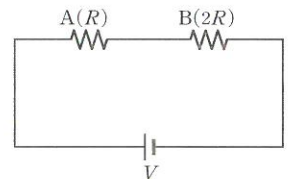
221 시간  $t$  동안 도선의 점  $p$ 를 통과하는 전하량은  $\frac{V}{Rt}$ 이다. ○/×

222 도선에서 양(+)전하가 이동하면서 전류가 흐른다. ○/×

### 자료 2 저항의 직렬연결

동아, 미래엔, 비상, 천재

그림과 같이 전기 저항이 각각  $R$ ,  $2R$ 인 저항 A, B를 전압이  $V$ 인 전원에 연결하였다.



223 A와 B는 직렬로 연결되어 있다. ○/×

224 전류의 세기는 A에서가 B에서의 2배이다. ○/×

225 걸린 전압은 B에서가 A에서의 2배이다. ○/×

226 A에 걸린 전압은  $\frac{1}{3}V$ 이다. ○/×

227 B에 흐르는 전류의 세기는  $\frac{V}{2R}$ 이다. ○/×

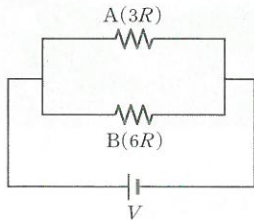
228 소비 전력은 A에서가 B에서의 2배이다. ○/×

다음 자료에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

자료 3 저항의 병렬연결

동아, 미래엔, 비상, 천재

그림과 같이 전기 저항이 각각  $3R$ ,  $6R$ 인 저항 A, B를 전압이  $V$ 인 전원에 연결하였다.

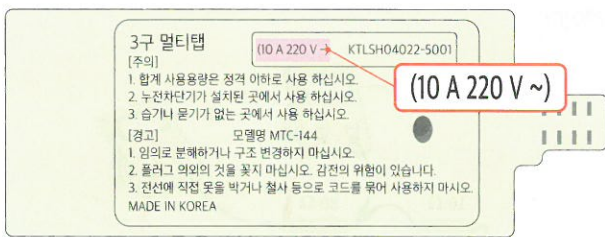


- 229 A와 B는 병렬로 연결되어 있다. ○/×
- 230 걸린 전압은 B에서가 A에서의 2배이다. ○/×
- 231 흐르는 전류는 A에서가 B에서의 2배이다. ○/×
- 232 A와 B의 합성 저항은  $2R$ 이다. ○/×
- 233 소비 전력은 A가 B의 2배이다. ○/×

자료 4 멀티탭과 전기 안전

동아, 미래엔, 비상, 천재

그림과 같이 멀티탭의 뒷면에 표시된 전기 안전 사항에 10 A, 220 V 로 표시된 부분이 보인다.

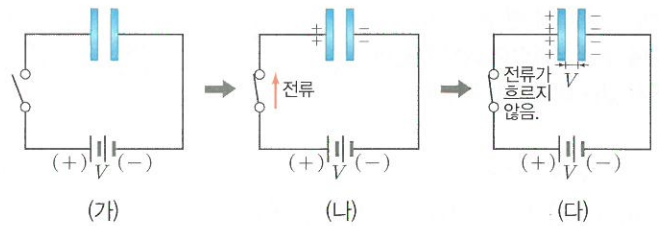


- 234 이 멀티탭에 동시에 연결하여 사용하는 전기 기구들은 서로 직렬로 연결된다. ○/×
- 235 이 멀티탭에 허용된 최대 전류의 세기는 10 A이다. ○/×
- 236 이 멀티탭은 220 V 전원에서 사용할 수 있다. ○/×
- 237 이 멀티탭을 220 V 전원에서 사용할 때 최대 허용되는 소비 전력은 2500 W이다. ○/×

자료 5 축전기와 충전

동아, 미래엔, 비상, 천재

그림 (가)~(다)는 축전기에서 일어나는 변화를 시간 순서대로 나타낸 것이다. (가)는 스위치를 닫기 전, (나)는 축전기에 약간의 전하가 모인 순간, (다)는 축전기에 전하가 완전히 충전된 모습을 나타낸 것이다.

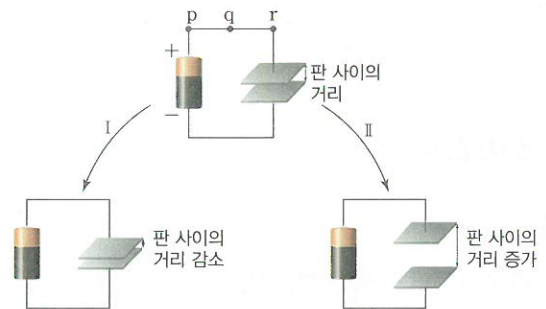


- 238 (가) → (나) → (다)는 축전기가 방전되는 과정이다. ○/×
- 239 축전기에 저장된 전기 에너지는 (다)에서가 (나)에서보다 크다. ○/×
- 240 축전기에 걸린 전압은 (가)에서와 (다)에서가 같다. ○/×
- 241 축전기의 두 극판 사이에서 전기장의 세기는 (다)에서가 (나)에서보다 크다. ○/×

자료 6 축전기와 판 사이의 간격

동아, 미래엔, 천재

그림은 축전기가 완전히 충전된 상태에서 두 극판 사이의 간격을 좁히는 과정 I 과 넓히는 과정 II 를 나타낸 것이다.

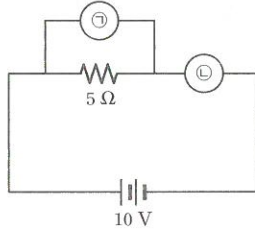


- 242 I 에서 축전기에 충전된 전하량이 감소한다. ○/×
- 243 I 에서 p → q → r 방향으로 전류가 흐른다. ○/×
- 244 II 에서 축전기에 충전된 전하량이 증가한다. ○/×
- 245 II 에서 전자는 p → q → r 방향으로 이동한다. ○/×
- 246 I, II 와 같이 축전기에 물리적 변화를 주었을 때 축전기의 변화를 활용한 여러 센서가 있다. ○/×

1 전류, 전압, 저항의 관계

247

그림은 전기 저항이  $5\ \Omega$ 인 저항을 전압이  $10\ \text{V}$ 인 전원에 연결하여 저항에 걸린 전압과 저항에 흐르는 전류의 세기를 측정하는 것을 나타낸 것이다. ㉠, ㉡은 전류계, 전압계 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



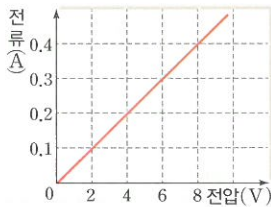
보기

- ㄱ. ㉠은 전류계이다.
- ㄴ. 저항에 흐르는 전류의 세기는  $2\ \text{A}$ 이다.
- ㄷ. 1분 동안 저항을 통과하는 전하량은  $60\ \text{C}$ 이다.

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

248 **서술형**

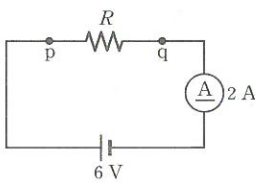
그림은 어떤 물체 양단에 걸리는 전압을 변화시키면서 흐르는 전류를 측정한 결과이다. 물체의 전기 저항을 쓰고, 이 그래프를 이용하여 전기 저항을 구하는 과정을 서술하시오.



2 소비 전력

249

그림은 전압이  $6\ \text{V}$ 인 전원에 전기 저항이  $R$ 인 저항을 연결했을 때, 회로에  $2\ \text{A}$ 의 전류가 흐르는 것을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



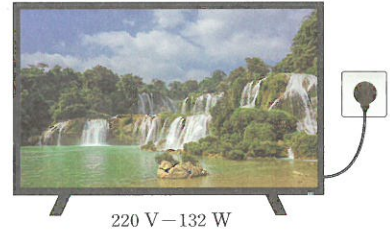
보기

- ㄱ.  $R=12\ \Omega$ 이다.
- ㄴ. 저항의 소비 전력은  $12\ \text{W}$ 이다.
- ㄷ. 전자는  $p \rightarrow$  저항  $\rightarrow q$  방향으로 이동한다.

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

250

그림과 같이  $220\ \text{V}$  전원에 소비 전력이  $132\ \text{W}$ 인 텔레비전이 연결되어 있다.



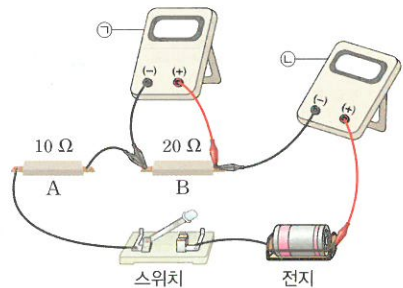
텔레비전에 흐르는 전류의 세기는?

- ①  $0.5\ \text{A}$                       ②  $0.6\ \text{A}$                       ③  $0.7\ \text{A}$
- ④  $0.8\ \text{A}$                       ⑤  $0.9\ \text{A}$

3 저항의 연결

251

그림은 전기 저항이 각각  $10\ \Omega$ ,  $20\ \Omega$ 인 저항 A, B, 전기기구 ㉠, ㉡을 스위치와 전지에 연결한 것을 나타낸 것이다. ㉠, ㉡은 전류계 또는 전압계이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

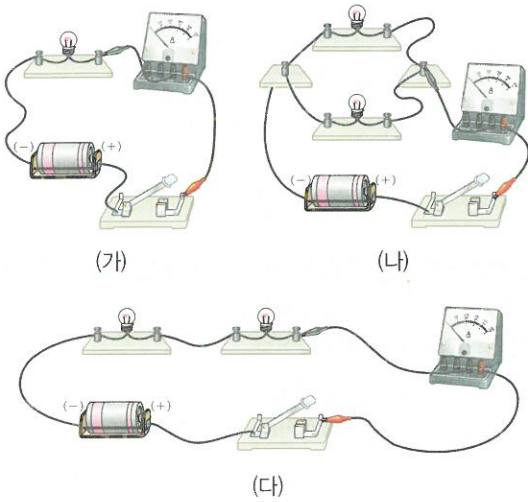
보기

- ㄱ. ㉠은 전류계이다.
- ㄴ. A와 B는 직렬로 연결되어 있다.
- ㄷ. 스위치를 닫으면 A, B에 걸리는 전압은 같다.

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

### 252

그림 (가)~(다)는 동일한 전구와 전지를 사용하여 제작한 회로를 나타낸 것이다.

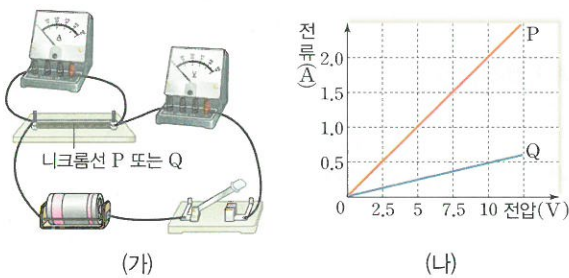


스위치를 닫은 후, (가)~(다)에서 소비하는 전체 소비 전력을 비교한 것으로 옳은 것은?

- ① (가) > (나) > (다)
- ② (나) > (가) > (다)
- ③ (나) > (다) > (가)
- ④ (다) > (가) > (나)
- ⑤ (다) > (나) > (가)

### 253

그림 (가)는 니크롬선에 걸린 전압을 변화시키면서 전류를 측정하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 니크롬선 P, Q를 각각 연결할 때의 측정 결과를 나타낸 것이다.



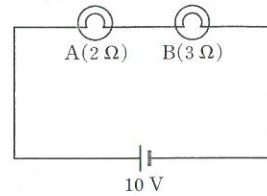
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. P의 전기 저항은  $0.2 \Omega$ 이다.
- ㄴ. P와 Q를 병렬로 연결하여 10 V의 전압을 걸면 회로에 흐르는 전류의 세기는 2.5 A이다.
- ㄷ. P와 Q를 직렬로 연결하여 0.5 A의 전류가 흐르도록 하려면 12.5 V의 전압을 걸어야 한다.

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

### 254

그림과 같이 전기 저항이 각각  $2 \Omega$ ,  $3 \Omega$ 인 두 전구 A, B를 전압이 10 V인 전원에 직렬로 연결하였다.



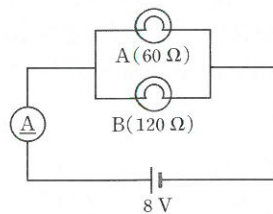
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. A에 걸린 전압은 4 V이다.
- ㄴ. B에 흐르는 전류의 세기는 2 A이다.
- ㄷ. A와 B의 소비 전력은 같다.

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

### 255

그림은 전기 저항이 각각  $60 \Omega$ ,  $120 \Omega$ 인 전구 A, B와 전류계를 전압이 8 V인 전원에 연결한 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

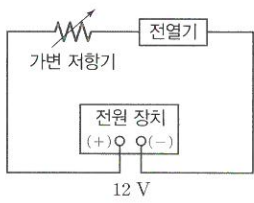
- ㄱ. A에 걸린 전압은 8 V이다.
- ㄴ. A와 B의 합성 저항은  $60 \Omega$ 보다 크다.
- ㄷ. 전류계에 흐르는 전류의 세기는 0.5 A이다.

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

✓ 꼭다오답

### 256

그림은 전압이 12 V인 전원 장치에 가변 저항기와 전기 저항이 일정한 전열기를 연결한 것을 나타낸 것이다. 가변 저항  $R=1\ \Omega$ 일 때 가변 저항기에 흐르는 전류의 세기가 4 A이고, 전열기의 소비 전력은  $P$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

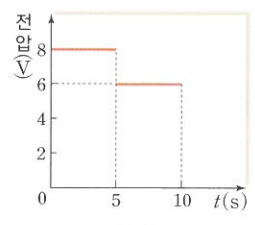
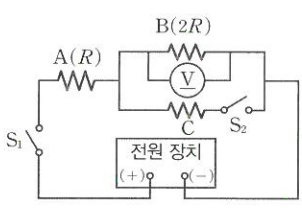
- ㄱ.  $R=1\ \Omega$ 일 때, 전열기에 흐르는 전류의 세기는 4 A이다.
- ㄴ.  $R=2\ \Omega$ 일 때, 전열기에 걸린 전압은 6 V이다.
- ㄷ.  $R=4\ \Omega$ 일 때, 전열기의 소비 전력은  $\frac{1}{2}P$ 이다.

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

### 257

난이도 상

그림 (가)와 같이 저항 A, B, C, 스위치  $S_1, S_2$ 를 전원 장치에 연결하고, 시간  $t=0$ 일 때  $S_1$ 을 닫고  $t=5$ 초일 때  $S_2$ 를 닫았다. A, B의 전기 저항은 각각  $R, 2R$ 이다. 그림 (나)는 B에 걸린 전압을  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.



(가)

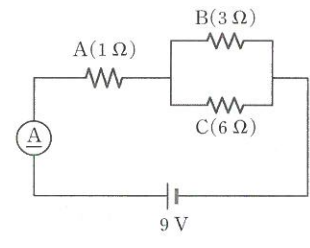
(나)

C의 전기 저항은?

- ①  $0.5R$                 ②  $R$                       ③  $1.5R$
- ④  $2R$                     ⑤  $2.5R$

### 258

그림은 전기 저항이 각각  $1\ \Omega, 3\ \Omega, 6\ \Omega$ 인 저항 A, B, C를 전압이 9 V인 전원에 연결한 회로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

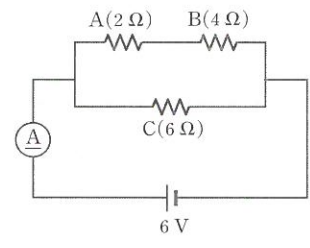
보기

- ㄱ. B와 C의 합성 저항은  $2\ \Omega$ 이다.
- ㄴ. 전류계의 측정값은 3 A이다.
- ㄷ. 소비 전력은 A가 C의 3배이다.

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

### 259

그림은 전기 저항이 각각  $2\ \Omega, 4\ \Omega, 3\ \Omega$ 인 저항 A, B, C를 전압이 6 V인 전원에 연결한 회로를 나타낸 것이다.



전류계의 측정값은?

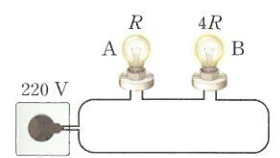
- ① 2 A                      ② 3 A                      ③ 4 A
- ④ 5 A                      ⑤ 6 A

### 260

서술형

그림은 전기 저항이 각각  $R, 4R$ 인 전구 A와 B를 전압이 220 V인 전원에 연결한 것을 나타낸 것이다.

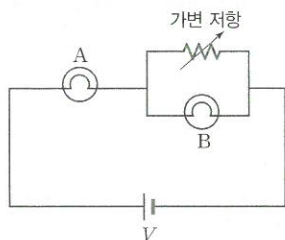
A, B의 연결에 대해 쓰고, A, B의 소비 전력을 각각  $P_A, P_B$ 라고 할 때  $P_A : P_B$ 를 구하는 과정을 서술하시오.



✔최다오답

# 261

그림은 동일한 두 전구 A, B와 가변 저항을 전압이  $V$ 인 전원에 연결한 회로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. B와 가변 저항에 걸리는 전압은 같다.
- ㄴ. 가변 저항을 증가시키면 A는 어두워진다.
- ㄷ. 가변 저항이 0이면 A와 B의 밝기는 같다.

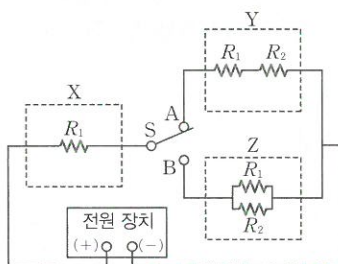
- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 262

서술형

난이도 상

그림과 같이 저항으로 구성된 전열기 X, Y, Z를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다. 스위치 S를 A에 연결하였을 때 X의 소비 전력은  $P_0$ , Y의 소비 전력은  $2P_0$ 이었다.



(1)  $\frac{R_1}{R_2}$ 을 풀이 과정과 함께 구하시오.

---



---

(2) S를 B에 연결할 때 X의 소비 전력을 풀이 과정과 함께 구하시오.

---



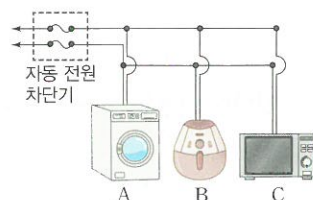
---

## 4 전기 안전

★고빈출

# 263

그림은 220 V 전원을 통해 전기 기구 A, B, C를 동시에 사용하는 것을 나타낸 것이다. 표는 각 전기 기구의 소비 전력이다.



전기 기구	소비 전력(W)
A	150
B	1200
C	410

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

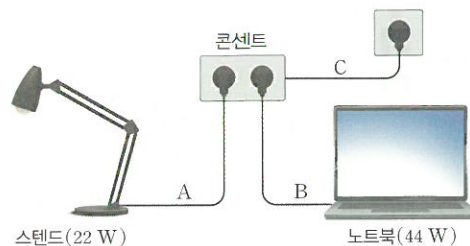
보기

- ㄱ. A, B, C는 전원에 직렬로 연결되어 있다.
- ㄴ. A가 1시간 동안 사용하는 전기 에너지는 150 J이다.
- ㄷ. 자동 전원 차단기에 흐르는 전류의 세기는 8 A이다.

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

# 264

그림은 220 V의 콘센트에 전선 A, B, C를 연결하여 소비 전력이 22 W인 스탠드와 44 W인 노트북을 사용하는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 전력 손실은 무시한다.)

보기

- ㄱ. C에 흐르는 전류의 세기는 0.3 A이다.
- ㄴ. 전선에 흐르는 전류의 세기는 A에서가 B에서의 2배이다.
- ㄷ. 노트북의 전기 저항은 1100  $\Omega$ 이다.

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

265 서술형

전압이 220 V 전원에 최대 허용 전압이 250 V이고 최대 허용 전류가 10 A 인 멀티탭을 연결하여 전기 기구 A, B, C, D를 사용하고 있다. 표는 A, B, C, D의 소비 전력을 나타낸 것이다.

전기 기구	소비 전력(W)
A	240
B	410
C	1000
D	1200

(1) 220 V 전원에서 이 멀티탭에 연결하여 사용할 수 있는 최대 허용 전력을 풀이 과정과 함께 구하시오.

---



---

(2) A, B, C, D를 동시에 사용해도 되는지 까닭과 함께 서술하시오.

---



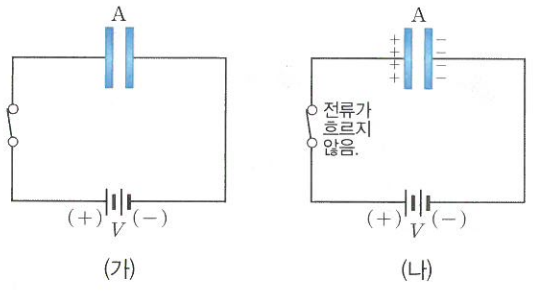
---

5 축전기

핵심빈출

266

그림 (가)는 전기 기구 A를 전압이  $V$ 인 전원에 연결하여 스위치를 닫는 순간을, (나)는 (가)의 상태에서 충분한 시간이 흘러 회로에 전류가 흐르지 않는 순간을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

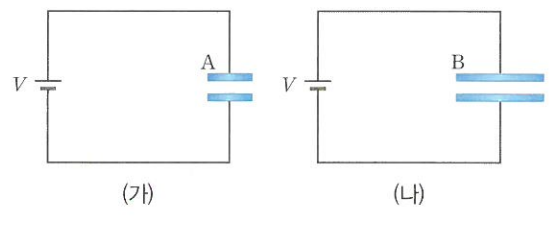
보기

ㄱ. A는 축전기이다.  
 ㄴ. (가) → (나) 과정은 충전 과정이다.  
 ㄷ. (나)에서 A에 걸린 전압은  $V$ 이다.

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

267

그림 (가)는 축전기 A를 전압이  $V$ 인 전원에 연결하여 완전히 충전한 것을, (나)는 다른 조건은 동일하게 유지하고, 금속판의 면적만 A의 2배인 축전기 B로 교체하여 완전히 충전한 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

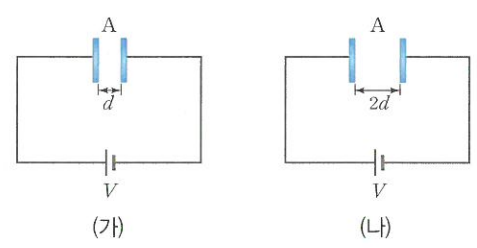
ㄱ. (가)에서 A에는 운동 에너지의 형태로 전기 에너지가 저장되어 있다.  
 ㄴ. 충전된 전하량은 (가), (나)에서 같다.  
 ㄷ. 저장된 전기 에너지는 (나)에서 (가)에서보다 크다.

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

268 서술형

난이도 상

그림 (가)는 금속판 사이의 간격이  $d$ 인 축전기 A를 전압이  $V$ 인 전원에 연결하여 완전히 충전한 것을, (나)는 (가)의 상태에서 A의 금속판 사이의 간격을  $2d$ 로 증가시킨 것을 나타낸 것이다.



(1) (가) → (나) 과정에서 전류의 방향을 서술하시오.

---



---

(2) (가), (나)에서 A에 저장된 전기 에너지의 대소를 비교하시오.

---

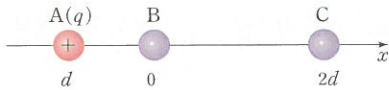


---

05 전기장과 전위차

269

그림과 같이  $x$ 축상의  $x = -d, x = 0, x = 2d$ 에 점전하 A, B, C가 고정되어 있다. A는 전하량이  $q$ 인 양(+)전하이므로, B, C 각각에 작용하는 전기력은 0이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

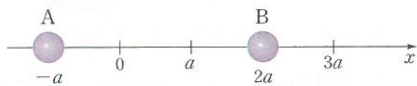
보기

- ㄱ. B는 음(-)전하이므로.
- ㄴ. A에는  $+x$ 방향으로 전기력이 작용한다.
- ㄷ. 전하량의 크기는 C가 A의 4배이다.

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

270

그림과 같이  $x$ 축상의  $x = -a$ 와  $x = 2a$ 에 점전하 A, B가 고정되어 있다.  $x$ 축상의  $x = 0$ 에서 전기장은 0이고,  $x = 3a$ 에서 전기장의 방향은  $+x$ 방향이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

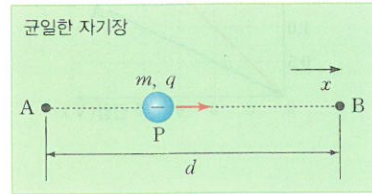
- ㄱ. A는 양(+)전하이므로.
- ㄴ. A와 B 사이에는 서로 당기는 방향으로 전기력이 작용한다.
- ㄷ. 전하량의 크기는 B가 A의 2배이다.

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

271

난이도 상

그림과 같이 세기가  $E$ 인 균일한 전기장 안의 점 A에 질량이  $m$ 이고 전하량의 크기가  $q$ 인 전자 P를 가만히 놓았더니, P가  $+x$ 방향으로 직선 운동하여 A로부터 거리  $d$ 만큼 떨어진 점 B를 속력  $v$ 로 통과한다.

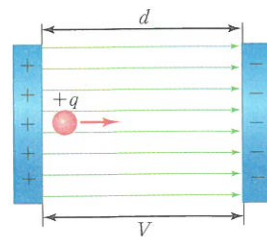


$E$ 는?

- ①  $\frac{mv^2}{qd}$                 ②  $\frac{2mv^2}{qd}$                 ③  $\frac{4mv^2}{qd}$
- ④  $\frac{mv^2}{2qd}$                 ⑤  $\frac{mv^2}{4qd}$

272

그림과 같이 두 금속판을 나란하게 놓고 각각 (+), (-)로 대전시켜 두 금속판 사이에 균일한 전기장을 만들어 전하량이  $+q$ 인 입자를 두었더니 (+)극판에서 (-)극판으로 서서히 이동하였다. 두 금속판 사이의 전위차는  $V$ 이고 떨어진 거리는  $d$ 이다.



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

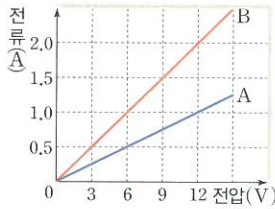
보기

- ㄱ. 균일한 전기장의 세기는  $\frac{V}{d}$ 이다.
- ㄴ. 입자가  $d$ 만큼 이동하면 입자의 위치 에너지가  $qV$ 만큼 증가한다.
- ㄷ. 입자에 작용하는 전기력의 크기는  $\frac{qV}{d}$ 이다.

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

### 06 소비 전력과 축전기

[273~274] 그림은 저항 A, B에 흐르는 전류의 세기를 A, B 양단에 걸린 전압에 따라 나타낸 것이다.



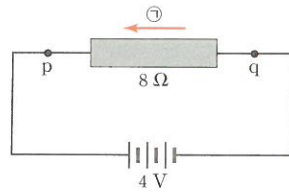
### 273

A, B의 전기 저항을 각각  $R_A$ ,  $R_B$ 라고 할 때,  $\frac{R_A}{R_B}$ 는?

- ①  $\frac{1}{4}$                       ②  $\frac{1}{2}$                       ③ 1
- ④ 2                          ⑤ 4

### 275

그림과 같이 전기 저항이  $8\ \Omega$ 인 원통형 저항을 전압이 4 V인 전원에 연결하였다. 점 p, q는 도선 위의 지점이다.



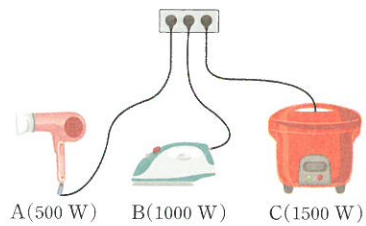
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 전위는 q에서 p에서보다 높다.
  - ㄴ. 저항 내부에서 전기장의 방향은 ⊖이다.
  - ㄷ. 2초 동안 p를 통과하는 전하량은 1 C이다.

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

### 276

그림과 같이 220 V의 전원에서 소비 전력이 각각 500 W, 1000 W, 1500 W인 전기 기구 A, B, C를 동시에 사용하고 있다. A, B, C에 흐르는 전류의 세기는 각각  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 전기 저항은 A가 B의 2배이다.
  - ㄴ. B를 1시간 동안 사용하면 B가 소비하는 전기 에너지는 1000 J이다.
  - ㄷ.  $I_C = I_A + I_B$ 이다.

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

### 274

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

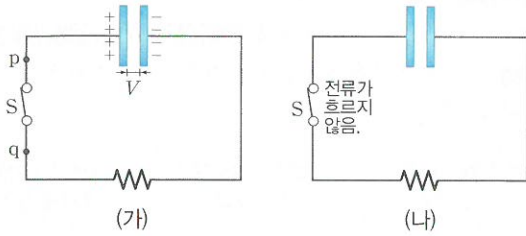
- 보기
- ㄱ. A, B를 직렬로 연결하면 합성 저항은  $18\ \Omega$ 이다.
  - ㄴ. A의 양단에 걸린 전압이 6 V일 때 A의 소비 전력은 3 W이다.
  - ㄷ. B의 소비 전력이 24 W일 때 B에 흐르는 전류의 세기는 2 A이다.

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

고민술

277

그림 (가)는 축전기에 걸린 전압이  $V$ 인 상태에서 스위치  $S$ 를 닫는 순간을, (나)는 (가)의 상태에서 충분한 시간이 경과한 후 회로에 전류가 흐르지 않는 상태를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

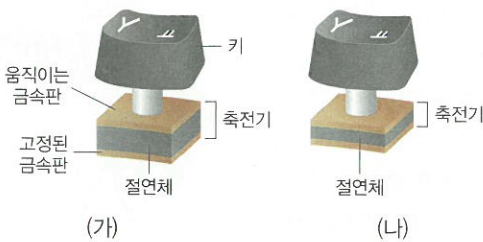
보기

- ㄱ. (가) → (나) 과정은 충전 과정이다.
- ㄴ. (가) → (나) 과정에서  $p \rightarrow S \rightarrow q$  방향으로 전류가 흐른다.
- ㄷ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 (나)에서 (가)에서보다 크다.

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

278

그림 (가)는 축전기를 이용한 컴퓨터 키보드의 키를 누르지 않았을 때의 모습을, (나)는 키를 눌렀을 때의 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 축전기에 걸린 전압은 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

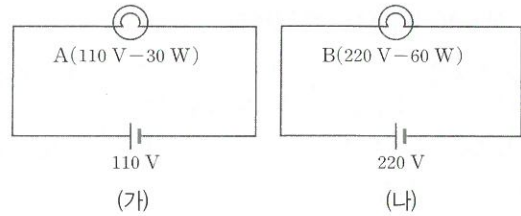
- ㄱ. 축전기에 충전된 전하량은 (가)에서 (나)에서보다 크다.
- ㄴ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 (나)에서 (가)에서보다 크다.
- ㄷ. (가) → (나) 과정에서 방전이 일어난다.

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

서술형 문제

279

그림 (가), (나)는 각각  $110\text{ V} - 30\text{ W}$ 인 전구 A,  $220\text{ V} - 60\text{ W}$ 인 전구 B를 각각  $110\text{ V}$ ,  $220\text{ V}$  전원에 연결한 것을 나타낸 것이다.

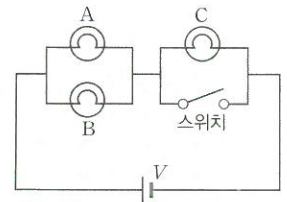


(1) A, B에 흐르는 전류가 각각  $I_A$ ,  $I_B$ 일 때,  $I_A : I_B$ 를 풀이 과정과 함께 구하시오.

(2) A, B의 전기 저항이 각각  $R_A$ ,  $R_B$ 일 때,  $R_A : R_B$ 를 풀이 과정과 함께 구하시오.

280

그림과 같이 전기 저항이 일정한 동일한 전구 A, B, C와 스위치를 전압이  $V$ 인 직류 전원에 연결하였다.

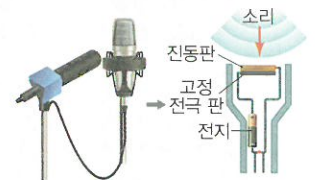


(1) 스위치가 열려 있을 때, A, B, C의 밝기를 비교하시오.

(2) 스위치를 닫을 때, A, B, C의 밝기 변화를 서술하시오.

281

그림은 콘덴서 마이크와 구조를 나타낸 것이다.



(1) 진동판과 고정 전극 판 사이의 간격과 충전된 전하량의 관계를 서술하시오.

(2) 콘덴서 마이크에서의 에너지 전환에 대해 서술하시오.