

1. (+) $x$  방향으로 3kV/m, (+) $y$  방향으로 5kV/m인 전기장이 있다. 시간  $t=0$ 일 때 원점에 있는 전하  $Q=4nC$ 를 띤 질량  $m=4mg$ 인 입자가 (+) $x$  방향으로 4m/s, (+) $y$  방향으로 10m/s로 움직일 경우 1초 후에 이 입자 가속도의 (+) $x$  방향 및 (+) $y$  방향의 값[m/s<sup>2</sup>]은?

	<u>(+)x 방향</u>	<u>(+)y 방향</u>
①	1	3
②	3	3
③	1	5
④	3	5

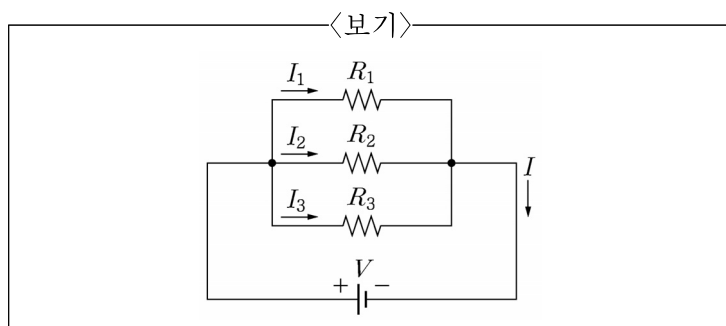
2. 자기 인덕턴스(self-inductance),  $L=1\text{H}$ 인 코일에 교류 전류  $i = \sqrt{2} \sin(120\pi t)\text{A}$ 가 흐른다고 할 때, 코일의 전압의 실효값[V]은?

- ① 1
- ②  $60\pi$
- ③  $120\pi$
- ④  $\sqrt{2}(120\pi)$

3. 어떤 도선에 5A의 직류전류가 10초간 흘렀다면, 도체 단면을 통과한 전자의 개수는? (단, 전자의 전하량은  $-1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ 으로 계산한다.)

- ①  $3.125 \times 10^{20}$
- ② 50
- ③  $1.6 \times 10^{-19}$
- ④  $6.25 \times 10^{18}$

4. <보기>의 회로에서  $R_1=10\Omega$ ,  $R_2=5\Omega$ ,  $R_3=15\Omega$ 일 때, 이 회로에 흐르는 전류  $I$ 와 전원  $V$  사이의 관계로 옳은 것은?



- ①  $V[V] = 11/30[\Omega] \cdot I[A]$
- ②  $V[V] = 30/11[\Omega] \cdot I[A]$
- ③  $V[V] = 11[\Omega] \cdot I[A]$
- ④  $V[V] = 30[\Omega] \cdot I[A]$

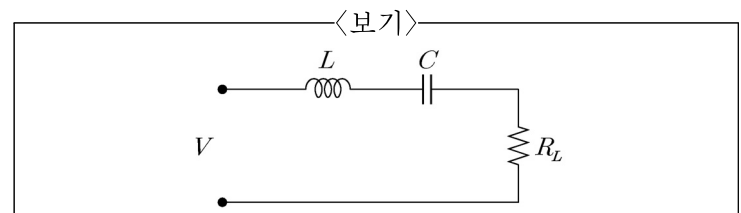
5. <보기>의 빈 칸에 들어갈 숫자는?

—〈보기〉—

공기 중에 평행한 두 도선의 길이와 도선 사이의 거리가 각각 두 배가 되고, 각 도선에 흐르는 전류가 반으로 줄어 들면, 도선 사이에 작용하는 힘은 \_\_\_\_\_ 배가 된다. 단, 도선은 충분히 길다고 가정한다.

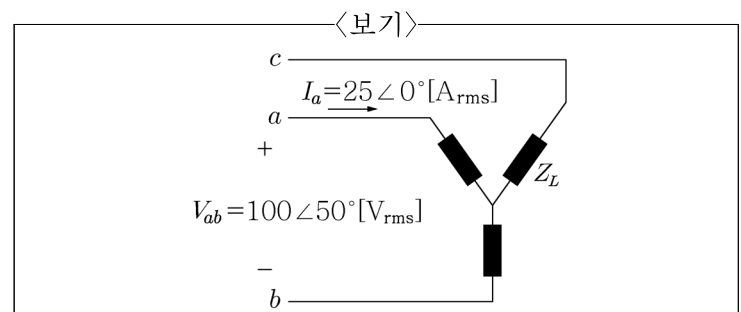
- ①  $\frac{1}{8}$                       ②  $\frac{1}{4}$   
 ③  $\frac{1}{2}$                       ④ 1

6. <보기>  $RLC$  직렬회로의  $L=10\text{mH}$ ,  $C=100\mu\text{F}$ 이며, 정현파 교류 전원  $V$ 의 최대값(amplitude)이 일정할 때,  $R_L$ 에 공급되는 전력을 최대로 하는 전원  $V$ 의 주파수[kHz]는?



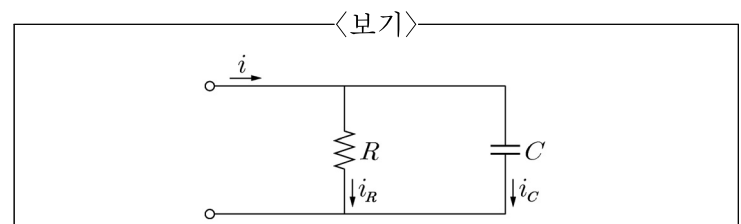
- ①  $\frac{1}{2\pi}$   
②  $2\pi$   
③ 1  
④ 1,000

7. 〈보기〉와 같은 평형 3상 회로의 역률은? (단, 3상의 위상순서는  $a-b-c$ 이다.)



- ①  $\cos 20^\circ$  (지상)
- ②  $\cos 20^\circ$  (진상)
- ③  $\cos 80^\circ$  (지상)
- ④  $\cos 80^\circ$  (진상)

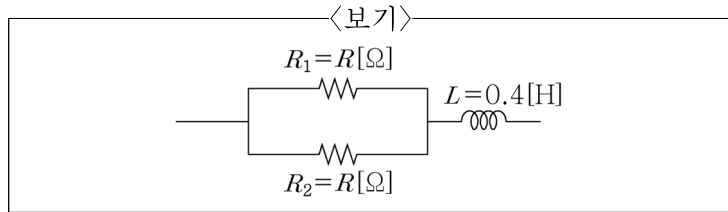
8. <보기>의 회로에서 정현파 전류  $i_R$ 과  $i_C$ 의 실효값이 각각 4A와 3A일 때, 전류  $i$ 의 최대값[A]은?



- ① 5                      ② 7  
③  $5\sqrt{2}$                 ④  $7\sqrt{2}$

9. <보기>의 회로에서 양단에 교류전압

$v = 100\sqrt{2}\sin(10t)\text{V}$ 인 정현파를 가할 때, 저항  $R_1$ 에 흐르는 전류의 실효값이 10A였다면, 저항값  $R[\Omega]$ 은?



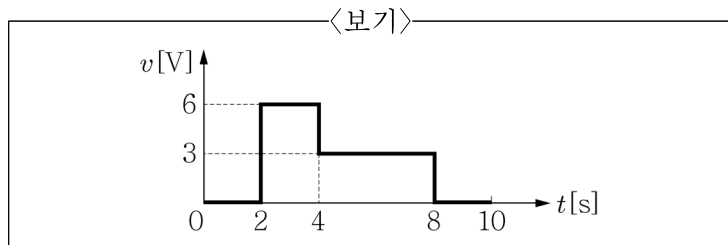
- ① 1                                      ② 6  
③ 9                                      ④ 12

10. 라플라스 함수  $F(s) = \frac{1.5s+3}{s^3+2s^2+s}$  일 때, 역변환 함수

$f(t)$ 의 최종값은?

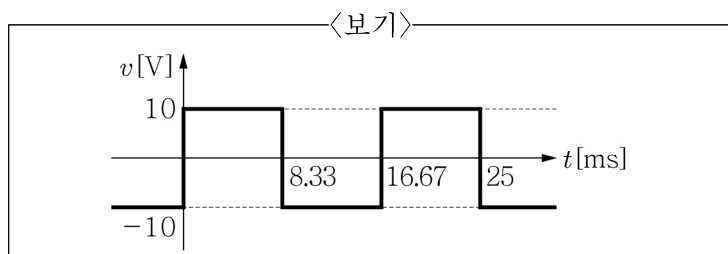
- ① 1.5                                      ② 2  
③ 3                                      ④ 4.5

11. <보기>와 같은 전압파형이 2H의 인덕터에 인가되었을 때,  $t = 10\text{s}$ 인 시점에서 인덕터에 저장된 자계 에너지[J]는? (단, 인덕터 초기전류는 0A이다.)



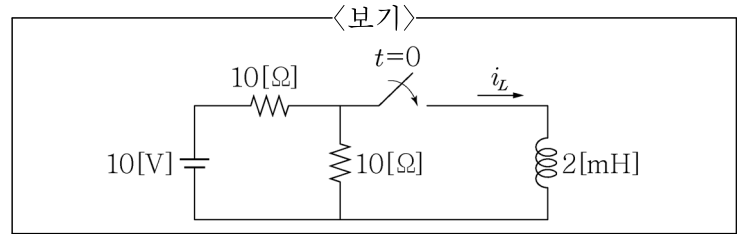
- ① 121                                      ② 130  
③ 144                                      ④ 169

12. <보기>와 같이 10mH의 인덕터에 최대치 10V, 60Hz의 구형파 전압을 가할 때, 인덕터에 흐르는 전류의 3고조파 성분의 최댓값  $I_3[\text{A}]$ 와 기본파 성분의 최댓값  $I_1[\text{A}]$ 의 비, 즉  $\frac{I_3}{I_1}$ 는?



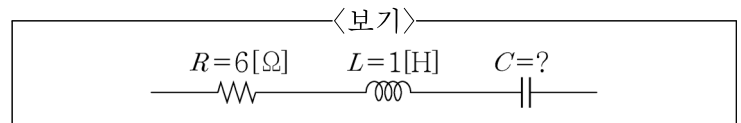
- ①  $\frac{1}{3}$                                       ②  $\frac{1}{5}$   
③  $\frac{1}{7}$                                       ④  $\frac{1}{9}$

13. <보기>와 같이  $t = 0$ 에서 회로의 스위치를 닫을 때, 회로의 시정수[ms]와 인덕터에 흐르는 전류  $i_L$ 의 최종값[A]은?



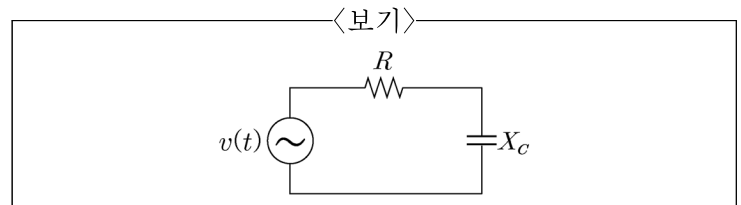
- |   | 시정수 | 전류  | 시정수 | 전류  |
|---|-----|-----|-----|-----|
| ① | 0.2 | 0.5 | ②   | 0.4 |
| ③ | 0.2 | 1   | ④   | 0.4 |

14. <보기>와 같은 RLC 직렬회로에  $v = 10\sqrt{2}\sin(10t)\text{V}$ 의 교류 전압을 가할 때, 유효전력이 6W였다면, C의 값[F]은? (단, 전체 부하는 유도성 부하이다.)



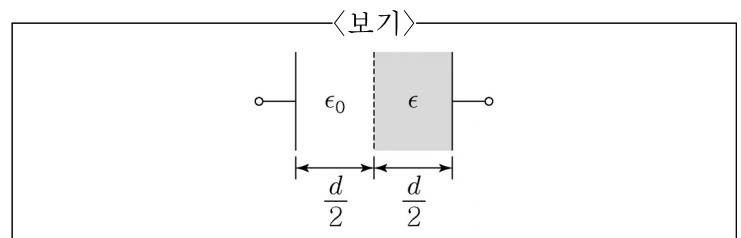
- ① 0.01                                      ② 0.05  
③ 0.1                                      ④ 1

15. <보기>와 같은 RC 직렬회로에서 소비되는 유효전력을 50% 감소하기 위한 방법으로 가장 옳은 것은?



- ① 전압  $v(t)$ 를  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 배 한다.  
② 전압  $v(t)$ 를 0.5배 한다.  
③ 저항 R을  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 배 한다.  
④ 저항 R을 0.5배 한다.

16. 유전율이  $\epsilon_0$ 이고, 극판 사이의 간격이 d인 커패시터가 있다. <보기>와 같이 극판 사이에 평행으로 유전율이  $\epsilon$ 인 물질을  $\frac{d}{2}$  두께를 갖도록 삽입했을 때, 커패시터의 합성 정전용량이 1.6배가 되었다. 이때 삽입한 유전체의 비유전율은?



- ① 1.5                                      ② 2  
③ 3                                      ④ 4

- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \quad \frac{4}{3} & \textcircled{2} \quad \frac{10}{3} \\ \textcircled{3} \quad \frac{4}{9} & \textcircled{4} \quad \frac{10}{9} \end{array}$$