

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

	$(+x)$ 방향	$(+y)$ 방향
①	1	3
②	3	3
③	1	5
④	3	5

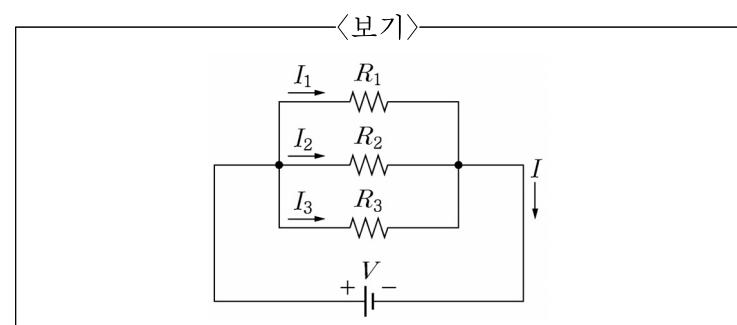
2. 자기 인덕턴스(self-inductance), $L=1\text{H}$ 인 코일에 교류 전류 $i = \sqrt{2} \sin(120\pi t)\text{A}$ 가 흐른다고 할 때, 코일의 전압의 실현값[V]은?

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

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

- ① 3.125×10^{20}
- ② 50
- ③ 1.6×10^{-19}
- ④ 6.25×10^{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?



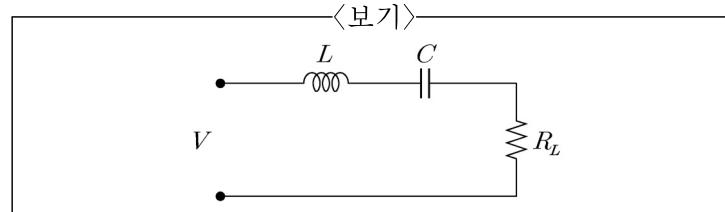
- ① $V[\text{V}] = 11/30[\Omega] \cdot I[\text{A}]$
- ② $V[\text{V}] = 30/11[\Omega] \cdot I[\text{A}]$
- ③ $V[\text{V}] = 11[\Omega] \cdot I[\text{A}]$
- ④ $V[\text{V}] = 30[\Omega] \cdot I[\text{A}]$

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 줄어들면, 도선 사이에 작용하는 힘은 _____ 배가 된다. 단, 도선은 충분히 길다고 가정한다.

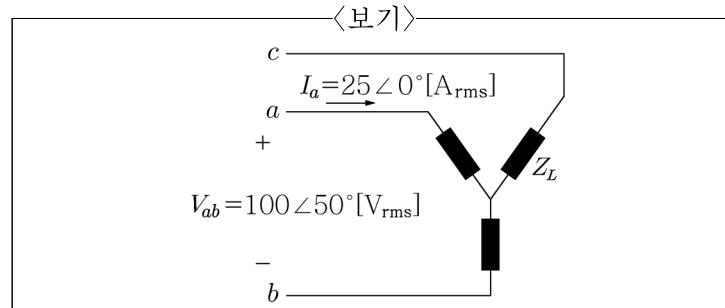
- ① $\frac{1}{8}$
- ② $\frac{1}{4}$
- ③ $\frac{1}{2}$
- ④ 1

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



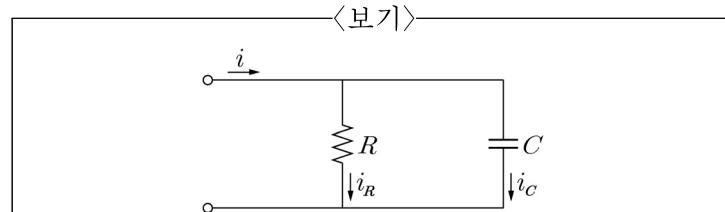
- ① $\frac{1}{2\pi}$
- ② 2π
- ③ 1
- ④ 1,000

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)

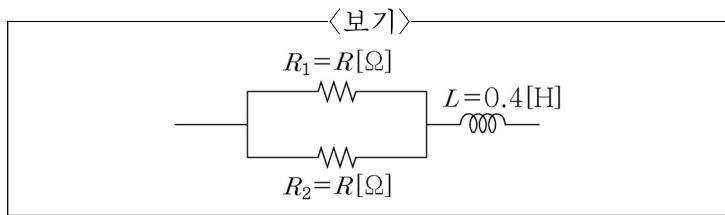
8. <보기>의 회로에서 정현파 전류 i_R 과 i_C 의 실현값이 각각 4A 와 3A 일 때, 전류 i 의 최댓값[A]은?



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

9. <보기>의 회로에서 양단에 교류전압

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

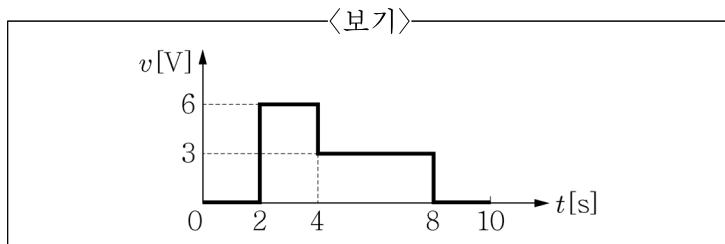


- | | |
|-----|------|
| ① 1 | ② 6 |
| ③ 9 | ④ 12 |

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

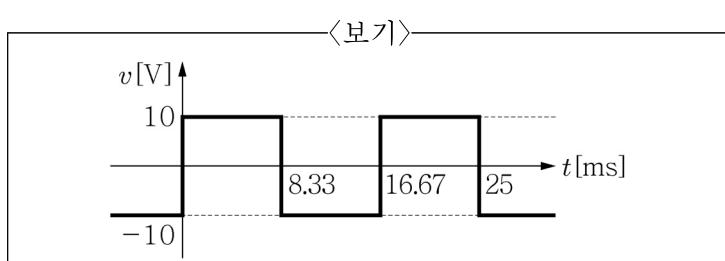
- | | |
|-------|-------|
| ① 1.5 | ② 2 |
| ③ 3 | ④ 4.5 |

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



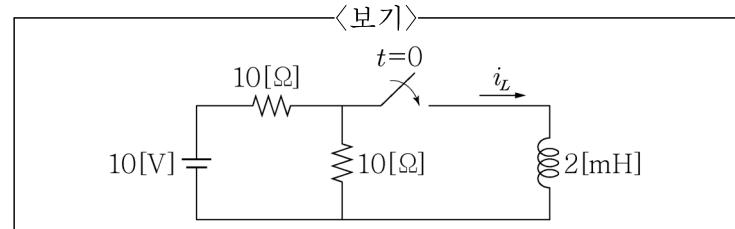
- | | |
|-------|-------|
| ① 121 | ② 130 |
| ③ 144 | ④ 169 |

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



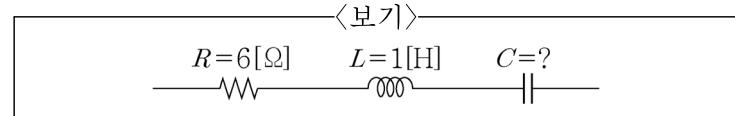
- | | |
|-----------------|-----------------|
| ① $\frac{1}{3}$ | ② $\frac{1}{5}$ |
| ③ $\frac{1}{7}$ | ④ $\frac{1}{9}$ |

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



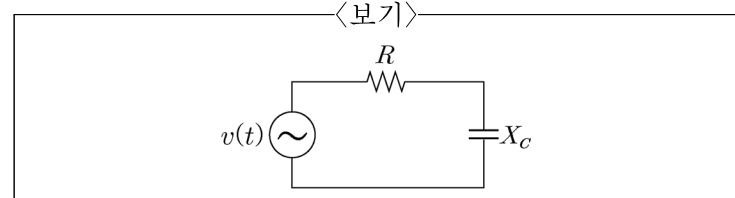
시정수	전류	시정수	전류
① 0.2	0.5	② 0.4	0.5
③ 0.2	1	④ 0.4	1

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



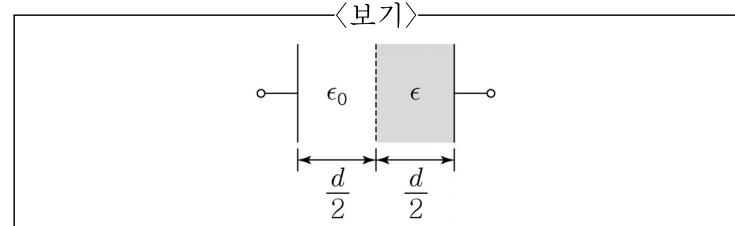
- | | |
|--------|--------|
| ① 0.01 | ② 0.05 |
| ③ 0.1 | ④ 1 |

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 R 을 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 배 한다. |
| ④ 저항 R 을 0.5배 한다. |

16. 유전율이 ϵ_0 이고, 극판 사이의 간격이 d 인 커패시터가 있다. <보기>와 같이 극판 사이에 평행으로 유전율이 ϵ 인 물질을 $\frac{d}{2}$ 두께를 갖도록 삽입했을 때, 커패시터의 합성 정전용량이 1.6배가 되었다. 이때 삽입한 유전체의 비유전율은?

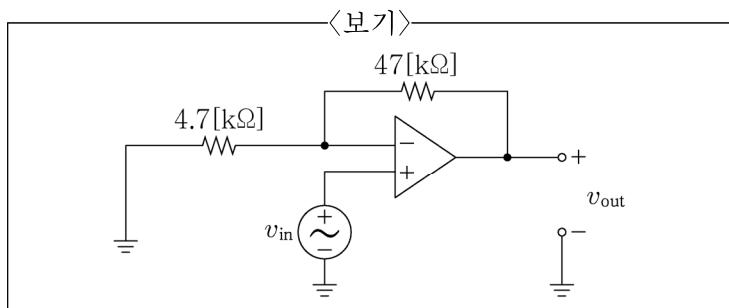


- | | |
|-------|-----|
| ① 1.5 | ② 2 |
| ③ 3 | ④ 4 |

17. 두 개의 코일로 구성된 이상적인 변압기(ideal transformer)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

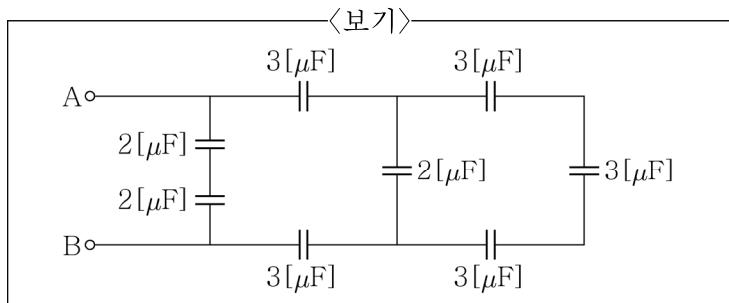
- ① 두 코일 간의 결합계수는 무한대이다.
- ② 두 코일의 자기 인덕턴스는 무한대이다.
- ③ 두 코일의 저항은 $0[\Omega]$ 이다.
- ④ 변압기의 철손은 $0[W]$ 이다.

18. <보기>의 연산증폭기 회로에 $5\sin(3t)mV$ 입력이 주어졌을 때, 출력 신호의 진폭[mV]은? (단, 연산증폭기는 이상적이다.)



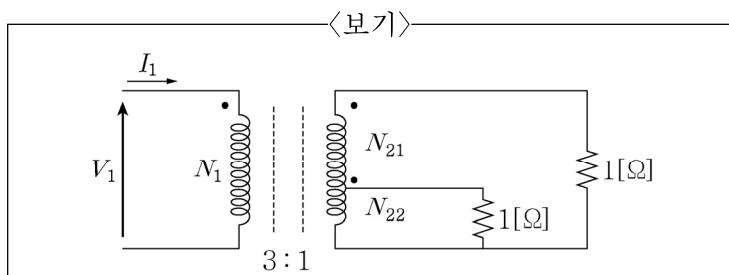
- ① 15
- ② 45
- ③ 50
- ④ 55

19. <보기>의 회로를 A-B터미널에서 바라본 하나의 등가 커패시터로 나타낸다고 할 때 그 커패시턴스 [μF]는?



- ① 1
- ② 1.5
- ③ 2
- ④ 2.5

20. 권선비 3:1인 이상적인 변압기(ideal transformer)의 2차측 권선에 대해 $N_{21} : N_{22} = 2:1$ 의 위치에 텁을 이용하여 <보기>와 같은 회로를 구성하였다. 1차측 전압의 실현값이 9V라면 1차측 전류의 실현값[A]은?



- ① $\frac{4}{3}$
- ② $\frac{10}{3}$
- ③ $\frac{4}{9}$
- ④ $\frac{10}{9}$