

전기이론

문 1. 어떤 코일에 흐르는 전류가 0.1초 사이에 20 A에서 4 A까지 일정한 비율로 변화하였다. 이 때 20 V의 기전력이 발생한다면 코일의 자기 인덕턴스[H]는?

- ① 0.125
② 0.25
③ 0.375
④ 0.5

문 2. 저항이 5 Ω인 $R-L$ 직렬회로에 실효값 200 V인 정현파 전원을 연결하였다. 이 때 실효값 10 A의 전류가 흐른다면 회로의 역률은?

- ① 0.25
② 0.4
③ 0.5
④ 0.8

문 3. 어떤 회로에 전압 100 V를 인가하였다. 이 때 유효전력이 300 W 이고 무효전력이 400 Var라면 회로에 흐르는 전류[A]는?

- ① 2
② 3
③ 4
④ 5

문 4. $R-C$ 직렬회로에 직류전압 100 V를 연결하였다. 이 때 커패시터의 정전용량이 1 μF 이라면 시정수를 1초로 하기 위한 저항[MΩ]은?

- ① 0.1
② 1
③ 10
④ 100

문 5. 도체의 전기저항 $R[\Omega]$ 과 고유저항 $\rho[\Omega \cdot \text{m}]$, 단면적 $A[\text{m}^2]$, 길이 $l[\text{m}]$ 의 관계에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 전기저항 R 은 고유저항 ρ 에 비례한다.
ㄴ. 전기저항 R 은 단면적 A 에 비례한다.
ㄷ. 전기저항 R 은 길이 l 에 비례한다.
ㄹ. 도체의 길이를 n 배 늘리고 단면적을 $1/n$ 배만큼 감소시키는 경우, 전기저항 R 은 n^2 배로 증가한다.

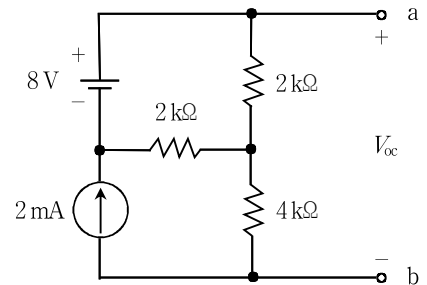
- ① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄷ, ㄹ

문 6. 저항 R , 인덕터 L , 커패시터 C 등의 회로 소자들을 직렬회로로 연결했을 경우에 나타나는 특성에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 인덕터 L 만으로 연결된 회로에서 유도 리액턴스 $X_L = \omega L [\Omega]$ 이고, 전류는 전압보다 위상이 90° 앞선다.
ㄴ. 저항 R 과 인덕터 L 이 직렬로 연결되었을 때의 합성 임피던스의 크기 $|Z| = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} [\Omega]$ 이다.
ㄷ. 저항 R 과 커패시터 C 가 직렬로 연결되었을 때의 합성 임피던스의 크기 $|Z| = \sqrt{R^2 + (\omega C)^2} [\Omega]$ 이다.
ㄹ. 저항 R , 인덕터 L , 커패시터 C 가 직렬로 연결되었을 때의 일반적인 양호도(quality factor) $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$ 로 정의한다.

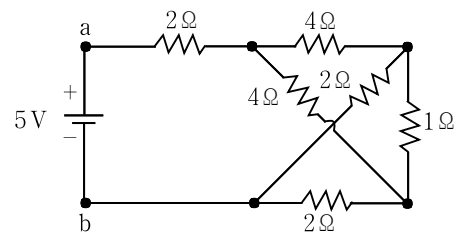
- ① ㄱ, ㄴ
② ㄴ, ㄷ
③ ㄱ, ㄷ, ㄹ
④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

문 7. 다음 회로에서 단자 a와 b 사이의 테브냉(Thevenin) 등가저항 $R_{TH}[\text{k}\Omega]$ 와 개방 회로 전압 $V_{oc}[\text{V}]$ 는?



- | | $R_{TH}[\text{k}\Omega]$ | $V_{oc}[\text{V}]$ |
|---|--------------------------|--------------------|
| ① | $\frac{10}{3}$ | 10 |
| ② | $\frac{10}{3}$ | 14 |
| ③ | 5 | 10 |
| ④ | 5 | 14 |

문 8. 다음 회로에서 단자 a와 b 사이에 흐르는 전류[A]는?

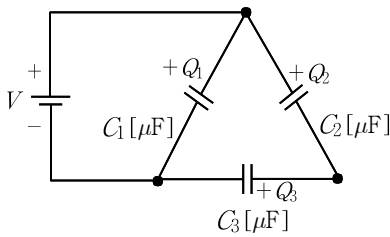


- ① 0.625
② 1
③ 1.3
④ 2

문 9. 권선비가 10:1인 이상적인 변압기가 있다. 1차 측은 실효값 $200\angle 0^\circ$ V인 전원에 연결되었고 2차 측은 $10\angle 30^\circ$ Ω인 부하에 연결되었을 때, 변압기의 1차 측에 흐르는 전류[A]는?

- ① $0.2\angle -30^\circ$
 ② $0.2\angle 30^\circ$
 ③ $2\angle -30^\circ$
 ④ $2\angle 30^\circ$

문 10. 다음 회로에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고르면?
 (단, 총 전하량 $Q_T = 400\ \mu\text{C}$ 이고, 정전용량 $C_1=3\ \mu\text{F}$, $C_2=2\ \mu\text{F}$, $C_3=2\ \mu\text{F}$ 이다)



— <보 기> —

- ㄱ. $Q_2[\mu\text{C}] = Q_3[\mu\text{C}]$
 ㄴ. 커패시터의 총 합성 정전용량 $C_T = 4\ \mu\text{F}$
 ㄷ. 전압 $V = 100\ \text{V}$
 ㄹ. C_1 에 축적되는 전하 $Q_1 = 300\ \mu\text{C}$

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

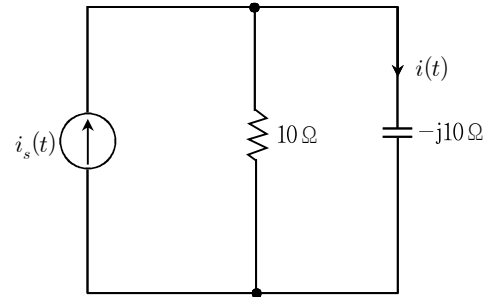
문 11. 솔레노이드 코일의 단위길이당 권선수를 4배로 증가시켰을 때, 인덕턴스의 변화는?

- ① $\frac{1}{16}$ 로 감소 ② $\frac{1}{4}$ 로 감소
 ③ 4배 증가 ④ 16배 증가

문 12. 전기장 내의 한 점 a에서 다른 점 b로 -4C 의 전하를 옮기는데 32J의 일이 필요하다. 이 경우에 두 점 사이의 전위차 크기[V]는?

- ① 1
 ② 4
 ③ 8
 ④ 32

문 13. 다음 $R-C$ 병렬회로에서 커패시터에 흐르는 전류 $i(t)$ [A]는?
 (단, $i_s(t) = 10\sqrt{2}\cos(\omega t + 45^\circ)\text{A}$ 이다)

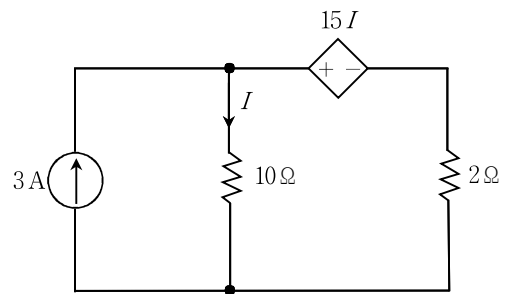


- ① $-10\cos \omega t$
 ② $10\cos \omega t$
 ③ $-10\sin \omega t$
 ④ $10\sin \omega t$

문 14. $R-L-C$ 병렬회로에서 저항 $10\ \Omega$, 인덕턴스 $100\ \text{H}$, 정전용량 $10^4\ \mu\text{F}$ 일 때 공진 현상이 발생하였다. 이 때 공진 주파수[Hz]는?

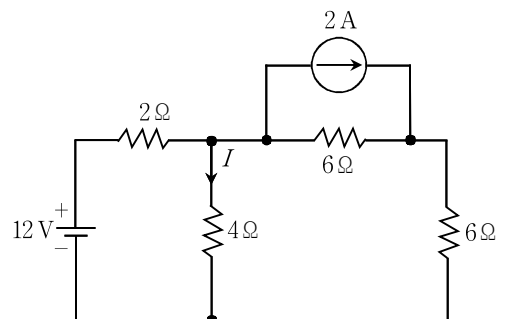
- ① $\frac{1}{2\pi} \times 10^{-3}$ ② $\frac{1}{2\pi}$
 ③ $\frac{1}{\pi}$ ④ $\frac{10}{\pi}$

문 15. 다음 회로에서 저항 $2\ \Omega$ 에 소비되는 전력[W]은?



- ① 30 ② 40
 ③ 50 ④ 60

문 16. 다음 회로에서 저항 $4\ \Omega$ 에 흐르는 전류 I [A]는?

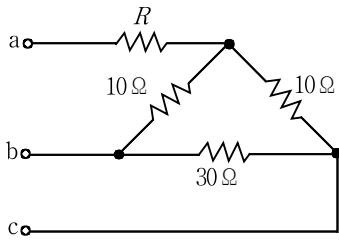


- ① 1.5 ② 2.0
 ③ 2.5 ④ 3.0

문 17. $v[\text{m/s}]$ 의 속도를 가진 전자가 $B[\text{Wb/m}^2]$ 의 평등 자계에 직각으로 들어가면 등속원운동을 한다. 이 때 원운동의 주기 $T[\text{s}]$ 와 원의 반지름 $r[\text{m}]$ 은? (단, 전자의 전하는 $q[\text{C}]$, 질량은 $m[\text{kg}]$ 이다)

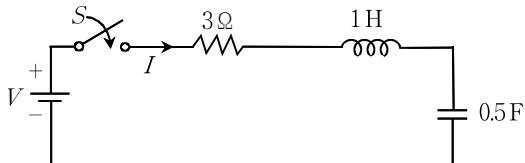
- | $T[\text{s}]$ | $r[\text{m}]$ |
|-------------------------|--------------------|
| ① $\frac{\pi m}{ q B}$ | $\frac{mv}{ q B}$ |
| ② $\frac{\pi m}{ q B}$ | $\frac{2mv}{ q B}$ |
| ③ $\frac{2\pi m}{ q B}$ | $\frac{mv}{ q B}$ |
| ④ $\frac{2\pi m}{ q B}$ | $\frac{2mv}{ q B}$ |

문 18. 다음 회로에서 단자 a, b, c에 대칭 3상 전압을 인가하여 각 선전류가 같은 크기로 흐르게 하기 위한 저항 $R[\Omega]$ 은?



- | | |
|-----|-----|
| ① 2 | ② 4 |
| ③ 6 | ④ 8 |

문 19. 다음 $R-L-C$ 직렬회로에서 스위치 S 를 닫은 후에 흐르는 과도 전류의 파형 특성은?



- ① 과제동(overdamped)
 ② 부족제동(underdamped)
 ③ 임계제동(critically damped)
 ④ 비제동(undamped)

문 20. 다음은 교류 정현파의 최댓값과 다른 값들과의 상관관계를 나타낸 것이다. 실효값 (A)와 파고율 (B)는?

파형	최댓값	실효값	파형률	파고율
교류 정현파	V_m	(A)	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$	(B)

- | | (A) | (B) |
|---|------------------------|----------------------|
| ① | $\frac{V_m}{\sqrt{2}}$ | $\frac{1}{\sqrt{2}}$ |
| ② | $\frac{V_m}{\sqrt{2}}$ | $\sqrt{2}$ |
| ③ | $\sqrt{2} V_m$ | $\frac{1}{\sqrt{2}}$ |
| ④ | $\sqrt{2} V_m$ | $\sqrt{2}$ |