

전기이론

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

- ① 0.125
- ② 0.25
- ③ 0.375
- ④ 0.5

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

- ① 0.25
- ② 0.4
- ③ 0.5
- ④ 0.8

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

- | | |
|-----|-----|
| ① 2 | ② 3 |
| ③ 4 | ④ 5 |

문 4. $R-C$ 직렬회로에 직류전압 100V를 연결하였다. 이 때 커패시터의 정전용량이 $1\mu F$ 이라면 시정수를 1초로 하기 위한 저항[M Ω]은?

- | | |
|-------|-------|
| ① 0.1 | ② 1 |
| ③ 10 | ④ 100 |

문 5. 도체의 전기저항 $R[\Omega]$ 과 고유저항 $\rho[\Omega \cdot m]$, 단면적 $A[m^2]$, 길이 $l[m]$ 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.

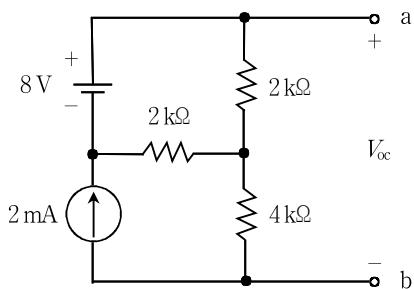
- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ

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.

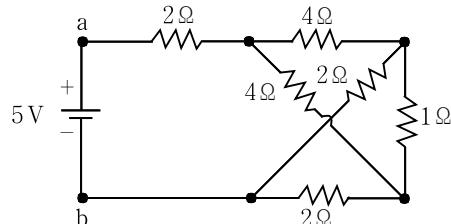
- | | |
|-----------|-----------|
| ① ㄱ, ㄴ | ② ㄴ, ㄹ |
| ③ ㄱ, ㄷ, ㄹ | ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ |

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



| | $R_{TH} [k\Omega]$ | $V_{oc} [V]$ |
|---|--------------------|--------------|
| 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?



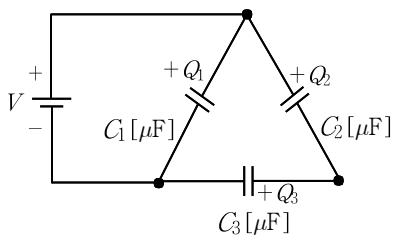
- ① 0.625
- ② 1
- ③ 1.3
- ④ 2

문 9. 권선비가 10:1인 이상적인 변압기 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)



<보기>

- 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?

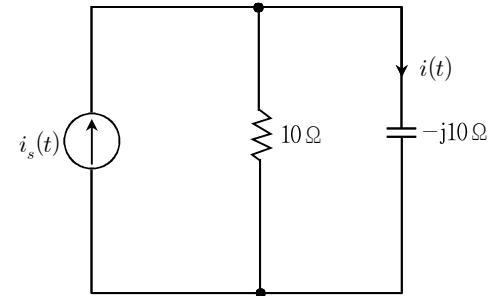
- ① $\frac{1}{16}$ 로 감소
- ② $\frac{1}{4}$ 로 감소
- ③ 4배 증가
- ④ 16배 증가

문 12. 전기장 내의 한 점 a에서 다른 점 b로 -4 C 의 전하를 옮기는데 32 J 의 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 $i(t) [\text{A}]$ 는?

(단, $i_s(t) = 10\sqrt{2} \cos(\omega t + 45^\circ) \text{ A}$ 이다)

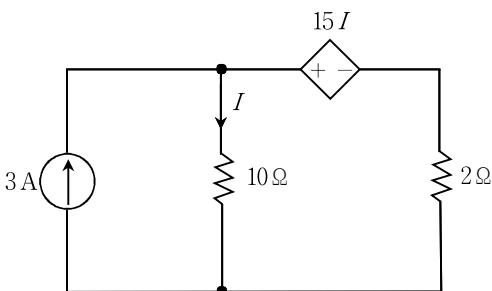


- ① $-10\cos\omega t$
- ② $10\cos\omega t$
- ③ $-10\sin\omega t$
- ④ $10\sin\omega t$

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

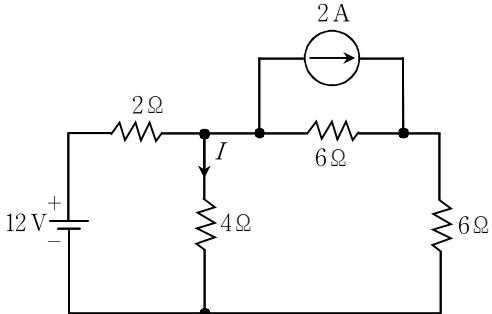
- ① $\frac{1}{2\pi} \times 10^{-3}$
- ② $\frac{1}{2\pi}$
- ③ $\frac{1}{\pi}$
- ④ $\frac{10}{\pi}$

문 15. 다음 회로에서 저항 2Ω 에 소비되는 전력[W]은?



- ① 30
- ② 40
- ③ 50
- ④ 60

문 16. 다음 회로에서 저항 4Ω 에 흐르는 전류 $I[\text{A}]$ 는?

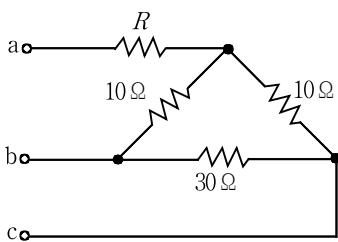


- ① 1.5
- ② 2.0
- ③ 2.5
- ④ 3.0

문 17. $v[\text{m}/\text{s}]$ 의 속도를 가진 전자가 $B[\text{Wb}/\text{m}^2]$ 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)

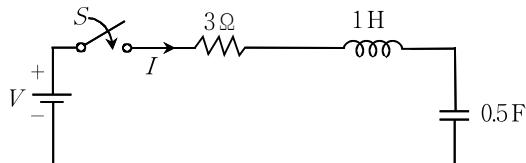
- | <u>$T[\text{s}]$</u> | <u>$r[\text{m}]$</u> |
|---------------------------------|---------------------------------|
| ① $\frac{\pi m}{ q B}$ | $\frac{mv}{ q B}$ |
| ② $\frac{\pi m}{ q B}$ | $\frac{2mv}{ q B}$ |
| ③ $\frac{2\pi m}{ q B}$ | $\frac{mv}{ q B}$ |
| ④ $\frac{2\pi m}{ q B}$ | $\frac{2mv}{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

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 과정 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?

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

- | <u>(A)</u> | <u>(B)</u> |
|--------------------------|----------------------|
| 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 $\sqrt{2} V_m$ | $\sqrt{2}$ |