

2022년 지방직 9급 전기이론 A책형 해설

01. ③	02. ③	03. ②	04. ④	05. ②	06. ④	07. ④	08. ③	09. ①	10. ①
11. ③	12. ②	13. ③	14. ④	15. ②	16. ①	17. ③	18. ④	19. ④	20. ①

1. 【정답】 ③

그림의 회로의 오른쪽 저항부터 간단히 하면

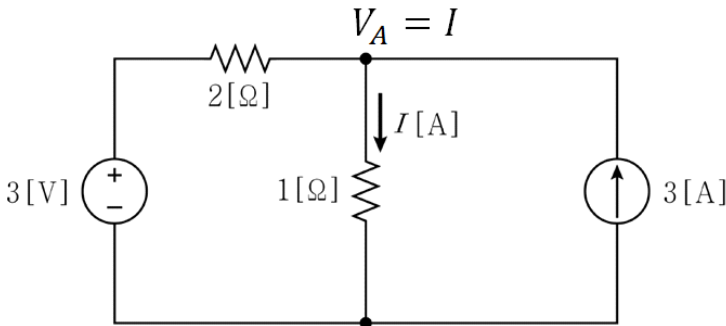
$$\text{직렬} : \frac{12 \times 4}{12 + 4} = 3 \text{ [S]}$$

$$\text{병렬} : 4 + 3 = 7 \text{ [S]}$$

$$\text{직렬} : \frac{7 \times 7}{7 + 7} = \frac{7}{2} = 3.5 \text{ [S]}$$

등가 컨덕턴스 $G_{eq} = 3.5 \text{ [S]}$ 이다.

2. 【정답】 ③



$$\text{KCL} : \frac{3 - I}{2} + 3 = I, \quad I = 3 \text{ [A]}$$

3. 【정답】 ②

앙페르의 법칙에 의해 $\oint_L \vec{H} \cdot d\vec{l}$ 은 폐경로 L 내부의 전류와 같으므로

$$\oint_L \vec{H} \cdot d\vec{l} = -10 \text{ [A]}$$

참고 : 폐경로 L 의 방향(시계방향)과 10[A]에 의한 자기장의 방향(반시계방향)이 반대
이므로 ‘-’가 붙는다.

4. 【정답】 ④

$$\textcircled{1} \text{ 저항 } R \text{의 전류 파형} : I_R = \frac{V}{R} + \left(0 - \frac{V}{R}\right)e^{-t/(L/R)} = \frac{V}{R}(1 - e^{-t/(L/R)}) \text{ [A]}$$

$$\textcircled{2} \text{ 저항 } R \text{의 전압 파형} : V_R = V + (0 - V)e^{-t/(L/R)} = V(1 - e^{-t/(L/R)}) \text{ [V]}$$

③ 인덕터 L 의 전류 파형 : $I_L = \frac{V}{R} + \left(0 - \frac{V}{R}\right)e^{-t/(L/R)} = \frac{V}{R}(1 - e^{-t/(L/R)})$ [A]

④ 인덕터 L 의 전압 파형 : $V_L = 0 + (V - 0)e^{-t/(L/R)} = Ve^{-t/(L/R)}$ [V]

따라서 그림과 같은 형태로 나타는 것은 ‘④번 인덕터 L 의 전압 파형’이다.

5. 【정답】 ②

전체전류 : $I = \frac{12}{1+5} = 2$ [A]

저항 R_L 에서 소비되는 전력 $P_{R_L} = 2^2 \cdot 5 = 20$ [W]

6. 【정답】 ④

① 평형 3상 Δ 결선의 전원에서 선간전압의 크기는 상전압의 크기와 같다.

② 평형 3상 Δ 결선의 부하에서 선전류의 크기는 상전류의 크기의 $\sqrt{3}$ 배이다.

③ 평형 3상 Y결선의 전원에서 선간전압의 크기는 상전압의 크기에 $\sqrt{3}$ 배이다.

④ 평형 3상 Y결선의 부하에서 선전류의 크기는 상전류의 크기와 같다.

7. 【정답】 ④

$$I(s) = \frac{V(s)}{R + \frac{1}{sC}} = \frac{sC}{sRC + 1} V(s)$$

8. 【정답】 ③

임피던스 $Z = 10 \parallel 10 + 5 + j \cdot (2\pi \times 50 \cdot L) = 10 + j100\pi L$

역률 $\cos\theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$, $\theta = 45^\circ$ 가 되려면 임피던스의 각도가 45° 이어야 하므로

$10 = 100\pi L$, $L = \frac{1}{10\pi}$ [H]

9. 【정답】 ①

$$\frac{200}{\sqrt{3^2 + X_C^2}} = 40, \quad \sqrt{3^2 + X_C^2} = \frac{200}{40} = 5$$

$X_C = 4$ [Ω]

10. 【정답】 ①

$V_{TH} = \frac{2}{2+2} \times 10 = 5$ [V], $R_L = R_{TH} = 2 \parallel 2 + 1 = 1 + 1 = 2$ [Ω]

11. 【정답】 ③

$0 \leq t < 1$ 에서 다이오드는 역방향 바이어스로 연결되어 있으므로 전류가 흐르지 않는다.

$$0 \leq t < 1 \text{에서 } i(t) = \frac{V}{10} + \left(0 - \frac{V}{10}\right)e^{-t/(10/10)} = \frac{V}{10}(1 - e^{-t}) \text{ [V]}$$

$1 \leq t < 2$ 에서 다이오드는 전류와 같은 방향으로 연결되어 있으므로 전류가 흐른다.

$$1 \leq t < 2 \text{에서 } i(t) = 0 + \left(\frac{V}{10} - 0\right)e^{-(t-1)/(10/10)} = \frac{V}{10}e^{-(t-1)} \text{ [A]}$$

$2 \leq t < 3$ 에서는 $0 \leq t < 1$ 과 같고, $3 \leq t < 4$ 에서는 $1 \leq t < 2$ 와 같으므로

$i(t)$ 는 $\frac{V}{10}(1 - e^{-t})$ [V]와 $\frac{V}{10}e^{-(t-1)}$ [A]가 반복되므로 인덕터에 흐르는 전류의 파형으로 적절한 것은 ③번이다.

12. 【정답】 ②

$$\text{역률 } \cos\theta = \frac{\sqrt{10^2 + (10\sqrt{3})^2}}{40} = \frac{20}{40} = \frac{1}{2} = 50 \text{ [%]}$$

$$\text{유효전력 } P = \left(\frac{40}{\sqrt{10^2 + (10\sqrt{3})^2}}\right)^2 \cdot 10 = 40 \text{ [W]}$$

13. 【정답】 ③

전류 $i(t)$ 가 최대일 때 리액턴스가 0이므로

$$\text{전류 } i(t) \text{의 최대값 } \frac{100}{20} = 5 \text{ [A] 이다.}$$

14. 【정답】 ④

$$\text{합성 인덕턴스 } L_o = 3 \parallel 6 + 8 = \frac{3 \times 6}{3 + 6} + 8 = 2 + 8 = 10 \text{ [mH]}$$

$$V_1 = \frac{8}{8 + 3 \parallel 6} \times 10 = \frac{8}{8 + 2} \times 10 = 8 \text{ [V]}$$

$$V_2 = V_3 = \frac{3 \parallel 6}{8 + 3 \parallel 6} \times 10 = \frac{2}{8 + 2} \times 10 = 2 \text{ [V]}$$

15. 【정답】 ②

$$H_P = \frac{2}{2\pi x} - \frac{3}{2\pi(1-x)} = 0, \quad 2 - 2x = 3x$$

$$x = \frac{2}{5} = 0.4 \text{ [m]}$$

16. 【정답】 ①

각 상의 공급전력(=피상전력) $S = 200 \cdot I_p \cdot 0.5 = 100$, $I_p = 1$ [A]

지상 역률(lagging PF) $\cos\theta = 0.5$, $\theta = 60^\circ$

$$Z_p = \frac{V_p}{I_p} = \frac{200 \angle 0^\circ}{1 \angle (0^\circ - 60^\circ)} = 200 \angle 60^\circ$$

17. 【정답】 ③

인덕턴스는 감은횟수의 제곱에 비례한다. ($L \propto N^2$)

인덕턴스가 4 [H]에서 1 [H]로 $\frac{1}{4}$ 배 감소하려면 감은횟수는 $\frac{1}{2}$ 배 감소하면 되므로 코일을 1,000회 감으면 되고, 따라서 코일에서 제거할 횟수는 $2,000 - 1,000 = 1,000$ 회이다.

18. 【정답】 ④

전하량의 크기의 비가 $|-2|:1 = 2:1$ 이므로 전계가 0이 되는 x 축 상의 지점 P 는 $-2Q$ [C] 전하와 Q [C] 전하를 $\sqrt{2}:1$ 로 외분하는 지점이다.

$$1+d:d = \sqrt{2}:1$$

$$\sqrt{2}d = 1+d, d = \frac{1}{\sqrt{2}-1} = \sqrt{2}+1 \text{ [m]} \doteq 1.4+4 \doteq 2.4 \text{ [m]}$$

따라서 거리 d [m]에 가장 가까운 값은 2.4 [m]이다.

19. 【정답】 ④

$$v(t) = 2i(t) + 1 \cdot \frac{di(t)}{dt} + v_o(t)$$

$$i(t) = \frac{v_o(t)}{1} + 1 \cdot \frac{dv_o(t)}{dt}$$

$$v(t) = 2\left(v_o(t) + \frac{dv_o(t)}{dt}\right) + \frac{d}{dt}\left(v_o(t) + \frac{dv_o(t)}{dt}\right) + v_o(t)$$

$$\frac{d^2v_o(t)}{dt^2} + 3\frac{dv_o(t)}{dt} + 3v_o(t) = v(t)$$

20. 【정답】 ①

$$C_{(a)} = 2.5\epsilon \frac{0.1}{0.01} = 25\epsilon \text{ [F]}$$

(b)에서 유전체와 중간 도체판 사이의 거리 $\frac{0.01-0.002}{2} = 0.004$ [m]이므로

$$\text{유전체 한 개의 커패시터의 커패시턴스 } C = 2.5\epsilon \frac{0.1}{0.004} = 62.5\epsilon \text{ [F]},$$

합성 커패시턴스 $C_{(b)} = \frac{C}{2} = 31.25\epsilon [F]$ 이다.

따라서 (b)는 (a)에 비해 커패시턴스가 $\frac{31.25 - 25}{25} = \frac{6.25}{5} = \frac{1}{4} = 25\%$ 증가한다.