

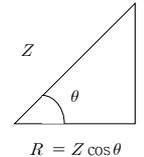
제5장 교류 회로

- 【문 1】  $\frac{1}{f} = \frac{1}{100} = 0.01$  [sec] 【정답】 ①
- 【문 2】  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.02} = 50$  [Hz] 【정답】 ④
- 【문 3】  $w = \frac{\theta}{T} = 2\pi f$  [rad/sec] 【정답】 ①
- 【문 4】 1초 동안에 30회전 = f (주파수) = 30 [Hz]/\*  
 $w = 2\pi f = 2\pi \times 30 = 60\pi$  [rad/s] 【정답】 ④
- 【문 5】  $w = 377$  [rad/s],  $f = \frac{w}{2\pi} = \frac{377}{2\pi} = 60$  [Hz] 【정답】 ②
- 【문 6】 시값에서  $w = 377 = 2\pi f$  [rad/s]  
 $f = \frac{w}{2\pi} = 60$  [Hz] 【정답】 ②
- 【문 7】 순시값에서  $w = 120\pi = 2\pi f$   
 $f = 60$  [Hz] 【정답】 ②
- 【문 8】 두 정현파가 동상이 되기 위한 조건  
 동상 : 위상차이가 없는 상태  $\theta = \theta_2$  【정답】 ④
- 【문 9】 위상차  $\theta$  : ① 파형이 일치, ② 주파수가 동일한 조건  
 두 순시값에서  $i = Im \cos(\omega t - 90^\circ)$  값의 파형이 일치 하지 않음으로 순시값의 정현파로 위상 변화를 하여 변경을 했을 때  
 $i = Im \sin \omega t$  결국  $\theta$  (위상차) =  $30^\circ - 0^\circ = 30^\circ$  【정답】 ③
- 【문 10】 위 9번의 문제유형과 동일  
 전류의 파형을 정현파 변경시  $i = Im \sin \omega t$   
 $\theta = 60^\circ - 0^\circ = 60^\circ$  【정답】 ③
- 【문 11】 두 순시값의 주파수 및 파형이 일치  
 $\theta = \theta_1 - \theta_2 = \Phi - (-\alpha) = \Phi + \alpha$  【정답】 ①
- 【문 12】  $\theta = \omega t$ ,  $t = \frac{\theta}{\omega}$  에서 위상차  $\theta = \frac{\pi}{3}$ ,  $f = 60$  일때  
 $t = \frac{\theta}{2\pi f} = \frac{\pi/3}{2\pi \times 60} = \frac{\pi}{120\pi} = \frac{\pi}{360\pi} = \frac{1}{360}$  [sec] 【정답】 ③
- 【문 13】 【정답】 ①
- 【문 14】 정현파 실효값 :  $\frac{\text{최대}}{2}$ ,  $= \frac{V_m}{\sqrt{2}}$  【정답】 ②
- 【문 15】 정현파 실효값 :  $\frac{\text{최대}}{\sqrt{2}}$   
 순시값에서 최대값이  $E_m = 282.8$ 에서  
 $E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = \frac{282.8}{\sqrt{2}} = 200$  [V] 【정답】 ①
- 【문 16】 순시값에서 최대값  $E_m = 141.4$  [V]  
 순시값이 정현파형을 띄고 있으므로  
 실효값  $E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = \frac{141.4}{\sqrt{2}} = 100$  [V] 【정답】 ③
- 【문 17】  $f = 60$  [Hz],  $I = 1$  [A] (실효값)  
 순시값 :  $i = \sqrt{2} I \sin \omega t = \sqrt{2} \times 1 \sin(2\pi \times 60t)$   
 $= 1.414 \sin(377t)$  [A] 【정답】 ②

- 【문 18】  $f = 60$  [Hz],  $I = 2$  [A]  
 순시값 :  $i = \sqrt{2} \times 2 \sin(2\pi \times 60 \times t)$   
 $= 2.828 \sin(377t)$  【정답】 ③
- 【문 19】  $i = I_m \sin \omega t$  에서, 순시값과 실효값이 같아지는 조건  
 $i = \sqrt{2} I \sin \omega t$ 에서  $i = I$ 가 같아지려면  
 $\sin \omega t = \frac{1}{\sqrt{2}}$ 가 되면 되기때문에, 위상  $\theta = 45^\circ$  【정답】 ②
- 【문 20】 【정답】 ②
- 【문 21】  $V = 300 = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$ , 에서,  $V_m = 300\sqrt{2} = 424.2$  [V] 【정답】 ①
- 【문 22】  $V = 100$  [V] 에서 파형이 주어지지 않으므로 기준은 정현파  
 $V_m = \sqrt{2} V = 100\sqrt{2} = 141.4$  [V] 【정답】 ④
- 【문 23】  $V_{av} = 191 = \frac{2V_m}{\pi}$ ,  $V_m = V_{av} \times \frac{\pi}{2} = 191 \times \frac{\pi}{2} = 300$  [V] 【정답】 ③
- 【문 24】 【정답】 ②
- 【문 25】  $V_m = 100$ ,  $V_{av} = \frac{2}{\pi} V_m = \frac{2}{\pi} \times 100 = 63.67$  [V] 【정답】 ④
- 【문 26】  $V_{av} = 382 = \frac{2V_m}{\pi}$ ,  $V_m = 382 \times \frac{\pi}{2} = 600$   
 $V = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot 600 = 424.26$  [V] 【정답】 ④
- 【문 27】  $V = 100 = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$ ,  $V_m = 100\sqrt{2}$   
 $V_{av} = \frac{2}{\pi} V_m = \frac{2}{\pi} \cdot 100\sqrt{2} = 90.03$  [V] 【정답】 ①
- 【문 28】 파형률 =  $\frac{\text{실효값}}{\text{평균값}}$  【정답】 ④
- 【문 29】 파고율 =  $\frac{\text{최대값}}{\text{실효값}}$  【정답】 ①
- 【문 30】 【정답】 ①
- 【문 31】 정현파 시 파형률 :  $\frac{\text{실효값}}{\text{평균값}} = \frac{\frac{I_m}{\sqrt{2}}}{\frac{2I_m}{\pi}} = \frac{\pi I_m}{2\sqrt{2} I_m} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}}$  【정답】 ③
- 【문 32】 구형파 【정답】 ①
- 【문 33】  $V = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$ ,  $V_m = 141.4$  에서,  $V = \frac{141.4}{\sqrt{2}} = 100$  [V] 【정답】 ①
- 【문 34】 순시값 이 정현파이므로 파고율 :  $\sqrt{2} = 1.414$  【정답】 ③
- 【문 35】 최대값  $I_m$ 이 원점일 때, 만족하는 파형은 cos파형 【정답】 ②
- 【문 36】 【정답】 ④
- 【문 37】  $Z = 3^2 + 4^2 = 5$  【정답】 ②
- 【문 38】  $|I| = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$  [A] 【정답】 ③
- 【문 39】  $i = 10\sqrt{2} \sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$  순시값 에서 직교좌표 복소수 환산하기 위한  
 삼각함수 표현 이후 직교좌표 복소수 환산,  $|I| = 10$ ,  $\theta = \frac{\pi}{6}$  에서  
 $i = 10(\cos \frac{\pi}{6} + j \sin \frac{\pi}{6}) = 5\sqrt{3} + j5$  【정답】 ②
- 【문 40】 두 순시 값을 합성 시 직교좌표 형만 연산 가능  
 $V_1 = 120(\cos 0 + j \sin 0) = 120$   
 $V_2 = 160(\cos 60 + j \sin 60) = 80 + j80\sqrt{3}$   
 $V_1 + V_2 = 120 + (80 + j80\sqrt{3}) = 200 + j80\sqrt{3}$   
 곧 합성전압의 실효값 (= 절대 값) =  $V_3 = \sqrt{200^2 + (80\sqrt{3})^2} = 243.31$  [V] 【정답】 ②

# 전기이론 5 - 7장 해답지

- 【문41】  $\frac{A_1}{A_2}$  서극형식으로 표현,  $A_3 = \frac{10 \angle 37^\circ}{5 \angle 37^\circ} = 2$  【정답】 ④
- 【문42】  $V = |V| \angle \theta$  에서,  $|V|$  = 실효값  
 $V = \frac{141.4}{2} \angle 60^\circ = 100 \angle 60^\circ$  【정답】 ②
- 【문43】  $A = \frac{A_1}{A_2}$  의 편각 (= 위상각)  
 $A = \frac{20 \angle 60}{10 \angle 45} = 2 \angle 15^\circ, \theta = 15^\circ$  【정답】 ④
- 【문44】 A를 극형식으로 표현 :  $A = 20 \angle 30^\circ, j = 1 \angle 90^\circ$   
 $\therefore A \times j = 20 \angle 30^\circ \times 1 \angle 90^\circ = 20 \angle 120^\circ$  【정답】 ③
- 【문45】 편각  $\theta = \tan^{-1} \frac{1}{\sqrt{3}} = 30^\circ = \frac{\pi}{6}$  【정답】 ④
- 【문46】 벡터의 곱 : 극형식의 곱 가능  
 $A_1 = 6 \angle 30, A_2 = 5 \angle 60$   
 $\therefore A_1 \cdot A_2 = 6 \angle 30 \times 5 \angle 60 = 30 \angle 90 = 30 \angle \frac{\pi}{2}$  【정답】 ③
- 【문47】 전압과 전류의 순시값에서 위상차  $\theta = 0^\circ$  이므로 동상관계, 순저항 【정답】 ①
- 【문48】 백열전구 = 순저항소자, 전류와 전압은 동상 【정답】 ③
- 【문49】 전기난로 = 전열기 = 순저항 기기, 동상관계 【정답】 ①
- 【문50】  $I = \frac{V}{R}$  에서,  $V$ (실효값) :  $\frac{141}{\sqrt{2}} = 100[V]$  에서  
 $I = \frac{100}{10} = 10[A]$  【정답】 ④
- 【문51】  $R = 20, E = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 100[V]$   
 $i = \sqrt{2} I \sin \omega t$  에서,  $I = \frac{100}{20} = 5[A]$   
 $\therefore i = 5\sqrt{2} \sin \omega t [A]$  【정답】 ①
- 【문52】  $I = \frac{V}{R} = \frac{100}{40} = 2.5[A]$  【정답】 ②
- 【문53】 L(인덕턴스)만의 회로 : 전압과 전류의 위상차  
 $\theta = 90^\circ$  전류가  $90^\circ$  뒤진 전류 = 지상전류 【정답】 ②
- 【문54】 유도리액턴스  $X = \omega L = 2\pi f L [\Omega]$   
 $= 2\pi \times 60 \times 10 = 3769.9 [\Omega]$  【정답】 ④
- 【문55】  $X_L = 2\pi f L = 628 [\Omega]$  에서,  
 $L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{628}{2\pi \cdot 60} = 1.67 [H]$  【정답】 ③
- 【문56】 L 만의 회로 : 지상전류 (전압보다 90도 뒤진 전류)  
 $I = \frac{V}{\omega L} = \frac{100}{2\pi \cdot 60 \cdot 100 \cdot 10^{-3}} = 2.65 [A]$  【정답】 ③
- 【문57】 C(커패시터)만의 회로 = 전류가 90도 앞선전류 = 전상전류  
 $\therefore$  전압이 전류보다 90도 뒤진다. 【정답】 ①
- 【문58】 용량리액턴스  $X_c = \frac{1}{\omega c} = \frac{1}{2\pi f C}$  에서,  
 $\therefore X_c = \frac{1}{2\pi \cdot 60 \cdot 10 \cdot 10^{-6}} = 265.25 [\Omega]$  【정답】 ③
- 【문59】  $Z = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{V}{I}$  에서,  
 $\omega C = \frac{I}{V}, C = \frac{I}{\omega V} = \frac{1}{2\pi \times 60 \times 100} \times 10^6 \therefore C = 26.52 [\mu F]$  【정답】 ④

- 【문60】  $I = \frac{V}{Z} = \frac{V}{\frac{1}{\omega C}} = \omega C V [A]$   
 $I = 2\pi \times 60 \times 10 \times 10^{-6} \times 100 = 0.376 [A]$  【정답】 ②
- 【문61】  $X_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$  【정답】 ④
- 【문62】  $X_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} = 50$  일때,  
 $= \frac{1}{2\pi \times 10^3 \times C} = 50$  에서,  $C = \frac{1}{2\pi \times 10^3 \times 50} = 3.183 \times 10^{-6} [F]$   
 $\therefore$  주파수 50[Hz] 인가시,  
 $X_c = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 3.183 \times 10^{-6}} = 1000 [\Omega]$  【정답】 ①
- 【문63】  $Z = R + j\omega L$  에서,  $|Z| = \sqrt{R^2 + X_L^2}$  【정답】 ③
- 【문64】 R - L 직렬연결시,  
 $Z = R + j\omega L$  에서,  $\theta = \tan^{-1} \frac{\omega L}{R}$  【정답】 ②
- 【문65】 전압이 전류보다  $\theta$  만큼 앞선다, 곧 늦은 전류 = 지상전류 = 유도성  
 $\therefore$  R - L 직렬회로 【정답】 ④
- 【문66】  $Z = 4 + j3 (= R + j\omega L)$  에서  
 $I = \frac{V}{|Z|} = \frac{100}{4^2 + 3^2} = 20 [A]$  【정답】 ①
- 【문67】  $Z = R + j\omega L$  에서  
 $\omega L = 2\pi f L = 2\pi \times 60 \times 8 \times 10^{-3} = 3.015 [\Omega]$   
 $\therefore Z = 4 + j3$  이므로,  $|I| = \frac{V}{|Z|} = \frac{100}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = 20 [A]$  【정답】 ①
- 【문68】  $Z = 6 + j8$  에서  $I = 20$  일때,  
 $V = I \times Z = 20 \times \sqrt{6^2 + 8^2} = 200 [V]$  【정답】 ③
- 【문69】  $R = 8, \omega L = 2\pi \times 60 \times 16 \times 10^{-3} = 6.03$   
 $Z = 8 + j6$  일때,  $V = IZ = 5 \times \sqrt{8^2 + 6^2} = 50 [V]$  【정답】 ④
- 【문70】  $Z = 6 + jX$  에서,  $|Z| = \sqrt{6^2 + X^2} = \frac{V}{I} = 10$   
 $X = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8 [\Omega]$  【정답】 ③
- 【문71】  $Z = \frac{V}{I} = \frac{100}{10} = 10 [\Omega]$  직각삼각형 벡터도에서,  $X =$  허수부 (높이)  
  
 $\therefore X = Z \sin \theta = 10 \sin 30^\circ = 5 [\Omega]$  【정답】 ①
- 【문72】 위 71번 문제 유형 동일  
 $\therefore X = Z \sin \theta = 4 \sin 30^\circ = 2 [\Omega]$  【정답】 ②
- 【문73】  $Z = 4 - 3 + j4$  에서,  
 $\theta = \tan^{-1} \frac{X}{R} = \tan^{-1} \frac{4}{4\sqrt{3}} = 30^\circ$  【정답】 ③
- 【문74】  $Z = 8 + j8\sqrt{3}$  에서,  $\theta = \tan^{-1} \frac{8\sqrt{3}}{8} = 60^\circ$  【정답】 ①
- 【문75】  $Z = R + jX_L$  에서 역률  $\cos \theta = \frac{R}{|Z|} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + X_L^2}}$  【정답】 ③
- 【문76】  $Z = R + jX_L$  에서, 역률  $\cos \theta = \frac{R}{|Z|} = \frac{8}{\sqrt{8^2 + 6^2}} = 0.8 (= 80\%)$  【정답】 ①

# 전기이론 5 - 7장 해답지

- 【문77】  $C$  력시,  $Z = R - j \frac{1}{wC}$   
 $|Z| = \sqrt{R^2 + (\frac{1}{wC})^2} = \sqrt{R^2 + \frac{1}{w^2 C^2}}$  【정답】 ②
- 【문78】  $R = 60 [\Omega]$ ,  $X = \frac{1}{wC} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times \frac{125}{\pi} \times 10^{-6}} = 80 [\Omega]$   
 $\therefore Z = 60 - j80$  일때  $I = \frac{V}{Z} = \frac{100}{60^2 + 80^2} = 1 [A]$  【정답】 ④
- 【문79】  $Z = 8 - j6$ ,  $|Z| = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 [\Omega]$   
 $V = I \times Z = 30 \times 10 = 300 [V]$  【정답】 ④
- 【문80】  $V = I \times Z$  에서,  $Z = R - j \frac{1}{wC}$   
 $\therefore V = 10(6 - j8) = 60 - j80 [V]$  【정답】 ②
- 【문81】  $Z = \frac{V}{I} = \sqrt{9^2 + X_C^2} = 15 [\Omega]$   
 $\therefore X_C = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12 [\Omega]$  【정답】 ①
- 【문82】  $Z = \frac{V}{I} = \frac{100}{10} = 10 [\Omega]$   
 $10 = \sqrt{6^2 + X_C^2}$ ,  $X_C = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8 [\Omega]$   
 $\therefore X_C = 8 = \frac{1}{wC}$  에서,  $C = \frac{1}{8 \times 2\pi \times 60} \times 10^6 = 331.57 [\mu F]$  【정답】 ④
- 【문83】  $Z = R - jX_C = 4 - j3$   
 $\theta = \tan^{-1} \frac{4}{-3} = 30^\circ = \frac{\pi}{6}$  【정답】 ②
- 【문84】  $R-L-C$  직렬회로일때,  
 $Z = R + j(wL - \frac{1}{wC})$ ,  $|Z| = \sqrt{R^2 + (wL - \frac{1}{wC})^2}$  【정답】 ④
- 【문85】  $Z = 4 + j(5 - 2) = 4 + j3$  에서  
 $I = \frac{V}{|Z|} = \frac{100}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = 20 [A]$  【정답】 ④
- 【문86】 전류가 전압보다 앞서는 조건 ( = 진상전류 = 용량성회로 )  
 $\therefore X_C > X_L$  【정답】 ②
- 【문87】  $V = I \cdot Z$  에서  $Z = 10 + j(20 - 10) = 10 + j10$   
 $\therefore V = 10 \times \sqrt{10^2 + 10^2} = 141 [V]$  【정답】 ③
- 【문88】  $R-L-C$  직렬회로에서,  
 $V_T = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2} = \sqrt{60^2 + (100 - 20)^2} = 100 [V]$  【정답】 ③
- 【문89】 직렬회로 일 경우 흐르는 전류가 일정  
 일정한 전류  $I = \frac{V}{Z} = \frac{40}{\sqrt{6^2 + (16 - 8)^2}} = 4 [A]$   
 $\therefore V_L = I \times X_L = 4 \times 16 = 64 [V]$  【정답】 ④
- 【문90】  $R-L-C$  직렬회로에서  
 $Z = R + j(X_L - X_C)$ ,  $\theta$  (편각) =  $\tan^{-1} \frac{X_L - X_C}{R}$  【정답】 ③
- 【문91】  $Z = 8 + j(2 - 8) = 8 - j6$   
 $= X_C > X_L$  (용량성 = 진상전류가 흐른다.)  
 $\theta = \tan^{-1} \frac{6}{8} = 37^\circ$   $\therefore$  전류가 전압보다  $37^\circ$  앞선다. 【정답】 ②
- 【문92】 【정답】 ①
- 【문93】 【정답】 ③
- 【문94】 【정답】 ④

- 【문95】  $Z = R + jX_L$  에서,  $Y = \frac{1}{Z} = \frac{1}{R + jX_L} = G + jB$  에서  
 유리화를 통한  $Y = \frac{R - jX_L}{(R + jX_L)(R - jX_L)} = \frac{R}{R^2 + X_L^2} - j \frac{X_L}{R^2 + X_L^2}$   
 $\therefore B$  (서셉턴스 = 허수부) =  $-\frac{X_L}{R^2 + X_L^2}$  【정답】 ④
- 【문96】  $R-L$  병렬회로,  $Y = \frac{1}{R} - j \frac{1}{wL}$  에서  
 $|Y| = \sqrt{(\frac{1}{R})^2 + (\frac{1}{wL})^2} = \frac{1}{R^2 + w^2 L^2}$   
 $\therefore \frac{1}{R} + \frac{1}{w^2 L^2}$  【정답】 ③
- 【문97】  $R-L$  병렬회로에서 합성  $Z = \frac{R \cdot X_L}{R^2 + X_L^2}$  【정답】 ④
- 【문98】  $I = \frac{V}{Z} = YV$  에서,  $Y = \frac{1}{30} - j \frac{1}{40}$ ,  $|Y| = \sqrt{(\frac{1}{30})^2 + (\frac{1}{40})^2} = \frac{1}{24}$   
 $I = \frac{1}{24} \times 120 = 5 [A]$  【정답】 ③
- 【문99】  $Y = \frac{I}{V} = \sqrt{(\frac{1}{R})^2 + (\frac{1}{X})^2} = \frac{25}{90} = \sqrt{(\frac{1}{6})^2 + (\frac{1}{X})^2}$   
 $\frac{1}{X} = \sqrt{(\frac{5}{18})^2 - (\frac{1}{6})^2} = \frac{2}{9}$ ,  $X = 4.5 [\Omega]$  【정답】 ①
- 【문100】  $Y = \frac{1}{R} - j \frac{1}{wL}$ ,  $\theta = \tan^{-1} \frac{wL}{R} = \tan^{-1} \frac{R}{wL}$  【정답】 ②
- 【문101】  $\cos \theta = \frac{G}{Y} = \frac{\frac{1}{R}}{(\frac{1}{R})^2 + (\frac{1}{X_L})^2} = \frac{X_L}{\sqrt{R^2 + X_L^2}}$  【정답】 ④
- 【문102】  $\cos \theta = \frac{X_L}{R^2 + X_L^2} = \frac{4}{3^2 + 4^2} = 0.8$  【정답】 ②
- 【문103】  $Y = \sqrt{(\frac{1}{R})^2 + (wC)^2}$ ,  $Z = \frac{1}{Y} = \frac{1}{\sqrt{(\frac{1}{R})^2 + (wC)^2}}$  【정답】 ④
- 【문104】  $I = YV = \sqrt{(\frac{1}{20})^2 + (\frac{1}{15})^2} \times 120 = 10 [A]$  【정답】 ④
- 【문105】 병렬 회로 시 전압 일정,  $I = \frac{V}{R} = \frac{100}{10} = 10 [A]$  【정답】 ①
- 【문106】  $R-C$  병렬시  $Y = \frac{1}{R} + jwC$  에서,  
 $\theta = \tan^{-1} \frac{wC}{\frac{1}{R}} = \tan^{-1} wCR$  【정답】 ③
- 【문107】  $\theta = \tan^{-1} \frac{wC}{\frac{1}{R}} = \tan^{-1} wCR$ ,  $\therefore \tan^{-1} \frac{20}{15} = 53^\circ$  【정답】 ③
- 【문108】  $\cos \theta$  (역률) =  $\frac{G}{Y} = \frac{X_C}{\sqrt{R^2 + X_C^2}}$  【정답】 ①
- 【문109】  $R-L-C$  병렬연결시,  
 $X_L > X_C$  (용량성),  $X_L < X_C$  (유도성) 【정답】 ③
- 【문110】  $Y = (\frac{1}{R})^2 + (\frac{1}{X_C} - \frac{1}{X_L})^2$  에서,  $X_C = X_L$  이므로  
 $|Y| = \frac{1}{R}$   $\therefore I = YV = \frac{1}{4} \times 100 = 25 [A]$  【정답】 ④

# 전기이론 5 - 7장 해답지

【문111】 R-L-C 직렬 공진시 전압 과 전류가 동상관계이다.  
 $L-C$  진조건 :  $wL = \frac{1}{wC}$ ,  $wLC = 1$  【정답】 ③

【문112】 공진주파수  $f = \frac{1}{2\pi LC}$  [Hz] 【정답】 ④

【문113】  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  [Hz] 에서 공진주파수와 L, C 는 반비례 【정답】 ②

【문114】 직렬공진 시, 합성 임피던스 : 최소  
 $wL = \frac{1}{wC}$ ,  $wL - \frac{1}{wC} = 0$  【정답】 ②

【문115】 【정답】 ①

【문116】 【정답】 ④

【문117】  $Q(\text{공진도} = \text{선택도} = \text{첨예도})$   
 $= \frac{V}{V} = \frac{V_C}{V} = \frac{X_L}{R} = \frac{1}{R} \frac{L}{C}$  【정답】 ①

【문118】 【정답】 ①

【문119】 【정답】 ①

【문120】 【정답】 ①

【문121】 일반 공진회로 = 해설 참조 【정답】 ④

【문122】 일반공진시  $Y = \frac{RC}{L}$ ,  $Z = \frac{L}{RC}$  【정답】 ①

【문123】 무효전력 (= 허수부 전력) 【정답】 ②

【문124】 【정답】 ④

【문125】 【정답】 ①

【문126】  $P_r = VI \sin \theta$  에서,  
 $P_r = 100 \times 10 \times \sin \frac{\pi}{6} = 500$  [var] 【정답】 ③

【문127】  $P_r = VI \sin \theta = \frac{V^2}{X} = \frac{V^2}{\frac{1}{wC}} = wCV^2 = 2\pi \times 60 \times 60 \times 10^{-6} \times 100^2$   
 $\therefore P_r = 226.19$  (var) 【정답】 ②

【문128】  $P(\text{유효} = \text{소비} = \text{평균전력}) [W] = VI \cos \theta = 100 \times 20 \times \cos 60^\circ = 1000$  [W] 【정답】 ①

【문129】  $P(\text{유효} = \text{소비} = \text{평균전력}) [W] = VI \cos \theta = 100 \times 20 \times 0.8 = 400$  [W] 【정답】 ②

【문130】  $P_r = Q = VI \sin \theta$  에서,  
 $Q = VI \times 0.6$ ,  $VI (= P_a) = \frac{Q}{0.6}$   
 $\therefore P = VI \cos \theta = \frac{Q}{0.6} \times 0.8 = \frac{0.8}{0.6} Q = \frac{4}{3} Q$  【정답】 ④

【문131】  $P_a = P^2 + P_r^2$  에서,  $P = \sqrt{(P_a)^2 - (P_r)^2}$  【정답】 ③

【문132】  $P = VI \cos \theta = \frac{V^2}{R} = \frac{(\frac{120}{20})^2}{20} = 360$  [W] 【정답】 ②

【문133】  $P = \frac{V^2}{R}$  에서,  $R = \frac{V^2}{P} = \frac{100^2}{500} = 20$  [ $\Omega$ ] 【정답】 ③

【문134】  $P = VI \cos \theta = \frac{E_m}{\sqrt{2}} \times \frac{I_m}{\sqrt{2}} \cos \theta = \frac{E_m I_m}{2} \cos \theta$  【정답】 ③

【문135】 【정답】 ①

【문136】 R-X 직렬회로에서,  $P = I^2 R = (\frac{V}{Z})^2 \times R = \frac{V^2}{R^2 + X^2} R$  【정답】 ①

【문137】 【정답】 ①

【문138】 【정답】 ②

【문139】  $P_r = Q = VI \sin \theta$ ,  $P_a = VI = \frac{Q}{\sin \theta} = \frac{Q}{0.8}$  【정답】 ④

【문140】  $P_a = V \times I = 100 \times 5 = 500$  [VA] 【정답】 ④

【문141】  $P_a = VI = I^2 Z$   
 $I = \frac{V}{Z} = \frac{500}{3^2 + 4^2} = 100$  [A],  
 $P_a = V \cdot I = 500 \times 100 \times 10^{-3} = 50$  [kVA] 【정답】 ②

【문142】 역률 :  $\cos \theta = \frac{P}{P_a}$  【정답】 ①

【문143】  $P_a = V \times I = P \pm jP_r$   
 $P_a = (80 - j60)(4 - j3) = 140 - j480 \therefore P = 140$  [W] 【정답】 ④

【문144】  $P_a = 100(9 - j6) = 900 - j600$   
 $\therefore P_a = \sqrt{900^2 + 600^2} = 1081.6$  [VA] 【정답】 ③

【문145】  $P = I^2 R$ ,  $I = \frac{V}{Z} = \frac{100}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = 20$   
 $P = 20^2 \times 4 = 1600$  [W] 【정답】 ④

【문146】 역률  $\cos \theta = \frac{P}{P_a}$   
 $P_a = (5\sqrt{3} - j5)(5\sqrt{3} - j5) = 50 - j50\sqrt{3}$   
 $\cos \theta = \frac{50}{50 - j50\sqrt{3}} = \frac{1}{1 - j\sqrt{3}} = \frac{1}{1^2 + 3} = \frac{1}{4} = 0.25$   
 허수부 (-) 이므로 지상분 전류,  
 $\therefore$  뒤진 전류,  $\cos \theta = 0.5$  【정답】 ④

【문147】  $\cos \theta = \frac{P}{P_a} = \frac{P}{VI} = \frac{30}{100 \times 0.5} = 0.6$  일때,  
 $\therefore \sin \theta = \sqrt{1 - \cos^2 \theta} = \sqrt{1 - 0.6^2} = 0.8$  【정답】 ③

## 제6장 3상 교류 회로

【문1】 대칭3상 = 각상의 크기는 동일, 위상차 120도 【정답】 ③

【문2】 Y결선시,  $I_l = I$ ,  $V_l = \sqrt{3} V_p \angle 30^\circ$  【정답】 ③

【문3】 Y결선,  $V_l = \sqrt{3} V_p$ ,  $V_p = \frac{V_l}{\sqrt{3}} = \frac{220}{\sqrt{3}} = 127$  [V] 【정답】 ④

【문4】 Y결선시,  $I_l = I_p$ ,  $V_l = \sqrt{3} V_p \angle 30^\circ$  【정답】 ④

【문5】  $V_l = \sqrt{3} V_p = \sqrt{3} \times 173 = 299.6$  [V] 【정답】 ④

【문6】 한 상당 정격  $V_p = 1000$  [V]  
 Y결선시 정격 (=선간전압)  $V_l = \sqrt{3} \times 1000 = 1732$  [V] 【정답】 ③

【문7】  $Z = 6 + j8$ , Y부하시  $I_l = \frac{V_l}{\sqrt{3} |Z|} = \frac{220}{\sqrt{3} \times \sqrt{6^2 + 8^2}} = 12.7$  [V] 【정답】 ③

【문8】  $\Delta$ 결선시,  $V_l = V_p$ ,  $I_l = \sqrt{3} I_p \angle -30^\circ$  【정답】 ②

【문9】  $\Delta$ 결선시 선전류가 상전류보다 30도 뒤진다. 【정답】 ②

# 전기이론 5 - 7장 해답지

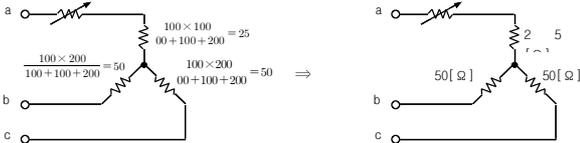
【문10】 
$$\frac{3 V_i}{Z} = \frac{100\sqrt{3}}{6^2 + 8^2} = 10\sqrt{3} [A]$$
 【정답】 ①

【문11】  $I_i = \sqrt{3} I = 15$ ,  $I_p = \frac{I_i}{\sqrt{3}} = \frac{15}{\sqrt{3}} = 5\sqrt{3}$  【정답】 ②

【문12】 Y 선에서  $\Delta$  결선으로 등가변환 하게 되면 한상당 임피던스 3배 증가 【정답】 ④

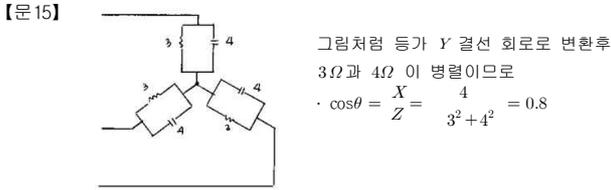
【문13】  $Z_{\Delta} = Z$  에서 Y결선등가변환후  $Z_Y = \frac{1}{3} Z$   
 $Z_Y = 12 \times \frac{1}{3} = 4 [\Omega]$  【정답】 ④

【문14】 3상 회로의 각 선전류가 모두 같아지려면 각 상의 저항이 모두 같아야 하므로 등가회로를 그려서 이를 알 수 있다.

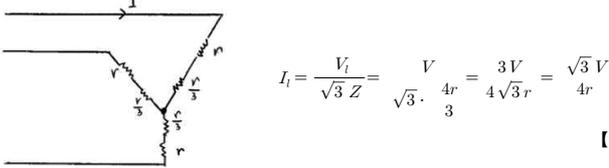


우측등가회로에서 각 상의 저항을  $R_a, R_b, R_c$  라 하면  
 $R_a = R + 25 [\Omega]$ ,  $R_b = 100 [\Omega]$ ,  $R_c = 100 [\Omega]$   
 $R_a = R_b = R_c$  인 경우  $25 [\Omega]$

【정답】 ②



【문16】  $\Delta$  결선을 Y 결선으로 바꾸면 그림과 같다.



【문17】  $P = \sqrt{3} V_i I_i \cos \theta$  에서,  $V_i = \frac{P}{\sqrt{3} I_i \cos \theta} = \frac{20 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 60 \times 0.85} = 226.41 [V]$  【정답】 ③

【문18】  $P = \sqrt{3} V_i I_i \cos \theta = \sqrt{3} \times 100 \times 20 \times 0.8 = 2771 [W]$  【정답】 ③

【문19】  $P_r = \sqrt{3} V_i I_i \sin \theta = \sqrt{3} \times 100 \times 6 \times 0.6 = 623.53 [Var]$  【정답】 ②

【문20】  $I_i = \frac{P}{\sqrt{3} V_i I_i \cos \theta} = \frac{21 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 200 \times 0.8} = 75.7 [A]$  【정답】 ③

【문21】  $V_i = \frac{P}{\sqrt{3} I_i \cos \theta} = \frac{3 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 30 \times 0.8} = 72.16 [V]$  【정답】 ②

【문22】  $P = 3I^2 R$  에서, 전력과 저항은 비례관계  
 Y결선에서  $\Delta$ 결선등가변환시 임피던스 3배 증가 = 전력 3배 증가 【정답】 ②

【문23】 2전력계법 :  
 $P = P_1 + P_2 [W]$ ,  $P_r = \sqrt{3} (P_1 - P_2) [Var]$   
 $P_a = 2 P_1^2 + P_2^2 - P_1 P_2 [VA]$  【정답】 ③

【문24】  $P = P_1 + P_2 [W]$ ,  $P = 200 + 200 = 400 [W]$  【정답】 ③

【문25】 V-V 결선이 가능한 결선 :  $\Delta - \Delta$  결선 【정답】 ④

【문26】 V결선출력비 :  $\frac{\text{고장후 출력}}{\text{고장전 출력}} = \frac{\sqrt{3} P}{3P} = \frac{\sqrt{3}}{3} = 0.577, 57.7(\%)$  【정답】 ②

【문27】 이용률 :  $\frac{\sqrt{3} P}{2P} = \frac{\sqrt{3}}{2} = 0.866, 86.6(\%)$  【정답】 ④

## 제7장 비정현파 회로 및 회로망

【문1】 푸리에 분석 【정답】 ③

【문2】 비정현파의 구성 : 직류분 + 기본파 + 고조파 【정답】 ②

【문3】 【정답】 ①

【문4】 일그러짐율 :  $\frac{\text{전고조파의 실효}}{\text{기본파의 실효}}$  【정답】 ②

【문5】  $I = \sqrt{\left(\frac{30}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{40}{\sqrt{2}}\right)^2} = 25\sqrt{2} [A]$  【정답】 ③

【문6】  $E = \sqrt{\left(\frac{E_{m1}}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{E_{m3}}{\sqrt{2}}\right)^2} = \frac{E_{m1}^2 + E_{m3}^2}{2}$  【정답】 ③

【문7】  $I = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 [A]$  【정답】 ③

【문8】  $I = \sqrt{\left(\frac{10\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)^2} = 5\sqrt{5} [A]$  【정답】 ③

【문9】 3고조파 전류  $I_3 = \frac{V_3}{Z_3} = \frac{V_3}{\sqrt{R^2 + (3\omega L)^2}} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{8^2 + 6^2}} = 10 [A]$  【정답】 ③

【문10】  $I_3 = \frac{V_3}{Z_3} = \frac{V_3}{\sqrt{R^2 + (3\omega L)^2}}$ ,  $\omega L = 2\pi \times 60 \times 7 \times 10^{-3} = 2.93 [\Omega]$   
 $I_3 = \frac{25}{\sqrt{4^2 + 2.93^2}} = 1.998 [A]$  【정답】 ①

【문11】 비전력  $P = VI \cos \theta$  에서,  
 $P = P_1 + P_3 = \left(\frac{10}{\sqrt{2}} \times \frac{20}{\sqrt{2}}\right) + \left(\frac{20}{\sqrt{2}} \times \frac{10}{\sqrt{2}}\right) = 200 [W]$  【정답】 ①

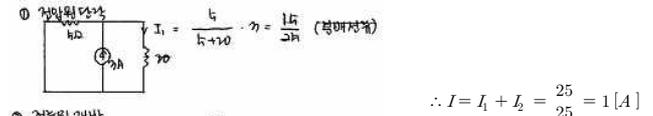
【문12】  $P = I^2 R$  에서  
 전압의 순시값의 비정현파는 기본파와 3고조파 성분을 가지고 있어 전류 또한 기본파와 3고조파가 존재  
 $I_1 = \frac{V_1}{Z_1} = \frac{100}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = 20 [A]$ ,  $I_3 = \frac{50}{\sqrt{4^2 + 9^2}} = 5.07 [A]$   
 $I = \sqrt{20^2 + 5.07^2} = 20.63 [A]$   $\therefore P = (20.63)^2 \times 4 = 1702.38 [W]$  【정답】 ④

【문13】 【정답】 ②

【문14】 【정답】 ②

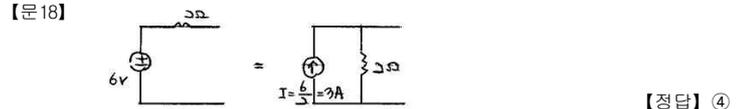
【문15】 【정답】 ④

【문16】 중첩의 정리를 이용하여 아래그림처럼 문제를 분해 후 전류를 합산한다.



【정답】 ②

【문17】 테브낭 노튼 등가 변환으로 인한 테브낭회로 【정답】 ③



【문19】

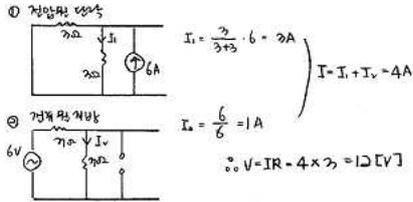
중첩의 정리로 회로를 전압원 단락 과 전류원 개방으로 분해한후 위의 그림처럼 각각 흐르는 전류를 하나로 합산한 후 전압  $V [V] = IR$  에 대입한다.

【정답】 ①

【문20】 【정답】 ②

【문21】 【정답】 ③

# 전기이론 5 - 7장 해답지



- 【문22】 【정답】 ④
- 【문23】  $AD - BC = 1$  【정답】 ④
- 【문24】  $\therefore Z_1 = 3 + 5 = 8$  【정답】 ②
- 【문25】  $Z_{11} = Z_1 + Z_3$     $Z_{12} = Z_3$   
 $Z_{21} = Z_3$     $Z_{22} = Z_2 + Z_3$  【정답】 ③
- 【문26】  $Y_{11} = Y_a + Y_b$  【정답】 ③
- 【문27】  $Y_{11} = Y_a + Y_b$  【정답】 ①
- 【문28】  $Y_{11} = Y_1 + Y_2 = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}$  【정답】 ①

【문29】

회로망			
$\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$	【정답】 ②

- 【문30】 【정답】 ①
- 【문31】 T형 회로에서 4단자 정수  
 $A = 1 + \frac{Z_1}{Z_3}, B = Z_1 + Z_2 + \frac{Z_1 Z_2}{Z_3}, C = \frac{1}{Z_3}, D = 1 + \frac{Z_2}{Z_3}$  【정답】 ④

- 【문32】 L형 회로를 T형 회로로 구성  
 $A = 1 + \frac{Z_1}{Z_2}, B = Z_1, C = \frac{1}{Z_2}, D = 1$  【정답】 ③

- 【문33】 상임피턴스가 같아질조건 ( $A = D$ )  
 $Z_{01} = Z_{02} = Z_0 = \frac{B}{C}$  【정답】 ①

- 【문34】 T형 회로로 구성하여  
 $A = 1 + \frac{4}{5} = \frac{9}{5}, B = 4, C = \frac{1}{5}, D = 1$  에서  
 $Z_{01} = \sqrt{\frac{AB}{CD}} = \frac{\frac{9}{5} \times 4}{\frac{1}{5} \times 1} = 6, Z_{02} = \sqrt{\frac{BD}{AC}} = \frac{4 \times 1}{\frac{9}{5} \times \frac{1}{5}} = \frac{10}{3} = 3.33$  【정답】 ④

- 【문35】 공칭 임피던스시  $R, Z_1 Z_2 = R^2$  【정답】 ①

- 【문36】  $Z = R + j\omega L, Y = G + j\omega C$ 에서  
 $\Upsilon = Z \cdot Y = \sqrt{(R + j\omega L)(G + j\omega C)}$  【정답】 ④

- 【문37】  $\Upsilon = \sqrt{Z \cdot Y} = \sqrt{(R + j\omega L)(G + j\omega C)}$  【정답】 ②

- 【문38】  $v$  (진파속도) =  $\frac{\omega}{\beta} = \lambda f, \lambda = \frac{\omega}{\beta f} = \frac{2\pi}{\beta}$  [m] 【정답】 ④

- 【문39】  $v$  (진파속도) =  $\frac{\omega}{\beta} = \lambda f,$  【정답】 ①

- 【문40】 무손실조건 (가공선) :  $R = G = \alpha = 0$  일때  
 $\alpha = 0, \beta = \omega \sqrt{LC}$  【정답】 ②

- 【문41】  $R - L$  직렬 과도회로에서  
 $\tau$  (과도시간 = 시정수 = 시상수)(sec) =  $\frac{L}{R}$  【정답】 ②

- 【문42】  $R - C$  직렬 과도회로에서  
 $\tau$  (과도시간 = 시정수 = 시상수)(sec) =  $RC$  【정답】 ①

- 【문43】  $R - L$  직렬 과도회로에서

과도전류  $i = \frac{E}{R}(1 - e^{-Rt})$  에서,  
 $i = \frac{100}{5}(1 - e^{-\frac{5}{10}t}) = 20(1 - e^{-\frac{1}{2}t})$  [A]

【정답】 ③