

국 가 기 술 자 격 검 정 필 수 암 기 문 제

20○○년도 기사 일반검정 제 ○ 회대비

자격종목 및 등급(선택분야)
전기공사(산업)기사/전기(산업)기사

종목코드

시험시간

문제지형별

수험번호

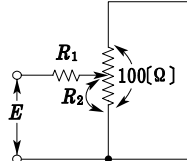
성명

동일출판사

감독위원
확인인

제 4 과 목 : 회로이론

1. 그림과 같은 회로에 일정한 전압이 걸릴 때 전원에 R_1 및 $100[\Omega]$ 를 접속하였다. R_1 에 흐르는 전류를 최소로 하기 위한 R_2 의 값 $[\Omega]$ 은?



- ㉠ 25 ㉡ 50
㉢ 75 ㉣ 100

풀이

100 $[\Omega]$ 의 저항을 R 이라 하면 회로의 합성 저항 R_0 는

$$R_0 = R_1 + \frac{R_2(R - R_2)}{R_2 + (R - R_2)} = R_1 + \frac{R_2(R - R_2)}{R}$$

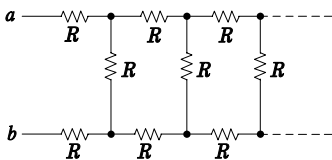
전류를 최소로 하기 위해서는 R_0 가 최대이어야 하고 R , R_1 은 일정하므로 $R_2(R - R_2)$ 가 최대이어야 한다.

$$\therefore \frac{d}{dR_2} \{R_2(R - R_2)\} = 0 \quad R - 2R_2 = 0$$

$$\therefore R_2 = \frac{R}{2} = \frac{100}{2} = 50 [\Omega] \quad \text{【답】 ㉡}$$

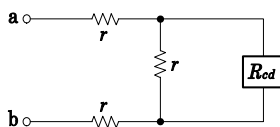
[답이보인다!] 이 문제는 주어진 저항값(그림에서)의 무조건 1/2로 한다.

2. $R = 1[\Omega]$ 의 저항을 그림과 같이 무한히 연결할 때, a, b간의 합성 저항은?



- ㉠ 0 ㉡ 1
㉢ ∞ ㉣ $1 + \sqrt{3}$

풀이



그림의 등가 회로에서 $R_{ab} = 2r + \frac{r \cdot R_{cd}}{r + R_{cd}}$ 이며

$R_{ab} = R_{cd}$ 이므로

$$rR_{ab} + R_{ab}^2 = 2r^2 + 2r \cdot R_{ab} + r \cdot R_{ab}$$

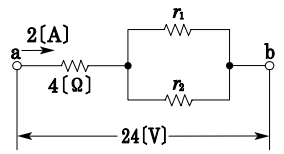
여기서 $r = 1[\Omega]$ 를 대입하면

$$R_{ab} = 1 + \sqrt{3}$$

【답】 ㉣

[답이보인다!] 이문제는 사다리꼴 합성저항의 공식으로 암기한다. 즉 $R_{ab} = r + \sqrt{3}$ 으로 함기한다.

3. 그림과 같은 회로에 있어서 단자 a, b 사이에 24[V]의 전압을 가하여 2[A]의 전류를 흘리고 또한 r_1 , r_2 에 흐르는



전류를 1:2로 하고자 한다. r_1 의 값 $[\Omega]$ 은?

- ㉠ 3 ㉡ 6
㉢ 12 ㉣ 24

풀이

전류가 2[A]이므로 합성 저항은 12 $[\Omega]$ 이고, r_1 과 r_2 의 비는 2:1이면 된다. 따라서,

$$4 + \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2} = 12 \quad \text{①}$$

$$r_1 = 2r_2 \quad \text{②}$$

식 ①, ②로부터

$$r_1 = 24 [\Omega], \quad r_2 = 12 [\Omega] \quad \text{【답】 ㉢}$$

4. $i = I_m \sin(\omega t - 15^\circ)$ [A]인 정현파에 있어서 ωt 가 다음 중 어느 값일 때 순시값이 실효값과 같은가?

- ㉠ 30° ㉡ 45°
㉢ 60° ㉣ 90°

풀이

$$\sin(\omega t - 15^\circ) = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ 이 되어야 하므로 } \sin 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

에서, $\omega t = 60^\circ$

【답】 ㉢

5. 최대값이 100[V]인 사인파 교류의 평균값은?

- ㉠ 141 ㉡ 70.7
㉢ 63.7 ㉣ 53.8

풀이

$$V_{av} = \frac{2}{\pi} V_m = \frac{2}{\pi} \times 100 = 63.7 [\text{V}] \quad \text{【답】 ㉢}$$

[답이보인다!] 이 정도 문제는 해결가능해야죠 !!!

6. 정현파 교류의 평균값에 어떠한 수를 곱하면 실효값

국가기술자격검정 필수암기문제

20○○년도 기사 일반검정 제 ○ 회대비

자격종목 및 등급(선택분야)
전기공사(산업)기사/전기(산업)기사

종목코드

시험시간

문제지형별

수험번호

성명

동일출판사

감독위원
확인인

을 얻을 수 있는가?

㉠ $\frac{2\sqrt{2}}{\pi}$

㉡ $\frac{\sqrt{3}}{2}$

㉢ $\frac{2}{\sqrt{3}}$

㉣ $\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$

풀이

실효값을 V , 최대값을 V_m , 평균값을 V_{av} 라 하면

$$V = \frac{V_m}{\sqrt{2}}, V_{av} = \frac{2}{\pi} V_m, V_m = \frac{\pi}{2} V_{av}$$

$$V = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\pi}{2} V_{av} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} V_{av} \quad \text{【답】 ㉣}$$

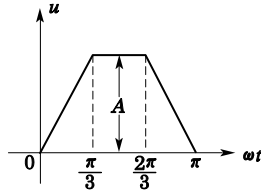
7. 그림과 같은 제형파의 평균값은 얼마인가?

㉠ $\frac{2A}{3}$

㉡ $\frac{3A}{2}$

㉢ $\frac{A}{3}$

㉣ $\frac{A}{2}$



풀이

평균값

$$= \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} A(\omega t) d(\omega t)$$

$$= \frac{1}{\pi} \left\{ 2 \int_0^{\pi/3} \frac{A}{\pi/3} \cdot (\omega t) d(\omega t) + \int_{\pi/3}^{2\pi/3} A d(\omega t) \right\}$$

$$= \frac{1}{\pi} \left\{ \frac{6A}{\pi} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi^2}{9} + \frac{\pi A}{3} \right\} = \frac{2A}{3} \quad \text{【답】 ㉠}$$

【답이보인다!】 이 문제는 평균값을 구하는 문제 이므로 삼각형의 면적+사각

형의면적+삼각형의 면적으로 구하면 아주 쉽다. 즉, $\frac{1}{3} \times A \times \frac{1}{2} +$

$\frac{1}{3} \times A + \frac{1}{3} \times A \times \frac{1}{2}$ 로 하면 $\frac{2A}{3}$ 가 된다.

8. 그림과 같은 주기 전압파에

서 $t=0$ 으로부터 0.02 [s] 사

이 에 는 $v=5 \times 10^4 (t-0.02)^2$

으로 표시되고 0.02 [s]에서부

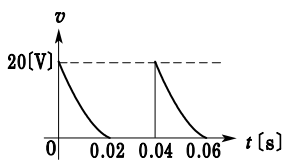
터 0.04 [s]까지는 $v=0$ 이다. 전압의 평균값은 약 얼마인가?

㉠ 2.2

㉡ 3.3

㉢ 4

㉣ 5.5



풀이

$$V_{ab} = \frac{1}{T} \int_0^T v dt = \frac{1}{0.04} \int_0^{0.02} 5 \times 10^4 (t-0.02)^2 dt$$

$$= \frac{5 \times 10^4}{0.04} \left[\frac{1}{3} (t-0.02)^3 \right]_0^{0.02} \approx 3.33 \text{ [V]}$$

【답】 ㉣

【답이보인다!】 이문제는 외우는 것이 좋다. 헉 어떻게...고스톱에 보면 1과 3과 8을 광이라...헉 3광팽이네...(말이 되나 모르겠다. 어떻게 답이 보이면 광팽..다음에 이문제 봐서 답이 안보이면 머리가 험험...)

9. 그림과 같은 파형의 파고

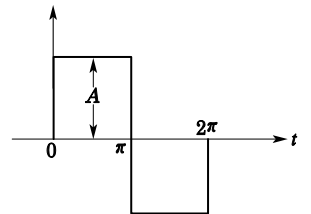
울은 얼마인가?

㉠ 2.828

㉡ 1.732

㉢ 1.414

㉣ 1



풀이

구형파(단형파, 방형파)는 파형률과 파고율이 모두 1.0이다. 【답】 ㉣

10. 교류의 파형률이란?

㉠ $\frac{\text{실효값}}{\text{평균값}}$

㉡ $\frac{\text{평균값}}{\text{실효값}}$

㉢ $\frac{\text{실효값}}{\text{최대값}}$

㉣ $\frac{\text{최대값}}{\text{실효값}}$

풀이

파형률(form factor) = $\frac{\text{실효값}}{\text{평균값}}$ 이고,

파고율(crest factor) = $\frac{\text{최대값}}{\text{실효값}}$ 이다. 【답】 ㉠

11. 그림과 같은 파형의 맥

동 전류를 열선형 계기로

측정한 결과 10 [A]이었

다. 이를 가동 코일형 계

기로 측정할 때 전류의

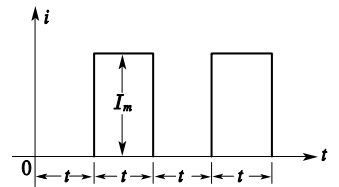
값은 몇 [A]인가?

㉠ 7.07

㉡ 10

㉢ 14.14

㉣ 17.32



풀이

국가기술자격검정 필수암기문제

20○○년도 기사 일반검정 제 ○ 회대비

자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별	수험번호	성명
전기공사(산업)기사/전기(산업)기사					동일출판사

감독위원
확인인

열선형 계기는 실효값, 가동 코일형 계기는 평균값을 지시하므로

$$I_{av} = \frac{I_m}{2} = \frac{\sqrt{2}I}{2} = \frac{10}{\sqrt{2}} = 7.07 \text{ [A]} \quad \text{【답】 ㉔}$$

[답이보인다!] 헉...여기는 칠맹이네.

12. $i_1 = 5\sqrt{2} \sin(\omega t + \theta)$ 와 $i_2 = 3\sqrt{2} \sin(\omega t + \theta - \pi)$ 와의 차에 상당하는 전류의 실효값[A]은?

- ㉔ $9\sqrt{2}$ ㉕ 8
㉖ 3 ㉗ $3\sqrt{2}$

풀이

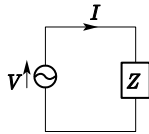
i_1 전류를 기준으로 i_1 과 i_2 를 실효값 정지 벡터로 표시하면

$$I_1 = 5 \angle 0 = 5, \quad I_2 = 3 \angle -\pi = -3$$

$$\therefore I = I_1 - I_2 = 5 - (-3) = 8 \text{ [A]} \quad \text{【답】 ㉕}$$

[답이보인다!] 계산기를 쓸줄 아는 사람은 이문제 아주 쉽다. 복소수는 요즘 웬만한 계산기는 다 계산이 된다.

13. 그림과 같이 $V = 96 + j28 \text{ [V]}$, $Z = 4 - j3 \text{ [}\Omega\text{]}$ 이다. 전류 $I \text{ [A]}$ 의 값은? 단, $\alpha = \tan^{-1} \frac{4}{3}$, $\beta = \tan^{-1} \frac{3}{4}$ 이다.



- ㉔ $20e^{j\alpha}$ ㉕ $10e^{j\alpha}$
㉖ $20e^{j\beta}$ ㉗ $10e^{j\beta}$

풀이

$$\begin{aligned} I &= \frac{V}{Z} = \frac{96 + j28}{4 - j3} \\ &= \frac{(96 + j28)(4 + j3)}{(4 - j3)(4 + j3)} = 12 + j16 = 20 \tan^{-1} \frac{4}{3} = 20e^{j\alpha} \end{aligned} \quad \text{【답】 ㉔}$$

[답이보인다!] 계산기를 쓸줄 아는 사람은 이문제 아주 쉽다. 복소수는 요즘 웬만한 계산기는 다 계산이 된다.

14. 정현파 전압 및 전류를 복소수로 표시하는 페이지 기호 방법 중 잘못된 것은?

- ㉔ 정현파 전압 또는 전류를 복소수 평면에 있어서의 페이지로서 표시한다.
㉕ 정현파 전압 또는 전류의 순시값을 구할 때에는 복소

수의 허수부를 취급하지 않는다.

- ㉖ 그 회전 페이지를 정지 페이지로서 취급한다.
㉗ 최대값 대신에 실효값을 쓰기도 한다.

풀이

정현파 전압 또는 전류의 순시값을 구할 때는 복소수의 허수부를 취급해야만 한다. 【답】 ㉕

15. 인덕턴스 회로에서 급격히 변화될 수 없는 것은? 단, 인덕턴스의 전압 강하 e 는 무한대가 될 수 없다고 가정한다.

- ㉔ 전류 ㉕ 왜고 자속
㉖ 전압 ㉗ 전류 및 전압

풀이

$$V_L = L \frac{di(t)}{dt} \quad \text{【답】 ㉔}$$

[답이보인다!] 코일은 전류, 콘덴서는 전압

16. 인덕턴스 $L = 20 \text{ [mH]}$ 인 코일에 실효값 $V = 50 \text{ [V]}$, 주파수 $f = 60 \text{ [Hz]}$ 인 정현파 전압을 인가했을 때 코일에 축적되는 평균 자기 에너지 $W_L \text{ [J]}$ 은?

- ㉔ 6.3 ㉕ 0.63
㉖ 4.4 ㉗ 0.44

풀이

$$\begin{aligned} W_L &= \frac{LI^2}{2} = \frac{L}{2} \left(\frac{V}{2\pi fL} \right)^2 \text{ [J]} \\ &= \frac{V^2}{8\pi^2 f^2 L} = \frac{50^2}{8\pi^2 \times 60^2 \times 20 \times 10^{-3}} = 0.44 \end{aligned} \quad \text{【답】 ㉕}$$

[답이보인다!] 공식암기 $W_L = \frac{1}{2} LI^2$ (왜=반이야 에라이 자속아), 이와 알려주는 김에 세트로 왜=반만 시버 자속아($W_C = \frac{1}{2} CV^2$), 콕=시버($Q = CV$)까지 외우자

17. 그림은 커패시터 C_1 인 정전 전압계로서 10배의 전압 E_x 를 측정하기 위해서 C_2 를 연결하였다. C_2 의 값은?

- ㉔ $C_2 = \frac{C_1}{10}$ ㉕ $C_2 = \frac{1}{10C_1}$

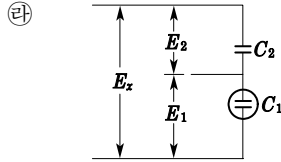
국 가 기 술 자 격 검 정 필 수 암 기 문 제

20○○년도 기사 일반검정 제 ○ 회대비

자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별	수험번호	성명	감독위원 확인인
전기공사(산업)기사/전기(산업)기사					동일출판사	

$$\textcircled{㉠} C_2 = \frac{1}{9C_1}$$

$$C_2 = \frac{C_1}{9}$$



풀이

전압 분배 법칙을 적용하면 $E_1 = \frac{C_2}{C_1 + C_2} E_x$

여기서, $E_x = 10E_1$ 이므로 $E_1 = \frac{C_2}{C_1 + C_2} 10E$

따라서, $C_1 + C_2 = 10C_2 \quad \therefore C_2 = \frac{C_1}{9}$ 가 된다.

【답】 ㉠

18. 정전 용량 C 만의 회로에 100 [V], 60 [Hz]의 교류를 가하니 60 [mA]의 전류가 흐른다. C 는 얼마인가?

- ㉠ 5.26 [μF] ㉡ 4.32 [μF]
㉢ 3.59 [μF] ㉣ 1.59 [μF]

풀이

$$X_C = \frac{V}{I} = \frac{100}{60 \times 10^{-3}} = \frac{10}{6} \times 10^3 = 1.66 \times 10^3$$

$$C = \frac{1}{\omega(1.66 \times 10^3)} = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 60 \times 1.66 \times 10^3} = 1.59 \times 10^{-6} = 1.59$$

【답】 ㉣

19. R - C 직렬 회로에 일정 전압 V_1 을 인가하여 장시간 경과 후 커패시터 C 의 전압이 V_1 이 되었다. 저항 R 에서 소비된 에너지는 얼마인가? 단, 처음 전압을 인가할 때 커패시터의 전압은 0이었다.

- ㉠ $\frac{1}{2} CV_1^2$ 보다 크다.
㉡ $\frac{1}{2} CV_1^2$
㉢ $\frac{1}{2} CV_1^2$ 보다 작다.
㉣ 무한대가 될 수 있다.

풀이

R - C 직렬 회로에 일정 전압 V_1 을 인가할 경우 회로에

흐르는 전류는 $i = \frac{V_1}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$ 따라서, 오랜 시간이

경과하는 동안 R 에서 소비되는 에너지 w_R 은,

$$w_R = \int_0^\infty i^2 R dt = \int_0^\infty \left(\frac{V_1}{R} e^{-\frac{t}{RC}} \right)^2 R dt$$

$$= -\frac{CV_1^2}{2} \left[e^{-\frac{2t}{RC}} \right]_0^\infty = \frac{CV_1^2}{2}$$

【답】 ㉡

[답이보인다!] 왜 반만 시버 자승아...생각이 나쥴..답만 보이면...

20. R - L 직렬 회로에 60 [Hz], 100 [V]의 교류 전압을 가했더니 위상이 60° 뒤진 3 [A]의 전류가 흘렀다. 이때의 리액턴스[Ω]는?

- ㉠ 21.4 ㉡ 27.3
㉢ 28.9 ㉣ 33.3

풀이

$$\dot{V} = 100 \angle 0, \quad \dot{I} = 3 \angle -60^\circ \text{ 이므로}$$

$$Z = \frac{100 \angle 0}{3 \angle -60} = 33.33 \angle 60 = 33.33 \cos 60^\circ + j 33.33 \sin 60^\circ$$

$$= 16.67 + j 28.86$$

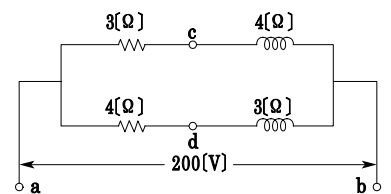
따라서, $X = 28.86$ [Ω]이 된다.

【답】 ㉢

[답이보인다!] 계산기가 웬수가 되어서는 안 된다.

21. 회로에서 단자 a, b 사이에 교류 전압 200 [V]를 가하였을 때 c, d 사이의 전위차는 몇 [V]인가?

- ㉠ 46
㉡ 96
㉢ 56
㉣ 76



풀이

$$I_1 = \frac{200}{3 + j4} = \frac{200(3 - j4)}{25} = \frac{600 - j800}{25} = 24 - j32$$

$$I_2 = \frac{200}{4 + j3} = \frac{200(4 - j3)}{25} = \frac{800 - j600}{25} = 32 - j24$$

$$V_{cd} = 4(32 - j24) - 3(24 - j32)$$

$$= 128 - j96 - 72 + j96 = 56 \text{ [V]}$$

【답】 ㉢

국 가 기 술 자 격 검 정 필 수 암 기 문 제

20○○년도 기사 일반검정 제 ○ 회대비

자격종목 및 등급(선택분야)
전기공사(산업)기사/전기(산업)기사

종목코드

시험시간

문제지형별

수험번호

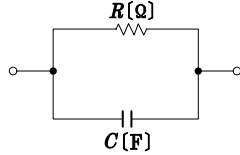
성명

동일출판사

감독위원
확인인

[답이보인다!] 계산기가 웬수..이런 문제는 답이 두가가 있다. 하나는 56이고, 하나는 100이다.

22. 이 회로의 총 어드미턴스 값은 몇 [S]인가?



㉠ $\frac{1}{R}(1+j\omega CR)$

㉡ $j\frac{R}{\omega CR-1}$

㉢ $R-j\frac{1}{\omega C}$

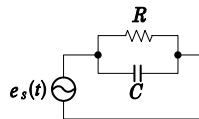
㉣ $\frac{1}{R}-j\frac{1}{\omega C}$

풀이

$$Y_0 = Y_1 + Y_2 = \frac{1}{R} + \frac{1}{\frac{1}{j\omega C}} = \frac{1}{R} + j\omega C$$

$$= \frac{1}{R}(1+j\omega CR) \quad \text{【답】 ㉠}$$

23. $e_s(t) = 3e^{-5t}$ 인 경우 그림과 같은 회로의 임피던스는?



㉠ $\frac{j\omega RC}{1+j\omega RC}$

㉡ $\frac{1}{1+RCs}$

㉢ $\frac{R}{1-5RC}$

㉣ $\frac{1+j\omega RC}{R}$

풀이

$$Z = \frac{\frac{R}{j\omega C}}{R + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{R}{1+j\omega CR} \text{ 이고, } e_s(t) = 3e^{-5t} \text{에}$$

$$\text{서 } j\omega = -5 \text{이므로 } Z = \frac{R}{1+j\omega CR} = \frac{R}{1-5CR} \quad \text{【답】 ㉢}$$

[답이보인다!] 문제에서 " $e_s(t) = 3e^{-5t}$ " 에 -5가 들어 갔으므로 보기에서 -5가 들어간 것을 찾으면 된다.

24. 어떤 R-L-C 병렬 회로가 병렬 공진되었을 때 합성 전류는?

㉠ 최소가 된다.

㉡ 최대가 된다.

㉢ 전류는 흐르지 않는다.

㉣ 전류는 무한대가 된다.

풀이

병렬 공진시 회로의 어드미턴스는 최소가 되므로 전류는 최소가 된다.

$$Y = \frac{1}{R} + j\left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right) \text{에서}$$

$$Y_r = \frac{1}{R} \quad \therefore I_r = Y_r V \quad \text{【답】 ㉠}$$

25. 공진 회로의 Q가 갖는 물리적 의미와 관계없는 것은?

㉠ 공진 회로의 저항에 대한 리액턴스의 비

㉡ 공진 곡선의 첨예도

㉢ 공진시의 전압 확대비

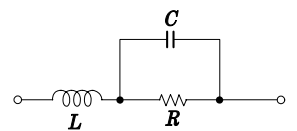
㉣ 공진 회로에서 에너지 소비 능력

풀이

직렬 공진 회로의 선택도는 공진 곡선의 첨예도를 의미할 뿐만 아니라 공진시 전압 확대비이고 또한 공진시 저항에 대한 리액턴스의 비이다.

$$Q = S = \frac{f_r}{f_2 - f_1} = \frac{V_L}{V} = \frac{V_C}{V} = \frac{\omega_r L}{R} = \frac{1}{\omega_r CR} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} \quad \text{【답】 ㉣}$$

26. 그림과 같은 R-L 회로에 교류 전압을 가할 때 주파수의 영향을 받지 않기 위해서 콘덴서 C를 병렬로 R에 연결하였다. 이때 C의 값은? 단, $\omega^2 C^2 R^2 \ll 1$ 이다.



㉠ $C = \frac{L}{R}$

㉡ $C = \frac{R^2}{L}$

㉢ $C = \frac{L}{R^2}$

㉣ $C = R^2 L$

풀이

국가기술자격검정 필수암기문제

20○○년도 기사 일반검정 제 ○ 회대비

자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별	수험번호	성명
전기공사(산업)기사/전기(산업)기사					동일출판사

감독위원
확인인

합성 임피던스의 허수부가 0가 되면 주파수의 영향을 받지 않는다.

$$Z = j\omega L + \frac{R}{j\omega C} = j\omega L + \frac{R}{1 + j\omega CR}$$

$$= \frac{R}{1 + \omega^2 C^2 R^2} + j\omega \left(L - \frac{CR^2}{1 + \omega^2 C^2 R^2} \right)$$

여기서, $\omega^2 C^2 R^2 \ll 1$ 이므로 $L = CR^2$

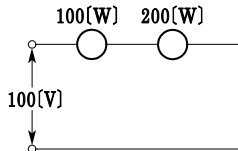
$$\therefore C = \frac{L}{R^2} \quad \text{[답] ㉠}$$

[답이보인다!] 정저항 회로로 외우면 답이 보인다. 정저항 회로란 주파수와

무관한 회로를 말하며 공식은 $R^2 = \frac{L}{C}$ 이다.

27. 100 [V], 100 [W]의 전구와 100 [V], 200 [W]의 전구가 그림과 같이 직렬 연결되어 있다면 100 [W] 전구와 200 [W]의 전구가 실제 소비하는 전력의 비는 얼마인가?

- ㉠ 4 : 1 ㉡ 1 : 2
㉢ 2 : 1 ㉣ 1 : 1

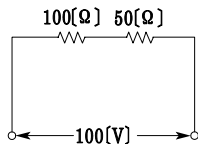


풀이

$$P = \frac{V}{R} \text{ 에서 } R = \frac{V^2}{P}$$

$$\therefore R_1 = \frac{100^2}{100} = 100 [\Omega]$$

$$R_2 = \frac{100^2}{200} = 50 [\Omega]$$

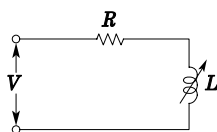


직렬 회로에서 전류는 일정하므로 소비 전력은, $P = I^2 R \propto R$ 이 된다.

[답] ㉠

[답이보인다!] 비례가 뭔지 알면 아주 쉽다.

28. 그림에서 주파수 f [Hz], 단상 교류 전압 V [V]의 원에 저항 R [Ω], 인덕턴스 L [H]의 코일을 접속한 회로가 있을 때 L 을 가감해서 R 의 전력을 L 이 0인 때의 1/5로 하면 L 의 크기는?



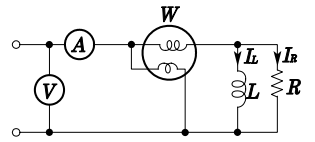
- ㉠ $\frac{R}{2\pi f}$ ㉡ $\frac{R}{\pi f}$
㉢ $\pi f R^2$ ㉣ $\frac{R^2}{2\pi f}$

풀이

$$\frac{V^2}{R} \times \frac{1}{5} = \left(\frac{V}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} \right)^2 \cdot R \text{ 이므로}$$

$$5R^2 = R^2 + \omega^2 L^2 \therefore L = \frac{2R}{\omega} = \frac{R}{\pi f} \quad \text{[답] ㉡}$$

29. 그림과 같은 회로에서 각 계기들의 지시값은 다음과 같다. ㉠은 240 [V], ㉡은 5 [A], ㉢은 720 [W]이다. 이때 인덕턴스 L [H]는? 단, 전원 주파수는 60 [Hz]라 한다.



- ㉠ $\frac{1}{\pi}$ ㉡ $\frac{1}{2\pi}$
㉢ $\frac{1}{3\pi}$ ㉣ $\frac{1}{4\pi}$

풀이

$$P_a = VI = 240 \times 5 = 1200 [\text{VA}]$$

$$P_r = \sqrt{P_a^2 - P^2} = \sqrt{1200^2 - 720^2} = 960 [\text{Var}]$$

$$\therefore X_L = \frac{V^2}{P_r} = \frac{240^2}{960} = 60 [\Omega]$$

$$\text{따라서, } L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{60}{2\pi \times 60} = \frac{1}{2\pi} [\text{H}] \quad \text{[답] ㉡}$$

30. 어떤 회로의 전압 V , 전류 I 일 때,

$P_a = \overline{VI} = P + jP_r$ 에서 $P_r > 0$ 이다. 이 회로는 어떤 부하인가?

- ㉠ 유도성 ㉡ 무유도성
㉢ 용량성 ㉣ 정저항

풀이

$P_a = \overline{VI} = P \pm jP_r$ 에서 허수부가 음(-)이 될 때는 뒤진 전류에 의한 지상 무효 전력이 되고, 양(+)이 될 때는 앞선 전류에 의한 진상 무효 전력이 된다. [답] ㉢

국가기술자격검정 필수암기문제

20○○년도 기사 일반검정 제 ○ 회대비

자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별	수험번호	성명
전기공사(산업)기사/전기(산업)기사					동일출판사

감독위원
확인인

31. 내부 저항 $r[\Omega]$ 인 전원이 있다. 부하 R 에 최대 전력을 공급하기 위한 조건은?

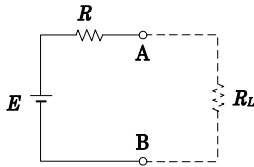
- ㉠ $r=2R$ ㉡ $R=r$
 ㉢ $R=2\sqrt{r}$ ㉣ $R=r^2$

풀이

전원과 부하에 순저항만 존재할 때 최대 전력 전달 조건은 전원 내부 저항과 부하 저항이 같은 경우이다. 【답】 ㉡

32. 그림과 같이 전압 E 와 저항

R 로 되는 회로 단자 A, B간에 적당한 저항 R_L 을 접속하여 R_L 에서 소비되는 전력을



최대로 하게 했다. 이때 R_L 에서 소비되는 전력 P 는 얼마인가?

- ㉠ $\frac{E^2}{4R}$ ㉡ $\frac{E^2}{2R}$
 ㉢ $\frac{E^2}{3R_L}$ ㉣ $\frac{E}{R_L}$

풀이

- ① 최대 전력 전송 조건 : $R_L = R$
 ② $P_m = I^2 R_L = \left(\frac{E}{R+R}\right)^2 R = \frac{E^2}{4R}$ 【답】 ㉠

33. 부하 저항 R_L 이 전원의 내부 저항 R_0 의 3배가 되면 부하 저항 R_L 에서 소비되는 전력 P_L 은 최대 전송 전력 P_m 의 몇 배인가?

- ㉠ 0.89 ㉡ 0.75
 ㉢ 0.5 ㉣ 0.3

풀이

$$P_L = I^2 R_L = \left(\frac{V_g}{R_0 + R_L}\right)^2 \cdot R_L$$

$$= \left(\frac{V_g}{R_0 + 3R_0}\right)^2 \times 3R_0 = \frac{3}{16} \cdot \frac{V_g^2}{R_0}$$

$$P_{\max} = \frac{V_g^2}{4R_0}$$

$$\therefore \frac{P_L}{P_{\max}} = \frac{\frac{3}{16} \cdot \frac{V_g^2}{R_0}}{\frac{1}{4} \cdot \frac{V_g^2}{R_0}} = \frac{12}{16} = 0.75 \text{ [배]}$$

【답】 ㉡

34. $C=100[\mu F]$ 인 콘덴서와 저항 $R[\Omega]$ 과의 직렬 회로에서 R 의 값을 적당히 선정하면 저항에서 소비되는 전력을 최대로 할 수 있는데 이때의 소비 전력은? 단, 입력 전압은 $100[V]$, 주파수는 $60[Hz]$ 라 한다.

- ㉠ $157.3[W]$ ㉡ $188.5[W]$
 ㉢ $201.2[W]$ ㉣ $243.5[W]$

풀이

$R-C$ 직렬 회로에서 소비 전력이 최대인 경우에서의 조건은

$R = \frac{1}{\omega C}$ 이고, 그때 최대 소비 전력

$P_L = \frac{1}{2} \omega C V^2$ 이므로

$$P_L = \frac{1}{2} \times 2 \times \pi \times 60 \times 100 \times 10^{-6} \times 100^2 = 188.49$$

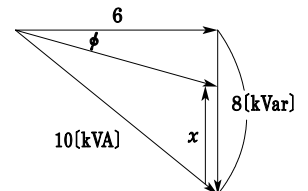
[W]

【답】 ㉡

[답이보인다!] 光이다.

35. $10[kVA]$, $\cos \theta = 0.6$ (늦음)을 취하는 3상 평형 부하에 병렬로 축전기를 접속하여 역률을 90% 로 개선하려고 한다. 이때 축전기의 용량[kVar]은?

- ㉠ 5.1 ㉡ 6.1
 ㉢ 7.1 ㉣ 8.1



풀이

그림에 60% 의 역률을 90% 로 개선하기 위한 축전기의 용량 $x[kVar]$ 는

$$x = 8 - 6 \tan \phi$$

국 가 기 술 자 격 검 정 필 수 암 기 문 제

20○○년도 기사 일반검정 제 ○ 회대비

자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별	수험번호	성명
전기공사(산업)기사/전기(산업)기사					동일출판사

감독위원
확인인

$$= 8 - 6 \frac{\sqrt{1-0.9^2}}{0.9}$$

$$= 5.1 \text{ [kVar]}$$

【답】 ㉔

36. 5 [mH]인 두 개의 자기 인덕턴스가 있다. 결합 계수를 0.2로부터 0.8까지 변화시킬 수 있다면 이것을 접속하여 얻을 수 있는 합성 인덕턴스의 최대값과 최소값은 각각 몇 [mH]인가?

- ㉑ 18, 2 ㉒ 18, 8
㉓ 20, 2 ㉔ 20, 8

풀이

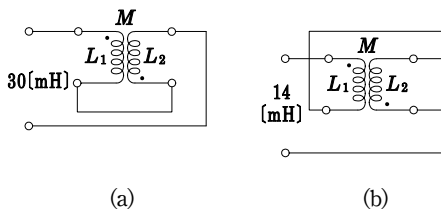
합성 인덕턴스 $L_0 = L_1 + L_2 \pm 2M$ 이고 $M = k\sqrt{L_1 L_2}$

이므로 $k=0.8$ 만 고려하면 된다.

$$\therefore L_0 = L_1 + L_2 \pm 2k\sqrt{L_1 L_2} = 5 + 5 \pm 2 \times 0.8 \times 5 = 10 \pm 8$$

【답】 ㉔

37. 그림과 같이 고주파 브리지를 가지고 상호 인덕턴스를 측정하고자 한다. 그림 (a)와 같이 접속하면 합성 자기 인덕턴스는 30 [mH]이고, (b)와 같이 접속하면 14 [mH]이다. 상호 인덕턴스 [mH]는?



- ㉑ 2 ㉒ 4
㉓ 3 ㉔ 16

풀이

상호 인덕턴스를 M 이라 하면 그림 (a), (b)에서

$$30 = L_1 + L_2 + 2M \dots\dots\dots ①$$

$$14 = L_1 + L_2 - 2M \dots\dots\dots ②$$

식 ①, ②에서 $M = \frac{1}{4}(30 - 14) = 4 \text{ [mH]}$ 【답】 ㉑

38. 두 개의 코일 a, b가 있다. 두 개를 직렬로 접속하였더니 합성 인덕턴스가 119 [mH]이었다. 극성을 반대로 했더니 합성 인덕턴스가 11 [mH]이고, 코일 a의 자기 인덕턴스

$L_a = 20 \text{ [mH]}$ 라면 결합 계수 k 는?

- ㉑ 0.6 ㉒ 0.7
㉓ 0.8 ㉔ 0.9

풀이

$$L_a + L_b + 2M = 119 \dots\dots\dots ①$$

$$L_a + L_b - 2M = 11 \dots\dots\dots ②$$

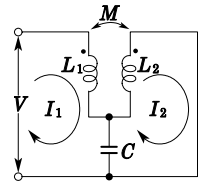
식 ①, ②에서 $M = \frac{119 - 11}{4} = \frac{108}{4}$

$$\therefore M = 27 \text{ [mH]}$$

$$\therefore L_b = 119 - 2M - L_a = 119 - 27 \times 2 - 20 = 45$$

$$k = \frac{M}{\sqrt{L_a L_b}} = \frac{27}{\sqrt{20 \times 45}} = 0.9 \quad \text{【답】 ㉔}$$

39. 그림과 같은 캠벨 브리지 (Campbell bridge) 회로에 있어서 I_2 가 0이 되기 위한 C 의 값은?



- ㉑ $\frac{1}{\omega L}$ ㉒ $\frac{1}{\omega^2 L}$
㉓ $\frac{1}{\omega M}$ ㉔ $\frac{1}{\omega^2 M}$

풀이

2차 회로의 전압 방정식은

$$-j\omega M I_1 - \frac{1}{j\omega C} I_1 + \left(j\omega L_2 + \frac{1}{j\omega C} \right) I_2 = 0$$

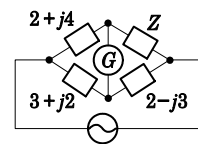
$I_2 = 0$ 가 되려면 I_1 의 계수가 0이어야 하므로

$$-j\omega M + j\frac{1}{\omega C} = 0 \quad \therefore C = \frac{1}{\omega^2 M} \quad \text{【답】 ㉔}$$

【답이보인다!】 외우세요. 공진조건과 비슷함.

40. 그림과 같은 브리지 회로가 평형하기 위한 Z 의 값은?

- ㉑ $2 + j4$
㉒ $-2 + j4$
㉓ $4 + j2$
㉔ $4 - j2$



국 가 기 술 자 격 검 정 필 수 암 기 문 제

20○○년도 기사 일반검정 제 ○ 회 대비

자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별	수험번호	성명
전기공사(산업)기사/전기(산업)기사					동일출판사

감독위원
확인인

풀이

$$Z(3+j2) = (2+j4)(2-j3)$$

$$\therefore Z = \frac{(2+j4)(2-j3)}{3+j2} = \frac{(16+j2)(3-j2)}{(3+j2)(3-j2)} = 4-j2$$

【답】 라

41. 다음 중 전류원의 내부 저항에 관하여 맞는 것은?

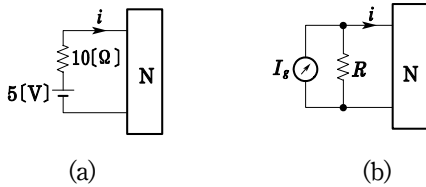
- ㉠ 클수록 이상적이다.
- ㉡ 작을수록 이상적이다.
- ㉢ 경우에 따라 다르다.
- ㉣ 전류 공급을 받는 회로의 구동점 임피던스와 같아야 한다.

풀이

전압원은 내부 저항이 작을수록 이상적이고, 전류원은 내부 저항이 클수록 이상적이다. 【답】 ㉣

42. 그림의 (a), (b)가 등가가 되기 위한 I_g [A], R [Ω]의 값은?

- ㉠ 0.5, 10
- ㉡ 0.5, $\frac{1}{10}$
- ㉢ 5, 10
- ㉣ 10, 10



풀이

$$\text{전압원을 전류원으로 고치면 } I_g = \frac{E}{R} = \frac{5}{10} = 0.5 \text{ [A]}$$

【답】 ㉠

43. 키르히호프의 전압 법칙의 적용에 대한 서술 중 옳지 않은 것은?

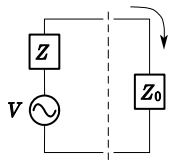
- ㉠ 이 법칙은 집중 정수 회로에 적용된다.
- ㉡ 이 법칙은 회로 소자의 선형, 비선형에는 관계를 받지 않고 적용된다.
- ㉢ 이 법칙은 회로 소자의 시변, 시불변성에 구애를 받지 않는다.
- ㉣ 이 법칙은 선형 소자로만 이루어진 회로에 적용된다.

풀이

키르히호프의 법칙은 집중 정수 회로에서 선형, 비선형에 무관하게 항상 성립된다. 【답】 라

44. 회로망의 개방 전압 E , 합성 임피던스 Z_0 , 부하 저항 Z 이라면 여기에 흐르는 전류 I 는?

- ㉠ $\frac{V}{Z_0}$
- ㉡ $\frac{V}{Z}$
- ㉢ $\frac{V}{Z_0 + Z}$
- ㉣ $\frac{V}{Z_0 - Z}$



풀이

테브낭의 정리

$$I = \frac{V}{Z_0 + Z}$$

【답】 ㉢

45. 여러 개의 기전력을 포함하는 선형 회로망 내의 전류 분포는 각 기전력이 단독으로 그 위치에 있을 때 흐르는 전류 분포의 합과 같다는 것은?

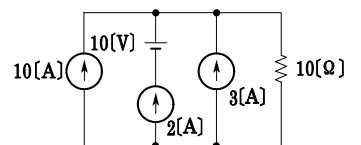
- ㉠ 키르히호프(Kirchhoff) 법칙이다.
- ㉡ 중첩의 원리이다.
- ㉢ 테브낭(Thevenin)의 정리이다.
- ㉣ 노튼(Norton)의 정리이다.

풀이

여러 개의 전압원과 전류원이 함께 존재하는 회로망에서 회로 전류는 각 전압원이나 전류원이 각각 단독으로 존재할 때 흐르는 전류를 합한 것과 같으며 이것을 중첩의 원리라고 한다. 【답】 ㉡

46. 그림에서 10 [Ω]의 저항에 흐르는 전류는 몇 [A]인가?

- ㉠ 16
- ㉡ 15
- ㉢ 14



국 가 기 술 자 격 검 정 필 수 암 기 문 제

20○○년도 기사 일반검정 제 ○ 회대비

자격종목 및 등급(선택분야)
전기공사(산업)기사/전기(산업)기사

종목코드

시험시간

문제지형별

수험번호

성명

동일출판사

감독위원
확인인

㉔ 13

풀이

중첩의 정리에 의해

$$I_R = 10 + 2 + 3 = 15 \text{ [A]}$$

【답】 ㉔

[답이보인다!] 전류원은 개방되면 회로가 구성되지 않는다. 따라서, 전류원의 합이 흐른다. 전류원의 방향이 반대일 경우 차(-)로 하여야 한다.

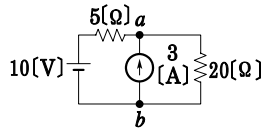
47. 그림에서 저항 20 [Ω]에 흐르는 전류는 몇 [A]인가?

㉔ 0.4

㉔ 1

㉔ 3

㉔ 3.4



풀이

중첩의 원리에 의하여

$$10 \text{ [V]} \text{에 의한 전류: } I_1 = \frac{10}{5+20} = 0.4 \text{ [A]}$$

$$3 \text{ [A]} \text{에 의한 전류: } I_2 = \frac{5}{5+20} \times 3 = 0.6 \text{ [A]}$$

$$\therefore I = I_1 + I_2 = 0.4 + 0.6 = 1.0 \text{ [A]}$$

【답】 ㉔

[답이보인다!] 숫자만 바꿔 자주 출제되는 문제이다. 이문제는 풀어보도록 하자.

48. 내부 임피던스가 50 [Ω]인 정전압 전원의 출력 단자에 50 [Ω]의 저항을 연결할 때 단자 전압이 6 [V]이었다면 같은 전원에 100 [Ω]의 저항을 연결했을 때의 단자 전압[V]은?

㉔ 4

㉔ 6

㉔ 8

㉔ 10

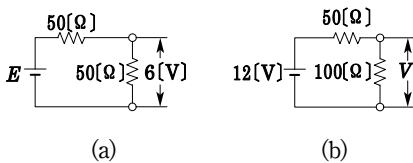
풀이

그림 (a)에서,

$$E = 6 + 6 = 12 \text{ [V]}$$

그림 (b)에서,

$$V = \frac{100}{50+100} \times 12 = 8 \text{ [V]}$$



【답】 ㉔

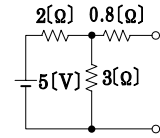
49. 테브낭 정리를 써서 그림 (a)의 회로를 그림 (b)와 같은 등가 회로로 만들려고 한다. E[V]와 R[Ω]을 구하면?

㉔ 3, 2

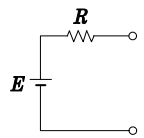
㉔ 5, 2

㉔ 5, 5

㉔ 3, 1.2



(a)



(b)

풀이

$$E = 5 \times \frac{3}{3+2} = 3 \text{ [V]}, \quad R = 0.8 + \frac{2 \times 3}{2+3} = 2$$

【답】 ㉔

[답이보인다!] 숫자만 바꿔 자주 출제되는 문제이다. 이문제는 풀어보도록 하자.

50. 테브낭의 정리와 쌍대의 관계가 있는 것은 다음 중 어느 것인가?

㉔ 밀만의 정리

㉔ 중첩의 원리

㉔ 노튼의 정리

㉔ 보상의 정리

풀이

노튼의 정리(Norton's theorem)

$$I = \frac{Y_L}{Y_g + Y_L} \cdot I_s$$

【답】 ㉔

51. 대칭 3상 교류의 성형 결선에서 선간 전압이 220 [V]일 때 상전압[V]은 약 얼마인가?

㉔ 421

㉔ 345

㉔ 362

㉔ 127

풀이

$$V_b = \frac{V_l}{\sqrt{3}} = \frac{220}{\sqrt{3}} = 127 \text{ [V]}$$

【답】 ㉔

52. 대칭 3상 Y결선 부하에서 각 상의 임피던스가 $Z = 16 + j12 \text{ [Ω]}$ 이고 부하 전류가 10 [A]일 때, 이 부하의 선간 전압[V]은?

㉔ 235.4

㉔ 346.4

㉔ 456.7

㉔ 524.4

국 가 기 술 자 격 검 정 필 수 암 기 문 제

20○○년도 기사 일반검정 제 ○ 회대비

자격종목 및 등급(선택분야)
전기공사(산업)기사/전기(산업)기사

종목코드

시험시간

문제지형별

수험번호

성명

동일출판사

감독위원
확인인

풀이

Y결선 선간 전압 = $\sqrt{3} \times$ 상전압

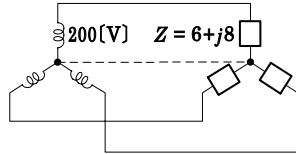
상전압 = 부하 전류 $\times$ 1상

임피던스 = $10 \times \sqrt{16^2 + 12^2} = 200$ [V]

$\therefore V_l = \sqrt{3} V_p = 200\sqrt{3}$ [V] = 346.4 [V] 【답】 ㉠

53. 다음 그림과 같은 대칭 3상 성형부하 $Z = 6 + j8$ [Ω]에 200 [V]의 상전압이 공급될 때 선전류는?

- ㉠ 15 [A]
㉡ $15\sqrt{3}$ [A]
㉢ 20 [A]
㉣ $20\sqrt{3}$ [A]

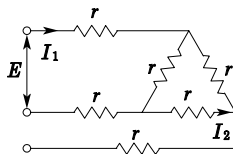


풀이

$$I_l = I_p = \frac{V_p}{Z} = \frac{200}{\sqrt{6^2 + 8^2}} = 20$$
 [A] 【답】 ㉢

54. 그림과 같이 접속한 회로에 평형 3상 전압 E 를 가할 때에 상전류 I_2 [A]는 얼마인가?

- ㉠ $\frac{E}{4r}$
㉡ $\frac{\sqrt{3}E}{4r}$
㉢ $\frac{E}{3r}$
㉣ $\frac{2E}{3r}$



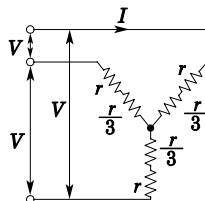
풀이

△를 Y로 환산하면 등가 저항 r 은

$$R = \frac{r^2}{r + r + r} = \frac{r^2}{3r} = \frac{r}{3}$$

$$I_1 = \frac{\frac{E}{\sqrt{3}}}{r + \frac{r}{3}} = \frac{\sqrt{3}}{4r} E$$

$$I_2 = \frac{I_1}{\sqrt{3}} = \frac{E}{4r}$$



【답】 ㉠

[답이보인다!] I_1, I_2 모두 출제됨.

55. 공간적으로 서로 $2\pi/n$ [rad]의 각도를 두고 배치한 n 개의 코일에 대칭 n 상 교류를 흘리면 그 중심에 생기는 회전 자계의 모양은?

- ㉠ 원형 회전 자계
㉡ 타원 회전 자계
㉢ 원통 회전 자계
㉣ 원추형 회전 자계

풀이

3상 대칭 : 원형

3상 비대칭 : 타원형

【답】 ㉠

56. 다음의 대칭 다상 교류에 의한 회전 자계 중 잘못된 것은?

- ㉠ 대칭 3상 교류에 의한 회전 자계는 원형 회전 자계이다.
㉡ 대칭 2상 교류에 의한 회전 자계는 타원형 회전 자계이다.
㉢ 3상 교류에서 어느 두 코일의 전류의 상순을 바꾸면 회전 자계의 방향도 바뀐다.
㉣ 회전 자계의 회전 속도는 일정 각속도 ω 이다.

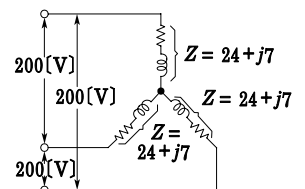
풀이

대칭 2상 교류는 존재 의미가 없으므로 회전 자계는 없다.

【답】 ㉡

57. 그림의 3상 Y결선 회로에서 소비하는 전력[W]은?

- ㉠ 3072
㉡ 1536
㉢ 768
㉣ 512



풀이

$$P = \frac{3V_p^2 R}{R^2 + X^2} [W] = \frac{3 \left(\frac{200}{\sqrt{3}} \right)^2 \times 24}{24^2 + 7^2} = 1536$$
 [W]

【답】 ㉡

[답이보인다!] 잘 외워 두세요.

국가기술자격검정 필수암기문제

20○○년도 기사 일반검정 제 ○ 회대비

자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별	수험번호	성명
전기공사(산업)기사/전기(산업)기사					동일출판사

감독위원 확인인

58. 2전력계법으로 평형 3상 전력을 측정하였더니 한 쪽의 지시가 800 [W], 다른 쪽의 지시가 1600 [W]이었다. 피상 전력은 얼마[VA]인가?

- ㉠ 2971 ㉡ 2871
㉢ 2771 ㉣ 2671

풀이

$$P_a = \frac{P}{\cos \theta} = \frac{800 + 1600}{0.866} \approx 2771 \text{ [VA]} \quad \text{【답】 ㉢}$$

59. 두 대의 전력계를 사용하여 평형 부하의 3상 회로의 역률을 측정하려고 한다. 전력계의 지시가 각각 P_1 , P_2 라 할 때 이 회로의 역률은?

- ㉠ $\frac{\sqrt{P_1 + P_2}}{P_1 + P_2}$
㉡ $\frac{P_1 + P_2}{P_1^2 + P_2^2 - 2P_1P_2}$
㉢ $\frac{P_1 + P_2}{2\sqrt{P_1^2 + P_2^2 - P_1P_2}}$
㉣ $\frac{2P_1P_2}{\sqrt{P_1^2 + P_2^2 - P_1P_2}}$

풀이

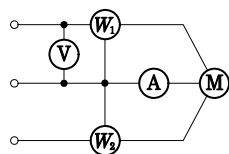
$$P = P_1 + P_2, \quad P_r = \sqrt{3}(P_1 - P_2) \text{ 이므로}$$

$$\cos \theta = \frac{P_1 + P_2}{\sqrt{(P_1 + P_2)^2 + 3(P_1 - P_2)^2}}$$

$$= \frac{P_1 + P_2}{\sqrt{4P_1^2 + 4P_2^2 - 4P_1P_2}} = \frac{P_1 + P_2}{2\sqrt{P_1^2 + P_2^2 - P_1P_2}} \quad \text{【답】 ㉢}$$

60. 대칭 3상 전압을 공급한 3상 유도 전동기에서 각 계기의 지시는 다음과 같다. 유도 전동기의 역률은? 단, $W_1 = 2.36$ [kW], $W_2 = 5.95$ [kW], $V = 200$ [V], $A = 30$ [A]이다.

- ㉠ 0.60
㉡ 0.80
㉢ 0.65
㉣ 0.86



풀이

전 유효 전력

$$P = W_1 + W_2 = 2360 + 5950 = 8310 \text{ [W]}$$

전 피상 전력

$$P_a = \sqrt{3} VI = \sqrt{3} \times 200 \times 30 = 10392 \text{ [VA]}$$

$$\therefore \cos \theta = \frac{P}{P_a} = \frac{8310}{10392} \approx 0.80 \quad \text{【답】 ㉡}$$

61. 어떤 3상 회로의 각 상전압이 $V_a = V$, $V_b = a^2 V$, $V_c = aV$ 이다. a상을 기준으로 한 대칭분 V_0 , V_1 , V_2 를 구하면? 단, V_0 는 영상분, V_1 은 정상분, V_2 는 역상분이다.

- ㉠ 0, V , $-V$ ㉡ 0, $-V$, V
㉢ $-V$, V , 0 ㉣ 0, V , 0

풀이

a상을 기준으로 한 대칭분을 각각 V_0 , V_1 , V_2 라 하면

$$V_0 = \frac{1}{3} (V_a + a^2 V_b + a^3 V_c) = \frac{V_a}{3} (1 + a^2 + a) = 0$$

$$V_1 = \frac{1}{3} (V_a + a^3 V_b + a^3 V_c) = \frac{V_a}{3} (1 + a^3 + a^3) = V_a$$

$$V_2 = \frac{1}{3} (V_a + a^4 V_b + a^2 V_c) = \frac{V_a}{3} (1 + a^4 + a^2) = 0$$

【답】 ㉢

62. 대칭 좌표법에 관한 설명 중 잘못된 것은?

- ㉠ 불평형 3상 회로 비접지식 회로에서는 영상분이 존재한다.
㉡ 대칭 3상 전압에서 영상분은 0이 된다.
㉢ 대칭 3상 전압은 정상분만 존재한다.
㉣ 불평형 3상 회로의 접지식 회로에서는 영상분이 존재한다.

풀이

비접지식은 $I_a + I_b + I_c = 0$ 이므로

$$I_0 = \frac{1}{3} (I_a + I_b + I_c) = 0 \quad \text{【답】 ㉠}$$

63. 3상 교류의 선간 전압을 측정하였더니 120 [V], 100

국 가 기 술 자 격 검 정 필 수 암 기 문 제

20○○년도 기사 일반검정 제 ○ 회대비

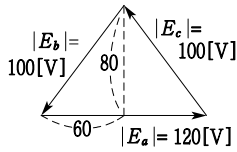
자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별	수험번호	성명	감독위원 확인인
전기공사(산업)기사/전기(산업)기사					동일출판사	

[V], 100 [V]이었다. 선간 전압의 불평형률을 구하면?

- ㉠ 약 13 [%] ㉡ 약 15 [%]
㉢ 약 17 [%] ㉣ 약 19 [%]

풀이

$$E_a = 120 \quad E_b = -60 - j80 \quad E_c = -60 + j80$$



$$E_1 = \frac{1}{3} (E_a + aE_b + a^2E_c)$$

$$= \frac{1}{3} (120 + 60 + 80\sqrt{3}) = 106.2$$

$$E_2 = \frac{1}{3} (E_a + a^2E_b + aE_c)$$

$$= \frac{1}{3} (120 + 60 - 80\sqrt{3}) = 13.8$$

$$\therefore \text{불평형률} = \frac{|E_2|}{|E_1|} \times 100 = \frac{13.8}{106.2} \times 100 = 13 [\%]$$

【답】 ㉠

[답이보인다!] 이 문제는 불평형률 과 역상전압을 묻는 문제가 출제되었다. 공교롭게도 답이 광등로 맞춰져 있다. 헉 ...

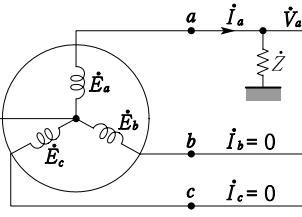
64. 그림과 같이 대칭 3상 교류 발전기의 a상이 임피던스 Z 를 통하여 지락되었을 때 흐르는 지락전류 I_g 는 얼마인가?

㉠ $\frac{3\hat{E}_a}{\hat{Z}_0 + \hat{Z}_1 + \hat{Z}_2 + \hat{Z}}$

㉡ $\frac{\hat{E}_a}{\hat{Z}_0 + \hat{Z}_1 + \hat{Z}_2 + \hat{Z}}$

㉢ $\frac{3\hat{E}_a}{\hat{Z}_0 + \hat{Z}_1 + \hat{Z}_2 + 3\hat{Z}}$

㉣ $\frac{\hat{E}_a}{\hat{Z}_0 + \hat{Z}_1 + \hat{Z}_2 + 3\hat{Z}}$



풀이

그림에서 $I_b = I_c = 0$, $E_a = ZI_a$ 가 되는데, 이를 대칭으

로 나타내면 $I_0 + a^2I_1 + aI_2 = I_0 + aI_1 + a^2I_2 = 0$

$$\therefore I_0 = I_1 = I_2 = \frac{1}{3} (I_a + I_b + I_c) = \frac{1}{3} I_a \quad (\because I_a = I_c = 0)$$

$$E_a = E_0 + E_1 + E_2$$

$$= -Z_0I_0 + E_a - Z_1I_1 - Z_2I_2 = E_a - (Z_0 + Z_1 + Z_2)I_0$$

$$ZI_a = Z(I_0 + I_1 + I_2) = 3ZI_0$$

$$E_a - (Z_0 + Z_1 + Z_2)I_0 = 3ZI_0$$

$$\therefore I_0 = \frac{E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2 + 3Z}$$

$$I_a = 3I_0 = \frac{3E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2 + 3Z} [A] \quad \text{【답】 ㉢}$$

[답이보인다!] 분모3, 분자에3이 들어간다. 여기서, 접지된 영상임피던스가 없을 경우는 분모에만 3이 들어간다.

65. 선형 회로망 소자가 아닌 것은?

- ㉠ 철심이 있는 코일
㉡ 철심이 없는 코일
㉢ 저항기
㉣ 콘덴서

풀이

R, L, C, M 등의 회로 소자가 전압, 전류에 따라 그 본래의 값이 변화하지 않는 것을 선형 소자라 하며, 이들 선형 소자로 구성된 회로를 선형 회로망이라 한다. 【답】 ㉠

66. 주기적인 구형파의 신호는 그 주파수 성분이 어떻게 되는가?

- ㉠ 무수히 많은 주파수의 성분을 가진다.
㉡ 주파수 성분을 갖지 않는다.
㉢ 직류분만으로 구성된다.
㉣ 교류 합성을 갖지 않는다.

풀이

주기적인 비정현파는 일반적으로 푸리에 급수에 의해 표시되므로 무수히 많은 주파수의 합성이다.

【답】 ㉠

67. 전류 순시값 $i = 30 \sin \omega t + 50 \sin (3\omega t + 60^\circ)$ [A]의 실효값은 몇 [A]인가?

- ㉠ 29.1 ㉡ 41.2

국가기술자격검정 필수암기문제

20○○년도 기사 일반검정 제 ○ 회대비

자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별	수험번호	성명
전기공사(산업)기사/전기(산업)기사					동일출판사

감독위원
확인인

㉠ 50.4

㉡ 58.2

풀이

$$\begin{aligned}\text{실효값} &= \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + \cdots} = \sqrt{E_1^2 + E_3^2} \\ &= \sqrt{\left(\frac{30}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{50}{\sqrt{2}}\right)^2} = \frac{\sqrt{3400}}{\sqrt{2}} = 41.2 \text{ [V]}\end{aligned}$$

【답】 ㉠

68. $R=3[\Omega]$, $\omega L=4[\Omega]$ 의 직렬 회로에

$v=60+\sqrt{2} \cdot 100 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$ [V]를 가할 때 전류의
실효값은 대략 몇 [A]인가?

㉠ 24.2

㉡ 26.3

㉢ 28.3

㉣ 30.2

풀이

$$\begin{aligned}I_0 &= \frac{V_0}{Z_0} = \frac{60}{3} = 20 \text{ [A]} \\ I_1 &= \frac{V_1}{Z_1} = \frac{V_1}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}} = \frac{100}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{100}{5} = 20 \text{ [A]} \\ \therefore I &= \sqrt{I_0^2 + I_1^2} = \sqrt{20^2 + 20^2} \approx 28.3 \text{ [A]}\end{aligned}$$

【답】 ㉢

69. 기본파의 80 [%]인 제 3 고조파와 60 [%]인 제 5 고조파를 포함한 전압파의 왜형률은?

㉠ 1

㉡ 3

㉢ 0.5

㉣ 0.8

풀이

$$\begin{aligned}\text{왜형률} &= \frac{\text{전 고조파의 실효값}}{\text{기본파의 실효값}} = \frac{\sqrt{V_3^2 + V_5^2}}{V_1} \\ &= \sqrt{\left(\frac{V_3}{V_1}\right)^2 + \left(\frac{V_5}{V_1}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{80}{100}\right)^2 + \left(\frac{60}{100}\right)^2} = 1\end{aligned}$$

【답】 ㉠

70. 비정현파 기전력 및 전류의 값이

$$v = 100 \sin \omega t - 50 \sin (3 \omega t + 30^\circ) + 20 \sin (5 \omega t + 45^\circ)$$

$$i = 20 \sin (\omega t + 30^\circ) + 10 \sin (3 \omega t - 30^\circ) + 5 \cos 5 \omega t$$

라면, 전력[W]은?

㉠ 763.2

㉡ 776.4

㉢ 705.8

㉣ 725.6

풀이

i 를 변형하면

$$i = 20 \sin (\omega t + 30^\circ) + 10 \sin (3 \omega t - 30^\circ) + 5 \sin (5 \omega t + 90^\circ)$$

$$\therefore P = V_1 I_1 \cos \theta_1 + V_3 I_3 \cos \theta_3 + V_5 I_5 \cos \theta_5$$

$$\begin{aligned}&= \frac{100}{\sqrt{2}} \cdot \frac{20}{\sqrt{2}} \cos 30^\circ - \frac{50}{\sqrt{2}} \cdot \frac{10}{\sqrt{2}} \cos 60^\circ \\ &\quad + \frac{20}{\sqrt{2}} \cdot \frac{5}{\sqrt{2}} \cos 45^\circ\end{aligned}$$

$$= \frac{2000}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{500}{2} \cdot \frac{1}{2} + \frac{100}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = 776.4 \text{ [W]}$$

【답】 ㉡

71. R - L - C 직렬 공진 회로에서 제 n 고조파의 공진 주파수 f_n [Hz]은?

㉠ $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

㉡ $\frac{1}{2\pi\sqrt{nLC}}$

㉢ $\frac{1}{2\pi n\sqrt{LC}}$

㉣ $\frac{1}{2\pi n^2\sqrt{LC}}$

풀이

제 n 차 고조파 공진 조건은 $n^2 \omega^2 LC = 1$ 에서

$$f_n = \frac{1}{2\pi n\sqrt{LC}}$$

【답】 ㉢

72. 일반적으로 대칭 3상 회로의 전압, 전류에 포함되는 전압, 전류의 고조파는 n 을 임의의 정수로 하여 $(3n+1)$ 일 때의 상회전은 어떻게 되는가?

㉠ 정지 상태

㉡ 각 상 동위상

㉢ 상회전은 기본파와 반대

㉣ 상회전은 기본파와 동일

풀이

일반적으로 교류 발전기에 포함되는 고조파는 기수 고조파 만이므로 n 은 짝수이며 $(3n+1)$ 조파는 상회전이 기본파와 같은 방향이 된다.

【답】 ㉣

73. $Ve^{-\frac{t}{T}}$ 인 지수 함수의 진폭 스펙트럼은?

국가기술자격검정 필수암기문제

20○○년도 기사 일반검정 제 ○ 회대비

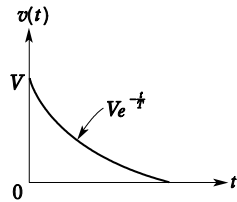
자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별	수험번호	성명	감독위원 확인인
전기공사(산업)기사/전기(산업)기사					동일출판사	

㉠ $\frac{V}{\sqrt{1+(\omega T)^2}}$

㉡ $\frac{VT}{\sqrt{1+(\omega T)^2}}$

㉢ $\frac{VT}{1+(\omega T)^2}$

㉣ $\frac{T}{\sqrt{1+(\omega T)^2}}$



풀이

푸리에 변환 공식으로부터,

$$V(\omega) = \int_0^{\infty} V e^{-\frac{t}{T}} e^{-j\omega t} dt$$

$$= V \cdot \frac{e^{-\left(\frac{1}{T} + j\omega\right)t}}{-\left(\frac{1}{T} + j\omega\right)} \Bigg|_0^{\infty} = \frac{V}{\frac{1}{T} + j\omega} = \frac{VT}{1 + j\omega T}$$

$$\therefore |V(\omega)| = \frac{VT}{\sqrt{1 + (\omega T)^2}} \quad \text{【답】 ㉡}$$

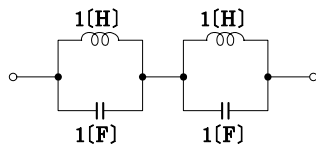
74. 그림과 같은 2단자망의 구동점 임피던스는 얼마인가? 단, $s = j\omega$ 이다.

㉠ $\frac{s}{s^2 + 1}$

㉡ $\frac{1}{s^2 + 1}$

㉢ $\frac{2s}{s^2 + 1}$

㉣ $\frac{3s}{s^2 + 1}$



풀이

$$Z(s) = \frac{s}{s + \frac{1}{s}} \times 2 = \frac{2s}{s^2 + 1} [\Omega] \quad \text{【답】 ㉢}$$

75. 2단자 임피던스 함수 $Z(s)$ 가

$Z(s) = \frac{(s+1)(s+2)}{(s+3)(s+4)}$ 일 때 영점(zero)과 극점을 옮겨 표시한 것은?

㉠ 영점 : -1, -2 극점 : -3, -4

㉡ 영점 : 1, 2 극점 : 3, 4

㉢ 영점 : 없다. 극점 : -1, -2, -3, -4

㉣ 영점 : -1, -2, -3, -4 극점 : 없다.

풀이

극점은 $Z(s) = \infty$

$$(s+3)(s+4) = 0, \quad \therefore s = -3, -4$$

영점은 $Z(s) = 0$

$$(s+1)(s+2) = 0 \quad \therefore s = -1, -2 \quad \text{【답】 ㉠}$$

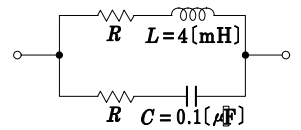
76. 그림과 같은 회로가 정저항 회로가 되기 위한 R 의 값은 얼마인가?

㉠ 200 [Ω]

㉡ 2 [Ω]

㉢ 2×10^{-2} [Ω]

㉣ 2×10^{-4} [Ω]



풀이

$$R^2 = \frac{L}{C} \text{ 에서 } R = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$\therefore R = \sqrt{\frac{4 \times 10^{-3}}{0.1 \times 10^{-6}}} = 200 [\Omega] \quad \text{【답】 ㉠}$$

77. 그림에서 4단자 회로 정수

A, B, C, D 중 출력 단자 3,

4가 개방되었을 때의 $\frac{V_1}{V_2}$ 인

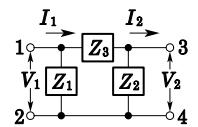
A 의 값은?

㉠ $1 + \frac{Z_2}{Z_1}$

㉡ $\frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{Z_1 Z_3}$

㉢ $1 + \frac{Z_2}{Z_3}$

㉣ $1 + \frac{Z_3}{Z_2}$



풀이

$$A = \frac{V_1}{V_2} \Bigg|_{I_2=0} = \frac{V_1}{\frac{V_2}{Z_2 + Z_3} \cdot V_1} = \frac{Z_2 + Z_3}{Z_2} = 1 + \frac{Z_3}{Z_2}$$

국 가 기 술 자 격 검 정 필 수 암 기 문 제

20○○년도 기사 일반검정 제 ○ 회대비

자격종목 및 등급(선택분야)
전기공사(산업)기사/전기(산업)기사

종목코드

시험시간

문제지형별

수험번호

성명

동일출판사

감독위원
확인인

【답】 ㉠

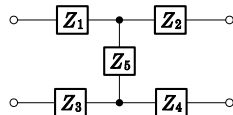
78. 그림과 같은 H형 회로의 4단자 정수 중 A 의 값은 얼마인가?

㉠ Z_5

㉡ $\frac{Z_5}{Z_2 + Z_4 + Z_5}$

㉢ $\frac{1}{Z_5}$

㉣ $\frac{Z_1 + Z_3 + Z_5}{Z_5}$



풀이

Z_1 과 Z_3 , Z_2 와 Z_4 는 직렬이므로,

$$\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & Z_1 + Z_3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \frac{1}{Z_5} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & Z_2 + Z_4 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \frac{Z_1 + Z_3 + Z_5}{Z_5} & Z_1 + Z_3 + \frac{(Z_2 + Z_4)(Z_1 + Z_3 + Z_5)}{Z_5} \\ \frac{1}{Z_5} & \frac{Z_2 + Z_4 + Z_5}{Z_5} \end{bmatrix}$$

【답】 ㉠

79. 어떤 4단자망의 입력 단자 1, 1' 사이의 영상 임피던스 Z_{01} 과 출력 단자 2, 2' 사이의 영상 임피던스 Z_{02} 가 같게 되려면 4단자 정수 사이에 어떠한 관계가 있어야 하는가?

㉠ $AD = BC$

㉡ $AB = CD$

㉢ $A = D$

㉣ $B = C$

풀이

$$Z_{01} = Z_{02} \text{ 이므로 } Z_{01} = \sqrt{\frac{AB}{CD}}, \quad Z_{02} = \sqrt{\frac{BD}{AC}} \text{ 에서 } A = D$$

【답】 ㉠

80. 1[mV]의 입력을 가했을 때 100[mV]의 출력이 나오는 4단자 회로의 이득[dB]는?

㉠ 10

㉡ 20

㉢ 30

㉣ 40

풀이

$$\text{dB} = 20 \log_{10} \frac{V_o}{V_i} = 20 \log_{10} \frac{100}{1} = 20 \times 2 = 40 [\text{dB}]$$

【답】 ㉠

81. 저항 0.2[Ω/km], 인덕턴스 1.4[mH/km], 정전 용량 0.0085[μF/km], 길이 250[km]의 송전 선로가 있다. 주파수 60[Hz]일 때의 특성 임피던스[Ω]는 대략 얼마인가?

㉠ $\sqrt{16.5 - j6.2} \times 10^2$

㉡ $\sqrt{6.2 - j16.5} \times 10^2$

㉢ $\sqrt{16.5 + j6.2} \times 10^2$

㉣ $\sqrt{26.5 - j16.2} \times 10^2$

풀이

$$Z_0 = \sqrt{\frac{R + j\omega L}{G + j\omega C}} = \sqrt{\frac{0.2 + j2\pi \times 60 \times 1.4 \times 10^{-3}}{j2\pi \times 60 \times 0.0085 \times 10^{-6}}} = \sqrt{16.5 - j6.2} \times 10^2$$

【답】 ㉠

82. 전송 선로에서 무손실일 때, $L = 96$ [mH], $C = 0.6$ [μF]이면 특성 임피던스[Ω]는?

㉠ 500

㉡ 400

㉢ 300

㉣ 200

풀이

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} = \sqrt{\frac{96 \times 10^{-3}}{0.6 \times 10^{-6}}} = 400 [\Omega] \quad \text{【답】 ㉡}$$

83. 분포 정수 회로에서 위치각(position angle)에 관한 정확한 표현은?

㉠ 일반적으로 위치각은 실수로 주어진다.

㉡ 위치각은 선로의 전파 정수에는 관계없다.

㉢ 위치각은 복소수로 주어진다.

㉣ 위치각은 집중 회로에서도 그 개념이 적용될 수 있다.

풀이

특성 임피던스 Z_0 인 선로에 임피던스 Z 인 부하를 접속할

국가기술자격검정 필수암기문제

20○○년도 기사 일반검정 제 ○ 회대비

자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별	수험번호	성명
전기공사(산업)기사/전기(산업)기사					동일출판사

감독위원
확인인

때 위치각 δ 는

$$\delta = \tanh^{-1} \frac{Z}{Z_0}$$

수전단의 위치각을 δ_R 이라 하면 x 점의 위치각

$\delta_x = \delta_R + \gamma_x$ 로 표시되고 δ_x 를 알면 임의의 점에서 전압, 전류, 임피던스를 간단히 구할 수 있다. 위치각은 일반적으로 복소수로 표시된다. 【답】㉔

84. 전기 회로에서 일어나는 과도 현상은 그 회로의 시정수와 관계가 있다. 이 사이의 관계를 옳게 표현한 것은?

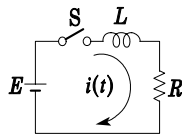
- ㉔ 회로의 시정수가 클수록 과도 현상은 오랫동안 지속된다.
- ㉔ 시정수는 과도 현상의 지속 시간에는 상관되지 않는다.
- ㉔ 시정수의 역이 클수록 과도 현상은 천천히 사라진다.
- ㉔ 시정수가 클수록 과도 현상은 빨리 사라진다.

풀이

시정수가 클수록 과도 현상은 오래 지속된다. 【답】㉔

85. 그림에서 스위치 S를 닫을 때의 전류 $i(t)$ [A]는 얼마인가?

- ㉔ $\frac{E}{R} e^{-\frac{R}{L}t}$
- ㉔ $\frac{E}{R} (1 - e^{-\frac{R}{L}t})$
- ㉔ $\frac{E}{R} e^{-\frac{L}{R}t}$
- ㉔ $\frac{E}{R} (1 - e^{-\frac{L}{R}t})$



풀이

스위치를 닫았을 때의 평형 방정식은

$$L \frac{di(t)}{dt} + Ri(t) = E$$

변수 분리법에 의하여

$$\int \frac{di(t)}{E - Ri} = \int \frac{dt}{L} + K_1,$$

$$E - Ri(t) = K_2 e^{-\frac{R}{L}t}$$

$t=0$ 에서 $i(t)=0$ 라 하면

$$E - Ri(t) = E e^{-\frac{R}{L}t}$$

$$\therefore i(t) = \frac{E}{R} (1 - e^{-\frac{R}{L}t}) [A]$$

【답】㉔

86. R - L - C 직렬 회로에서 L 및 C 의 값을 고정시켜 놓고 저항 R 의 값만 큰 값으로 변화시킬 때 옳게 설명한 것은 어느 것인가?

- ㉔ 이 회로의 Q (선택도)는 커진다.
- ㉔ 공진 주파수는 커진다.
- ㉔ 공진 주파수는 작아진다.
- ㉔ 공진 주파수는 변화하지 않는다.

풀이

R 과 공진 주파수는 무관하며, $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$ 에서 R 을 크게 하면 Q 값은 감소한다. 【답】㉔

87. R - L - C 직렬 회로에서 $R=100 [\Omega]$,

$L=0.1 \times 10^{-3} [H]$, $C=0.1 \times 10^{-6} [F]$ 일 때 이 회로는?

- ㉔ 진동적이다.
- ㉔ 비진동적이다.
- ㉔ 정현파 진동이다.
- ㉔ 진동일 수도 있고 비진동일 수도 있다.

풀이

진동 여부의 판별식에서

$$\left(\frac{R}{2L}\right)^2 - \frac{1}{LC} = R^2 - 4\frac{L}{C}$$

$$= 10^4 - 4 \times \frac{0.1 \times 10^{-3}}{0.1 \times 10^{-6}} = 10^4 - 4 \times 10^3 > 0$$

이므로 비진동적이다.

【답】㉔

88. 다음 중 초[s]의 차원을 갖지 않는 것은 어느 것인가? 단, R 은 저항, L 은 인덕턴스, C 는 커패시턴스이다.

- ㉔ RC
- ㉔ RL

국가기술자격검정 필수암기문제

20○○년도 기사 일반검정 제 ○ 회대비

자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별	수험번호	성명
전기공사(산업)기사/전기(산업)기사					동일출판사

감독위원
확인인

㉠ $\frac{L}{R}$ ㉡ $\sqrt{LC}$

풀이

시정수[s]의 차원을 갖는다.

따라서, $[\text{sec}]^2 = \frac{L}{R} \times RC = LC$

$\therefore \text{sec} = \sqrt{LC}$, 즉 $\sqrt{LC}$ 도 초의 차원을 갖는다.

【답】 ㉡

89. 60 [Hz]의 전압을 40 [mH]의 인덕턴스와 20 [Ω]의 저항과의 직렬 회로에 가할 때 과도 전류가 생기지 않으려면 그 전압을 어느 위상에 가하면 되는가?

- ㉠ 약 $\tan^{-1}0.854$ ㉡ 약 $\tan^{-1}0.754$
 ㉢ 약 $\tan^{-1}0.954$ ㉣ 약 $\tan^{-1}0.654$

풀이

과도 현상이 생기지 않는 위상각

$$\theta = \tan^{-1} \frac{\omega L}{r} = \tan^{-1} \frac{2\pi \times 60 \times 40 \times 10^{-3}}{20} = \tan^{-1}0.754$$

【답】 ㉡

90. 전달 함수의 성질 중 옳지 않은 것은?

- ㉠ 어떤 계의 전달 함수는 그 계에 대한 임펄스 응답의 라플라스 변환과 같다.
 ㉡ 전달 함수 $P(s)$ 인 계의 입력이 임펄스 함수(δ 함수)이고 모든 초기값이 0이면 그 계의 출력 변환은 $P(s)$ 와 같다.
 ㉢ 계의 전달 함수는 계의 미분 방정식을 라플라스 변환하고 초기값에 의하여 생긴 항을 무시하면 $P(s) = \mathcal{L}^{-1} \left[\frac{Y^2}{X^2} \right]$ 와 같이 얻어진다.
 ㉣ 계 전달 함수의 분모를 0으로 놓으면 이것이 곧 특성 방정식이 된다.

풀이

전달 함수는 모든 초기값을 0으로 했을 때, 출력 신호의 라플라스 변환과 입력 신호 라플라스 변환의 비를 말한다.

【답】 ㉢

91. 다음 전달 함수에 관한 말 중 옳은 것은?

- ㉠ 2계 회로의 분모와 분자의 차수의 차는 s 의 1차식이 된다.
 ㉡ 2계 회로에서는 전달 함수의 분모는 s 의 2차식이다.
 ㉢ 전달 함수의 분자의 차수에 따라 분모의 차수가 결정된다.
 ㉣ 전달 함수의 분모의 차수는 초기값에 따라 결정된다.

풀이

2계 회로는 s 의 2차식이 된다.

【답】 ㉡

92. 어떤 계의 계단 응답이 지수 함수적으로 증가하고 일정값으로 되었다. 이 계는 무슨 요소인가?

- ㉠ 1차 뒤진 요소
 ㉡ 미분 요소
 ㉢ 부동작 시간 요소
 ㉣ 2차 뒤진 요소

풀이

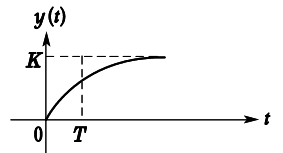
제외에 따라 단위 계단 응답이 그림과 같음을 알 수 있고, 이 경우 출력 $y(t)$ 는,

$$y(t) = K(1 - e^{-\frac{t}{T}})$$

가 되며 전달 함수는,

$$G(s) = \frac{1}{Ts+1}$$

이 되는 1차 지연 요소이다.



【답】 ㉢

오타가 있을 수 있습니다.
 잘못된 부분을 지적해 주세요. 즉시 회신해 드리겠습니다.