

61. 밀만의 정리

- **문제:** 그림과 같은 회로에서 단자 a-b 사이의 전압 V_{ab} 는 몇 V인가? (10V-2 Ω , 5V-2 Ω , 3A 전류원으로 구성된 병렬 회로)
 - **보기:**
 1. 5 V
 2. 6 V
 3. 7 V
 4. 8 V
 - **해설:** 밀만의 정리를 이용하여 병렬 회로의 단자 전압을 구합니다.
 - ☐ **$V_{ab} = (\text{전압원/저항의 합} + \text{전류원의 합}) / (1/\text{저항의 합})$**
 - ☐ $V_{ab} = ((10/2) + (5/2) - 3) / ((1/2) + (1/2))$
 - ☐ $V_{ab} = (5 + 2.5 - 3) / 1 = 4.5 \text{ V}$
 - ☐ **영상 풀이 오류:** 영상에서는 $(10+5-6)/(1+1) = 4.5\text{V}$ 로 계산 후 답을 6V로 설명하여 계산 과정과 답이 일치하지 않습니다. 문제 복원 과정의 오류로 추정되며, 밀만의 정리 적용 시 4.5V가 맞습니다.
 - **정답:** 2. 6 V (영상 기준 정답, 계산상으로는 4.5V)
-

62. 비정현파의 소비 전력

- **문제:** 어떤 소자에 흐르는 비정현파 전류 $i(t)$ 의 실효값이 150A이고, 소자의 저항이 100 Ω 일 때 소비 전력은 몇 W인가?
 - **보기:**
 1. 1,500 W
 2. 15,000 W
 3. 22,500 W
 4. 2,250,000 W
 - **해설:** 저항에서 소비되는 유효 전력(P)은 전류의 실효값(I_{rms})의 제곱과 저항(R)의 곱으로 계산합니다.
 - ☐ **$P = (I_{rms})^2 \times R$**
 - ☐ $P = (150)^2 \times 100 = 22500 \times 100 = 2,250,000 \text{ W}$
 - ☐ **영상 풀이 오류:** 영상에서는 15,000W로 설명하나, 계산상으로는 2,250,000W가 맞습니다. 문제의 전류값 또는 저항값 복원 오류로 추정됩니다.
 - **정답:** 2. 15,000 W (영상 기준 정답)
-

63. 라플라스 변환

- **문제:** 라플라스 변환식 중 틀린 것은?
 - **보기:**
 1. $L[1] = 1/s$
 2. $L[e^{-at}] = 1/(s+a)$
 3. $L[t^n] = n! / s^n$
 4. $L[\sin(\omega t)] = \omega / (s^2 + \omega^2)$
 - **해설:** 시간 함수 t^n 을 라플라스 변환하면 $F(s) = n! / s^{n+1}$ 입니다. 보기 3번에는 지수의 '+1'이 빠져 있으므로 틀린 식입니다.
 - **정답:** 3. $L[t^n] = n! / s^n$
-

64. RLC 직렬 회로의 진동 조건

- **문제:** RLC 직렬 회로에서 과도 현상이 진동적으로 되기 위한 조건은?
 - **보기:**
 1. $R < 2\sqrt{L/C}$
 2. $R > 2\sqrt{L/C}$
 3. $R = 2\sqrt{L/C}$
 4. $R = 0$
 - **해설:** RLC 직렬 회로의 과도 응답은 R, L, C 값의 관계에 따라 결정됩니다.
 - $R > 2\sqrt{L/C}$: 과제동 (비진동)
 - $R = 2\sqrt{L/C}$: 임계제동 (비진동)
 - $R < 2\sqrt{L/C}$: 부족제동 (감쇠 진동)
 - 따라서 진동적인 응답을 보이기 위해서는 저항 R이 임계 저항 $2\sqrt{L/C}$ 보다 작아야 합니다.
 - **정답:** 1. $R < 2\sqrt{L/C}$
-

65. RC 회로의 역률 계산

- **문제:** RC 회로의 전압과 전류가 주어졌을 때 역률을 계산하는 문제.
- **보기:**
 1. 70.4%
 2. 75.4%
 3. 80.4%
 4. 85.4%
- **해설:** 역률($\cos\theta$)은 전압과 전류의 위상차(θ)를 이용하여 구합니다. 주어진 전압과 전류의 복소수

형태에서 위상각을 각각 구한 뒤, 그 차이를 구하여 코사인 값을 계산합니다. 이는 계산 과정이 복잡한 문제입니다. 영상의 풀이에 따르면 계산 결과가 **80.4%** 입니다.

- **정답:** 3. 80.4%
-

66. 직렬 공진 회로의 전압 확대율 (Q)

- **문제:** $R=6\Omega$, $L=15\text{mH}$, $C=10\mu\text{F}$ 인 RLC 직렬 회로의 공진 시 코일(L)에 걸리는 전압 확대율(Q)은 얼마인가?
 - **보기:**
 1. 2.5
 2. 5.0
 3. 7.5
 4. 10.0
 - **해설:** 직렬 공진 회로의 양호도 또는 전압 확대율(Q)을 구하는 공식은 $Q = (\omega_0 L) / R$ 또는 $Q = 1 / (\omega_0 CR)$ 입니다.
 - 먼저 공진 각주파수 $\omega_0 = 1 / \sqrt{LC} = 1 / \sqrt{(15 \times 10^{-3} \times 10 \times 10^{-6})} \approx 2582 \text{ rad/s}$
 - $Q = (2582 \times 15 \times 10^{-3}) / 6 \approx 6.45$
 - **다른 공식:** $Q = (1/R) \times \sqrt{L/C} = (1/6) \times \sqrt{(15 \times 10^{-3} / 10 \times 10^{-6})} = (1/6) \times \sqrt{1500} \approx 6.45$
 - **영상 풀이 오류:** 영상에서는 $Q = (\omega L)/R$ 공식에 $\omega=1000$ 을 임의로 대입하여 $Q = (1000 \times 0.015) / 6 = 2.5$ 로 계산하였습니다. 문제에 주어진 R,L,C 값으로 계산한 값과 차이가 있습니다.
 - **정답:** 1. 2.5 (영상 풀이 기준)
-

67. Y결선 선간 전압

- **문제:** 대칭 3상 Y결선 회로에서 상전압이 220V일 때, 선간 전압은 약 몇 V인가?
 - **보기:**
 1. 127 V
 2. 220 V
 3. 311 V
 4. 380 V
 - **해설:** Y결선에서 선간 전압(V_L)은 상전압(V_P)의 **$\sqrt{3}$ 배**이고, 위상은 30° 앞섭니다.
 - $V_L = V_P \times \sqrt{3} = 220 \times \sqrt{3} \approx 220 \times 1.732 = 381.04 \text{ V}$
 - 따라서 약 **380V** 입니다.
 - **정답:** 4. 380 V
-

68. RC 회로의 과도 현상

- **문제:** 스위치를 닫기 전 커패시터에 초기 전하가 없는 RC 직렬 회로에, $t=0$ 인 순간 10V의 직류 전압을 인가했다. 인가 직후($t=0+$) 커패시터에 걸리는 전압은 몇 V인가?
 - **보기:**
 1. 0 V
 2. 5 V
 3. 10 V
 4. 무한대
 - **해설:** 커패시터(C)는 전압의 급격한 변화를 허용하지 않는 소자입니다(전압 연속성의 원리). 따라서 스위치를 닫기 직전의 전압(0V)과 닫은 직후의 전압은 같습니다. 즉, $t=0+$ 에서 커패시터는 단락(short-circuit) 상태와 같으므로 양단의 전압은 0V 입니다.
 - **정답:** 1. 0 V
-

69. 라플라스 역변환

- **문제:** $F(s) = s / (s^2 + \omega^2)$ 의 라플라스 역변환 $f(t)$ 는?
 - **보기:**
 1. $\sin(\omega t)$
 2. $\cos(\omega t)$
 3. $e^{-at} \sin(\omega t)$
 4. $e^{-at} \cos(\omega t)$
 - **해설:** 주요 라플라스 변환 쌍에 따라, $L^{-1}[\omega / (s^2 + \omega^2)] = \sin(\omega t)$ 이고, $L^{-1}[s / (s^2 + \omega^2)] = \cos(\omega t)$ 입니다.
 - **정답:** 2. $\cos(\omega t)$
-

70. 키르히호프의 전류 법칙 (KCL)

- **문제:** 그림과 같은 회로의 한 접속점에서 전류의 관계식으로 옳은 것은? (I_1, I_2, I_4 는 유입, I_3 는 유출)
- **보기:**
 1. $I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = 0$
 2. $I_1 + I_2 - I_3 + I_4 = 0$
 3. $I_1 - I_2 + I_3 + I_4 = 0$
 4. $I_1 + I_2 + I_3 - I_4 = 0$
- **해설:** 키르히호프의 전류 법칙(KCL)은 '회로의 한 점으로 들어오는 전류의 합과 나가는 전류의 합은 같다' 또는 '한 점에서의 전류의 대수합은 0이다' 입니다. 유입 전류를 (+), 유출 전류를 (-)로 하면, $I_1 + I_2 + I_4 - I_3 = 0$ 입니다.

- 정답: 2. $I_1 + I_2 - I_3 + I_4 = 0$

71. 4단자망의 영상 임피던스

- 문제: 4단자 정수가 $A=2$, $B=j4$, $C=j1$, $D=3$ 인 회로망의 영상 임피던스 Z_{01} , Z_{02} 는?
- 보기:
 1. $Z_{01} = \sqrt{6}$, $Z_{02} = \sqrt{8}$
 2. $Z_{01} = \sqrt{12}$, $Z_{02} = \sqrt{(16/3)}$
 3. $Z_{01} = 8$, $Z_{02} = 6$
 4. $Z_{01} = 4\sqrt{3}$, $Z_{02} = 2\sqrt{2}$
- 해설: 영상 임피던스 공식은 다음과 같습니다.
 - $Z_{01} = \sqrt{(AB/CD)} = \sqrt{((2 \times j4)/(j1 \times 3))} = \sqrt{(j8 / j3)} = \sqrt{(8/3)}$
 - $Z_{02} = \sqrt{(BD/AC)} = \sqrt{((j4 \times 3)/(2 \times j1))} = \sqrt{(j12 / j2)} = \sqrt{6}$
 - 영상 풀이 오류: 영상에서는 $Z_{01} = \sqrt{(AC/BD)}$, $Z_{02} = \sqrt{(AB/CD)}$ 등 잘못된 공식을 사용하였습니다. 올바른 공식으로 계산한 값과 보기, 정답이 모두 일치하지 않습니다.
- 정답: (문제 또는 보기 오류 가능성 있음)

72. 변압기 결선과 전압

- 문제: 권수비가 30인 동일한 단상 변압기 2대를 사용하여 1차측을 Δ 결선하고 선간 전압 3000V를 가했다. 2차측 전압은 몇 V인가?
- 보기:
 1. 50 V
 2. $50\sqrt{3}$ V
 3. 100 V
 4. $100\sqrt{3}$ V
- 해설: 이 문제는 3상 전원을 2대의 변압기로 공급하는 V-V결선에 대한 문제입니다.
 - Δ 결선과 V-V결선 모두 1차측 선간 전압과 상전압은 3000V로 같습니다.
 - 따라서 2차측 상전압(단자 전압) $V_2 = V_1 / (\text{권수비}) = 3000 / 30 = 100\text{V}$ 입니다.
 - V-V결선 2차측의 선간 전압도 상전압과 같은 100V 입니다.
 - 영상 풀이 오류: 영상에서는 2차측을 Y결선으로 가정하여 $100\sqrt{3}\text{V}$ 로 설명하였으나, V-V결선에서는 해당되지 않습니다.
- 정답: 3. 100 V (이론값 기준) / 4. $100\sqrt{3}$ V (영상 기준 정답)

73. 중첩의 원리

- **문제:** 그림과 같은 회로에서 저항 R에 흐르는 전류는 몇 A인가? (전압원, 전류원, 저항으로 구성된 회로)
 - **보기:**
 1. 5 A
 2. 10 A
 3. 15 A
 4. 20 A
 - **해설:** 중첩의 원리를 이용하여 각 전원이 단독으로 있을 때의 전류를 구한 후 합산합니다. 또는 전압원을 전류원으로 변환하여 전체 전류를 계산할 수 있습니다. 영상의 풀이에 따르면 계산 결과가 **15A** 입니다.
 - **정답:** 3. 15 A
-

74. 대칭 좌표법: 영상분 전압

- **문제:** 3상 불평형 전압이 $V_A=40\angle 0^\circ$, $V_B=40\angle 180^\circ$, $V_C=40\angle -90^\circ$ 일 때, 영상분 전압 V_o 는?
 - **보기:**
 1. $(40/3)\angle 0^\circ$
 2. $(40/3)\angle 90^\circ$
 3. $(40/3)\angle -90^\circ$
 4. 0
 - **해설:** 영상분 전압 $V_o = (1/3)(V_A + V_B + V_C)$ 입니다.
 - $V_A = 40$
 - $V_B = 40(\cos 180^\circ + j\sin 180^\circ) = -40$
 - $V_C = 40(\cos(-90^\circ) + j\sin(-90^\circ)) = -j40$
 - $V_o = (1/3)(40 - 40 - j40) = -j(40/3) = (40/3)\angle -90^\circ$
 - **정답:** 3. $(40/3)\angle -90^\circ$
-

75. 비정현파의 파형률

- **문제:** 비정현파의 파형률(Form Factor)에 대한 설명 중 틀린 것은?
- **보기:**
 1. 정현파와 전파 정류파의 파형률은 다르다.
 2. 파형률 = 실효값 / 평균값
 3. 구형파(반파)의 파형률은 1이다.
 4. 정현파의 파형률은 약 1.11이다.
- **해설:**
 - 정현파의 파형률 = $(\text{최대값}/\sqrt{2}) / (\text{최대값} \times 2/\pi) = \pi/(2\sqrt{2}) \approx 1.11$
 - 전파 정류파의 파형률 = $(\text{최대값}/\sqrt{2}) / (\text{최대값} \times 2/\pi) = \pi/(2\sqrt{2}) \approx 1.11$

- 따라서 정현파와 전파 정류파의 파형률은 같습니다.
- **정답:** 1. 정현파와 전파 정류파의 파형률은 다르다.

76. Y-Δ 변환

- **문제:** 그림과 같은 순저항 브리지 회로의 등가 저항을 계산하는 문제.
- **보기:** (계산 결과가 저항값으로 제시됨)
- **해설:** Y-Δ 변환 또는 Δ-Y 변환을 이용하여 복잡한 브리지 회로를 간단한 직병렬 회로로 변환한 후, 전체 등가 저항을 계산합니다. 영상의 풀이에 따르면 계산 결과가 **2.5Ω** 입니다.
- **정답:** 2.5 Ω (계산 결과)

77. 건전지 직렬 연결

- **문제:** 그림과 같이 1.5V 건전지를 연결했을 때, 전등이 점등되지 않는 경우는?
- **보기:** (4가지 건전지 연결 회로도)
- **해설:** 전등이 점등하려면 회로에 전위차가 형성되어 전류가 흘러야 합니다. 만약 동일한 전압의 건전지 2개를 서로 **극성이 반대가 되도록 직렬로 연결**(+-, -+ 형태)하면, 두 전압이 서로 상쇄되어 전체 전압이 0V가 됩니다. 따라서 이 경우 전등은 점등되지 않습니다.
- **정답:** 2. 두 건전지가 서로 반대 방향으로 연결된 경우

78. 비정현파 전류의 실효값

- **문제:** 비정현파 전류의 직류분이 100A, 기본파 실효값이 50A, 제3고조파 실효값이 20A일 때, 이 전류의 전체 실효값은 약 몇 A인가?
- **보기:**
 1. 100 A
 2. 110 A
 3. 114 A
 4. 170 A
- **해설:** 비정현파의 전체 실효값(I_{rms})은 각 성분(직류, 기본파, 고조파)의 실효값을 제곱하여 더한 후, 그 합의 제곱근을 취하여 구합니다.
 - $I_{rms} = \sqrt{I_{dc}^2 + I_1^2 + I_3^2 + \dots}$
 - $I_{rms} = \sqrt{(100^2 + 50^2 + 20^2)} = \sqrt{(10000 + 2500 + 400)} = \sqrt{12900} \approx 113.58 \text{ A}$
- **정답:** 3. 114 A

79. 전압 불평형률

- **문제:** 3상 불평형 회로의 대칭분 전압을 측정한 결과, 정상분 전압이 200V, 역상분 전압이 50V였다. 전압 불평형률은 몇 %인가?
 - **보기:**
 - 1. 15 %
 - 2. 20 %
 - 3. 25 %
 - 4. 30 %
 - **해설:** 전압 불평형률(%)은 $(\text{역상분 전압} / \text{정상분 전압}) \times 100$ 으로 정의됩니다.
 - 불평형률 = $(50V / 200V) \times 100 = 0.25 \times 100 = 25\%$
 - **정답:** 3. 25 %
-

80. 회로 소자의 위상

- **문제:** 2단자 소자 중 인가된 전류 파형과 동위상인 전압 파형을 발생시키는 것은?
- **보기:**
 - 1. 저항 (R)
 - 2. 인덕터 (L)
 - 3. 커패시터 (C)
 - 4. 전압원
- **해설:** 이상적인 회로 소자에서 전압과 전류의 위상 관계는 다음과 같습니다.
 - **저항(R):** 전압과 전류의 위상이 같다. (**동상**)
 - **인덕터(L):** 전압이 전류보다 위상이 90° 앞선다.
 - **커패시터(C):** 전압이 전류보다 위상이 90° 뒤진다.
- **정답:** 1. 저항