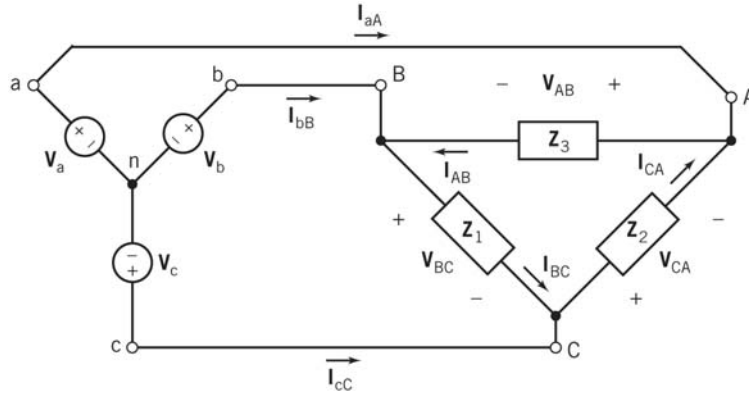


## 2017년 1학기 회로이론2 중간 시험 **해답**

이름 \_\_\_\_\_

학번 \_\_\_\_\_

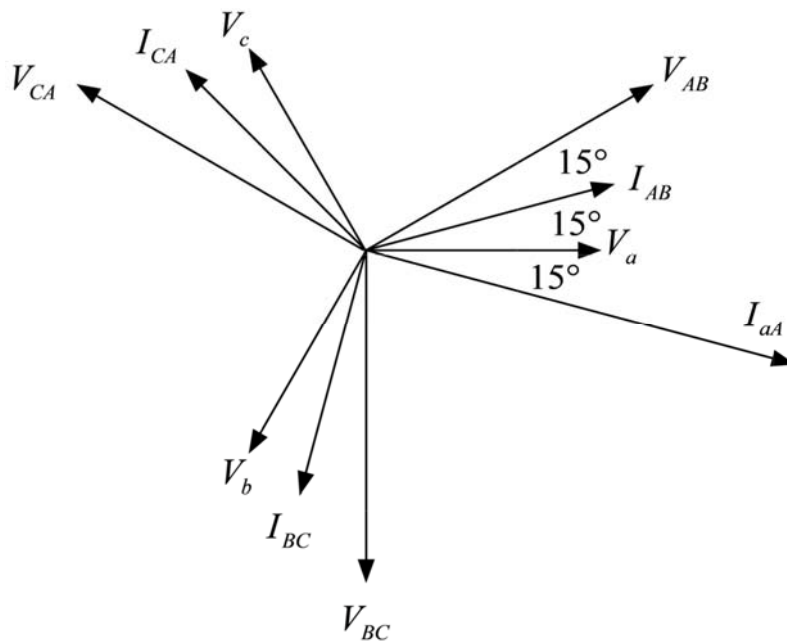
1.(20) 아래와 같은 3상 회로에 대해서 답하시오.



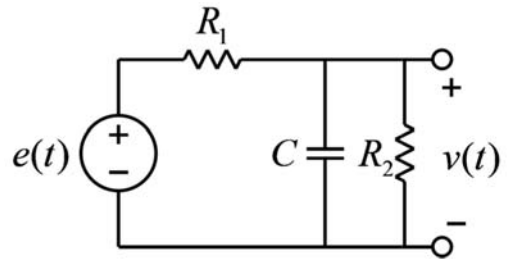
전원은  $V_a = V \cos(\omega t), V_b = V \cos(\omega t - 120^\circ), V_c = V \cos(\omega t - 240^\circ)$  이며, 부하는

$Z_1 = Z_2 = Z_3 = |Z| \angle 15^\circ$  이다. 아래에 주어진 phasor diagram에, phasor  $V_{AB}, V_{BC}, V_{CA},$

$I_{AB}, I_{BC}, I_{CA}$  와  $I_{aA}$  를 그려 넣으시오. 그림에서 모든 벡터는 원점에서 시작하며, 길이는 모순점이 없도록 대략 그리고, 각도는 크기가 명시가 되어야 함.



2.(25) 오른쪽에 주어진 회로에서  $e(t)$  는 주어진 전원이고,  $v(t)$  는 출력 전압이다. 물음에 답하시오.



(가) 이 회로에서  $v(t)$  를 변수로 하여 미분 방정식을 쓰시오.

(나) 이 회로에서 입력 전원이  $e(t) = Ee^{j\omega t}$  이라고 가정할 때, 정상 상태 (steady state) 에서  $v(t)$  는  $v(t) = Ve^{j(\omega t + \phi)} = Ve^{j\phi} e^{j\omega t}$  와 같은 형태를 가진다. 미분 방정식을 이용하여  $Ve^{j\phi}$  를 구하시오.

(다) (나)의 문제에서 미분 방정식을 사용하지 않고 phasor를 이용하여  $Ve^{j\phi}$  를 구하시오.

(답)

$$(가) \quad C \frac{dv}{dt} + \frac{v}{R_2} = \frac{e-v}{R_1} \Rightarrow R_1 R_2 C \frac{dv}{dt} + (R_1 + R_2)v = R_2 e$$

$$(나) \quad j\omega R_1 R_2 C V e^{j(\omega t + \phi)} + (R_1 + R_2) V e^{j(\omega t + \phi)} = R_2 E e^{j\omega t}$$

$$(j\omega R_1 R_2 C + (R_1 + R_2)) V e^{j(\omega t + \phi)} = R_2 E e^{j\omega t}$$

$$V e^{j\phi} = \frac{R_2 E}{j\omega R_1 R_2 C + (R_1 + R_2)}$$

(다)

$$\frac{1}{j\omega C} \parallel R_2 = \frac{\frac{R_2}{j\omega C}}{\frac{1}{j\omega C} + R_2} = \frac{R_2}{1 + j\omega R_2 C}$$

$$\frac{\frac{R_2}{1 + j\omega R_2 C}}{R_1 + \frac{R_2}{1 + j\omega R_2 C}} E = \frac{R_2 E}{j\omega R_1 R_2 C + (R_1 + R_2)}$$

3.(10) 임피던스가  $|Z|\angle\phi$  인 부하에 phasor가  $|V|\angle\theta$  인 AC 전압이 인가 되었을 때, complex power의 식을 다음의 2가지 경우에 대해서 쓰시오.

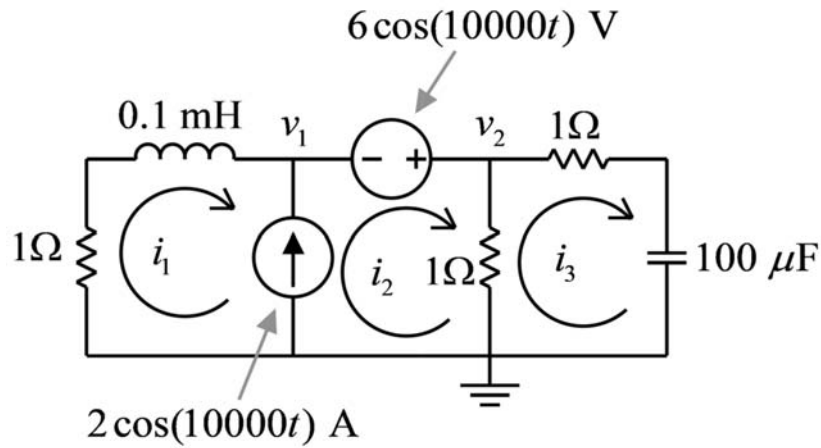
(가)  $V$ 의 값이 peak 값으로 주어진 경우

$$S = \frac{VI^*}{2} = \frac{1}{2}(|V|\angle\theta) \left( \frac{|V|\angle\theta}{|Z|\angle\phi} \right)^* = \frac{1}{2} \frac{|V|^2}{|Z|} \angle\phi$$

(나)  $V$ 의 값이 rms 값으로 주어진 경우

$$S = VI^* = (|V|\angle\theta) \left( \frac{|V|\angle\theta}{|Z|\angle\phi} \right)^* = \frac{|V|^2}{|Z|} \angle\phi$$

4.(25) 아래에 주어진 회로에 대해서 답하십시오.



(가) 위 회로의 inductor와 capacitor의 임피던스 값을 구하십시오.

$$Z_L = j$$

$$Z_C = -j$$

(나) 전압 변수  $v_1, v_2$  의 phasor를 각각  $V_1, V_2$  라고 했을 때, 아래의 매트릭스 방정식의 매트릭스를 채우시오.

$$\begin{bmatrix} & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} & \end{bmatrix}$$

$$\frac{V_1}{1+j} + V_2 + \frac{V_2}{1-j} = 2 \Rightarrow (0.5 - j0.5)V_1 + (1.5 + j0.5)V_2 = 2$$

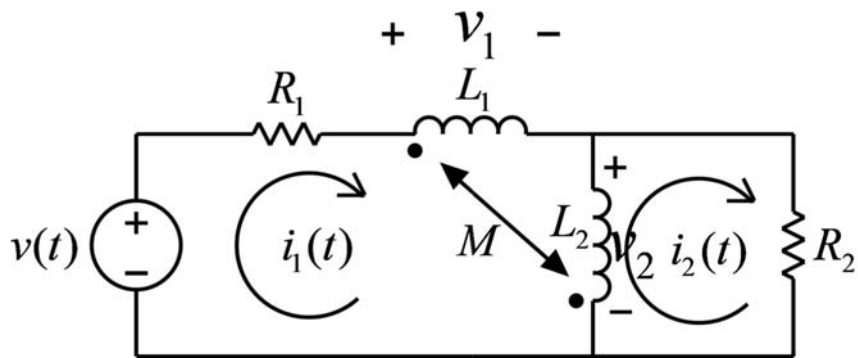
$$V_2 - V_1 = 6$$

$$V_1 = -3.5 - 1.5j$$

$$V_2 = 2.5 - 1.5j$$



6. (15) 아래 회로에서 전류 변수  $i_1(t), i_2(t)$  에 대한 미분 방정식을 쓰시오.



$$v_1 = L_1 \frac{di_1}{dt} + M \frac{d}{dt}(i_2 - i_1)$$

$$v_2 = L_2 \frac{d}{dt}(i_1 - i_2) - M \frac{di_1}{dt}$$

$$v(t) = R_1 i_1 + v_1 + v_2$$

$$-v_2 + R_2 i_2 = 0$$