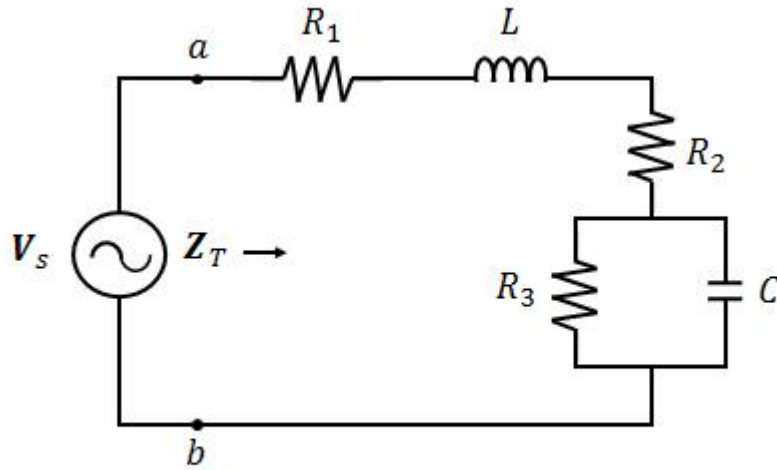


【 문제-1 】 (30점)

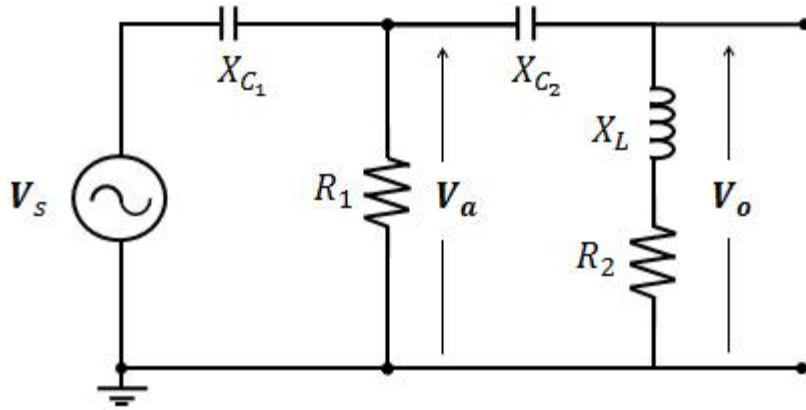
다음은 주파수  $f$  [Hz]로 구동되는 교류 회로이다. 주어진 물음에 답하시오.



- (1) 단자  $a, b$  에서 바라 본 회로 전체의 등가 임피던스를  $Z_T$  라 할 때, 이  $Z_T$ 가 코일( $L$ )의 영향을 받지 않는  $C$ 값을 구하시오. (10점)
- (2) 이 회로에서 구한  $C$ 값이 존재하기 위한 전원  $V_s$ 의 동작 주파수  $f$  [Hz]의 조건을 구하시오. (10점)
- (3) 문항 (1)과 (2)의 조건을 만족할 때 단자  $a, b$  에서 바라 본 회로 전체의 등가 임피던스  $Z_T$ 를 구하시오. (10점)

【 문제-2 】 (20점)

다음 교류 회로에서  $V_s = 30 \angle 0^\circ$  [V] (전압은 실효치임) 이고  $R_1 = 10[\Omega]$ ,  $R_2 = 5[\Omega]$ ,  $X_{C_1} = X_{C_2} = 2[\Omega]$ ,  $X_L = 5[\Omega]$  일 때 다음 각 페이저(Phasor) 전압을 구하시오. (단, 전압의 실효치는 소수점 셋째 자리에서 반올림하고, 위상은 소수점 둘째 자리에서 반올림하시오.)



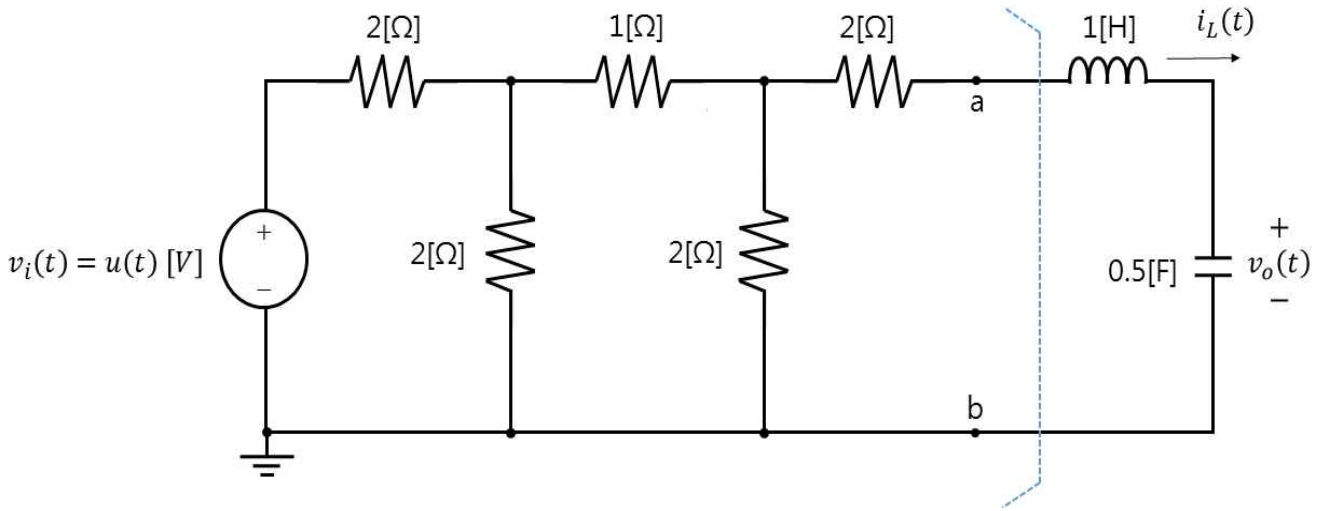
(1) 전압  $V_a$  [V] (7점)

(2) 전압  $V_o$  [V] (3점)

(3) 전압  $V_s$ ,  $V_a$ ,  $V_o$  를 크기순 (작은 것부터)으로 표시하고 이러한 전압 특성이 나타나는 이유를 설명하시오. (10점)

【문제-3】 (30점)

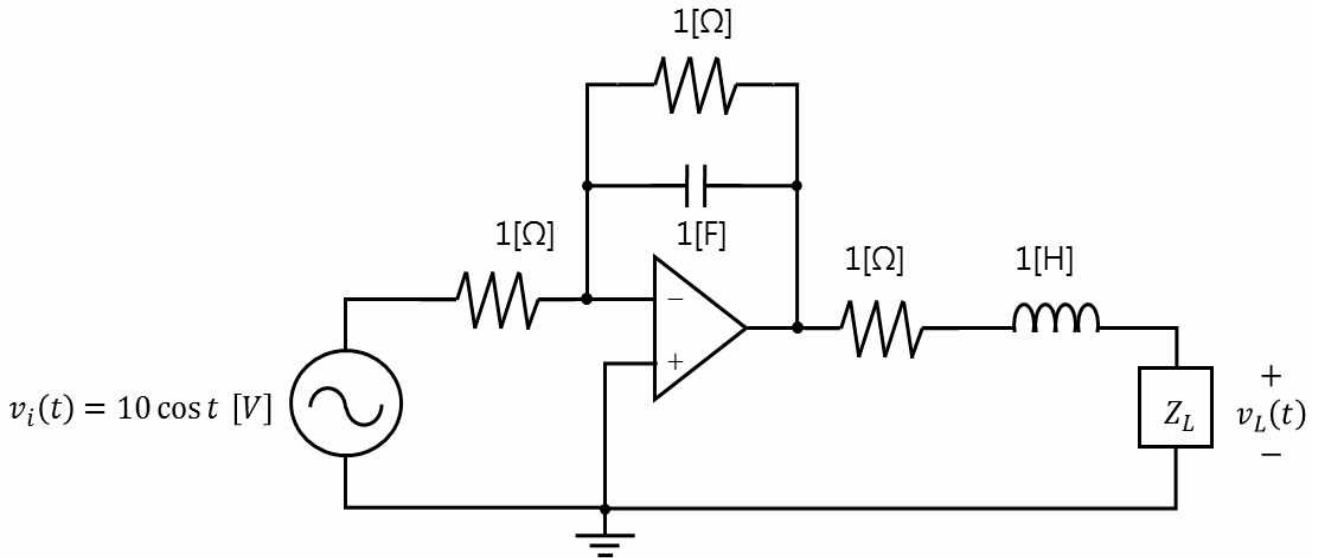
다음 회로에 대하여 물음에 답하시오. 단, 입력 전압은 단위 계단 함수 파형을 갖는다.



- (1) 시간  $t > 0$  구간에서 두 단자 a-b 좌측의 회로에 대한 테브넨 등가회로 (Thevenin equivalent circuit)를 구하고, 커패시터의 초기 전압과 인덕터의 초기 전류 값을 구하시오. (10점)
- (2) 회로에서 전달함수(출력 전압  $v_o(t)$ 와 입력 전압  $v_i(t)$ 에 대한 라플라스 변환의 비)를 구하고, 이를 이용하여 출력 전압에 대한 라플라스 변환과 그 역변환을 통한 시간함수 표현을 각각 구하시오. (10점)
- (3) 회로의 출력 중 자연 응답 성분의 부족 감쇠(under-damped), 과 감쇠(over-damped) 또는 임계 감쇠(critically damped) 여부를 판별하고, 그에 따른 감쇠 특성에 관하여 논하시오. (5점)
- (4) 만일 커패시터의 커패시턴스 값을 변경시켜서 자연 응답 성분이 더욱 빨리 감쇠하도록 만들려면 그 값을 어떻게 변경시켜야 하는지에 관하여 논하시오. (단, 이때에 감쇠 진동(damped oscillation)을 발생시키지 않아야 한다.) (5점)

【문제-4】 (20점)

다음 연산증폭기 회로에서 연산증폭기는 이상적인 연산 증폭 특성을 갖는다고 가정하고 물음에 답하시오.



- (1) 페이저(Phasor) 회로도를 도시하고, 부하  $Z_L$ 을 제외한 나머지 회로의 테브넬 등가회로(Thevenin equivalent circuit)를 구하시오. (6점)
- (2) 부하에서 최대의 평균전력을 소모할 수 있도록 부하의 임피던스를 결정하여 회로를 구성하시오. (단,  $2[\Omega]$  저항과  $0.5[F]$  커패시터들을 결합해서 회로를 구성하되, 소자의 개수를 가장 적게 사용하여야 한다.) (6점)
- (3) 부하에서 소모될 수 있는 최대의 평균전력을 계산하시오. 그리고 이때 부하에 걸리는 전압 파형(시간 함수)  $v_L(t)$ 를 구하시오. (8점)