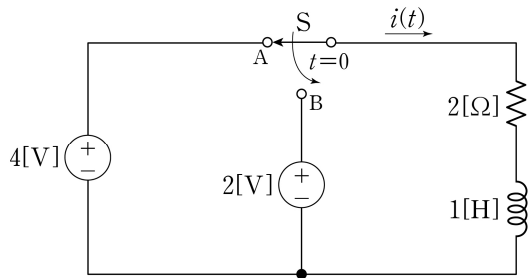


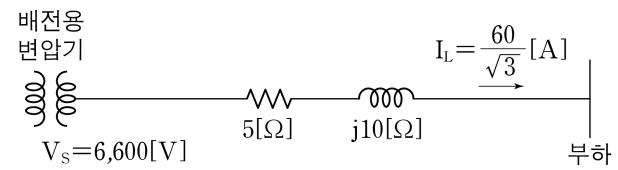
전 기

성명 : ()

3. 그림은 $t=0$ 에서 스위치 S가 단자 A에서 단자 B로 이동하는 RL 회로이다. $t=0.5[\text{s}]$ 일 때 $i(t)[\text{A}]$ 와 $t=\infty$ 일 때 $i(t)[\text{A}]$ 를 구하여 순서대로 쓰시오. (단, 모든 소자는 이상적으로 동작하고, $t<0$ 에서 회로는 정상 상태이다.) [2점]



4. 그림은 변전소 송전단에서 배전 선로 말단의 부하에 전력을 공급하는 3상 3선식의 배전 선로이다. 송전단의 선간 전압 $V_S = 6,600[\text{V}]$, 선전류 $I_L = \frac{60}{\sqrt{3}}[\text{A}]$ 이고 배전 선로 말단에 지상 역률 0.8인 평형 3상 부하가 연결되어 있을 때, 전압 강하율 $\varepsilon[\%]$ 과 부하 전력 $P_L[\text{kW}]$ 을 구하여 순서대로 쓰시오. (단, 선로 1선당 저항은 $5[\Omega]$, 리액턴스는 $10[\Omega]$ 이며, 기타 선로 정수는 무시한다.) [2점]



5. 다음은 직업 및 진로 지도의 목적, 활동 영역, 교사 활동 내용이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

목적	활동 영역	교사 활동 내용
• 학생들이 자신의 자질과 능력을 분석하고 이해할 수 있도록 도와준다.	(㉠)	• 직업 적성 검사 실시 • 지능 검사 실시
• 학생들이 일의 세계에서의 취업 기회와 요구 조건에 대하여 파악할 수 있도록 도와준다.	직업 정보 제공	• ㉡ 취업처 견학 및 산업계 인사 초빙 특강 실시
• 학생들이 실제로 직업을 선택할 수 있도록 도와준다.	진로 상담	• 상담을 통한 조언, 촉진, 격려 • 학생의 현명한 의사 결정 과정 유도
(㉢)	직업 정치 (定置)	• 직업 정보 획득 방법 지도 • 올바른 면접 방법 지도
• 취업 후 잘 적응하고 승진 및 발전하여 가정인, 직장인, 시민으로 행복한 삶을 누릴 수 있도록 도와준다.	추수 지도 및 평가	• ㉣ 졸업생들의 취업 동향과 직무 수행의 어려움 조사

<작성 방법>

- 괄호 안의 ㉠에 해당하는 활동 영역을 쓰고, ㉠과 관련된 파슨스(F. Parsons)의 직업 지도 단계를 쓸 것.
- 괄호 안의 ㉢에 해당하는 목적을 1가지 서술할 것.
- 밑줄 친 ㉣의 결과를 활용한 학교 교육의 개선 방안을 1가지 서술할 것. (단, 밑줄 친 ㉡을 제외한 내용으로 작성할 것.)

6. 다음은 ○○공업고등학교 실무 과목 평가 계획서의 일부이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

내선 공사 1학기 평가 계획서

1. 성취기준

- 전기 에너지를 안전하게 사용할 수 있도록 인입 전선로, 전원 설비, 전기 공급 설비, 부하 설비 등을 시공, 시운전, 유지·보수하는 업무를 수행할 수 있는 능력을 기른다.

2. 평가 기본 방향

- 과제 해결 중에 만들어진 도면, 분석 노트, 사진, 그림, 보조 자료, 작품 등을 누적하여 모은 작품집 및 자료집인 (㉠) 을/를 이용하여 평가한다.
- 자기 평가표 및 기능 평가표를 이용하여 학습 과정이나 결과를 평가한다.

3. 평가 영역

영역	수행평가		
평가 도구	(㉡)	㉢ 자기 평가표	기능 평가표
능력 단위	조명 설비 공사	동력 설비 공사	

4. 기능 평가 요소

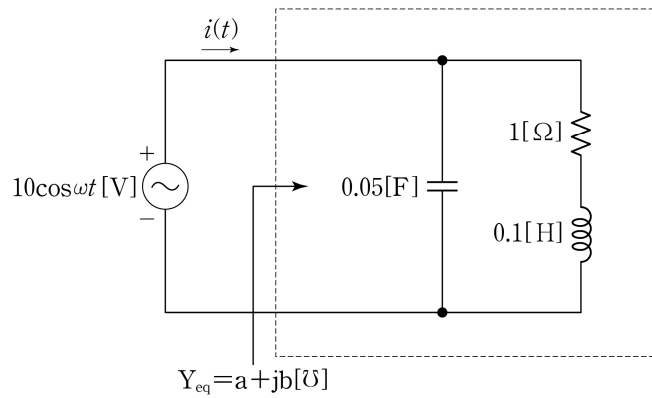
평가 항목	평가 요소
작업의 질적인 면	제품의 성능과 질, 제품 외관
공구 및 기계의 사용	(㉣)
도면 해석 능력	전문 기호 및 용어, 동작 분석

... (하략) ...

<작성 방법>

- 괄호 안의 ㉠에 해당하는 평가 도구를 쓸 것.
- 밑줄 친 ㉢의 평가 도구를 이용하여 수행평가를 실시하였을 때, 교사가 갖는 이점과 학생이 갖는 이점을 각각 1가지씩 순서대로 서술할 것.
- 괄호 안의 ㉣에 해당하는 평가 요소를 1가지 쓸 것.

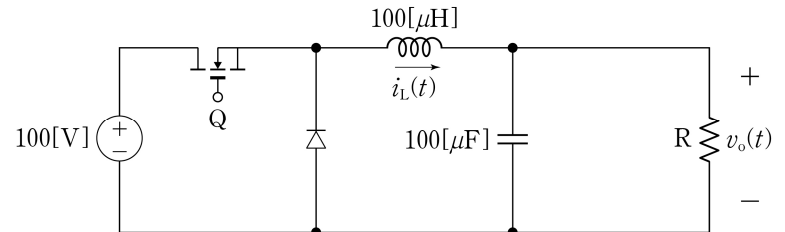
7. 그림은 교류 전원이 포함된 RLC 회로이다. 이 회로의 공진 주파수 ω_0 [rad/s]와 전류 $i(t)$ 의 최댓값 I_M [A]을 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 순서대로 서술하시오. (단, 모든 소자는 이상적으로 동작한다.) [4점]



<해석 절차>

- [단계 1] 점선 내부 회로에 대한 등가 어드미턴스 $Y_{eq} = a + jb$ [S]의 실수부 a 와 허수부 b 를 각각 ω 가 포함된 식으로 구한다.
 [단계 2] [단계 1]의 결과를 이용하여 회로의 공진 주파수 ω_0 [rad/s]를 구한다.
 [단계 3] [단계 1]과 [단계 2]의 결과를 이용하여 전류 $i(t)$ 의 최댓값 I_M [A]을 구한다.

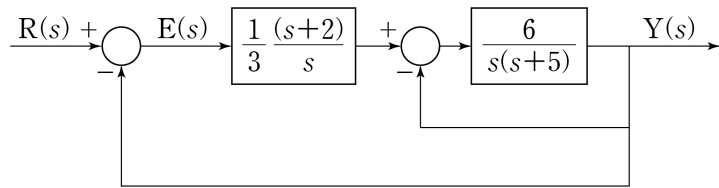
8. 그림은 DC-DC 컨버터 회로 중 한 종류를 나타낸 것이다. 이 회로는 출력 전압 $v_o(t)$ 의 평균값이 40[V], 인덕터 전류 $i_L(t)$ 의 평균값이 5[A]인 직류 정상 상태에서 동작하고 있다. 이때 인덕터 전류의 최대 변동값 Δi_L [A]과 출력 전압의 최대 변동값 Δv_o [V]를 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 순서대로 서술하시오. (단, 스위칭 주파수 $f_s = 100$ [kHz]이고, 인덕터 전류 리플은 전부 커패시터로 흐른다고 가정한다.) [4점]



<해석 절차>

- [단계 1] 출력 전압 $v_o(t)$ 의 평균값이 40[V]이 되기 위한 스위칭 소자 Q의 시비율(duty ratio) D 를 구한다.
 [단계 2] 인덕터 전류 $i_L(t)$ 의 평균값이 5[A]가 되기 위한 저항 R [Ω]의 값을 구한다.
 [단계 3] [단계 1]과 [단계 2]의 결과를 이용하여 인덕터 전류의 최대 변동값 Δi_L [A]과 출력 전압의 최대 변동값 Δv_o [V]를 구한다.

9. 그림은 어떤 폐환 제어 시스템(feedback control system)의 블록 선도이다. 정상 상태 오차 $e_{ss}[\%]$ 와 출력 $y(t)$ 를 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 순서대로 서술하시오. (단, $R(s)$, $Y(s)$, $E(s)$ 는 각각 $r(t)$, $y(t)$, $e(t)$ 에 대한 라플라스 변환이고, $u_s(t)$ 는 단위 계단 함수이다.) [4점]



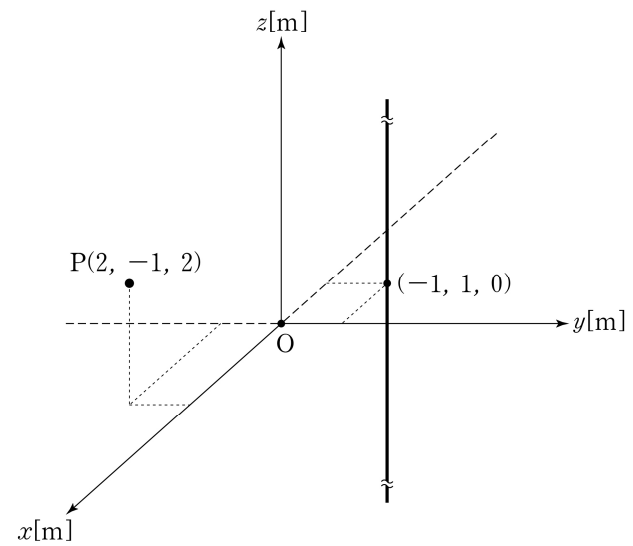
<해석 절차>

[단계 1] 전달함수 $\frac{Y(s)}{E(s)}$ 를 구한다.

[단계 2] [단계 1]의 결과를 이용하여 $r(t) = u_s(t)$ 일 때 정상 상태 오차 $e_{ss1}[\%]$ 과 $r(t) = tu_s(t)$ 일 때 정상 상태 오차 $e_{ss2}[\%]$ 를 구한다.

[단계 3] $r(t) = u_s(t)$ 일 때 출력 $y(t)$ 를 구한다.

10. 그림과 같이 자유 공간에서 $-3[\text{nC}]$ 의 점전하가 점 $P(2, -1, 2)$ 에 있고, $k[\text{nC/m}]$ 의 균일한 선전하가 점 $(-1, 1, 0)$ 을 지나고 z 축과 평행하게 놓여 있다. 점 P 의 점전하에 의한 원점 O 에서의 전계는 $\vec{E}_1$ 이고, 무한 선전하에 의한 원점 O 에서의 전계는 $\vec{E}_2$ 이다. 전계의 크기 비 $|\vec{E}_1|:|\vec{E}_2|=1:\sqrt{2}$ 가 되는 $k[\text{nC/m}]$ 값과, $2[\text{C}]$ 의 전하가 원점 O 에 있을 때 합성 전계($\vec{E}_1 + \vec{E}_2$)에 의해 전하에 작용하는 힘 $\vec{F}[\text{N}]$ 를 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 순서대로 서술하시오. (단, $k > 0$ 이고 자유 공간의 유전율 $\epsilon_0 = \frac{10^{-9}}{36\pi} [\text{F/m}]$ 이며, 직각 좌표계에서 x, y, z 축의 단위 벡터는 $\vec{a}_x, \vec{a}_y, \vec{a}_z$ 이다.) [4점]



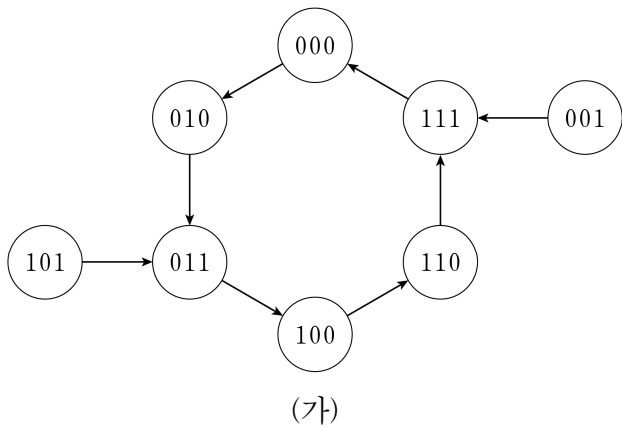
<해석 절차>

[단계 1] 점 P 의 점전하에 의한 원점 O 에서의 전계 $\vec{E}_1[\text{V/m}]$ 을 구한다.

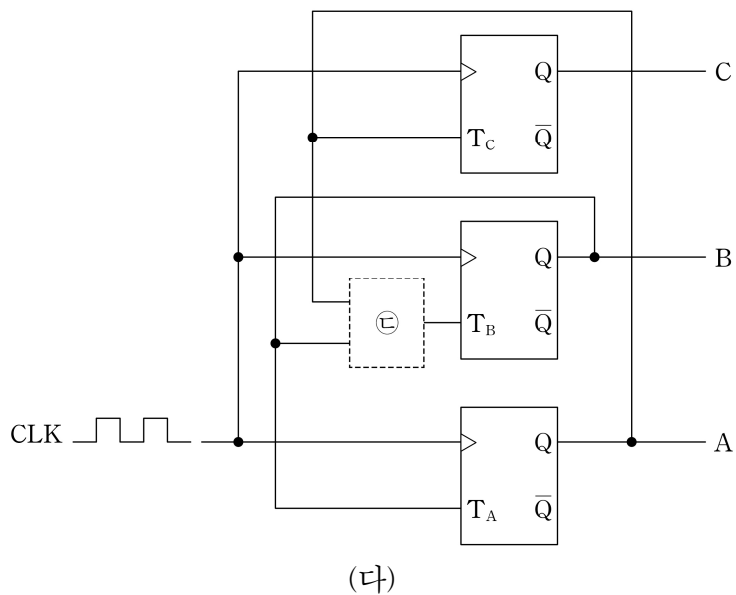
[단계 2] 무한 선전하에 의한 원점 O 에서의 전계 $\vec{E}_2[\text{V/m}]$ 를 k 가 포함된 식으로 구한다.

[단계 3] [단계 1]과 [단계 2]의 결과를 이용하여, 전계의 크기 비 $|\vec{E}_1|:|\vec{E}_2|=1:\sqrt{2}$ 가 되는 $k[\text{nC/m}]$ 값을 구하고, $2[\text{C}]$ 의 전하가 원점 O 에 있을 때 합성 전계($\vec{E}_1 + \vec{E}_2$)에 의해 전하에 작용하는 힘 $\vec{F}[\text{N}]$ 를 구한다.

11. 그림 (가)는 상위부터 하위 순(CBA)으로 상태가 표시된 상태도 (state diagram)이다. 표 (나)와 그림 (다)는 T 플립플롭을 이용하여 (가)의 상태로 동작하는 논리 회로를 설계하는 과정이다. (가)를 이용하여 (나)의 ㉠, ㉡을 순서대로 작성하고, T 플립플롭의 입력 T_B 에 대한 불 함수와 (다)의 ㉢에 해당하는 논리 회로를 제시된 <설계 절차>에 따라 구하여 순서대로 서술하시오. (단, 모든 소자는 이상적으로 동작한다.) [4점]



현재 상태			다음 상태			T 플립플롭 입력		
C_n	B_n	A_n	C_{n+1}	B_{n+1}	A_{n+1}	T_C	T_B	T_A
0	0	0	0		0			
0	0	1	1		1			
0	1	0	0		1			
0	1	1	1		0			
1	0	0	1	㉠	0		㉡	
1	0	1	0		1			
1	1	0	1		1			
1	1	1	0		0			



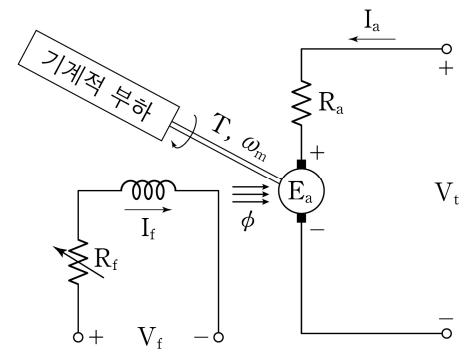
<설계 절차>

[단계 1] 그림 (가)를 이용하여, 표 (나)에서 B_{n+1} 의 ㉠과 T_B 의 ㉡을 각각 순서대로 작성한다.

[단계 2] [단계 1]에서 구한 결과를 이용하여 T 플립플롭의 입력 T_B 에 대한 불 함수를 구한다.(단, 불 함수는 간략화된 최소항의 합으로 표현한다.)

[단계 3] [단계 2]에서 구한 결과를 이용하여 (다)의 ㉢에 해당하는 논리 회로를 2입력 NAND 게이트 2개만으로 구성하여 그린다.

12. 그림은 타여자 직류 전동기의 등가 회로이다. 단자 전압 $V_t = 950[V]$, 전기자 저항 $R_a = 0.5[\Omega]$, 자속 $\phi = 5[Wb]$ 이며 전동기 속도 $N = 1,800[rpm]$ 으로 기계적 부하를 구동하고 있다. 동일 부하에서 운전 중 단자 전압 $V_t' = 850[V]$ 과 자속 $\phi' = 1[Wb]$ 로 변동되었을 때, 새로운 정상 상태에서의 전동기 속도 $N'[rpm]$ 을 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 순서대로 서술하시오. (단, 전동기의 모든 전기적 및 기계적 손실은 무시하고, 계산식의 π 는 그대로 둔다.) [4점]



<해석 절차>

[단계 1] $V_t = 950[V]$, $\phi = 5[Wb]$ 이고 역기전력 $E_a = 900[V]$ 일 때의 전기자 전류 $I_a[A]$ 와 역기전력 상수 K 값을 구한다.

[단계 2] [단계 1]의 결과를 이용하여 전동기에서 발생하는 토크 $T[N \cdot m]$ 를 구한다.

[단계 3] [단계 1]과 [단계 2]의 결과를 이용하여, 동일 부하에서 운전 중 단자 전압 $V_t' = 850[V]$ 과 자속 $\phi' = 1[Wb]$ 로 변동되었을 때, 새로운 정상 상태에서의 전동기 속도 $N'[rpm]$ 을 구한다.

<수고하셨습니다.>