

전자

성명 : ()

제1차 시험	3 교시 전공 B	11문항 40점	시험 시간 90분
--------	-----------	----------	-----------

- 문제지 전체 면수가 맞는지 확인하시오.
- 모든 문항에는 배점이 표시되어 있습니다.

1. 다음 (가)는 학교 안전에 대해 두 교사가 나눈 대화이고, (나)는 안전 프로그램의 주체별 역할이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 쓰시오. [2점]

(가) 교사들의 대화



박 선생님! 직업계 고등학교에서 안전사고가 종종 발생하고 있어서 학교 교육 현장에서의 안전이 걱정됩니다.



네, 맞습니다. 사고의 원인이 되는 불안정한 행동이나 상태를 사전에 발견하여 시정, 제거함으로써 사고를 미연에 방지하고, 사고가 발생하였을 때에는 이로 인한 피해를 최소화하기 위한 조치와 활동인 (㉠)이/가 필요합니다. (㉠)의 가장 기본적인 활동은 안전 기구의 조직을 구성하는 것입니다.

...(중략)...

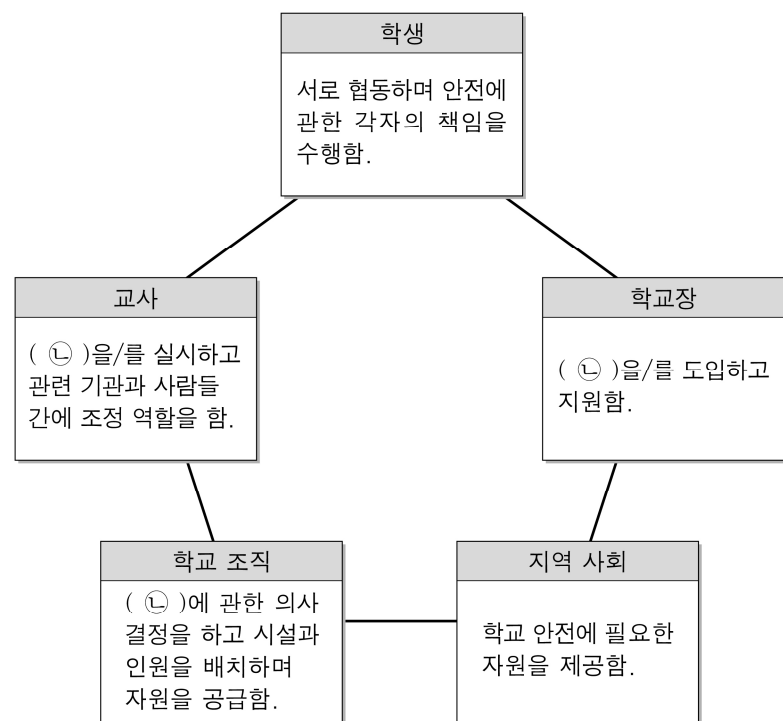


안전한 학교 환경 조성을 위해서는 교사나 학생뿐만 아니라 학교 조직, 학교장, 지역 사회 등 다양한 주체들이 함께 각자의 역할을 수행해야 합니다.



네, 그렇습니다. 그래서 안전 프로그램이 필요합니다. 교사는 특히 학교의 실습장 사용 및 작업하는 과정에서 (㉠)의 일차적인 책임자입니다. 그렇기 때문에 (㉡)을/를 실시하여 학생이 안전사고 예방에 대한 태도를 형성하고 안전에 관한 지식 및 기능을 습득할 수 있도록 지도해야 합니다.

(나) 안전 프로그램의 주체별 역할



2. 다음은 어떤 논리회로에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

- (㉠)은/는 2개의 안정된 출력상태 중 하나를 갖는 기억 소자로 2개 이상의 논리게이트로 구성되며 한쪽 게이트의 출력을 다른 게이트의 입력에 귀환(feedback)하여 안정화시키는 회로이다. (㉠)의 출력상태에 변화를 일으키는 동작을 트리거링(triggering)이라 한다.
- (㉡)의 조합으로 완성된 회로인 (㉢)은/는 소량의 데이터나 처리 중인 중간 결과를 일시적으로 저장해 두는 기억영역이며, 저장된 정보를 원하는 시점에 참조할 수 있다. 시프트 (㉢)은/는 2진 데이터를 저장하여 시프트 신호가 인가될 때 데이터를 왼쪽 혹은 오른쪽으로 시프트할 수 있다.

3. 다음 (가)는 실기 지도에 대한 교사 간의 대화이고, (나)는 키드와 레이버디(D. Kidd & G. Leighbody)의 4단계 실기 지도 모형이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

(가) 교사들의 대화

최 교사

전자 제품 생산 자재 관리 수업을 전공 실무 지식 습득 형태로 진행하고 있는데요. 자재 관리 시스템을 통해 자재의 품목, 수량, 입고 일자, 적용 제품 등을 파악하는 실습과 자재 출고 요청에 따라 자재 창고에서 정확한 수량을 출고하는 실습을 해야 하는데, 실무 중심의 학습이 이루어지지 않아 어려움이 있습니다. 실습 수업을 어떻게 운영하면 좋을까요?

배 교사

적합한 환경이 마련되어 있지 않아 안타까운 상황이네요. 제가 알기로 ○○대학교의 공동 실습 센터에는 전자 제품 생산 자재 관리에 필요한 직무를 익힐 수 있도록 ㉠ 실제로 작업하는 것과 매우 유사한 작업 환경을 인위적으로 만들어 그 속에서 학생이 학습할 수 있는 환경이 마련되어 있다고 합니다. 해당 센터를 활용해 보는 것은 어떨까요?

최 교사

네. 좋은 정보 감사합니다. 관련 시설만 이용할 수 있으면 지금보다 학생들의 전공 실무 능력을 향상시킬 수 있을 것 같습니다.

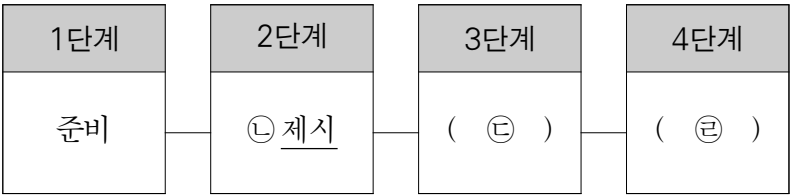
배 교사

공업 교육에서 실습 수업은 4단계 실기 지도 모형을 적용하여 진행하면 학생들의 전공 실무 능력 향상에 도움이 됩니다.

최 교사

네. 그렇다면, 첫 번째 단계에서는 수업에 필요한 장비, 도구, 재료 등이 학습에 활용될 수 있도록 준비해야겠습니다. 그리고 두 번째 단계에서는……
…(하략)…

(나) 4단계 실기 지도 모형



<작성 방법>

- 밑줄 친 ㉠에 해당하는 교수·학습 방법을 쓸 것.
- 괄호 안의 ㉡에 해당하는 명칭을 쓰고, 밑줄 친 ㉢의 교사 활동과 관련지어 ㉡ 단계에 해당하는 학생 활동을 1가지 서술할 것.
- 괄호 안의 ㉢ 단계에 해당하는 교사의 활동을 1가지 서술할 것.

4. 다음은 킬패트릭(W. Kilpatrick)의 프로젝트법을 적용한 교수·학습 계획서의 일부이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

교수·학습 계획서

1. 주제: 생활 속 인테리어 전자 제품 만들기

2. 대상: ○○공업고등학교 3학년 학생

3. 수업 목표

- 작품 제작을 통해 창의력과 문제 해결력을 키운다.
- 제어 보드를 활용하여 프로그래밍 능력을 향상한다.

4. 프로젝트 과제 유형

- 개별 프로젝트 및 집단 프로젝트

5. ㉠ 프로젝트법의 교수·학습 과정

단계	교사 활동	학생 활동
목적의 설정	• 수업 목표 및 수업 과정 소개	• 학습 목표 확인 • 학습 주제 선택
↓		
(㉡)	• 자료 수집 방법 제공 • 작성 방법 안내	• 과제 수행 (㉢) 수립
↓		
실행	• 창의적인 학습 환경 조성 • 학생 활동 독려	• 작품 제작 • 발표 자료 제작
↓		
평가	• 교사 평가 실시	• 자기 평가 실시 • (㉣) 실시

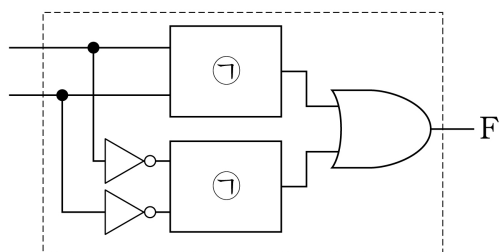
<작성 방법>

- 밑줄 친 ㉠의 교수·학습법으로 과제를 수행할 때, 개별 프로젝트에 없는 집단 프로젝트만의 장점과 단점을 각각 1가지씩 순서대로 서술할 것.
- 괄호 안의 ㉡에 해당하는 단계를 쓸 것.
- 괄호 안의 ㉣에 해당하는 평가 방법을 1가지 쓸 것. (단, 집단 프로젝트 구성원들이 집단 활동에 기여한 정도를 서로 평가할 수 있는 방법을 제시할 것.)

5. 다음 표 (가)는 어떤 조합논리회로의 진리표(truth table)이고, 그림 (나)는 (가)를 간략화하여 표현한 조합논리회로이다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, 진리표에서 ×는 무관(don't care)항을 나타내며, 그림 (나)에서 모든 소자는 이상적으로 동작한다.) [4점]

입력				출력
W	X	Y	Z	F
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	×
1	1	1	0	×
1	1	1	1	×

(가)

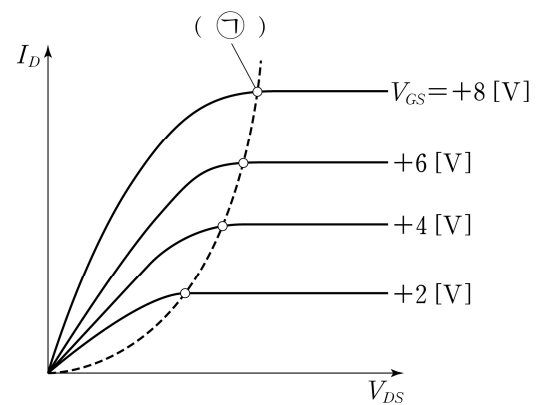


(나)

<해석 절차>

- [단계 1] (가)를 이용하여 출력 $F(W, X, Y, Z)$ 의 카르노도를 구한다.
- [단계 2] [단계 1]의 결과를 이용하여 최소화된 불 함수 $F(W, X, Y, Z)$ 를 구하고, 그림 (나)와 같이 입력이 2개인 논리회로로 표현하였을 때 ㉠에 해당하는 1개의 논리게이트를 구한다.
- [단계 3] 그림 (나)의 점선 부분에 해당하는 1개의 논리게이트를 구한다.

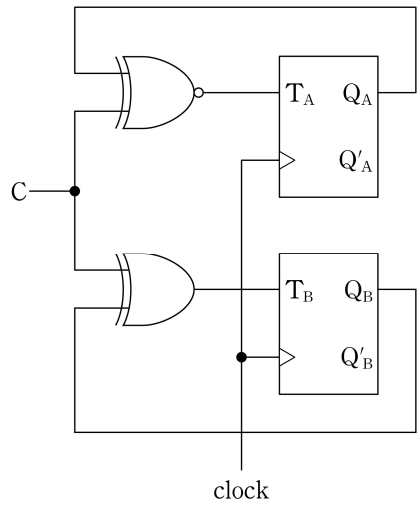
6. 그림은 MOSFET(Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect Transistor)에서 게이트(gate) 단자의 바이어스(V_{GS})에 따른 드레인(drain) 전압(V_{DS})과 전류(I_D)를 나타낸 것이다. V_{GS} 와 V_{DS} 조건에 따른 채널 형성 관계를 해석하려고 한다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, V_T 는 문턱전압이고, $0 < V_T < V_{GS}$ 이며, 채널변조(channel length modulation) 효과는 고려하지 않는다.) [4점]



<해석 절차>

- [단계 1] 그림과 같은 특성을 갖는 MOSFET의 채널 타입과 이유를 서술한다.
- [단계 2] 그림에서 특정한 드레인 전압(V_{DS}) 이상에서는 드레인 전류가 일정하게 유지되는데 이 지점을 각 게이트 전압(V_{GS}) 조건에 따라 점선으로 표시하였다. 이때 V_{DS} 와 V_{GS} 그리고 V_T 의 관계식을 구한다.
- [단계 3] [단계 1]과 [단계 2]의 결과를 통해 그림의 ㉠에 해당하는 채널의 상태를 표현하는 용어를 쓴다.

7. 그림 (가)는 2개의 T 플립플롭 A, B와 1개의 입력 C로 구성된 순서논리회로이고, 표 (나)는 (가)의 상태표이다. 카르노도를 이용하여 다음상태 $Q_A(t+1)$ 과 $Q_B(t+1)$ 의 최소화된 불 함수를 구하려고 한다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, 모든 소자는 이상적으로 동작하며, 플립플롭의 초기값은 $Q_A Q_B = 00$ 이다.) [4점]



(가)

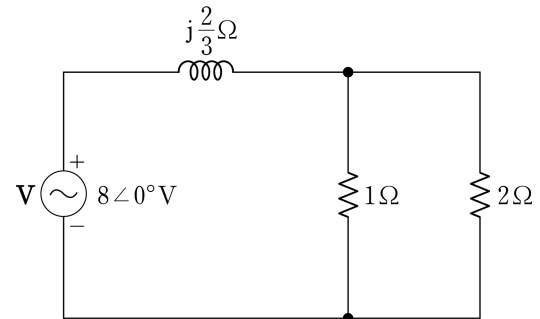
현재상태		입력	다음상태	
$Q_A(t)$	$Q_B(t)$	C	$Q_A(t+1)$	$Q_B(t+1)$
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	1	0	(㉠)	(㉡)
0	1	1	(㉢)	(㉣)
1	0	0	(㉤)	(㉥)
1	0	1	(㉦)	(㉧)
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1

(나)

<해석 절차>

- [단계 1] 그림 (가)의 순서논리회로를 이용하여 2개의 T 플립플롭 A와 B의 입력식 T_A 와 T_B 를 구한다.
 [단계 2] 표 (나)에 ㉠~㉧에 해당하는 값을 순서대로 구한다.
 [단계 3] [단계 2]에서 완성한 표 (나)를 이용하여 다음상태 $Q_A(t+1)$ 과 $Q_B(t+1)$ 의 카르노도를 작성하여 구하고, 최소화된 불 함수를 구한다.

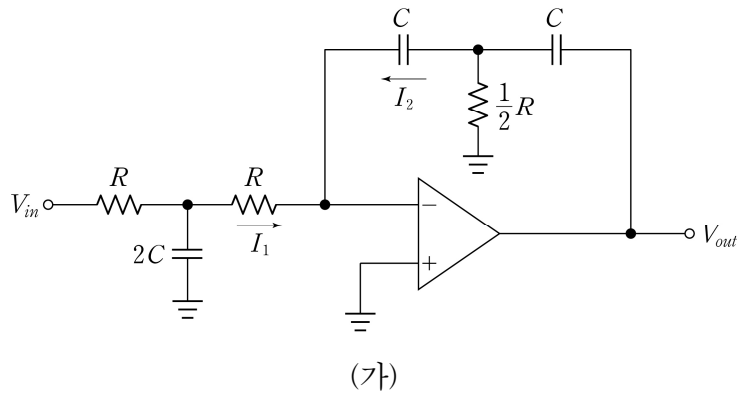
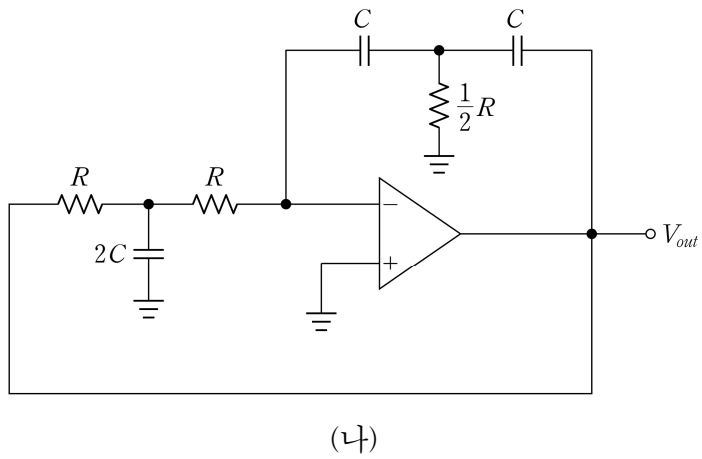
8. 그림은 교류 전원이 포함된 RL 응용 회로이다. 전원이 공급하는 전력과 인덕터 및 저항에서 소비되는 전력을 각각 구하려고 한다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, V 는 $v(t) = 8\cos\omega t$ 의 페이저 전압이다.) [4점]



<해석 절차>

- [단계 1] 교류 전압원이 공급하는 평균전력[W]을 구한다.
 [단계 2] 인덕터에서 소비되는 평균전력[W]을 구한다.
 [단계 3] 1[Ω]과 2[Ω] 저항에서 소비되는 평균전력[W]을 각각 구한다.

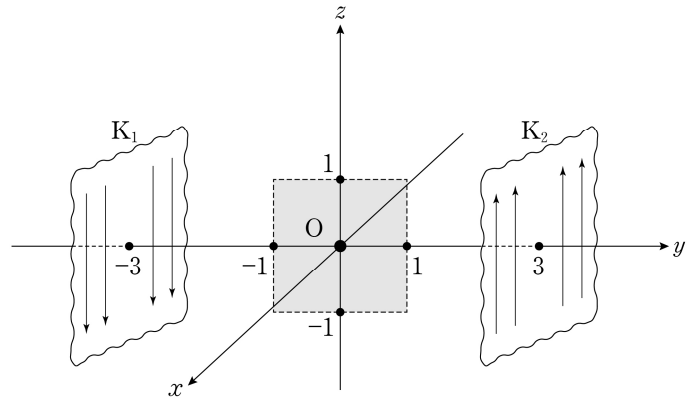
9. 그림 (가)는 연산증폭기 응용 회로이며, 그림 (나)는 (가)의 회로에서 출력단자와 입력단자를 연결하여 구성한 사인과 발진기이다. 그림 (가)의 전달특성 $\frac{V_{out}(s)}{V_{in}(s)}$ 와 그림 (나)에서 V_{out} 의 주파수를 구하려고 한다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, s 는 복소주파수이며, 연산증폭기는 이상적으로 동작한다.) [4점]



<해석 절차>

- [단계 1] 그림 (가)의 회로에서 전류 $I_1(s)$ 와 $I_2(s)$ 를 각각 구한다.
- [단계 2] [단계 1]에서 구한 결과를 이용하여 전달특성 $\frac{V_{out}(s)}{V_{in}(s)}$ 를 구한다.
- [단계 3] [단계 2]에서 구한 결과를 이용하여 그림 (나)의 특성 방정식의 근에서 V_{out} 의 주파수를 구한다.

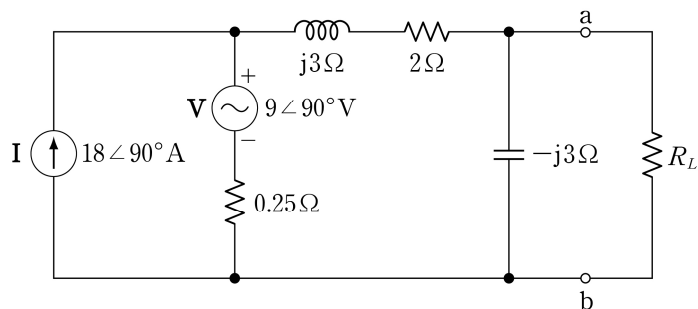
10. 그림과 같이 자유공간상에서 두 개의 무한면전류는 각각 밀도가 $\mathbf{K}_1 = -20\mathbf{a}_z$ [A/m], $\mathbf{K}_2 = 20\mathbf{a}_z$ [A/m]이고, $y = -3$ 인 면과 $y = 3$ 인 면에 있다. $-3 < y < 3$ 에서 벡터 자위(vector magnetic potential)가 $\mathbf{A} = 40\mu_0(y-1)\mathbf{a}_z$ [Wb/m]일 때, 두 면전류 사이의 공간에서 스칼라 자위(scalar magnetic potential) V_m 과 자속(magnetic flux)의 양[Wb]을 구하고자 한다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, m 은 임의의 상수이고, 점 P(2, 1, 0)에서 V_m 은 0이며, 자유공간에서의 투자율은 μ_0 로 한다. 또한 $\mathbf{a}_x, \mathbf{a}_y, \mathbf{a}_z$ 는 각 축방향 단위벡터이며, 좌표계의 단위는 [m]이다.) [4점]



<해석 절차>

- [단계 1] $-3 < y < 3$ 구간에서 자속밀도 $\mathbf{B}$ [Wb/m²]와 원점 (0, 0, 0)에서 스칼라 자위 V_m [A]을 구한다.
- [단계 2] [단계 1]의 자속밀도를 만족하는 m 을 구하고, $x = 0$ 인 면에 $y = 1, y = -1, z = 1, z = -1$ 로 이루어진 사각형을 통과하는 자속의 양[Wb]을 구한다.

11. 그림은 2개의 교류 전원이 포함된 RLC 회로이고 순저항 부하 R_L 에서 소비되는 최대 평균전력을 구하려고 한다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, V 와 I 는 각각 $v(t)=9\cos(\omega t+90^\circ)$ 와 $i(t)=18\cos(\omega t+90^\circ)$ 의 페이저 전압과 페이저 전류이다.) [4점]



—<해석 절차>—

- [단계 1] 단자 a-b에서 2개의 교류 전원을 바라본 테브난 등가 임피던스 [Ω]와 테브난 등가 전압 [V]을 구한다.
 [단계 2] 순저항 부하 R_L 에 최대 평균전력이 전달되도록 하는 R_L [Ω]을 구한다.
 [단계 3] [단계 2]에서 구한 R_L 에서 소비되는 최대 평균전력[W]을 구한다.

<수고하셨습니다.>