

전자

성명 : ()

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

(4)

3. (가)는 ○○공업고등학교의 실습장에 관한 예비 교사와 지도 교사의 대화 내용이고, (나)는 하인리히(H. W. Heinrich)의 재해 발생 5단계에 관한 그림이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]



선생님. 이번에 새롭게 꾸며진
실습장은 어떻게 바뀌었나요?



네. 기존의 실습장이 ㉠전공별로 깊이 있는 실습을 할 수 있는 실습장 유형이었다면, 새로운 실습장 유형은 ㉡사용하는 공구나 재료가 비슷하고 전공이 유사한 실습장을 묶은 형태입니다.

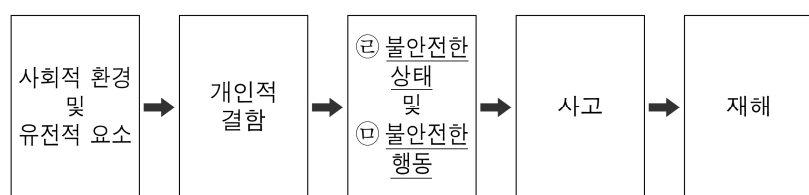


그렇다면 다양한 실습 장비들을 사용하는 만큼 학생들의 안전에 더욱 주의해야 할 것 같습니다.



맞아요. 그래서 실습실 담당 교사는 실습장에서
안전사고가 발생하지 않도록 ㉔ 안전 대책을
세우는 것이 중요합니다.

(가)



(4)

-<작성 방법>-

- (가)의 밑줄 친 ㉠, ㉡에 해당하는 실습장 유형의 명칭을 각각 순서대로 쓸 것.
- (나)의 밑줄 친 ㉢, ㉣에 대한 (가)의 밑줄 친 ㉤을 교사의 입장에서 1가지씩 순서대로 서술할 것.

4. (가)는 실습지시서 작성에 관한 신규 교사와 수석 교사의 대화 내용이고, (나)는 수석 교사의 의견을 반영하여 작성한 실습지시서이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]

신규 교사: 지난번에 실습 목표, 실습 절차, 실습 평가와 관련 하여 조언해 주신 부분을 반영해서 실습지시서를 수정했는데요. 한번 살펴봐 주실 수 있을까요?

수석 교사: 네. 그럼요. 같이 살펴볼까요?

신규 교사: 실습 목표는 메이저(R. F. Mager)의 수업 목표 진술 방법을 활용하여 학생들이 도달해야 할 성취 행동 (도착점 행동), 조건(상황), ㉠ 기준(준거)으로 제시해 보았습니다.

수석 교사: 네, 좋습니다. 이 수업에서 학생들은 도달해야 할 성취 행동, 조건, 기준을 명확하게 이해하고 실습에 참여하기 때문에, 실습의 효과가 더 높아질 것 같습니다.

... (중략) ...

신규 교사: 실습 평가를 위해 채점기준표를 추가하였습니다.
채점기준표는 실습 목표와 연계하여 작성해 보았습니다.

수석 교사: 네, 좋습니다. 채점기준표의 내용이 잘 구성된 것 같습니다. 특히, 채점기준표로 평가하여 그 결과를 성적에 반영할 수 있을 뿐만 아니라, ㉠ 평가 결과를 분석(해석)하여 다양하게 활용할 수 있습니다.

(가)

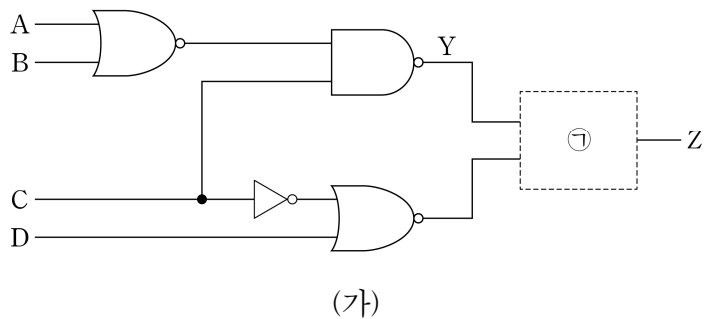
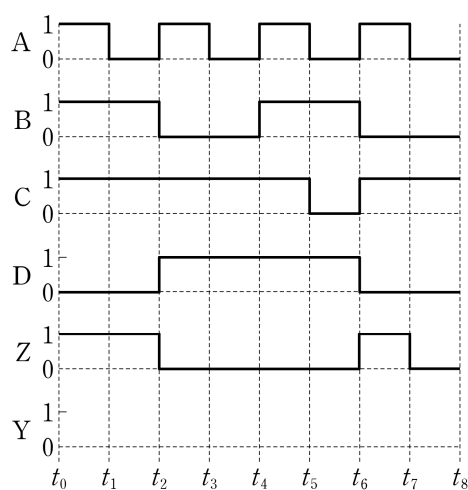
구 분	내 용																							
실습명	멀티바이브레이터 회로 제작하기																							
실습 목표	주어진 재료 및 기구를 활용하여, 2시간 이내에 회로 동작 조건에 부합하게, 멀티바이브레이터 회로를 제작할 수 있다.																							
실습 평가	1. 평가 영역 및 배점																							
	... 내용 생략 ...																							
	2. 채점기준표																							
	<table><tr><th rowspan="2">영역</th><th rowspan="2">채점기준</th><th colspan="2">평가 결과</th></tr><tr><th>예</th><th>아니오</th></tr><tr><td rowspan="2">실습 결과</td><td>(㉠)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>(㉡)</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="3">실습 과정</td><td>기구(공구) 사용 방법에 맞게 작업하였는가?</td><td></td><td></td></tr><tr><td>주어진 재료로 작업하였는가?</td><td></td><td></td></tr><tr><td>⋮</td><td></td><td></td></tr></table>	영역	채점기준	평가 결과		예	아니오	실습 결과	(㉠)			(㉡)			실습 과정	기구(공구) 사용 방법에 맞게 작업하였는가?			주어진 재료로 작업하였는가?			⋮		
	영역			채점기준	평가 결과																			
		예	아니오																					
	실습 결과	(㉠)																						
		(㉡)																						
	실습 과정	기구(공구) 사용 방법에 맞게 작업하였는가?																						
		주어진 재료로 작업하였는가?																						
⋮																								

(4)

-<작성 방법>-

- (가)의 밑줄 친 ㉠에 해당하는 내용으로 (나)의 괄호 안의 ㉡, ㉢을 서술할 것.
- (가)의 밑줄 친 ㉣에 해당하는 방안 2가지를 교사의 입장에서 서술할 것.

5. 그림 (가)는 입력 A, B, C, D를 갖는 조합논리회로를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 시간에 따른 입력 파형과 출력 파형이다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, (가)의 모든 소자는 이상적으로 동작한다.) [4점]



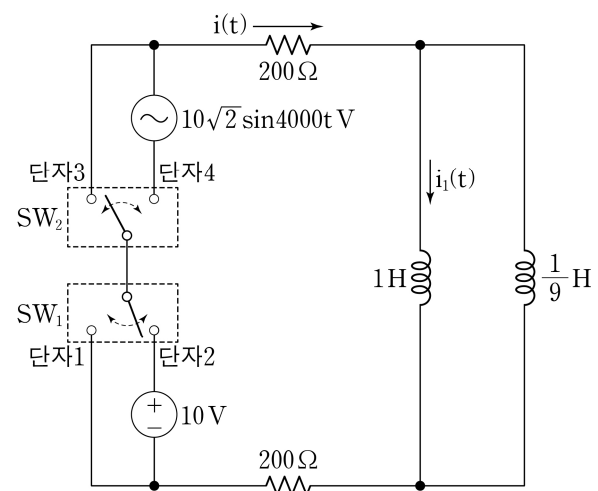
CD \ AB	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

(다)

<해석 절차>

- [단계 1] (나)의 타이밍 도를 이용하여 (가)의 NAND 게이트 출력 Y의 파형을 그린다.
 [단계 2] (가)의 출력 Z의 파형이 (나)의 Z와 같을 때 ⑦에 들어갈 논리게이트를 구한다.
 [단계 3] 그림 (다)를 이용하여 출력 Z에 대한 카르노 도(Karnaugh map)와 최소화된 불 함수(Boolean function)를 각각 구한다. (단, 출력 Z의 카르노 도에서 제시되지 않은 입력들에 대한 출력은 영(0)으로 처리한다.)

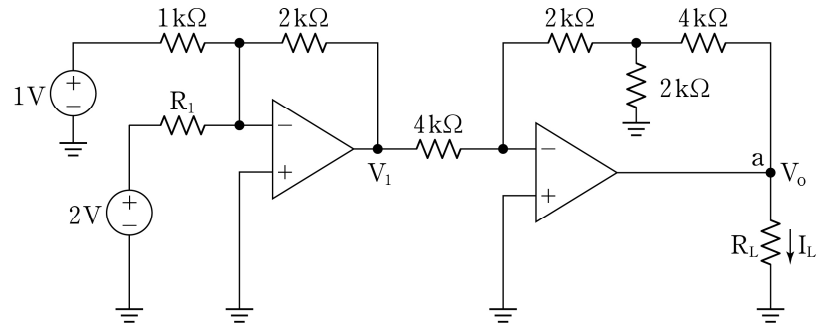
6. 다음 그림은 직류 전압원과 교류 전압원이 스위치로 연결된 RL 응용 회로이다. 저항 $200[\Omega]$ 에 흐르는 전류를 $i(t)$ 라 한다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, 각 단계별 해석은 정상 상태 응답(steady state response)으로 하고, 각 단계에서의 인덕터(inductor)에 흐르는 전류의 초기 값은 영(0)으로 한다.) [4점]



<해석 절차>

- [단계 1] 스위치 SW_1 이 단자2에 연결되고 스위치 SW_2 가 단자3에 연결된 경우의 $i(t)$ 를 I_{DC} 라고 할 때, I_{DC} [mA]를 구한다.
 [단계 2] SW_1 이 단자1에 연결되고 SW_2 가 단자4에 연결된 경우의 $i(t)$, $i_1(t)$ 를 각각 $i_{ac}(t)$, $i_{lac}(t)$ 라고 할 때, $\frac{i_{lac}(t)}{i_{ac}(t)}$ 와 $i_{ac}(t)$ [mA]를 각각 구한다.
 [단계 3] SW_1 이 단자2에 연결되고 SW_2 가 단자4에 연결된 경우, [단계 1]과 [단계 2]를 이용하여 $i(t)$ [mA]를 구한다.

7. 그림은 연산증폭기 응용 회로를 나타낸 것이다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, 연산증폭기는 이상적으로 동작한다.) [4점]



<해석 절차>

[단계 1] $V_1 = -4[V]$ 가 되기 위한 $R_1[k\Omega]$ 을 구한다.

[단계 2] 점 a에서 V_1 에 의한 V_o 의 출력 전압식과 전압 값[V]을 각각 구한다.

[단계 3] 부하 저항 $R_L = 5[k\Omega]$ 일 때 출력 부하 전류 $I_L[mA]$ 을 구한다.

8. 다음 표는 2차원 짝수 패리티를 나타낸 것이다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. [4점]

1	0	1	0	㉠
1	0	0	0	㉡
0	1	1	0	㉢
1	1	0	1	㉣
0	0	1	0	㉤
a	b	c	d	e

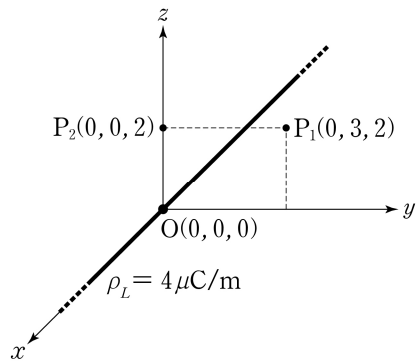
<해석 절차>

[단계 1] 표에 도시한 2차원 짝수 패리티에서 행 패리티 비트 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤과 열 패리티 비트 a, b, c, d, e를 각각 순서대로 구한다.

[단계 2] 원본 코드가 ㉠㉡㉢㉣㉤일 경우에 대한 해밍코드를 작성한다. (단, ㉠은 MSB(Most Significant Bit)이다.)

[단계 3] 1개의 오류 비트가 포함된 해밍코드의 수신 데이터 110111000에서 오류 발생 위치를 구한다. (단, 오류 발생 위치의 계산은 가장 왼쪽 비트를 기준으로 한다.)

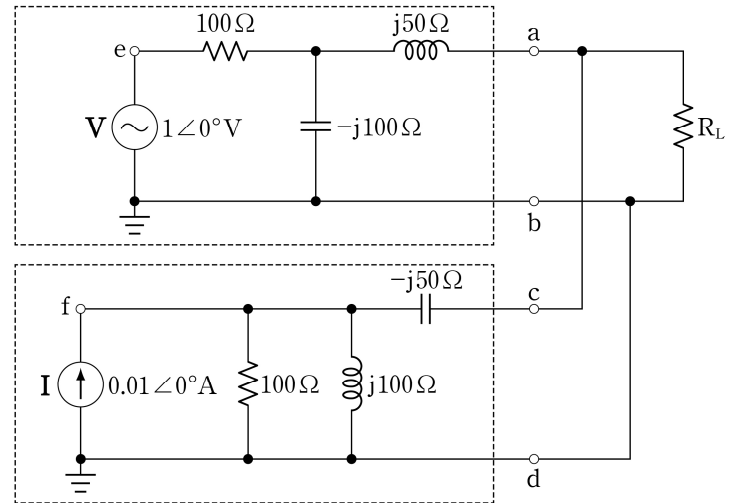
9. 그림과 같이 자유 공간상의 직각 좌표계에 전하량이 Q_A [C]인 점전하 A가 점 $P_1(0, 3, 2)$ 에 있고, x 축에 선전하밀도 ρ_L 이 $4[\mu\text{C}/\text{m}]$ 인 무한 선전하가 있다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, $Q_A > 0$, 좌표계의 단위는 [m]이다. 또한 $\mathbf{a}_x, \mathbf{a}_y, \mathbf{a}_z$ 는 각각 x 축, y 축, z 축 방향의 단위벡터이고, 자유 공간의 유전율 $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9}$ [F/m]로 계산한다.) [4점]



<해석 절차>

- [단계 1] 점 $P_2(0, 0, 2)$ 에서 무한 선전하에 의한 전계 $\mathbf{E}_1$ [V/m]과 점전하 A에 의한 전계 $\mathbf{E}_2$ [V/m]를 각각 구한다.
 [단계 2] [단계 1]을 이용하여 $|\mathbf{E}_1| = |\mathbf{E}_2|$ 가 되는 전하량 Q_A [C]를 구한다. (단, $|\mathbf{E}_1|$ 와 $|\mathbf{E}_2|$ 는 각각 전계 $\mathbf{E}_1$ 과 전계 $\mathbf{E}_2$ 의 크기이다.)
 [단계 3] [단계 2]의 Q_A [C]를 갖는 점전하 A가 $(0, 0, k)$ 로 이동했을 때, P_2 에서 A에 의한 전계를 $\mathbf{E}_3$ [V/m]라 한다. 이 때 $\mathbf{E}_1 + \mathbf{E}_3$ 의 크기가 영(0)이 되는 k 를 구한다.

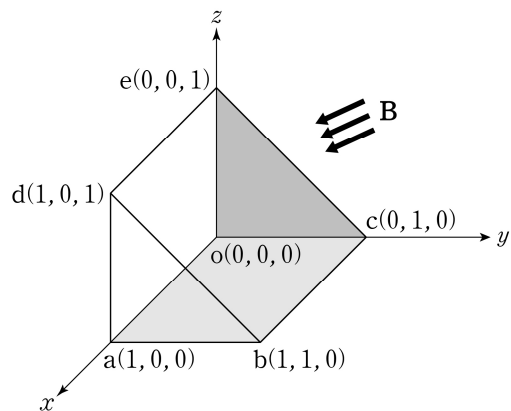
10. 그림은 2개의 교류 전원이 포함된 RLC 회로이고, 부하 저항 R_L 에 공급되는 전력을 구하려고 한다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, $\mathbf{V}$ 와 $\mathbf{I}$ 는 각각 $v(t) = \cos \omega t$ [V]와 $i(t) = 0.01 \cos \omega t$ [A]의 페이저 전압과 페이저 전류이다. $t=0$ 일 때 마디 e에서의 전압은 1 [V], 마디 f에서의 전류는 0.01 [A]이다.) [4점]



<해석 절차>

- [단계 1] 단자 a-b에서 전압원을 바라본 테브난 등가 임피던스 $[\Omega]$ 를 구한다.
 [단계 2] 단자 c-d에서 전류원을 바라본 테브난 등가 전압 [V]을 페이저로 구한다.
 [단계 3] 부하 R_L 에 최대 평균 전력이 발생되도록 R_L $[\Omega]$ 과 최대 평균 전력[W]을 각각 구한다.

11. 그림과 같은 자유 공간상의 직각 좌표계에 정자계의 자속 밀도 (magnetic flux density) $\mathbf{B} = 3\mathbf{a}_x - 7\mathbf{a}_y - 2\mathbf{a}_z [\text{Wb/m}^2]$ 가 있다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, $\mathbf{a}_x$, $\mathbf{a}_y$, $\mathbf{a}_z$ 는 각각 x 축, y 축, z 축 방향의 단위벡터이고, 좌표계의 단위는 [m]이다.) [4점]



—<해석 절차>—

- [단계 1] 삼각면 oce의 면 벡터와 이 면을 통과하는 자속 [Wb]을 각각 구한다.
 [단계 2] 사각면 oabc를 통과하는 자속 [Wb]을 구한다.
 [단계 3] 가우스 법칙을 이용하여 경사면 bcde를 통과하는 자속 [Wb]을 구한다.

<수고하셨습니다.>