

# 2021학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

## 전 기

수험 번호 : ( )

성 명 : ( )

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

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

1. 다음은 2015 개정 교육과정에 따른 교육과정 운영에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

- 2015 개정 교육과정에서 특성화 고등학교와 산업수요 맞춤형 고등학교의 경우, 기준 학과별 국가직무능력표준이나 ( ㉠ ) 결과에 기초하여 교육과정을 편성·운영하도록 하고 있다. ( ㉠ )의 방법으로는 최초분석법, 비교확인법, 데이컴(DACUM)법 등이 있다.
- 특성화 고등학교와 산업수요 맞춤형 고등학교는 다양한 직업적 체험과 현장 적응력 제고 등을 위해 학교에서 배운 지식과 기술을 경험하고 적용하는 현장 실습을 교육과정에 포함하여 운영해야 하는데, 이에 따른 현장 실습 과정은 다음과 같다.

산업체 견학

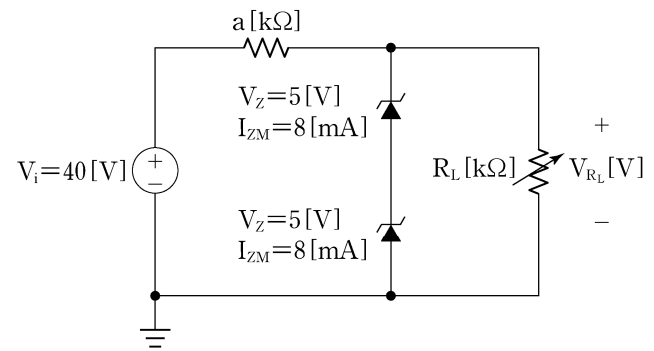


( ㉡ )



현장 실습

2. 그림은 2개의 동일한 제너 다이오드를 이용한 정전압 회로이다. 정전압  $V_{R_L}$  이 유지되도록 부하 저항  $R_L$  을 변화시키고자 할 때, 부하 저항의 최솟값  $R_{L_{\min}} = 1[k\Omega]$  이 되는  $a$  의 값을 구하고, 그 값을 이용하여 부하 저항의 최댓값  $R_{L_{\max}} [k\Omega]$  를 구하십시오. (단, 제너 다이오드는 이상적으로 동작하고,  $V_Z$  는 제너 전압,  $I_{ZM}$  은 제너 최대 전류이다.) [2점]



3. 다음 (가)는 ○○공업고등학교 △△부서의 기안 문서이고, (나)는 현장 실습 전에 작성하는 ‘현장실습표준협약서’이다. 산학 협력 교육에 대해 <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]

제목: 산학 협력 교육 협의회 개최

1. 관련: ○○공고-1234(2020.10.15.)

2. ㉠ 산학 협력 교육의 효율성 제고를 위한 협의회를 개최하고자 합니다.

3. 운영 방안

가. 산학 협력 교육 협의회 개최

나. 협의회 내용

1) 3자 협약을 통한 현장실습표준협약서 작성

... (하략) ...

(가)

현장실습표준협약서

[교육부 고시 제2018-165호, 2018.9.28.]

제1조(목적) 이 현장실습협약서는 ( ㉡ )와/과 학교학생(또는 훈련원생)(이하 “현장실습생”이라 한다), ( ㉢ ) 상호 간에 현장실습에 필요한 사항을 정하고 이를 성실히 준수할 것을 약정함을 그 목적으로 한다.

제2조(용어의 정의) “현장실습”은 교육 또는 훈련을 목적으로 하는

... (하략) ...

(나)

<작성 방법>

○ 밑줄 친 ㉠을 통해 학교 내에서 이루어지는 인적 자원 교류의 예 2가지를 서술할 것.

○ 괄호 안의 ㉡, ㉢에 들어갈 대상을 순서에 상관없이 쓸 것.

4. 다음은 전문교과Ⅱ 실무 과목의 평가에 대한 설명이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]

○ 2015 개정 교육과정에서 학교와 교사는 성취기준에 근거하여 평가하며, 교수·학습과 평가 활동을 일관성 있게 수행할 것을 강조하고 있다. 이에 따라 전문교과Ⅱ의 실무 과목은 ( ㉣ )을/를 활용하여 학생 평가에 적용하고 있다.

○ ( ㉣ )은/는 국가 교육과정에 근거하여 개발된 교과목별 성취 기준에 따라 학생의 학업 수준을 평가하는 ㉤ ‘준거지향 평가’에 근거한 제도이다.

<작성 방법>

○ 괄호 안의 ㉣에 해당하는 평가 제도의 명칭을 2015 개정 교육과정에 근거하여 쓸 것.

○ 밑줄 친 ㉤과 대비되는 평가로서, 상호 경쟁으로 외현적 동기가 유발되는 평가의 명칭을 쓸 것.

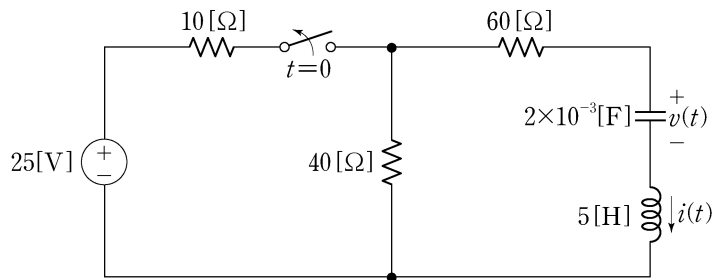
○ 실무 과목 수업에 준거지향 평가를 적용할 때 얻을 수 있는 수업의 긍정적 효과를 ‘성취기준’과 ‘피드백’의 측면에서 각각 서술할 것.

전 기 [전공 B] (7면 중 3면)



한국교육과정평가원

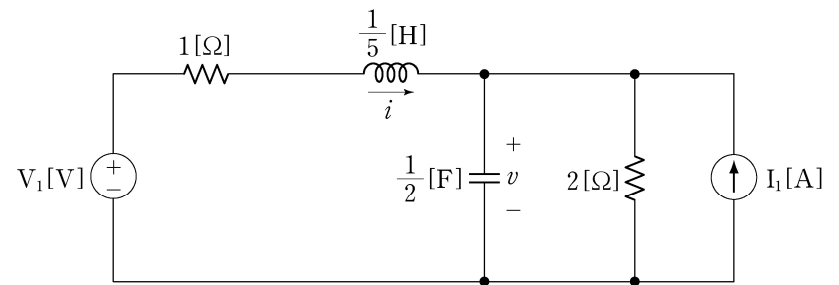
5. 그림은  $t=0$ 에서 스위치가 개방되는 RLC 회로이다.  $t>0$ 에서 전류  $i(t)$ [A]를 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 서술하시오. (단,  $t<0$ 일 때, 회로는 직류 정상 상태로 가정한다.) [4점]



<해석 절차>

- [단계 1] 커패시터 전압의 초깃값  $v(0_+)$ [V]와 인덕터에 흐르는 전류의 초깃값  $i(0_+)$ [A]를 구한다.  
 [단계 2]  $t>0$ 일 때, 키르히호프의 전압 법칙을 이용하여 전류  $i(t)$ 에 대한 2차 미분 방정식을 구한다.  
 [단계 3] [단계 2]의 결과를 이용하여 전류  $i(t)$ [A]를 구한다.

6. 그림 (가)는 직류 전압원과 전류원을 포함하는 RLC 회로이다. 인덕터 전류  $i$ [A]와 커패시터 양단 전압  $v$ [V]에 대한 회로의 상태 방정식을 (나)의 형태로 표현하고자 한다. 행렬 **A**와 **B**를 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 서술하시오. [4점]



(가)

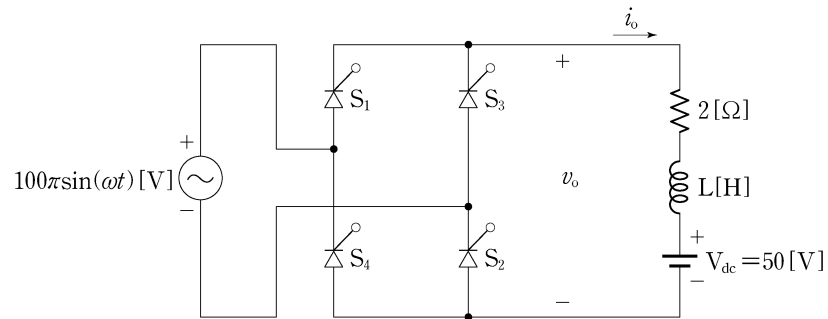
$$\begin{bmatrix} \frac{di}{dt} \\ \frac{dv}{dt} \end{bmatrix} = \mathbf{A} \begin{bmatrix} i \\ v \end{bmatrix} + \mathbf{B} \begin{bmatrix} V_1 \\ I_1 \end{bmatrix}$$

(나)

<해석 절차>

- [단계 1] 전압원  $V_1$ 을 포함하는 전류  $i$ [A]에 대한 1차 미분 방정식을 구한다.  
 [단계 2] 전류원  $I_1$ 을 포함하는 전압  $v$ [V]에 대한 1차 미분 방정식을 구한다.  
 [단계 3] [단계 1]과 [단계 2]에서 구한 미분 방정식을 이용하여 (나)의 행렬 **A**와 **B**를 구한다.

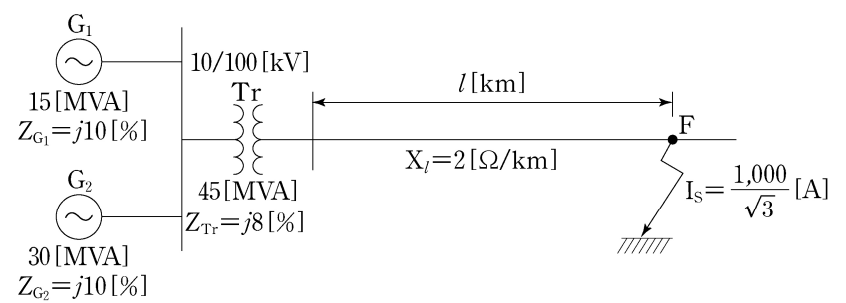
7. 그림은  $\omega t = \alpha$ 에서  $S_1$ 과  $S_2$ 가 턴 온되고  $\omega t = \alpha + \pi$ 에서  $S_3$ 와  $S_4$ 가 턴 온되는 단상 전파 제어 정류기 회로이다. 이 회로는 점호각(delay angle)  $\alpha$ 가  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ 에서 정류 모드(rectification mode)로 동작하고,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ 에서 인버터 모드(inverter mode)로 동작한다. 출력  $v_o$  [V]를 제어하는 점호각  $\alpha$ 를 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 서술하시오. (단, 사이리스터( $S_1, S_2, S_3, S_4$ )는 이상적으로 동작하며 인덕턴스  $L$ 이 충분히 커서 부하에 맥동이 없는 일정한 전류가 흐르고, 계산식의  $\pi$ 는 그대로 둔다.) [4점]



<해석 절차>

- [단계 1]  $v_o$ 의 평균 출력 전압  $V_o$ 를  $\alpha$ 의 함수로 표현하고,  $V_o = 100$  [V]이 되도록 점호각  $\alpha$  [°]를 구한다.  
 [단계 2] 직류 전원이 1,200 [W]의 전력을 교류 전원에 공급하기 위해  $V_{dc} = -120$  [V]으로 변환되었을 때,  $i_o$ 의 평균 부하 전류  $I_o$  [A]를 구한다.  
 [단계 3] [단계 2]의 결과를 이용하여 인버터 모드로 동작하는 점호각  $\alpha$  [°]를 구한다.

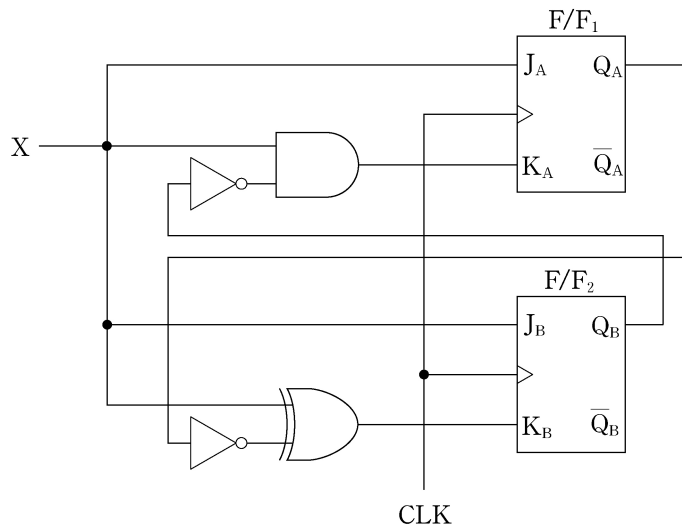
8. 그림은 발전 용량이 다른 발전기  $G_1$ 과 발전기  $G_2$ 로 이루어진 3상 송전 계통을 나타낸 것이다.  $G_1$ 은 용량 15 [MVA], 전압 10 [kV], 리액턴스 10 [%]이고,  $G_2$ 는 용량 30 [MVA], 전압 10 [kV], 리액턴스 10 [%]이다. 변압기 Tr은 용량 45 [MVA], 전압 10/100 [kV], 리액턴스 8 [%]이고 송전 선로는 길이  $l$  [km], 리액턴스  $2 [\Omega/\text{km}]$ 이다. %임피던스법을 이용하여 3상 단락 고장 지점 F에서의 3상 단락 전류  $I_s = \frac{1,000}{\sqrt{3}}$  [A]이 되는 송전 선로의 길이  $l$  [km]를 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 서술하시오. (단,  $G_1, G_2$ 는 병렬 운전 조건을 만족하며, 리액턴스 외의 기타 선로 정수는 무시하고, %임피던스를 계산할 때 기준 용량은 45 [MVA]로 한다.) [4점]



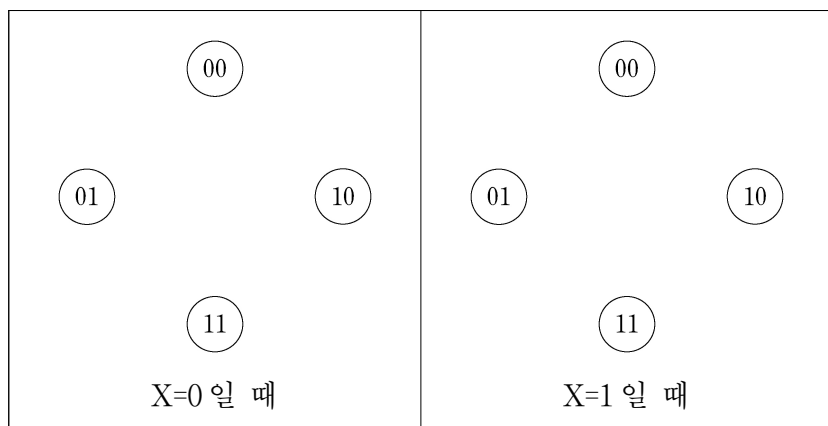
<해석 절차>

- [단계 1] 2대로 병렬 운전하는 발전기의 %리액턴스  $X_G$  [%]를 구한다.  
 [단계 2] 송전 선로의 %리액턴스  $X_l$  [%]을  $l$ 의 함수로 구한다.  
 [단계 3] F점에서의 3상 단락 전류  $I_s = \frac{1,000}{\sqrt{3}}$  [A]이 되는 송전 선로의 길이  $l$  [km]을 풀이 과정과 함께 구한다.

9. 그림 (가)는 JK 플립플롭을 응용한 회로이다. 플립플롭 F/F<sub>1</sub>과 F/F<sub>2</sub>의 다음상태식  $Q_A(t+1)$ 과  $Q_B(t+1)$ 의 불 함수와 회로의 상태도(state diagram)를 구하고자 한다. 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 서술하시오. (단, 모든 소자는 이상적으로 동작하며, 그림 (나)의 상태 변수명은  $Q_A Q_B$ 의 순서로 표기한 것이다.) [4점]



(가)

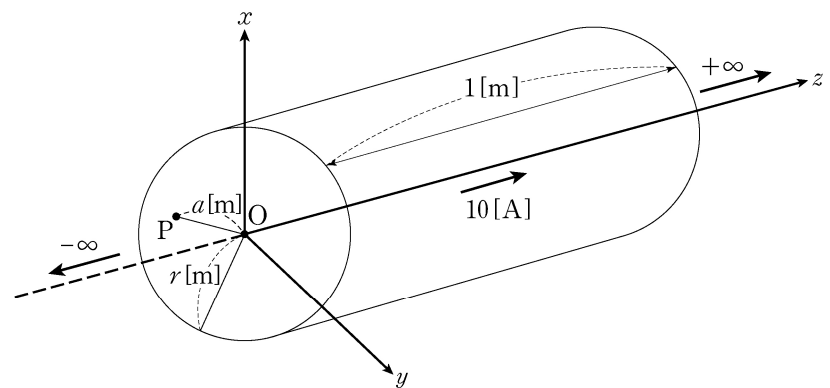


(나)

<해석 절차>

- [단계 1] JK 플립플롭 F/F<sub>1</sub>의 다음상태식  $Q_A(t+1)$ 을 현재상태  $Q_A(t)$ 와 입력 X를 이용하여 간략화된 최소항의 합으로 불 함수를 구한다.
- [단계 2] JK 플립플롭 F/F<sub>2</sub>의 다음상태식  $Q_B(t+1)$ 을 현재상태  $Q_B(t)$ 와 입력 X를 이용하여 간략화된 최소항의 합으로 불 함수를 구한다.
- [단계 3] (나)의 형태를 이용하여 상태도를 X=0과 X=1일 때 각각 순서대로 도식한다.

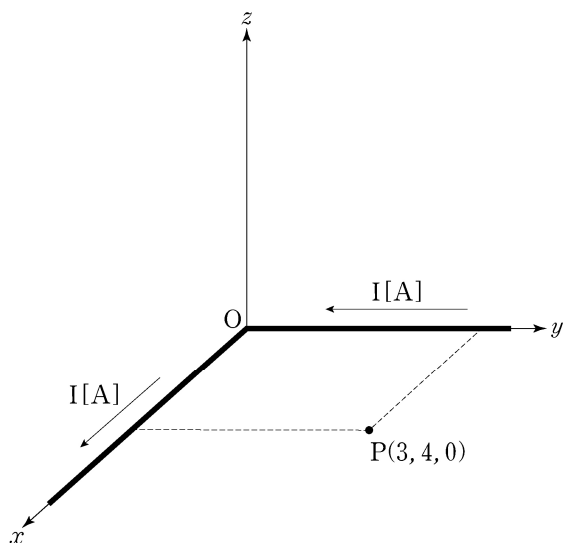
10. 그림은 3차원 직각 좌표계에서 반지름이  $r$  [m]이고  $z$ 축으로 무한히 긴 원통형 도체에 10 [A]의 직류 전류가 균일하게 흐르고 있는 모습을 나타낸 것이다. 도체 길이 1 [m]당 도체 내부 인덕턴스  $L$  [H/m]을 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 서술하시오. (단, 도체의 표피 효과는 무시하고, 도체의 비투자율(relative permeability)  $\mu_r = 50$ , 진공 투자율  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  [H/m]이며 계산식의  $\pi$ 는 그대로 둔다.) [4점]



<해석 절차>

- [단계 1] 도체 중심 O로부터  $a$  [m] ( $0 < a < r$ )만큼 떨어진 점 P에서 자계의 크기  $|\vec{H}|$  [A/m]와 자속 밀도의 크기  $|\vec{B}|$  [Wb/m<sup>2</sup>]를 순서대로 구한다.
- [단계 2] 도체 길이 1 [m]당 반지름이  $r$  [m]인 도체 내부를 채교하는 자속수  $\lambda$  [Wb]를 구한다.
- [단계 3] [단계 2]에서 구한 결과를 이용하여 도체 길이 1 [m]당 내부 인덕턴스  $L$  [H/m]을 구한다.

11. 3차원 직각 좌표계에서 그림과 같이 놓인 무한 도선에 크기가  $I[\text{A}]$ 인 선전류가 무한히 먼 곳에서  $y$  축을 따라 원점  $O$ 까지  $-\vec{a}_y$  방향으로 흐른 후, 다시 원점  $O$ 에서  $x$  축을 따라  $+\vec{a}_x$  방향으로 무한히 먼 곳으로 흐르고 있다. 점  $P(3, 4, 0)[\text{m}]$ 에서  $y$ 축의 전류에 의한 자계  $\vec{H}_1[\text{A/m}]$ 과  $x$ 축의 전류에 의한 자계  $\vec{H}_2[\text{A/m}]$ 의 합성 자계  $\vec{H}_3 = \frac{1}{\pi} \vec{a}_z [\text{A/m}]$ 가 되는 전류  $I[\text{A}]$ 를 구하고자 한다. 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 서술하시오. (단,  $x, y, z$ 축의 단위 벡터는  $\vec{a}_x, \vec{a}_y, \vec{a}_z$ 이다.) [4점]



—<해석 절차>—

- [단계 1] 점  $P$ 에서  $y$ 축의 전류에 의한 자계  $\vec{H}_1[\text{A/m}]$ 을 직각 좌표계에서 구한다.
- [단계 2] 점  $P$ 에서  $x$ 축의 전류에 의한 자계  $\vec{H}_2[\text{A/m}]$ 를 직각 좌표계에서 구한다.
- [단계 3] 점  $P$ 에서 합성 자계  $\vec{H}_3 = \frac{1}{\pi} \vec{a}_z [\text{A/m}]$ 가 되는 전류  $I[\text{A}]$ 를 풀이 과정과 함께 구한다.

<수고하셨습니다.>