2020학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

전 기

수험 번호 : ( ) **성 명 : ( )**

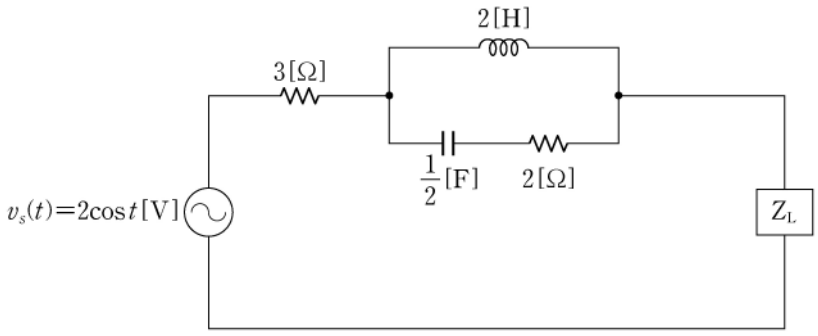
제1차 시험	2교시 전공A	12문항 40점	시험 시간 90분

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

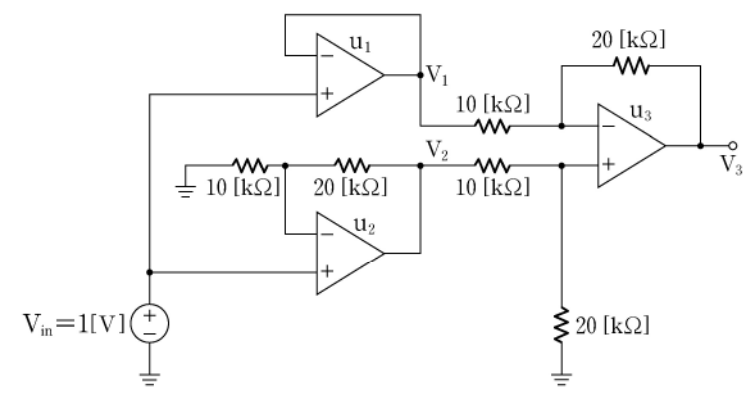
1. 다음은 2015 개정 교육과정(교육부 고시 제2018-150호)과 관련된 내용이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

○ 2015 개정 교육과정의 고등학교 직업교육과정은 국가직무능력표준(NCS, National Competency Standards)을 기반으로 한다. 특성화 고등학교와 산업수요 맞춤형 고등학교는 산업수요와 직업의 변화를 고려하여 학과를 개설하고, 학과별 (㉠), 학생의 취업 역량과 경력 개발 등을 반영하여 교육과정을 편성·운영한다.
(㉠)은/는 지역의 고졸 인력 산업수요 및 산업 분야별 특성, 현행 학과 및 교육과정 운영 현황 등을 고려하고, 직종 또는 일자리의 개념을 구체화하여 학과별로 설정하는 명시적인 교육목표의 성격을 띠고 있다.
○ 특성화 고등학교와 산업수요 맞춤형 고등학교의 교육과정을 편성·운영할 때에는 학생들로 하여금 (㉡) 및 직무능력을 함양하여 취업 역량을 높이고, 졸업 이후 노동시장에서 지속적으로 성장할 수 있도록 해야 한다.
(㉡)은/는 직종이나 직위에 관계없이 직업생활에 필요한 공통의 역량을 의미하며, 직무능력은 해당 분야에 관계된 업무를 수행하기 위해 필요한 직무수행능력을 의미한다.

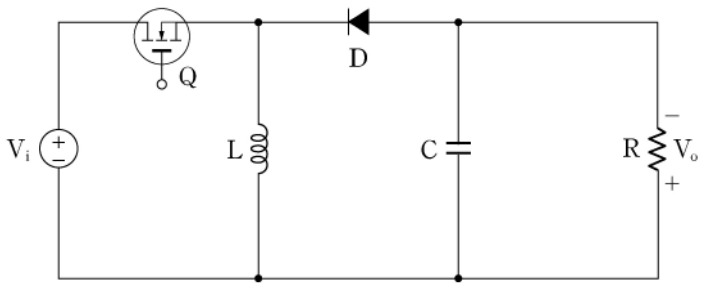
2. 그림은 교류 전원이 포함된 RLC 회로이다. 입력 전압 $v_s(t)=2\cos t$[V]일 때 부하 Z_L에 전달되는 평균 전력이 최대가 되기 위한 복소 임피던스 $Z_L=R+jX$[Ω]과 Z_L에서 소비되는 최대 평균 전력 P_L[W]를 각각 구하여 순서대로 쓰시오. [2점]



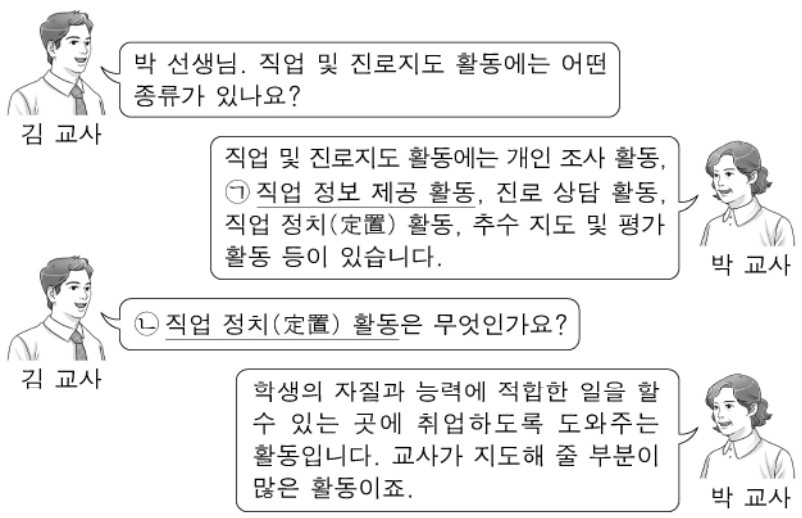
3. 그림은 연산 증폭기를 응용한 회로이다. 회로에서 입력 전압 V_{in}이 1[V]일 때 V_2[V]와 V_3[V]의 값을 각각 구하여 순서대로 쓰시오. (단, V_1, V_2, V_3는 연산 증폭기 u_1, u_2, u_3의 출력 전압이고, 모든 연산 증폭기는 이상적으로 동작한다.) [2점]



4. 그림은 DC-DC 컨버터 회로 중 한 종류를 나타낸 것이다. 이 DC-DC 컨버터의 명칭을 쓰고, 입력 전압 V_i가 10[V], 시비율(duty ratio)이 0.75이고 인덕터 전류가 연속 전류 모드로 동작할 때 출력 전압 V_o의 크기[V]를 구하여 쓰시오. (단, 모든 소자는 이상적으로 동작하고 손실이 없다고 가정한다.) [2점]



5. 다음은 직업 및 진로지도 활동에 대한 교사 간의 대화 내용이다. 밑줄 친 ㉠, ㉡에 해당하는 교사의 지도 활동을 <조건>을 고려하여 순서대로 각각 2가지 서술하시오. [4점]



<조 건>

○ 취업을 준비하는 학생을 대상으로 할 것.
○ 구체적인 수단이나 방법을 포함할 것.

6. 다음은 신규 교사가 작성한 수업 성찰 기록의 일부이다. 교수·학습 활동과 관련된 사항을 <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]

1. 과목명 : 전기·전자 측정
2. 단원명 : 전압, 전류, 저항 및 전력 측정
3. 대상 : 전기과 1학년 2반 16명(4개 모둠 × 4명)
4. 학습 목표 : 측정의 종류와 방법을 이해할 수 있다.
5. 학습 내용 : 전압, 전류, 저항, 전력 측정 방법에 대해 조사하기
6. 수업 모형 : 직소 Ⅱ(Jigsaw Ⅱ)

모집단 1차 활동	→	전문가 집단 활동	→	(㉠)	→	평가 및 보상

7. 성찰 내용
   (가) 지난 학기에 직소 Ⅰ(Jigsaw Ⅰ) 모형을 적용했을 때 ㉡ 모둠 활동이 활성화되지 않아서 문제였는데, 이 문제가 해결되었음.
   (나) '평가 및 보상' 단계에서 ㉢ 학생들의 불만 사항이 발생하였으며, 직소 Ⅲ(Jigsaw Ⅲ) 모형을 적용하면 이러한 불만 사항을 해소할 수 있을 것 같음.

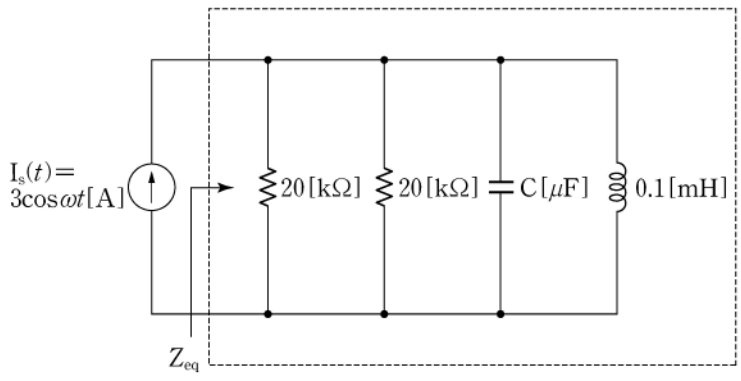
…(하략)…

<작성 방법>

○ ㉠ 단계에서 이루어지는 학생 활동을 '학습 내용'과 관련지어 1가지 서술할 것.
○ 밑줄 친 ㉡의 원인을 '평가 및 보상'의 관점에서 2가지 서술할 것.
○ 밑줄 친 ㉢을 '성찰 내용 (나)'에서 유추하여 1가지 서술할 것.

한국교육과정평가원

7. 그림은 RLC 병렬 공진 회로이다. 공진 주파수 $\omega_o = 10^6$[rad/s]일 때, 커패시턴스 C[μF]과 주파수 응답 특성을 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 서술하시오. (단, 모든 소자는 이상적으로 동작한다.) [4점]



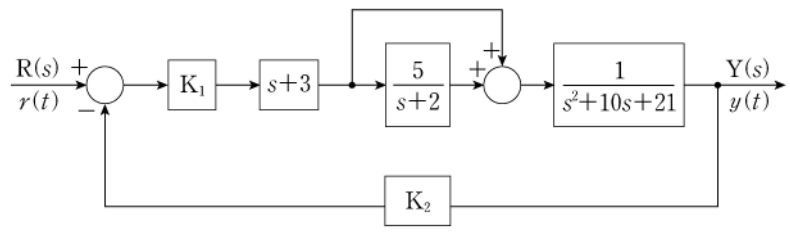
<해석 절차>

[단계 1] 공진 주파수 $\omega_o = 10^6$[rad/s]가 되기 위한 C[μF]을 구한다.

[단계 2] $I_s(t)$의 주파수 ω가 공진 주파수일 때, 점선 내부의 회로에 대한 등가 임피던스 Z_{eq}[kΩ]을 구한다.

[단계 3] 이 회로의 선택도(quality factor, 양호도) Q와 대역폭 BW(bandwidth)[rad/s]를 구한다.

8. 그림은 어떤 폐루프 제어시스템에 대한 블록선도이다. 제어시스템에 단위 계단 입력(unit step input) $r(t) = u_s(t)$를 인가하였을 때, 출력 $y(t) = 1 - e^{-10t}$가 되도록 비례 이득 K_1과 궤환 이득 K_2를 설계하고, $r(t)$를 단위 경사 입력(unit ramp input)으로 변경하였을 때 출력 $y(t)$를 구하고자 한다. 제시된 <해석 절차>에 따라 서술하시오. (단, $R(s), Y(s)$는 각각 $r(t), y(t)$에 대한 라플라스 변환이다.) [4점]



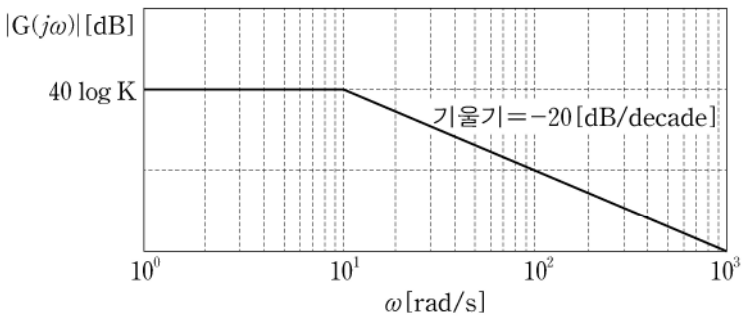
<해석 절차>

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

[단계 2] 단위 계단 입력 $r(t) = u_s(t)$에 대한 출력 $y(t) = 1 - e^{-10t}$가 되도록 비례 이득 K_1과 궤환 이득 K_2의 값을 각각 구한다.

[단계 3] 단위 경사 입력에 대한 출력 $y(t)$를 구한다.

9. 그림은 주파수 영역에서 개루프(open loop) 전달함수 $G(s)$에 대해 근사화된 보드선도의 주파수 ω[rad/s]에 따른 크기 $|G(j\omega)|$[dB] 그래프이다. 개루프 전달함수 $G(s)$를 이용하여 단위 궤환 제어 시스템을 설계하고자 할 때, 양의 K를 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 서술하시오. [4점]



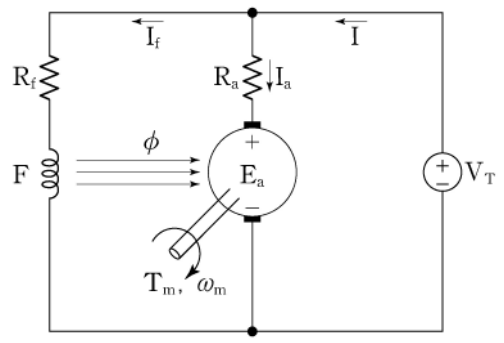
<해석 절차>

[단계 1] 보드선도에 표현된 개루프 전달함수 $G(s)$의 직류 이득(DC gain)과 1차 지연항의 절점 주파수(corner frequency) [rad/s]를 각각 구한다.

[단계 2] [단계 1]에서 구한 해를 이용하여 $G(s)$를 구한다.

[단계 3] [단계 2]에서 구한 $G(s)$를 이용하여 단위 궤환 제어 시스템을 설계하고자 할 때, 단위 계단 입력에 대한 정상 상태 오차가 0.1이 되도록 양의 K를 구한다.

10. 그림은 직류 분권 전동기의 등가 모델이다. 단자 전압 $V_T = 220$[V], 계자 저항 $R_f = 220$[Ω]을 갖는 직류 분권 전동기가 각속도 $\omega_m = 100$[rad/s]로 구동될 때 부하 전류 $I = 41$[A], 역기전력 $E_a = 220$[V]가 발생하였다. 이 전동기가 100[N·m]의 토크를 요구하는 부하를 구동할 때, 전기자 전류 I_a[A]와 각속도 ω_m[rad/s]를 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 서술하시오. (단, I_f는 계자 전류, F는 계자, ϕ는 자속이다. 브러시의 전압 강하, 자기 포화 및 전기자 반작용은 무시한다.) [4점]



<해석 절차>

[단계 1] 전동기의 전기자 저항 R_a[Ω]을 구한다.

[단계 2] 부하 전류 $I = 41$[A]일 때 전동기의 부하 토크 T_m[N·m]를 구한다.

[단계 3] 부하 토크 100[N·m]를 구동할 때 전기자 전류 I_a[A]와 각속도 ω_m[rad/s]를 구한다.

한국교육과정평가원

11. 12극, 60[Hz], 3상 권선형 유도 전동기가 있다. 정격 부하에서 속도 500[rpm]으로 회전 중인 유도 전동기의 회전자계 방향을 반대로 하여 −500[rpm]으로 운전시키려 한다. 이때 회전자의 각 상에 삽입할 2차 외부 저항 R[Ω]을 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 풀이 과정과 함께 서술하시오. (단, 회전자는 Y 결선이고 1상의 저항은 0.1[Ω]이다.) [4점]

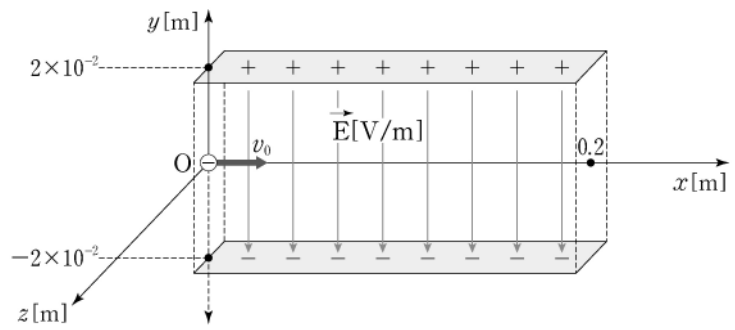
<해석 절차>

[단계 1] 회전자계의 동기 속도[rpm]을 구한다.

[단계 2] 500[rpm]으로 회전할 때 슬립(slip) S_f와 −500[rpm]으로 운전할 때 슬립 S_r을 각각 구한다.

[단계 3] [단계 2]에서 구한 결과를 이용하여 2차 외부 저항 R[Ω]을 구한다.

12. 그림은 자유 공간 내 평행판 사이에 $-y$ 방향의 균일한 전기장 $\vec{\mathrm{E}}$가 분포하고, 전자가 시작점 O에서 $+x$축 방향으로 전기장 $\vec{\mathrm{E}}$에 수직 입사되고 있는 모습이다. 전자가 전기장 $\vec{\mathrm{E}}$를 빠져나가는 순간, 전자의 y 방향 속도의 크기를 구하고자 한다. 제시된 <해석 절차>에 따라 서술하시오. (단, 전자에 대한 중력의 영향과 전기장 $\vec{\mathrm{E}}$의 모서리 효과(fringing effect)는 무시하고 q는 전자의 전하량, m_e는 전자의 질량이다.) [4점]



<해석 절차>

[단계 1] 주어진 초기 조건을 적용하여 전기장 $\vec{\mathrm{E}}$ 내 전자의 y 방향 이동 거리 $|y(t)|$[m]를 시간 t의 2차 함수로 구한다. (단, y 방향의 초기 위치와 초기 속도는 모두 0이다.)

[단계 2] 전자가 전기장 $\vec{\mathrm{E}}$를 빠져나가는 데 걸리는 소요 시간 t[s]와 $\vec{\mathrm{E}}$의 크기 $|\vec{\mathrm{E}}|$[V/m]를 구한다. (단, 전자의 초기 속도 $v_0 = 10^5$[m/s], 평행판의 x축 방향 길이는 0.2[m], 전자의 y 방향의 변위는 1.8×10^{-2}[m]이다. $\left|\frac{q}{m_e}\right|$는 1.8×10^{11}[C/kg]으로 가정한다.)

[단계 3] 전자가 전기장 $\vec{\mathrm{E}}$를 빠져나가는 순간 y 방향 속도의 크기 $|v_y|$[m/s]를 구한다.

<수고하셨습니다.>