# 2021학년도 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 전문교과Ⅱ 실무 과목에 대해 수석 교사와 신규 교사가 나눈 대화 내용의 일부이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]


신규 교사

실무 과목은 국가직무능력표준(National Competency Standards, NCS)에 기반하고 있다고 하는데, 실무 과목의 내용이 NCS와 어떻게 연관되었는지 알고 싶습니다.


수석 교사

우선, NCS의 구조를 살펴보아야 합니다. NCS는 능력단위들로 구성되어 있으며, 하나의 능력단위 안에는 여러 개의 능력단위요소들을 포함하고 있습니다. 각각의 능력단위요소에는 수행해야 할 준거 즉, 수행준거를 구체적으로 제시하고 있으며, 이 수행준거는 NCS 학습모듈의 ( ㉠ )(으)로 제시되어 있습니다. NCS 학습모듈은 NCS의 능력단위를 교육훈련에서 학습할 수 있도록 구성한 교수·학습 자료로 만들어졌으며, 실무 과목의 교과서로 사용됩니다.

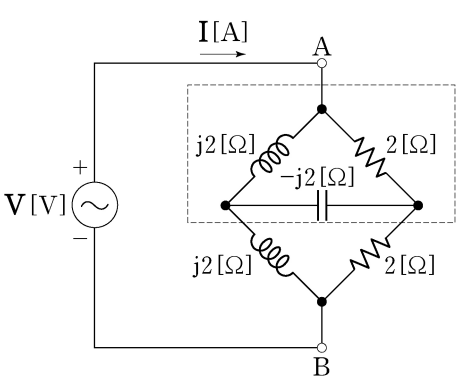

신규 교사

아! NCS가 실무 과목에 반영된 것이군요. 그런데, 구체적으로 NCS가 실무 과목의 교육과정에 어떻게 반영되었는지 궁금합니다.

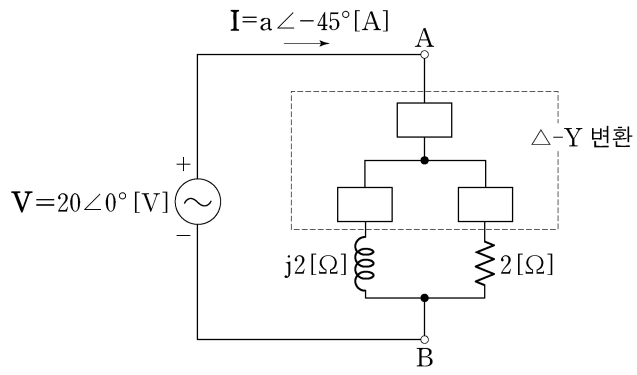

수석 교사

그것은 2015 개정 교육과정 전문교과Ⅱ 실무 과목의 교육과정을 보면 쉽게 파악할 수 있습니다. 즉, 실무 과목의 교육과정에서 제시된 내용 영역별 ( ㉡ )은/는 NCS의 수행준거에 기반하여 작성된 것임을 알 수 있습니다. 또한 실무 과목 수업에서도 교육과정의 내용 영역별 ( ㉡ )에 적합하게 교수·학습이 이루어져야 합니다.

**2.** 그림 (가)는 교류 전원이 포함된 RLC 회로이고, 그림 (나)는 △-Y 변환을 포함한 그림 (가)의 등가 회로이다. 그림 (나)의 회로에서 단자 A-B 사이의 등가 임피던스 $\mathrm{Z}$ [Ω]를 구하고, $\mathrm{V} = 20\angle 0^\circ$ [V]를 인가한 경우 $\mathrm{I} = \mathrm{a}\angle -45^\circ$ [A]가 흐를 때, a의 값을 구하시오. (단, 커패시터와 인덕터의 초깃값은 모두 0으로 가정한다.) [2점]

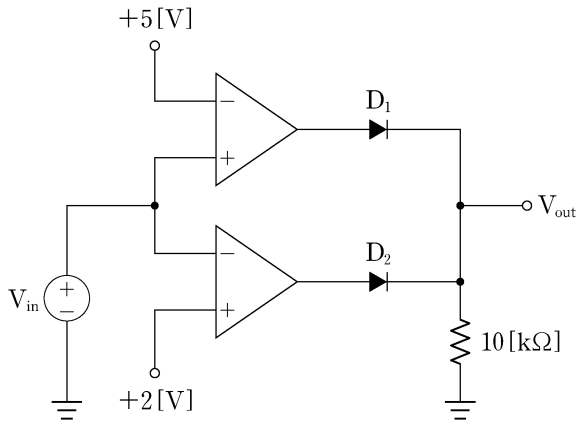


(가)

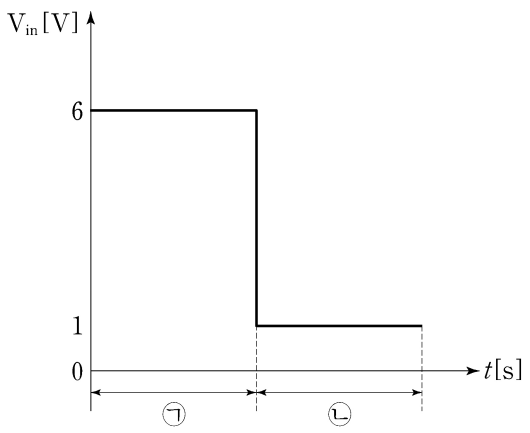


(나)

**3.** 그림 (가)는 연산 증폭기 응용 회로이다. 이 회로의 입력 전압 $V_{in}$[V]이 그림 (나)와 같이 인가될 때 구간 ㉠에서의 출력 전압 $V_{out}$[V]과 구간 ㉡에서의 다이오드 $D_1$, $D_2$의 상태(ON, OFF)를 각각 구하여 순서대로 쓰시오. (단, 모든 소자는 이상적으로 동작하며, 연산 증폭기의 최소 출력 전압은 −12[V], 최대 출력 전압은 12[V]이다.) [2점]

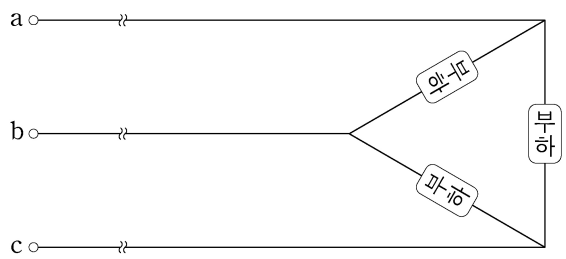



(가)

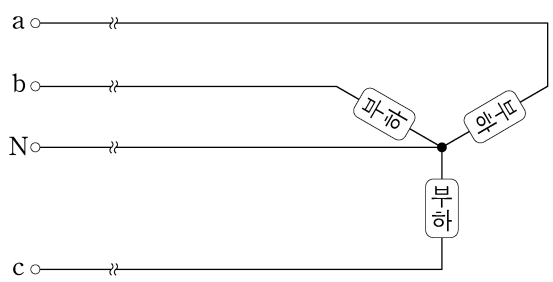



(나)

**4.** 그림 (가)는 3상 3선식 배전 선로이고, 그림 (나)는 3상 4선식 배전 선로이다. 3상 3선식 1선의 선로 전류와 전력 손실은 $I_3$, $P_3$이고 3상 4선식 1선의 선로 전류와 전력 손실은 $I_4$, $P_4$라고 할 때, (다)의 조건을 고려하여 선로 전류비 $\frac{I_3}{I_4}$와 전력 손실비 $\frac{P_3}{P_4}$를 순서대로 구하시오. [2점]




(가)




(나)

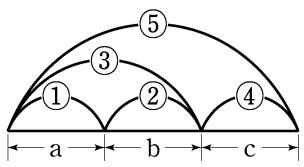
| |
|---|
| ○ 각 배전 선로는 동일한 3상 부하에 전력을 공급하고 있다.<br>○ a, b, c 상과 중성선 N은 길이와 굵기가 같은 동일 재질의 전선이다.<br>○ 부하의 평형이 이루어져서 3상 4선식 중성선에는 전류가 흐르지 않는다. |

(다)



한국교육과정평가원

**5.** 다음은 실습 수업에 적용하는 연습법 중 분습법 유형의 일부와 학습 동기에 대한 설명이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]

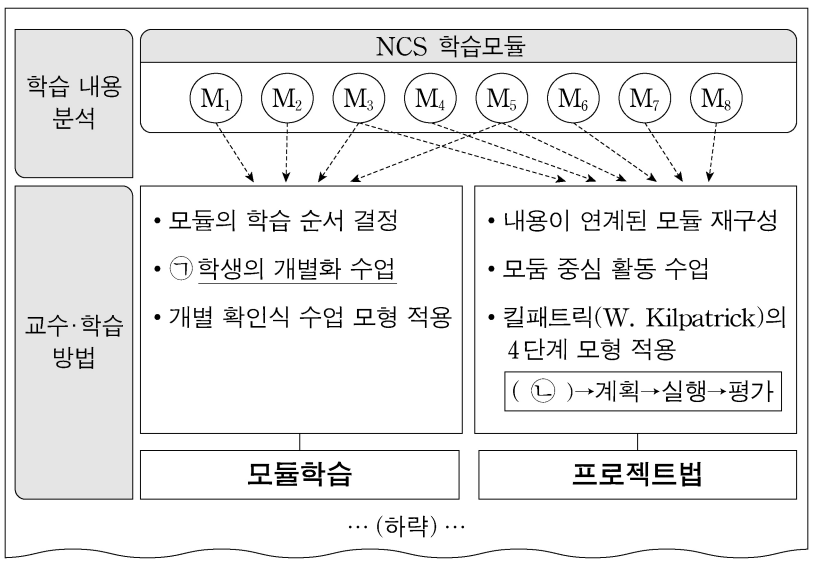
<table>
<tr><th colspan="3">분습법 유형</th></tr>
<tr><th>명칭</th><th>(  ㉠  ) 분습법</th><th>반복적 분습법</th></tr>
<tr><td rowspan="2">절차</td><td colspan="2">전체 과제를 a, b, c의 단위 과제로 분리</td></tr>
<tr><td>먼저 a와 b를 따로 학습하고, 다음에는 a와 b를 동시에 학습하여 종합한다. 다음에 c를 학습하고, 다시 a, b, c를 종합하여 학습한다.</td><td>(가)</td></tr>
<tr><td>학습<br>순서도</td><td>

※ a, b, c는 단위 과제<br>※ ①~⑤는 학습 순서</td><td>… (생략) …</td></tr>
<tr><th colspan="3">분습법을 적용한 수업에서의 학습 동기</th></tr>
<tr><td colspan="3">분습법을 적용한 수업 과정에서는 학생의 학습 피로도가 높아져 학습 의욕이 저하될 우려가 있으므로 학습 동기를 유지시킬 필요가 있다. 학생의 학습 동기를 유지시키기 위해 켈러(J. Keller)의 ARCS 이론을 활용하려고 한다. ARCS 이론에서 제시한 4가지 요소는 주의, 관련성, 자신감, (  ㉡  )(이)다.<br>… (하략) …</td></tr>
</table>

<작성 방법>

- ○ 괄호 안의 ㉠에 해당하는 분습법의 명칭을 쓸 것.
- ○ (가)에 해당하는 반복적 분습법의 절차를 서술할 것.
- ○ 괄호 안의 ㉡에 들어갈 요소를 쓰고, ㉡을 증대시키기 위한 외재적 강화 전략 1가지를 서술할 것.

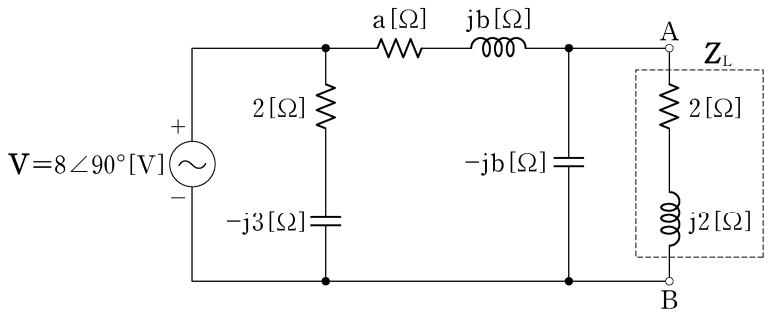
**6.** 다음은 ○○공업고등학교 김 교사가 실무 과목 수업을 준비하는 과정의 일부를 그림으로 나타낸 것이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]




<작성 방법>

- ○ 밑줄 친 ㉠을 위한 학습모듈의 조건 2가지를 서술할 것.
- ○ 괄호 안의 ㉡에 해당하는 단계를 쓰고, 학생이 프로젝트를 완수할 수 있도록 ㉡의 단계에서 지도해야 할 사항 1가지를 서술할 것.

**7.** 그림은 교류 전원이 포함된 RLC 회로이다. 테브난의 등가 회로를 활용하여 부하 $Z_L$에 전달되는 평균 전력이 최대가 되기 위한 a, b의 값과 부하에 공급되는 최대 평균 전력 $P_L$[W]을 구하고자 한다. 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 서술하시오. (단, 커패시터와 인덕터의 초깃값은 모두 0으로 가정한다.) [4점]



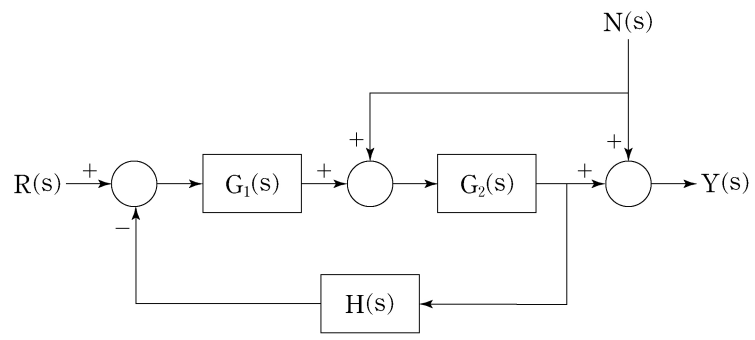

<해석 절차>

[단계 1] 단자 A-B 사이의 테브난의 등가 임피던스 $Z_{TH}$[Ω]와 테브난의 등가 전압 $V_{TH}$[V]를 a, b가 포함된 수식으로 나타낸다.

[단계 2] 부하 $Z_L$에 전달되는 평균 전력이 최대가 되기 위한 a, b의 값을 구한다.

[단계 3] 부하 $Z_L$에 공급되는 최대 평균 전력 $P_L$[W]을 구한다.

**8.** 그림은 기준 입력 R(s)와 잡음 N(s)가 존재하는 어떤 제어 시스템의 블록선도이다. 잡음 N(s)의 영향을 없게 하기 위한 궤환 전달 함수 H(s)를 구하고, 기준 입력 R(s)가 단위 계단 함수로 주어질 때의 출력 $y(t)$를 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 서술하시오. (단, R(s), Y(s), N(s)는 $r(t)$, $y(t)$, $n(t)$에 대한 라플라스 변환이다.) [4점]




<해석 절차>

[단계 1] 전달 함수 $M(s)=\frac{Y(s)}{R(s)}$와 $T(s)=\frac{Y(s)}{N(s)}$를 각각 구한다.

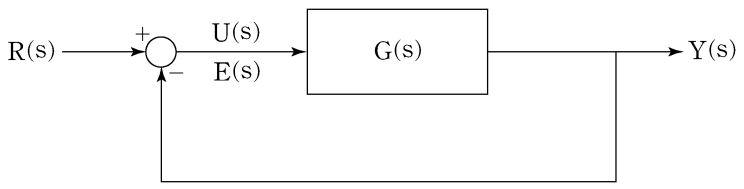
[단계 2] $G_1(s)=\frac{1}{(s+1)}$, $G_2(s)=\frac{1}{(s+2)}$일 때, [단계 1]에서 구한 결과를 이용하여 출력에서 잡음 N(s)의 영향을 없게 하기 위한 궤환 전달 함수 H(s)를 구한다.

[단계 3] [단계 2]에서 구한 결과를 이용하여 기준 입력 R(s)가 단위 계단 함수로 주어질 때의 출력 $y(t)$를 구한다.



한국교육과정평가원

**9.** 그림 (가)는 단위 궤환 제어 시스템의 블록선도이고, (나)는 (가)의 개루프(open loop) 전달 함수 $G(s)=\frac{Y(s)}{U(s)}$를 상태 방정식으로 표현한 것이다. (가)의 단위 궤환 제어 시스템의 정상 상태 오차 $e_{ss}$가 2[%]가 되도록 a를 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 서술하시오. (단, R(s), U(s), Y(s)는 $r(t)$, $u(t)$, $y(t)$에 대한 라플라스 변환이다.) [4점]




(가)

$$\dot{\boldsymbol{x}}(t) = \mathbf{A}\,\boldsymbol{x}(t) + \mathbf{B}\,u(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -4 & -4 \end{bmatrix}\boldsymbol{x}(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}u(t)$$

$$y(t) = \mathbf{C}\,\boldsymbol{x}(t) = [\,\mathrm{a} \quad 1\,]\,\boldsymbol{x}(t)$$

(나)

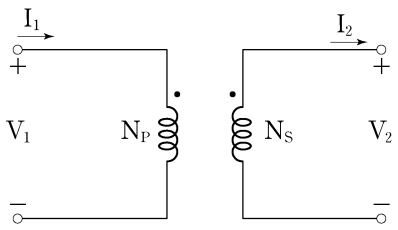
<해석 절차>

[단계 1] (나)의 상태 방정식으로부터 개루프 전달 함수 $G(s)=\frac{Y(s)}{U(s)}$를 구한다.

[단계 2] (가)에서 R(s)가 단위 계단 함수로 주어질 때, [단계 1]의 결과를 이용하여 위치(계단) 오차 상수 $K_p$와 정상 상태 오차 $e_{ss}$를 각각 구한다.

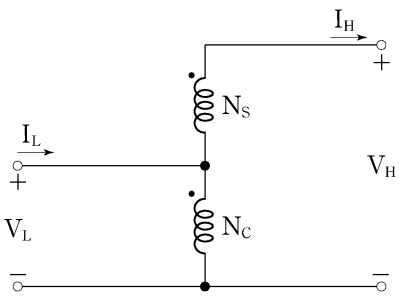
[단계 3] [단계 2]에서 구한 정상 상태 오차 $e_{ss}$가 2[%]가 되도록 a의 값을 구한다.

**10.** 그림 (가)는 100[kVA], 1,000[V]/100[V] 정격을 가지는 2권선 일반 변압기이고, 그림 (나)는 2권선 일반 변압기를 단권 변압기로 결선한 것이다. 2권선 일반 변압기 정격 용량 $S_1$[kVA]과 단권 변압기 정격 용량 $S_2$[kVA]의 비 $\frac{S_1}{S_2}$을 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 서술하시오. (단, 모든 변압기는 이상적으로 동작한다.) [4점]




$N_P$ : 1차측 권선수　　$N_S$ : 2차측 권선수
$V_1$ : 입력 전압　　$V_2$ : 출력 전압
$I_1$ : 입력 전류　　$I_2$ : 출력 전류

(가)




$N_C$ : 공동 권선수　　$N_S$ : 직렬 권선수
$V_L$ : 입력 전압　　$V_H$ : 출력 전압
$I_L$ : 입력 전류　　$I_H$ : 출력 전류

(나)

<해석 절차>

[단계 1] (나)의 단권 변압기 입력 전압이 1,000[V]일 때, 단권 변압기 출력 전압 $V_H$[V]를 구한다.

[단계 2] (나)의 단권 변압기 입력 전류 $I_L$[A]과 출력 전류 $I_H$[A]를 순서대로 구한다.

[단계 3] (가)의 2권선 일반 변압기 정격 용량 $S_1$[kVA]과 (나)의 단권 변압기 정격 용량 $S_2$[kVA]의 비 $\frac{S_1}{S_2}$을 구한다.

**11.** 7[kVA], 380[V], 4극, 60[Hz] Y결선된 3상 비돌극 동기 전동기가 있다. 전동기가 3상 380[V], 60[Hz] 전원으로부터 4,560[W]의 전력을 공급받으며, 역률이 1이 되도록 계자 전류가 조정되어 있다. 기계 축 부하가 증가할 때 전동기의 최대 출력 전력을 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 서술하시오. (단, 정격 단자 전압에서 동기 리액턴스는 $\frac{380}{12}$[Ω]이며, 전동기의 모든 전기적 및 기계적 손실은 무시하고, 계산식의 제곱근은 그대로 둔다.) [4점]

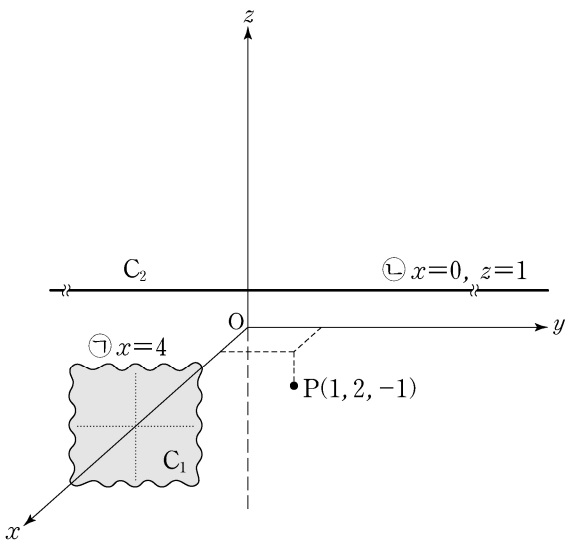
<해석 절차>

[단계 1] 전기자 전류[A]의 크기를 구한다.

[단계 2] 유도(역) 기전력[V]의 크기와 토크(부하) 각[°]을 각각 순서대로 구한다.

[단계 3] 계자 전류가 일정한 조건하에서 기계 축 부하가 증가할 때, 동기 전동기가 구동할 수 있는 최대 출력 전력[W]을 구한다.

**12.** 그림 (가)는 (나)에서 설명된 무한 면전하와 무한 선전하의 분포를 나타낸 것이다. 점 P(1, 2, -1)[m]에서 무한 면전하에 의한 전계는 $\overrightarrow{E_1}$, 무한 선전하에 의한 전계는 $\overrightarrow{E_2}$이다. 각각의 전하 분포에 의한 합성 전계 $\overrightarrow{E}=-162\pi\overrightarrow{a_x}-36\pi\overrightarrow{a_z}$[V/m]가 되는 면전하 밀도 $C_1$[nC/m$^2$]과 선전하 밀도 $C_2$[nC/m]를 제시된 <해석 절차>에 따라 구하여 서술하시오. (단, $\varepsilon_0=\frac{1}{36\pi}\times10^{-9}$[F/m], $x$, $y$, $z$축의 단위 벡터는 $\overrightarrow{a_x}$, $\overrightarrow{a_y}$, $\overrightarrow{a_z}$ 이고, 계산식의 $\pi$는 그대로 둔다.) [4점]




(가)

㉠ $x=4$[m] 위치의 무한 평면에 면전하 밀도 $C_1$[nC/m$^2$]이 균일하게 분포된 무한 면전하

㉡ $x=0$[m], $z=1$[m] 위치의 무한선에 선전하 밀도 $C_2$[nC/m]가 균일하게 분포된 무한 선전하

(나)

<해석 절차>

[단계 1] 점 P에서 무한 면전하에 의한 전계 $\overrightarrow{E_1}$[V/m]을 직각좌표계에서 $C_1$이 포함된 수식으로 나타낸다.

[단계 2] 점 P에서 무한 선전하에 의한 전계 $\overrightarrow{E_2}$[V/m]를 직각좌표계에서 $C_2$가 포함된 수식으로 나타낸다.

[단계 3] 점 P에서 각각의 전하 분포에 따라 생기는 합성 전계 $\overrightarrow{E}=-162\pi\overrightarrow{a_x}-36\pi\overrightarrow{a_z}$[V/m]가 되는 $C_1$, $C_2$의 값을 각각 구한다.

**<수고하셨습니다.>**



한국교육과정평가원