2025학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

지구과학

수험 번호 : (　　)　　**성　명 : (　　)**

제1차 시험	3교시 전공B	11문항 40점	시험 시간 90분

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

1. <자료>는 열대 태평양에서 발생하는 엘니뇨와 라니냐 현상에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

<자 료>

적도 해류는 무역풍의 영향으로 발달하고, 서쪽으로 흐르며 따뜻해진다. 태평양 서쪽 해역으로 이동한 따뜻해진 해수는 동쪽 해역에 비해 더 두꺼운 태평양 난수층을 형성한다. 이 난수층은 해수의 성층 구조에 영향을 미친다. (　㉠　)은/는 열대 서태평양의 수심 약 100 m에서 나타나기 시작하지만, 동태평양에서는 대략 30 m 수심에서 나타난다.

엘니뇨 시기에는 서태평양에 쌓여 있던 난수층이 동쪽으로 확장되어 남미 해안까지 이동한다. 이러한 해수의 흐름은 (　㉠　)의 동서 방향 경사를 평년에 비해 완만하게 만든다. 이로 인해 남미 해안에서는 연안풍에 의한 (　㉡　)이/가 약화되어 차갑고 영양염이 풍부한 해수 대신에 따뜻하고 영양염이 고갈된 해수가 쌓인다.

라니냐 시기에는 적도 부근 해역에서 (　㉡　)이/가 강해지고 서쪽을 향하는 해류도 강해진다. 이 시기에 해수면 수위와 수온은 평년과 비교하여 서태평양에서는 높아지는 반면 동태평양에서는 낮아진다. 라니냐 현상은 엘니뇨 현상이 종식되면서 뒤따라 발생하는 경향이 있다.

2. <자료>는 색초과와 어느 G형 별 X에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 값을 순서대로 쓰시오. [2점]

<자 료>

○ 다음은 색초과를 정의하는 식이다.

$$E(B-V) \equiv (B-V) - (B-V)_0$$

$E(B-V)$: 색초과
$(B-V)$: 관측된 $B-V$ 색지수
$(B-V)_0 \equiv B_0 - V_0$: 고유 $B-V$ 색지수
V, B : V와 B밴드에서 관측된 겉보기 등급
V_0, B_0 : V와 B밴드에서 고유 등급

○ A_V와 A_B는 각각 V와 B밴드에서 소광된 등급이다.

○ 별 X의 A_V와 A_B의 관계는 $\frac{A_V}{A_B} = \frac{5}{6}$로 나타낼 수 있다.
이때 A_V는 색초과의 (　㉠　) 배이다.

○ G형 별 X의 $(B-V)_0$는 0.6 등급이다.

○ 별 X의 관측된 V는 16.0 등급이고 B는 16.8 등급일 때, 별 X의 V_0는 (　㉡　) 등급이다.

3. <자료 1>은 '조석 현상'에 대해 5E 모형을 적용한 교수·학습 지도안이다. <자료 2>는 조석 현상에 대해 학생이 가지고 있는 오개념의 한 사례이다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<자료 1>

○ 학습 목표: 실시간으로 제공하는 조석 자료를 분석하여 조석 현상의 원인을 설명할 수 있다.

단계	교수·학습 활동
참여	• 썰물 때 바닷길이 열리는 동영상을 보여 주며 학습 동기를 유발한다. • 학생들은 밀물과 썰물 때 갯벌 경험에 대해 발표하고 수업에 흥미를 갖는다.
탐색	• 국립해양조사원에서 실시간으로 제공하는 어느 지역의 한 달간 조석 자료를 조사하여 표로 작성하게 한다. • 학생들은 작성한 ㉠ 표의 조석 자료를 그래프로 나타내고 해수면의 높이 변화를 알아본다. • 탐구한 결과를 보고 해수면의 높이 변화가 규칙적인지에 대해 토의한다.
설명	• 조석 현상을 분석한 결과를 종합하여 발표하게 한다. • 학생들의 발표 자료를 바탕으로 조석 현상을 기조력과 관련하여 설명한다.
(가)	• ㉡ 학생들에게 조석 현상이 다른 지역에서도 나타나는지를 설명하게 한다.
평가	• 학생들에게 조석 현상에 대해 평가할 기회를 제공한다. • ㉢ 태양과 달의 기조력 크기와 관련지어 조석 현상의 원인에 대해 평가한다.

<자료 2>

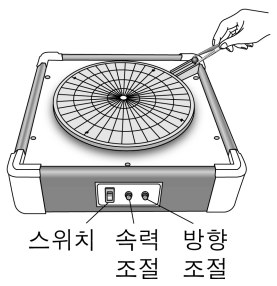
○ 태양의 질량이 달의 질량보다 크기 때문에 태양의 기조력이 더 크다.

<작성 방법>

○ 밑줄 친 ㉠에 해당하는 탐구 기능을 쓸 것.
○ (가) 단계의 명칭을 쓰고, 교사가 밑줄 친 ㉡을 실행하는 이유를 '설명' 단계의 교수·학습 활동 내용과 관련지어 1가지 제시할 것.
○ <자료 2>의 오개념을 과학적 개념으로 수정하기 위해 필요한 물리량 1가지를 밑줄 친 ㉢과 관련지어 쓸 것.

4. <자료 1>은 '회전원판을 이용한 전향 효과 실험하기' 탐구 활동에 대해 가설 검증 탐구 학습 모형을 적용한 교수·학습 지도안이다. <자료 2>는 모형을 활용한 수업에 대한 교수·학습 유의 사항이다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<자료 1>

단계	교수·학습 활동
(가)	• 일상생활에서 경험할 수 있는 여러 가지 물체의 운동이 포함된 동영상을 제시하여 탐구 문제를 파악할 수 있는 기회를 제공한다.
가설 설정	• 학생들에게 운동하는 물체의 경로에 영향을 주는 변인에는 무엇이 있는지 찾아 ㉠ 가설을 세우게 한다.
실험 설계	• 가설을 검증하기 위한 실험 방법을 설계하게 한다. • 준비물: 회전원판 실험 장치, 굴림대, 흰 원형 종이, 쇠구슬, 잉크, 핀셋, 투명 테이프, 양면테이프 ① 그림과 같이 회전원판 실험 장치와 굴림대를 준비한다. ② 흰 원형 종이를 회전원판 위에 투명 테이프로 고정하고, 회전원판의 가장자리에 굴림대를 양면 테이프로 고정한다.  … (하략) …
실험	• 실험 조건을 달리하면서 실험을 수행하고, 실험 결과를 기록하게 한다.
가설 검증	• 실험 결과에 따른 자료를 분석하여 설정한 가설의 수용 여부를 판단하게 한다.
적용	• ㉡ 실험을 통해 알게 된 개념을 다양한 상황에 적용하게 한다.

<자료 2>

[교수·학습 유의 사항]
○ 모형을 사용할 때는 모형 실험과 실제 자연 현상 사이에 차이가 있음을 이해하게 한다.

<작성 방법>

○ (가) 단계의 명칭을 쓸 것.
○ 밑줄 친 ㉠과 관련하여 학생이 과학적 가설을 세울 수 있도록 교사가 안내해야 할 과학적 가설의 조건 2가지를 서술할 것.
○ 밑줄 친 ㉡과 관련하여 <자료 2>를 고려할 때, 회전원판을 이용한 전향 효과 실험의 한계 1가지를 쓸 것.

5. <자료 1>은 '망원경을 이용하여 태양 관측하기' 탐구 활동 계획이며, <자료 2>는 탐구 활동 평가표이다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<자료 1>

[탐구 과제]

• 천체 망원경으로 태양의 표면 관측하기

[탐구 목표]

1) 천체 망원경을 이용하여 태양의 표면을 관측할 수 있다.
2) 태양의 상과 흑점이 이동하는 방향과 이유를 설명할 수 있다.

[준비물]

추적 장치가 없는 천체 망원경, 원이 그려진 관측 용지, 태양 투영판, (㉠), 이전 10일간의 흑점 관측 자료 등

[안전 사항]

• ㉡ 맨눈으로 태양을 관측하지 않는다.
• 태양을 직접 관측할 때는 망원경에 (㉠)을/를 장착한다.

[탐구 과정 1] 투영판을 이용한 태양 간접 관측

• 날씨가 맑은 날 태양이 잘 보이는 곳에 천체 망원경을 설치한다.
• 태양 투영판을 설치하고, 태양 투영판 위에 관측 용지를 부착한다.
• 경통을 태양 쪽으로 향하게 하고 초점을 맞춘다.
• 투영판과 망원경 사이의 거리와 방향을 조절하여 관측 용지의 원에 태양의 상의 크기와 위치를 맞춘다.
• 태양 투영판의 관측 용지 원에 맞추어져 있는 태양의 상을 관찰한다.
• 태양 투영판에 나타난 태양의 상이 이동하는 방향을 관찰하고, 태양의 상이 이동하는 방향과 이유에 대해 토의한다.

[탐구 과정 2] (㉠)을/를 장착한 망원경을 이용한 태양 직접 관측

• ㉢ 망원경을 이용하여 태양을 관측한다.
• 관측한 흑점의 위치와 이전 10일간의 태양 흑점 위치를 비교한다.

… (하략) …

[탐구 정리]

• 태양의 상이 이동하는 방향과 이유를 지구 자전 개념으로 설명한다.
• 지구에서 관측할 때 태양 흑점이 이동하는 방향과 이유를 태양 자전 개념으로 설명한다.

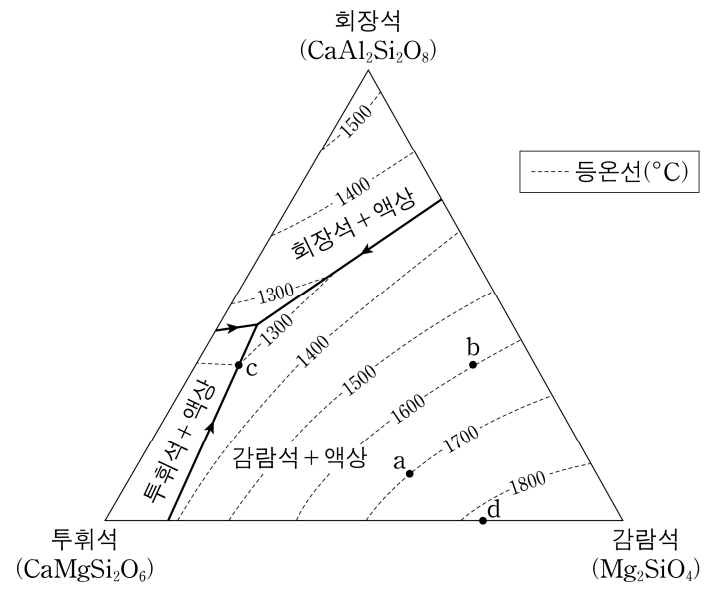
<자료 2>

평가 요소	평정		
	상	중	하
(㉣)	망원경의 초점을 맞추고, 태양의 상을 관측 용지의 원에 정확하게 맞추었다.	… (생략) …	… (생략) …
태양 흑점이 이동하는 방향과 이유	태양 흑점이 (㉤) (으)로 이동하는 것을 도출하고, 태양 자전 개념으로 그 이유를 설명하였다.	… (생략) …	… (생략) …
… (하략) …			

<작성 방법>

○ <자료 1>의 괄호 안의 ㉠에 해당하는 용어를 밑줄 친 ㉡에 근거하여 1가지 쓸 것.
○ 밑줄 친 ㉢을 통해 붉은 고리 모양의 태양 활동이 관측되었을 때, 이 태양 활동에 해당하는 용어 1가지를 쓸 것.
○ ㉣에 해당하는 평가 요소를 [탐구 과정 1]에 근거하여 쓰고, ㉤에 해당하는 내용을 [탐구 정리]에 근거하여 설명할 것.

6. 그림은 등압에서 회장석-투휘석-감람석 성분계 마그마의 결정화 과정을 상평형도에 나타낸 것이다. <자료>는 그림의 결정화 과정에 대한 설명이다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]



<자 료>

○ 결정화 과정은 평형 상태에서 이루어졌다.

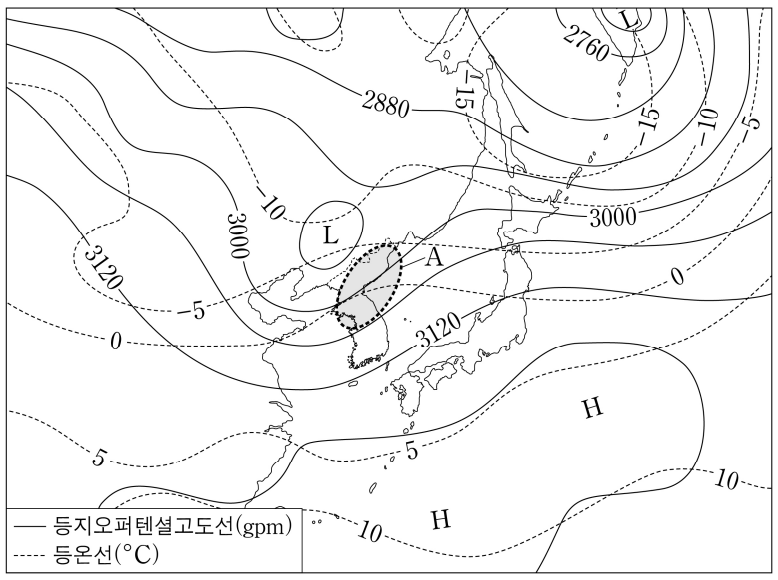
○ 직선 $\overline{cd}$ 상에 있는 a를 중심으로 $\overline{ac}$와 $\overline{ad}$의 길이 비는 7 : 3이다.

<작성 방법>

○ 초기 a 조성을 갖는 마그마가 결정화되면서 1300℃에 도달했을 때, 정출된 광물 2가지를 쓰고 액상 비율(%)을 쓸 것.

○ 초기 b 조성을 갖는 마그마가 완전히 결정화되어 생성된 심성암의 광물 정출 순서를 제시하고, 심성암 내에 가장 적게 포함된 광물을 쓸 것.

7. 그림은 어느 날 상층 700 hPa 일기도를 나타낸 것이다. <자료>는 편서풍 파동에 연계되어 발생하는 연직 운동을 진단하는 식이다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. (단, A 지역에서는 상승 운동이 나타난다.) [4점]



<자 료>

○ 연직 운동 진단을 위한 비례식

$$w \propto -\underbrace{\frac{\partial \overrightarrow{V_g}}{\partial z}}_{\text{㉠}} \cdot \nabla(\zeta_g + f) \quad \cdots\cdots\cdots (1)$$

$w \equiv \frac{dz}{dt}$: 연직 속도

$\overrightarrow{V_g}$: 수평 지균풍 벡터

ζ_g : 지균 상대 소용돌이도

f : 코리올리 파라미터

$\nabla \equiv \hat{i}\frac{\partial}{\partial x} + \hat{j}\frac{\partial}{\partial y}$: 수평 방향 경도

$\hat{i}$, $\hat{j}$: 동서, 남북 방향의 단위 벡터

<작성 방법>

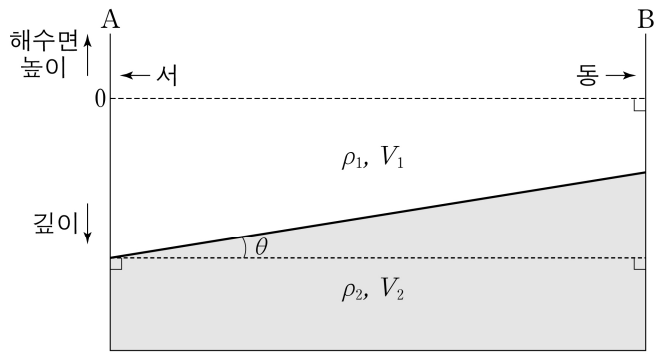
○ 일기도를 고려하여 편서풍 파동에서 주위보다 지균 상대 소용돌이도가 큰 부분의 명칭을 쓸 것.

○ 식 (1)의 ㉠항이 나타내는 바람의 명칭을 쓸 것.

○ 식 (1)을 이용하여 A에서 상승 운동이 발달하는 과정을 설명할 것.

한국교육과정평가원

8. 그림은 남반구 어느 해역에서 지형류 평형이 이루어진 해수층의 단면을 나타낸 것이고, <자료>는 이 해역에 대한 설명이다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. (단, 중력 가속도 $g = 10\,\mathrm{m\,s^{-2}}$이고, 코리올리 파라미터 $f = -5.0\times10^{-5}\ \mathrm{s^{-1}}$이다.) [4점]



<자 료>

○ A와 B 지점은 같은 위도이고, 두 지점 사이의 거리는 100 km이다.

○ 상층의 밀도(ρ_1)는 $1020.0\,\mathrm{kg\,m^{-3}}$이고, 유속($V_1$)은 $0.2\,\mathrm{m\,s^{-1}}$이다.

○ 하층의 밀도(ρ_2)는 $1025.1\,\mathrm{kg\,m^{-3}}$이고, 유속($V_2$)은 $0.0\,\mathrm{m\,s^{-1}}$이다.

<작성 방법>

○ A와 B 지점의 해수면 높이차를 m 단위로 쓸 것.

○ 상층에서 유속의 방향을 제시할 것.

○ 상층과 하층의 경계면이 이루는 경사($\tan\theta$)를 구하는 관계식을 V_1을 포함하여 제시하고, 그 경사($\tan\theta$)의 값을 쓸 것.

9. 어느 성운이 수축하여 질량과 반지름이 태양 정도인 별이 탄생하였다. <자료 1>은 천문 상수이고, <자료 2>는 이 성운에 대한 설명이다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. (단, 성운은 수소로만 이루어졌다고 가정하고, 압력과 온도 효과는 무시한다.) [4점]

<자료 1>

○ 태양 질량 $M_\odot = 2.0\times10^{33}\,\mathrm{g}$

○ 태양 반지름 $R_\odot = 7.0\times10^{10}\,\mathrm{cm}$

○ $1\,\mathrm{pc} = 3.1\times10^{18}\,\mathrm{cm}$

<자료 2>

○ 질량 $M = 1\,M_\odot$

○ 반지름 $R = 0.01\,\mathrm{pc}$

○ 성운 표면의 평균 자기장 세기 $B = 4.9\times10^{-9}\,T$

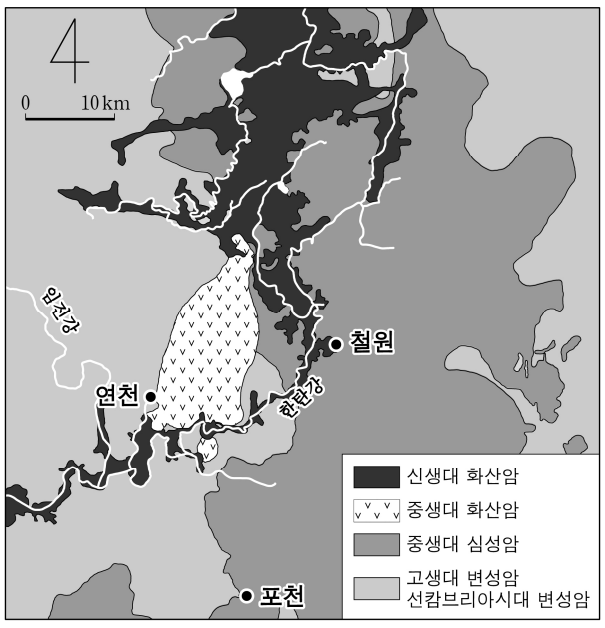
<작성 방법>

○ 이 성운의 수소 개수 밀도를 $\mathrm{cm^{-3}}$ 단위로 쓸 것. (단, 이 성운의 반지름이 0.1pc이고 질량이 $1\,M_\odot$일 때, 수소 개수 밀도는 $10^4\,\mathrm{cm^{-3}}$이었다.)

○ 이 성운에서 탄생한 별의 표면에서 평균 자기장의 세기를 쓸 것.

○ 이 성운이 수축하여 태양의 질량과 반지름이 같은 별이 되기 위해 필요한 최단 시간을 구하는 수식을 성운의 밀도(ρ_0)와 중력 상수(G)를 포함하여 쓰고, 밀도와 최단 시간과의 관계를 설명할 것. (단, 중력만을 고려한다.)

10. 그림은 한탄강 지역의 지질도를 나타낸 것이고, <자료>는 지질도에 기재된 암석 특징에 대한 설명이다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]



<자 료>

○ 다음 표는 ㉠ 중생대 심성암이 분포하는 어느 지역에서 채취한 암석의 모드 조성(modal composition) 분석 결과이다.

광물명	부피비(%)
석영	33.0
알칼리장석	39.5
사장석	25.2
흑운모	2.2
불투명 광물	0.1
합계	100.0

○ 중생대 화산암은 섭입대에서 생성되어 주로 화산쇄설암, 안산암, 유문암으로 구성된 반면, 신생대 화산암은 판내부 환경에서 생성되어 주로 현무암으로 구성되어 있다. 신생대 화산암은 제4기에 분출한 한탄강현무암이다. 이 현무암은 알칼리계열에 속하고, 염기성 용암이 분출하여 당시 지형을 따라 흘러가며 생성되었다.

○ 한탄강현무암에서는 염기성 용암이 냉각·수축되어 4~6각형의 수직 기둥 모양인 (㉡)이/가 발달되어 있다. 또한 특이한 환경에서 이 염기성 용암으로부터 형성된 ㉢ 베개용암도 나타난다.

○ 한탄강현무암 하부에는 미고결 퇴적층이 있고, 이 퇴적층에는 원마도가 좋은 자갈들이 특정한 방향으로 기울어진 인편(비늘) 구조가 나타난다. 이 구조는 퇴적 당시 (㉣)의 방향을 지시한다.

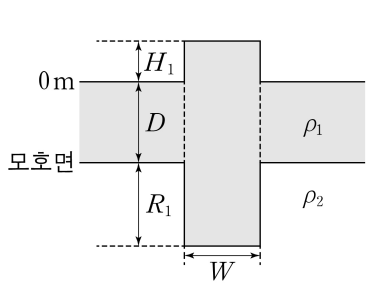
<작성 방법>

○ IUGS가 제시한 심성암 분류에 근거하여 밑줄 친 ㉠에 해당하는 암석명 1가지를 쓸 것.

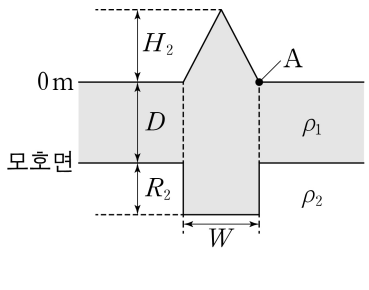
○ 괄호 안의 ㉡에 해당하는 용어 1가지를 쓰고, 밑줄 친 ㉢의 형성 과정을 설명할 것.

○ 괄호 안의 ㉣에 해당하는 용어 1가지를 쓸 것.

11. 그림 (가)와 (나)는 어느 두 지역에서 지각과 맨틀의 지각 평형을 나타낸 것이다. <자료>는 이 지역의 지각 평형에 대한 설명이다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]



(가)



(나)

<자 료>

○ 그림 (가)와 (나)는 지각 평형을 이루고 있는 상태이다.

○ 지각의 밀도(ρ_1)는 2800 $kg\,m^{-3}$이고, 맨틀의 밀도(ρ_2)는 3200 $kg\,m^{-3}$이다.

○ H_1과 H_2는 지각 상부 하중체의 최고 높이이다.

○ D는 지각의 두께이다.

○ W는 지각 블록의 너비이다.

○ R_1과 R_2는 지각 뿌리의 깊이이다.

○ $H_1 + R_1 = H_2 + R_2 = 7200\,m$이다.

<작성 방법>

○ R_1과 R_2를 m 단위로 순서대로 쓸 것.

○ A 지점의 완전 부게 이상의 부호를 쓰고, 그 이유를 설명할 것. (단, A 지점에서 지각 상부 하중체와 지각 뿌리가 없다고 가정하면, 완전 부게 이상은 0이다.)

<수고하셨습니다.>

한국교육과정평가원