# 2020학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

# 지구과학

**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 과학과 교육과정에 대한 과학 교사 간의 대화이다. 괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 2015 개정 과학과 교육과정에 제시된 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

교사 A: 2015 개정 과학과 교육과정의 '과학탐구실험' 과목에서는 과거 과학자들이 수행했던 다양한 실험을 과학의 탐구 과정을 따라 학생들이 수행하게 함으로써 과학의 본성을 깨닫도록 하고 있습니다.

교사 B: 그 사례로 지질 시대에 걸친 생물 대멸종에 대한 가설 도출뿐만 아니라 ( ㉠ )에서 패러다임의 전환을 가져온 갈릴레이와 뉴턴의 중력 관련 사고 실험 및 수학적 검증이 있습니다.

교사 C: 여러 대에 걸친 과학자들의 꾸준한 노력으로 과학 지식이 완성된 사례도 소개하고 있습니다. 따라서 과학이 사회적·문화적 맥락에 따라 끊임없이 변한다는 것을 가르칠 수 있습니다.

교사 A: 지구과학 수업을 듣는 학생들에게 과학의 본성을 인식시키는 데 도움이 될 것 같습니다. 지구과학 과목에서도 학생의 과학에 대한 지적 호기심과 학습 동기를 유발할 수 있도록 과학자 이야기, … (중략) …을/를 활용하도록 하고 있습니다.

교사 B: 2015 개정 과학과 교육과정의 '지구과학Ⅰ'과 '지구과학Ⅱ' 과목에서는 학생들이 분광 관측에 흥미를 가질 수 있도록 관측과 관련된 ( ㉠ )와/과 우주관이 변천되어 온 ( ㉠ )을/를 조사·발표하도록 하고, 이에 대한 관찰 평가와 ( ㉡ ) 평가를 실시하도록 안내하고 있습니다.

교사 A: 학생의 성취 수준과 학습 과정을 평가하는 방법에는 관찰 평가, 프로젝트 평가, ( ㉡ ) 평가, 수행 평가, 포트폴리오 평가, 동료 평가 등이 있는 것으로 알고 있습니다. 관측 수업과 우주관 변천 수업에 ( ㉡ ) 평가를 사용하는 장점은 뭘까요?

교사 C: 이 평가는 지필 평가를 통해서는 알기 어려운 학생들의 능력을 종합적으로 평가하는 데 도움을 주는 방법으로, 학생이 학습 과정이나 학습 결과에 대해 작성한 ( ㉡ )을/를 검토하여 평가할 수 있습니다.

… (하략) …

**2.** <자료>는 교사가 '재해·재난과 안전' 수업에 STS 교수·학습 모형을 적용한 [수업 계획]과 [평가 방법 및 유의 사항], 그리고 관찰 평가를 위해 작성한 [평가표]이다. 괄호 안의 ㉠에 해당하는 단계와 ㉡에 해당하는 기초 탐구 과정을 순서대로 쓰시오. [2점]

<자 료>

**[수업 계획]**

| 단계 | 교수·학습 활동 |
|---|---|
| 문제로의 초대 | • 제방 공사를 하는 모습을 보여 주고, 주로 봄이나 가을에 제방 공사를 하는 이유를 생각해 보게 한다.<br>• 재해·재난과 관련된 자료를 제시하여 흥미와 호기심을 가지고 의문을 제기하게 한다. |
| ( ㉠ ) | • 모둠별로 재해·재난의 종류를 선정하여 조사 계획서를 작성한 후 대표적 사례 등을 조사하여 발표 자료를 제작하게 한다.<br>• 과학적인 분석을 수행하여 재해·재난 시 행동 요령과 대처 방안을 모색하게 한다. |
| 설명 및 해결 방안 제시 | • 재해·재난으로 인해 발생하는 문제를 과학적으로 해결하기 위한 방법에 대해 모둠의 구성원과 ( ㉡ )하고 그 결과를 발표하게 한다.<br>• 전체 모둠의 발표를 바탕으로 재해·재난을 예측하고 피해를 예방하기 위한 가장 적절한 실천 방안을 제시하게 한다. |
| 실행 | • 재해·재난으로 인한 피해를 줄이고 예방하기 위한 방안을 직접 실천에 옮기거나 지역 사회 구성원들에게 알리도록 한다. |

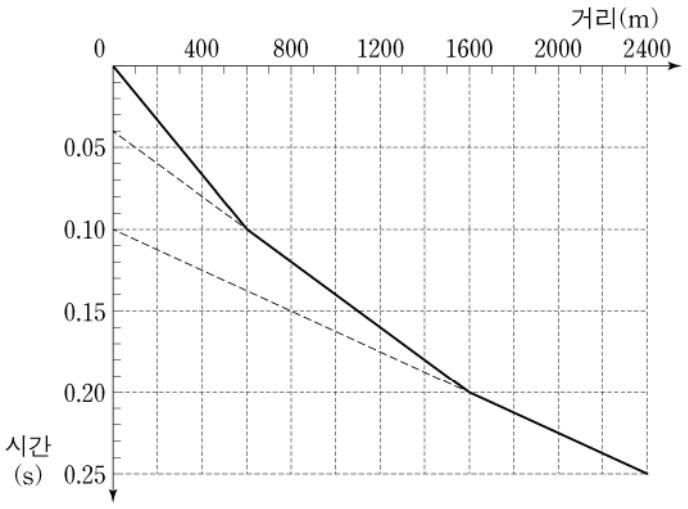
**[평가 방법 및 유의 사항]**

○ 재해·재난의 피해를 줄이기 위한 실천 방안을 발표할 때는 발표 및 협동성을 관찰 평가할 수 있다. 모둠별 발표 활동의 경우는 발표 내용에 대해 ( ㉡ )하고 참여하려는 태도를 평가할 수 있다.

**[평가표]**

| 평가 요소 | | 평가 기준 |
|---|---|---|
| 관찰 평가 | 지식 | 재해·재난의 피해와 원인을 과학적으로 설명할 수 있는가? |
| | 탐구 | 재해·재난의 사례를 다양한 자료를 활용하여 조사하였는가? |
| | 태도 | 모둠원과 서로 ( ㉡ )하는 과정에 적극적으로 참여하여 자신의 생각을 발표하였는가? |

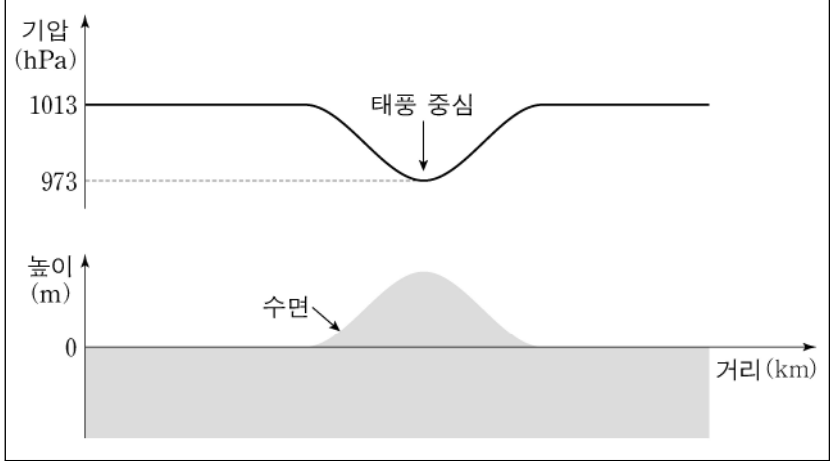
**3.** 그림은 육상에서 굴절법 지진파 탐사를 수행하여 지하 속도 구조가 수평 3층으로 나타난 P파 주시 곡선이다. 가로축은 파원에서 수신기까지의 거리, 세로축은 지진파가 파원에서 수신기까지 도착하는 데 소요되는 시간이다. 주시 곡선에서 실선은 P파가 수신기에 맨 처음 도달한 시간만을 연결하여 나타낸 것이다. 주시 곡선을 분석하여 제1층의 두께(m)를 쓰시오. 또한 속도가 다른 수평 3층 구조에서 굴절법 지진파 탐사를 수행할 때, 제2층이 제1층보다 ( ㉠ )인 경우에는 제2층으로부터 임계 굴절파가 지표면의 수신기에 관측되지 않아 수평 3층 구조가 수평 2층 구조로 해석된다. 괄호 안의 ㉠에 해당하는 용어를 쓰시오. (단, 지표면으로부터 아래로 제1층, 제2층, 제3층으로 구분된다.) [2점]




**4.** 다음은 연안에서 발생하는 폭풍 해일에 대한 <자료>이다. 태풍 중심 기압이 주변의 기압에 비하여 40 hPa 낮다고 할 때 밑줄 친 ㉠에서와 같이 태풍의 중심에서 기압차의 요인으로만 상승하는 수면의 높이(m)를 쓰시오. 또한 밑줄 친 ㉡을 일으키는 원인을 1가지 쓰시오. (단, 중력 가속도는 10 m/s$^2$, 해수의 밀도는 1000 kg/m$^3$이다.) [2점]

<자 료>

태풍의 피해는 일반적으로 강한 바람과 많은 비에 의해 발생한다. 그림과 같이 ㉠ 태풍 저기압 중심부와 주변 해역과의 기압차에 의해 물의 언덕이 만들어진다. 물의 언덕이 해안에 접근하면서 ㉡ 수위가 추가적으로 상승하고 해안이 침수되어 피해가 발생한다. 특히 태풍의 접근 시기가 사리의 만조와 겹치는 경우에 피해는 크게 증가한다.






한국교육과정평가원

**5.** 다음은 2015 개정 과학과 교육과정에 따른 지구과학Ⅱ 과목 '대기의 운동과 순환'에 대한 수업에서 교사와 학생이 나눈 대화이다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

교사 : 여러분이 학습했던 압력에 대한 개념은 액체뿐만 아니라 공기와 같은 기체에서도 적용됩니다. 공기의 압력인 기압이 작용하는 원리와 방향에 대해 자유롭게 발표해 봅시다.

학생 A: 지구에 공기가 존재하는 이유는 지구의 중력 때문입니다. 그러므로 기압은 지구의 중력으로 인해 작용하며, 중력 방향으로만 작용한다고 생각합니다.

교사 : 학생은 기압을 공기 분자에 작용하는 중력으로만 이해하고 있군요. 다른 학생은 기압에 대해 어떻게 생각하나요?

학생 B: 압력은 단위 넓이에 수직으로 작용하는 힘이기 때문에 기압 또한 단위 넓이당 공기가 누르는 힘이라고 생각합니다. 공기가 지표면을 누르고 있으므로, ㉠ 기압이 작용하는 방향은 위에서 아래로만 향할 것 같습니다.

교사 : 학생이 발표한 것처럼 압력의 정의는 단위 넓이당 힘으로, 모든 면에 대해 수직으로 작용합니다. 그러므로 기압이 작용하는 면을 지표면으로만 한정지어 생각하면, 기압은 지표면에 대해 수직으로 작용한다고 볼 수 있습니다. 그러나 지표면이 아닌 밀폐된 용기 안에 들어 있는 공기 분자들에 의한 압력은 어떻게 작용할까요? 기체 상태의 공기 분자들은 특정한 방향으로만 운동하지 않고 용기 안에서 모든 방향으로 운동하여, 용기의 안쪽 벽에 충돌하면서 일정한 크기의 압력을 가하게 됩니다. 그러므로 기압의 방향만 고려하면, ㉡ 기압은 용기 내부의 모든 벽면에 수직 방향으로 작용합니다.

학생 A: 그렇군요. … (생략) …

교사 : ㉢ 공기를 채운 둥근 고무풍선을 생각해 봅시다. 이 풍선을 높은 산으로 가져가면 풍선의 부피는 어떻게 될까요?

학생 C: ㉣ 고도가 높아질수록 주변 기압이 높아지므로 고무풍선의 부피가 커지게 됩니다.

<작성 방법>

○ 밑줄 친 ㉡의 내용을 반영하여 학생 A의 오개념을 1가지 쓰고, 그 이유를 제시할 것.

○ 밑줄 친 ㉠과 같은 학생 B의 생각을 과학적 개념으로 이해시키기 위해, 교사가 설명해야 할 내용을 밑줄 친 ㉢을 이용하여 1가지 제시할 것.

○ 밑줄 친 ㉣과 같은 오개념을 공기 밀도와 관련지어 수정할 것.

**6.** <자료 1>은 2015 개정 과학과 교육과정에 따른 지구과학Ⅰ 과목 '별의 탄생과 진화'에 협동 학습 모형을 적용하기 위한 예비 교사의 수업 계획이고, <자료 2>는 예비 교사와 지도 교사의 대화이다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<자료 1>

1. 소단원 : 별의 탄생과 진화
2. 교수·학습 모형 : ( ㉠ ) 모형
3. 학습 목표
   - 질량에 따른 별의 진화 과정을 설명할 수 있다.
   - ( ㉡ )에서 별의 진화 경로를 제시하고 비교할 수 있다.
4. 수업 과정
   (가) 별의 진화 과정에 대하여 다양한 시청각 자료를 활용하여 강의한 후 학습 자료를 배부한다.
   (나) 성취 수준, 성별이 다른 4명의 학생으로 모둠을 구성하고 모둠 학습의 의미와 규칙을 설명해 준다.
   (다) 모둠별로 학습지를 나누어 주고 별의 진화 과정에 대해 모둠 활동을 통해 상호 학습하게 한다.
   (라) 모둠 학습을 마친 후, ( ㉢ )
   (마) ㉣ 개별 향상 점수와 모둠 점수를 게시판에 게시하고 최고 성적 모둠에게 적절한 보상을 한다.
5. 교수·학습 방법 및 유의 사항
   - 별의 ( ㉡ )에 대한 분석과 토론 학습을 할 수 있다.
   - 별의 ( ㉡ )을/를 태양의 진화와 연관시킬 수 있도록 모둠별 협동 학습을 할 수 있다.

<자료 2>

지도 교사 : 여러 협동 학습 모형 중에서 특별히 ( ㉠ ) 모형을 선택한 이유가 있나요?

예비 교사 : 전통적인 소집단 학습과 달리 ㉤ 개별적 책무성을 강조할 수 있기 때문입니다.

지도 교사 : 모둠 활동에서 구성원 간 상호 협력이 잘 이루어지도록 역할을 부여하면 좋겠죠?

예비 교사 : 학생들이 ( ㉡ )에서 별의 진화 경로를 잘 분석할 수 있을지 궁금합니다.

지도 교사 : 별의 질량에 따라 모둠 구성원 각자에게 역할을 부여하는 방법도 있습니다.

… (하략) …

<작성 방법>

○ 괄호 안의 ㉠에 해당하는 협동 학습 모형 1가지와 ㉡에 해당하는 내용 요소를 쓸 것.

○ 밑줄 친 ㉤과 관련하여 ㉢에 들어갈 교수·학습 활동을 1가지 제시하고, 이 결과를 밑줄 친 ㉣에 활용하기 위한 교사의 활동을 1가지 설명할 것.

**7.** 다음은 야외에서 채취한 심성암을 박편으로 제작하여, 편광 현미경 관찰을 통해 광물의 특성을 파악하고 암석명을 결정하는 실험 과정을 나타낸 것이다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

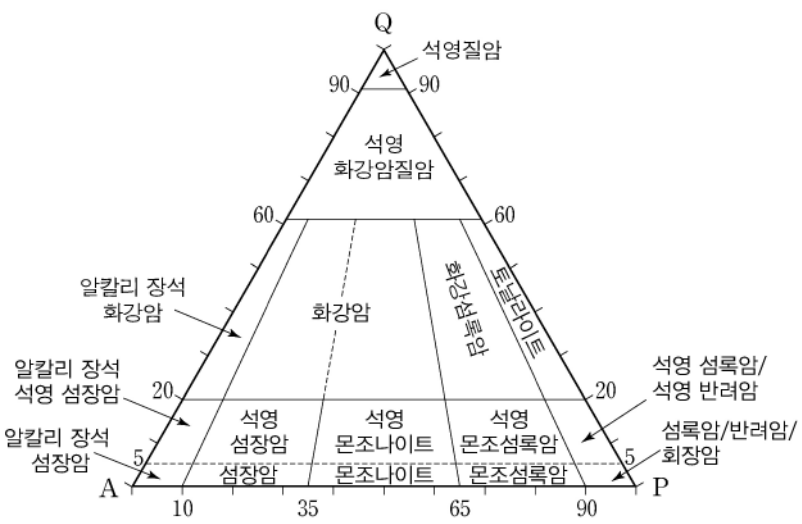
(가) 암석을 박편으로 제작하는 과정에서 편광 현미경으로 ㉠ 석영이나 장석의 간섭색을 관찰하면서 박편의 두께가 0.03 mm에 도달했는지 확인하였다.

(나) 편광 현미경의 ㉡ 개방 니콜에서 두 방향의 벽개, 재물대를 회전할 때 황색에서 갈색으로 변하는 현상, 직교 니콜에서 사소광 현상을 보이는 광물을 관찰하였다.

(다) 편광 현미경에서 박편을 상하좌우 0.5 mm 간격으로 이동하며 450 지점을 관찰한 후, 각 광물의 개수를 부피비(%)로 환산하여 표로 작성하였다.

| 광물명 | 부피비(%) |
|---|---|
| 석영 | 30.0 |
| 정장석 | 13.0 |
| 사장석 | 50.0 |
| 흑운모 | 4.5 |
| 백운모 | 0.0 |
| 녹니석 | 0.3 |
| 각섬석 | 2.1 |
| 불투명 광물 | 0.1 |
| 합계 | 100.0 |

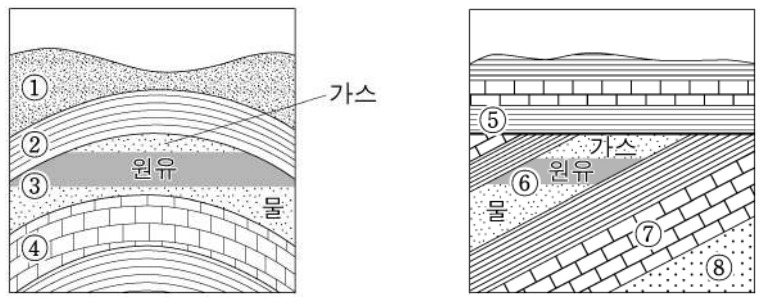
(라) QAP 삼각도를 이용하여 암석을 분류하였다.




<작성 방법>

- (가)에서 박편의 두께가 0.03 mm에 도달했을 때 밑줄 친 ㉠의 간섭색 범위를 제시할 것.
- (나)에서 밑줄 친 ㉡에 해당하는 광물명을 1가지 쓸 것.
- (다)의 자료를 QAP 삼각도에 점으로 표시하기 위한 과정을 단계별로 제시하고, (라)에서 분류된 암석명을 쓸 것.

**8.** 그림 (가)와 (나)는 석유가 부존되어 있는 퇴적층의 모식도이고, <자료>는 이에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. 그리고 ㉢에 해당하는 번호를 ①~④ 중에서, ㉣에 해당하는 번호를 ⑤~⑧ 중에서 각각 골라 순서대로 쓰시오. 또한 저류암층(reservoir rock)과 덮개암층(seal rock)이 갖는 필수 조건 1가지를 퇴적암의 물성과 관련하여 각각 설명하시오. [4점]




(가) (나)

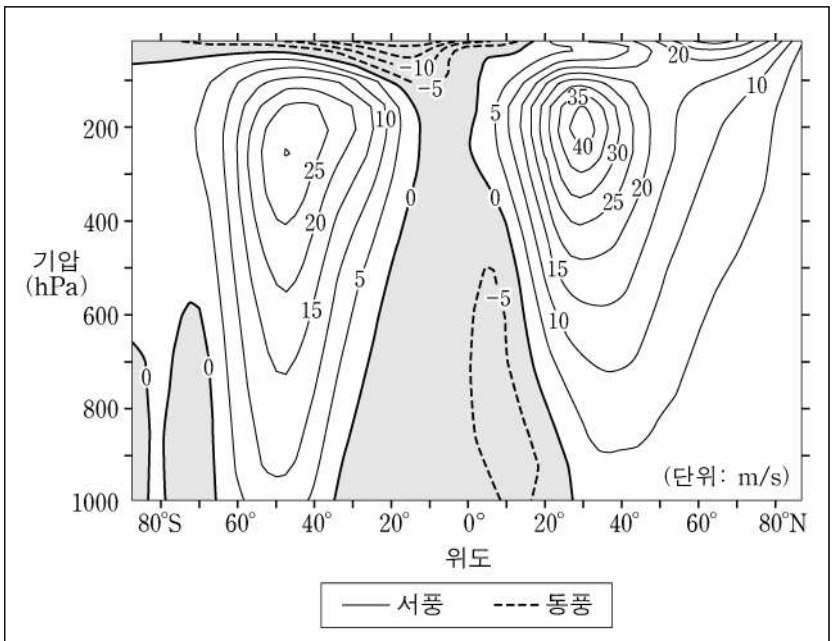
<자 료>

그림 (가)와 (나)는 근원암인 퇴적층에서 생성된 원유가 이동하여 저류암층과 덮개암층으로 구성되어 있는 트랩(trap, 집유구조)에 저장되어 있는 모습이다. (가)는 ( ㉠ ) 트랩에 해당하는 구조이고, (나)는 ( ㉡ ) 트랩에 해당하는 구조이다. (가)에서 저류암층에 해당하는 퇴적층은 ( ㉢ )(이)고, (나)에서 덮개암층에 해당하는 퇴적층은 ( ㉣ )(이)다.



한국교육과정평가원

**9.** 그림은 20년간 12월~2월의 대상(동서) 평균한 동서풍($\overline{U}$)의 분포를 나타낸 것으로, 대류권 북반구와 남반구의 최고 풍속은 각각 42 m/s와 31 m/s이다. 동서풍의 분포를 이용하여 어느 위도에서 $\overline{T}$의 남북 간($y$ 방향) 기울기$\left(\frac{\partial \overline{T}}{\partial y}\right)$를 구하려고 한다. <조건>을 고려하여 기울기의 절댓값이 가장 큰 곳의 위도를 쓰시오. 그리고 이 기울기를 구하기 위한 식과 계산 과정을 제시하고, 이곳의 기울기를 100 km당 기온의 변화량으로 환산하여 소수 둘째 자리까지 쓰시오. [4점]

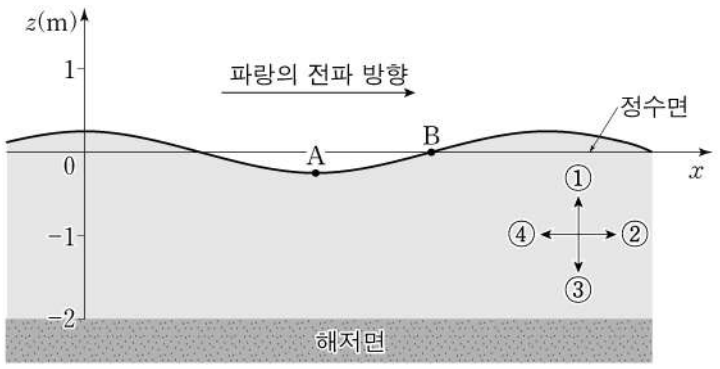



$\overline{T}$ : 어느 위도에서 대상 평균한 대류권 공기 기둥의 평균 기온
$y$ : 적도로부터 남북 방향으로의 거리(북쪽이 양의 방향)

<조 건>

- 대기는 정역학 평형과 지균 균형 상태에 있음.
- 대류권 계면은 200 hPa에 위치함.
- 1000 hPa에서 $\overline{U}=0$임.
- 코리올리 파라미터는 $10^{-4}\,s^{-1}$라고 가정함.
- 대기 기체 상수는 300 J/(kg · K)로 가정함.
- $(\ln 2)^{-1} \approx 1.4$, $(\ln 3)^{-1} \approx 0.9$, $(\ln 5)^{-1} \approx 0.6$, $(\ln 7)^{-1} \approx 0.5$임.

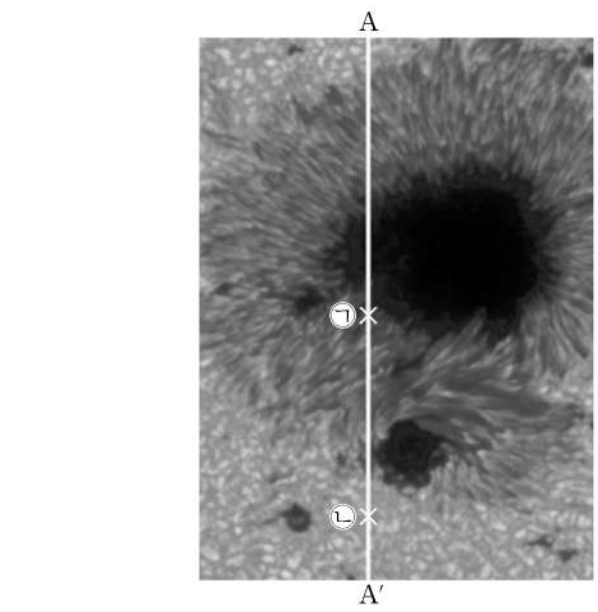
**10.** 그림은 심해에서 생성된 주기 10초인 파랑이 수심 2 m인 해안에서 0.5 m 파고로 전파되는 형태를 나타낸 모식도이다. 이때 파랑의 파속(m/s)을 구하시오. 그리고 이 순간 A, B 지점에서 물 입자의 운동 방향을 그림에 표시된 번호를 이용하여 순서대로 쓰시오. 또한 수심에 따른 물 입자의 운동 변화를 타원 궤적의 긴반지름과 짧은반지름의 길이 변화로 나타낼 때, $z=0$ m와 $z=-2$ m에서의 짧은반지름의 길이를 제시한 후, 이를 바탕으로 $z=-2$ m에서의 물 입자의 운동을 설명하시오. (단, 중력 가속도는 10 m/s$^2$이며, 쇄파는 고려하지 않는다. $\sqrt{5} \approx 2.25$이다.) [4점]



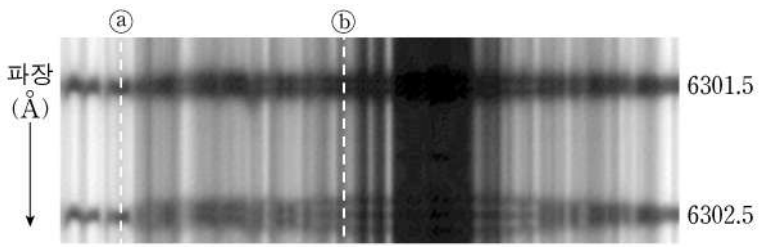
**11.** <자료>는 그림 (가)~(다)에 대한 설명이다. (가)의 ㉠에 해당하는 스펙트럼은 (나)에서, 선윤곽은 (다)에서 기호를 골라 각각 쓰시오. 그리고 (나)의 스펙트럼 선폭 및 형태에서 ⓑ가 ⓐ와 다르고, (다)의 Fe I 선 중앙부 선윤곽에서 ②가 ①과 다르게 나타나는 현상은 무엇인지 쓰시오. 또한 (다)의 ②가 ①보다 연속 스펙트럼 세기가 약하게 나타나는 이유를 설명하시오. [4점]

<자 료>

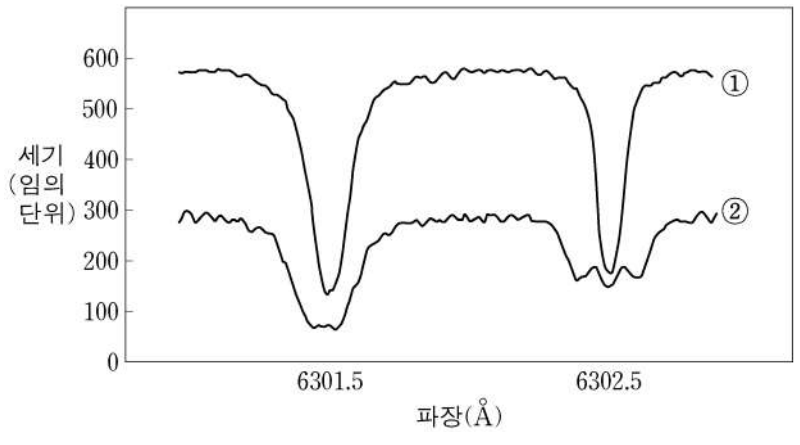
- (가)는 태양 광구 흑점 부근의 위성 영상이고, ㉠과 ㉡은 선 A-A′ 상의 분석 지점이다.
- (나)는 A-A′을 따라 분석된 파장 6301.5 Å과 6302.5 Å 부근의 Fe I 선 스펙트럼이고, ⓐ와 ⓑ는 ㉠과 ㉡에서의 스펙트럼을 순서 없이 나타낸 것이다.
- (다)는 파장에 따른 세기를 나타낸 스펙트럼 선윤곽이고, ①과 ②는 ㉠과 ㉡에서의 선윤곽을 순서 없이 나타낸 것이다.




(가)

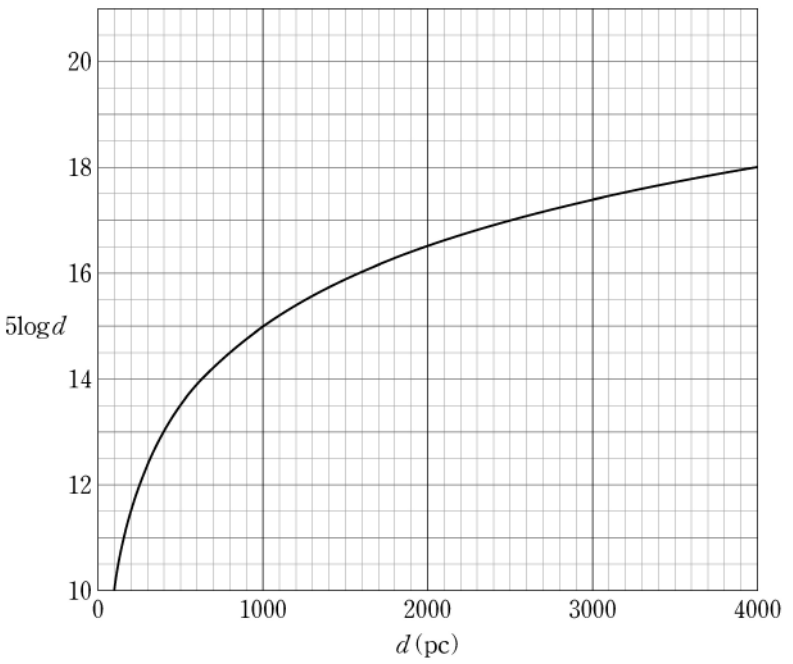



(나)




(다)

**12.** 절대 등급이 5 등급인 별 10000개로 이루어진 성단의 겉보기 등급이 10 등급으로 관측되었다. 성간 소광을 고려하지 않을 때 이 성단까지의 거리(pc)를 쓰시오. 그리고 성간 티끌이 균일하게 분포하고 있고 성단 방향으로 성간 티끌에 의한 소광량이 2.5 등급/kpc 이라고 할 때, 거리 $d$와 $5\log d$의 관계를 나타내는 다음 그래프를 활용하여 이 성단까지의 실제 거리(pc)를 쓰시오. 또한 성간 소광이 보정된 성단의 겉보기 등급을 쓰고, 계산 과정을 제시하시오. (단, $\log 2 \approx 0.3$이다.) [4점]




**<수고하셨습니다.>**



한국교육과정평가원