2019학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

지구과학

수험 번호 : (　　)　　**성　명 : (　　)**

제1차 시험	3교시 전공 B	8문항 40점	시험 시간 90분

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

1. <자료 1>은 '달의 위상 변화는 지구의 그림자 때문'이라고 알고 있는 학생의 개념 변화를 위해 교사가 개발한 [수업 자료]와 드라이버(R. Driver)의 개념 변화 모형을 적용하여 작성한 [수업 계획] 중 일부이다. <자료 2>는 하슈웨(M. Hashweh)의 인지 갈등 모형이다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<자료 1>

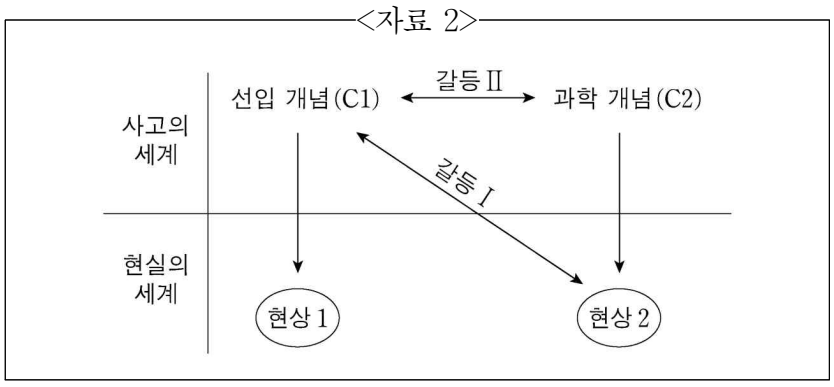
[수업 자료]

수업 자료	내용
1	지구의 그림자가 생기지 않는 위치에 있는 달의 모습(상현과 하현)의 영상 자료
2	태양-지구-달의 상대적인 위치에 따른 달의 위상 변화를 설명하는 교재의 자료

[수업 계획]

단계	교수 내용
	… (중략) …
명료화와 교환	○ '달의 위상 변화'에 관한 학생 자신의 생각을 발표하게 하여 다른 학생의 생각에 비추어 학생 자신이 가지고 있는 개념을 명료화하게 한다.
(가)	○ '수업 자료 1'을 제시하여 학생의 인지 갈등을 유발한다.
(나)	(　　㉠　　)
새로운 생각의 평가	○ 학생이 자신의 새로운 생각이 타당한지를 평가하도록 한다.
	… (하략) …

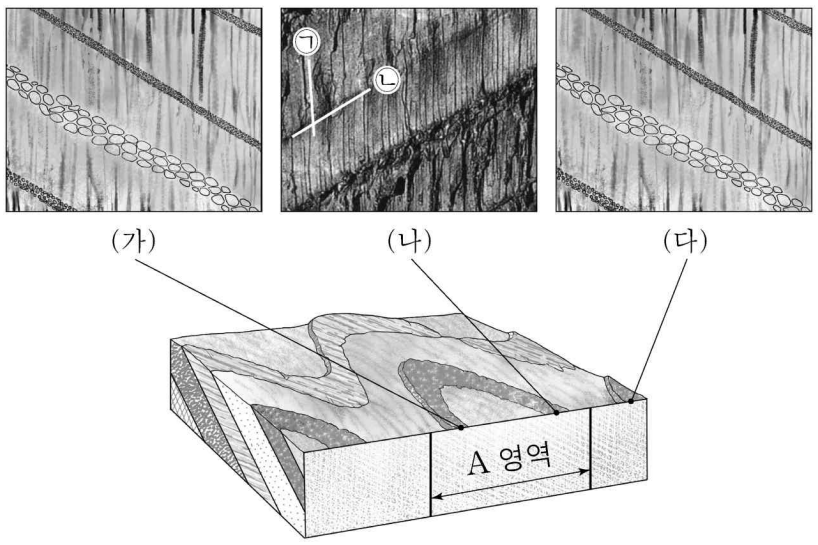
<자료 2>



<작성 방법>

○ (가)에 적합한 인지 갈등을 <자료 2>에서 선택하여 쓰고, 그 이유를 제시할 것.
○ (나)에 해당하는 명칭을 쓰고, 괄호 안의 ㉠에 해당하는 내용을 '수업 자료 2'를 활용하여 제시할 것.

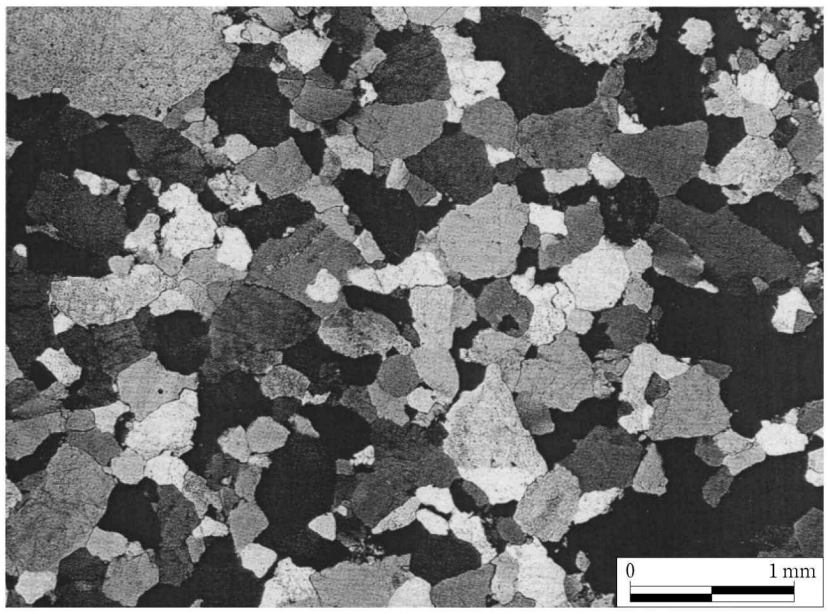
2. 광역 변성 작용을 받은 어느 지역에서 야외 지질 조사를 실시하였다. 그림 (가)와 (다)는 야외 지질 조사에서 관찰된 노두들의 층리와 엽리의 방향성을 스케치한 것이고, 그림 (나)는 층리와 엽리의 노두 사진이다. 그림 (나)의 노두에서 층리 S_0 (N65°W 30°SW), 엽리 S_1 (N45°W 88°NE), 층리와 엽리의 교차 선구조 L_{0-1} (11° S45°E), 그리고 엽리면 상에서 신장 선구조 L_1 (88° N50°E)의 방향이 측정되었다. A 영역에 형성된 지질 구조와 그 방향을 <작성 방법>에 따라 설명하시오. [4점]



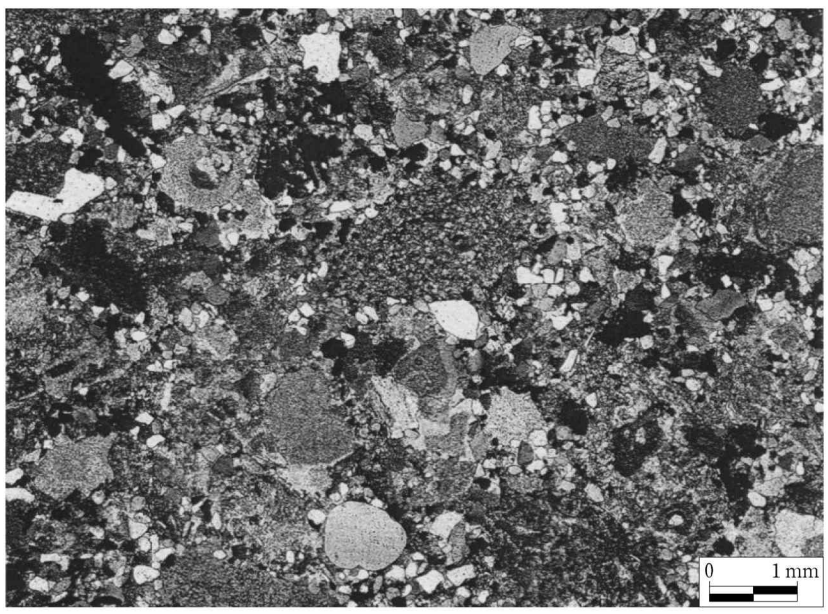
<작성 방법>

- ○ 그림 (나)에서 층리 S_0의 방향을 ㉠, ㉡ 중에서 선택하여 쓸 것.
- ○ 그림 (나)에서 엽리 S_1의 주향, 경사 방향, 경사각을 순서대로 쓸 것.
- ○ A 영역에 발달하는 습곡 구조를 쓸 것.
- ○ A 영역에 발달하는 습곡축의 선주향(trend)과 침강각(plunge)을 순서대로 쓸 것. (단, A 영역에 발달하는 습곡은 횡단 습곡(transected fold)이 아님.)

3. 그림 (가)와 (나)는 퇴적물의 성숙도가 서로 다른 사암 박편의 편광 현미경 사진이다. (가), (나) 중 성숙도가 높은 것을 쓰고, 높은 성숙도를 갖는 사암 입자들의 일반적인 특성을 퇴적물 조직과 광물 조성의 측면으로 구분하여 서술하시오. [4점]



(가)

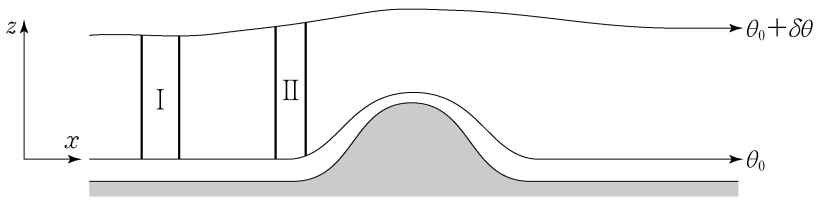


(나)

한국교육과정평가원

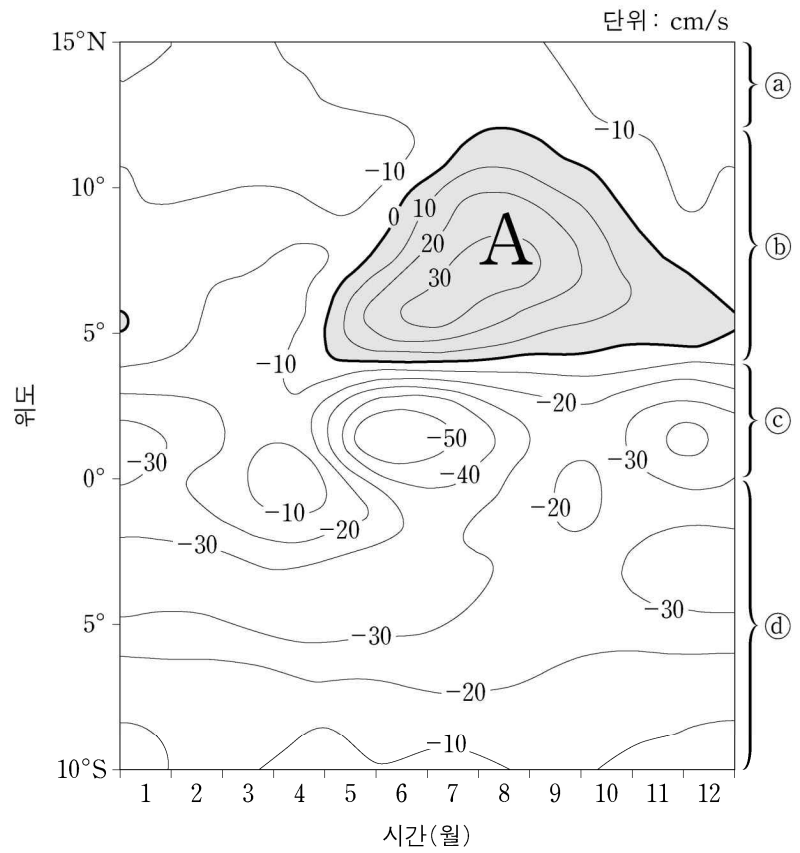
4. 그림은 북반구의 동일한 위도를 따라 움직이는 공기 기둥이 서풍을 타고 높은 산맥을 단열적으로 넘어갈 때, 공기 기둥의 등온위면 연직 분포를 나타낸 것이다. 이때 균질 비압축성 유체에서 잠재 와도 보존 법칙은 식 (1)과 같다. (단, ζ는 상대 와도, f는 행성 와도, h는 등온위면상 공기 기둥의 유효 깊이, θ는 온위이다.)

$$\frac{d}{dt}\left[(\zeta + f)/h\right] = 0 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$



구역 I에서 상대 와도가 0일 때, 구역 II에서 상대 와도의 부호를 쓰고, 그 이유를 제시하시오. 유효 깊이가 일정한 서풍의 경우, 공기 기둥이 사행하면서 원래의 위도를 유지하려는 현상이 나타난다. 유효 깊이가 일정한 동풍의 경우에는 이러한 현상이 나타나기 어려운 이유를 식 (1)을 적용하여 설명하시오. [4점]

5. 그림은 열대 대서양에서 위도에 따른 동서 방향의 표층 유속의 월 변동과, 수평 방향의 운동 방정식을 직교 좌표계로 나타낸 것이다. (단, (+) 부호는 동향류, (−) 부호는 서향류이다.)



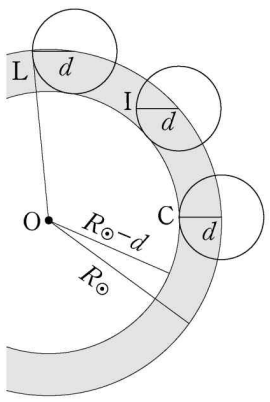
$$\frac{du}{dt} = \underbrace{-\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x}}_{\text{㉠}} \underbrace{+ fv}_{\text{㉡}} \underbrace{+ \frac{1}{\rho}\frac{\partial \tau_x}{\partial z}}_{\text{㉢}} - Ju$$

$$\frac{dv}{dt} = \underbrace{-\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial y}}_{\text{㉣}} \underbrace{- fu}_{\text{㉤}} \underbrace{+ \frac{1}{\rho}\frac{\partial \tau_y}{\partial z}}_{\text{㉥}} - Jv$$

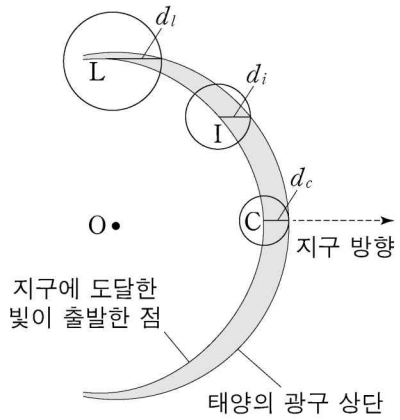
u, v : 동서(x), 남북(y) 방향의 유속
ρ : 해수의 밀도
p : 수압
f : 코리올리 파라미터
τ_x, τ_y : 동서(x), 남북(y) 방향의 바람 응력
J : 내부 마찰 계수

해류 A의 계절 변동은 열대 수렴대(ITCZ)의 위치 변화와 관련이 있다. ⓐ ~ ⓓ 중 8월의 열대 수렴대 위치를 쓰시오. 해류 A에서 힘의 평형을 이루는 주요한 2가지 항을 ㉠ ~ ㉥ 중 고르시오. 전향력 항을 교차 미분($\frac{\partial(\text{㉡})}{\partial y} - \frac{\partial(\text{㉤})}{\partial x}$)한 결과를 쓰고, 이 결과에서 $v\frac{\partial f}{\partial y}$ 이외의 항을 무시하기 위해 필요한 가정을 서술하시오. [4점]

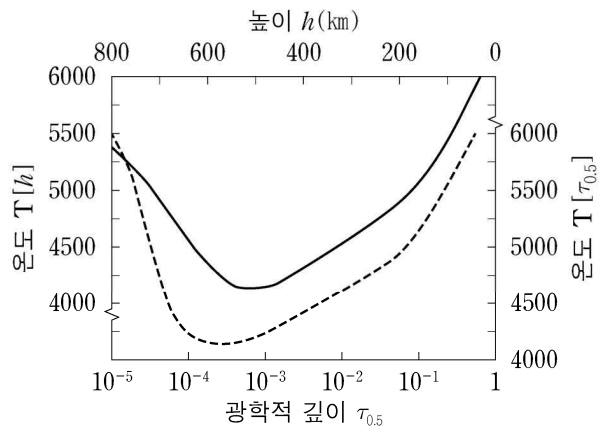
6. 태양 광구를 백색광으로 관측하면 가장자리가 어두워지는 주연감광이 나타난다. 그림 (가)는 태양 광구를 같은 기하학적 깊이만큼 본다고 가정했을 때이고, 그림 (나)는 실제로 보이는 광학적 깊이를 표현한 것이다. 그림 (다)는 광구와 채층의 온도 구조를 0.5μm 파장에서 높이 h와 광학적 깊이 $\tau_{0.5}$의 함수로 나타낸 것이다. <자료>를 참고하여 주연감광이 나타나는 이유를 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [5점]



(가)



(나)



(다)

<자 료>

○ 그림 (가)에서 O는 태양 중심을, C는 태양 원반의 중앙 지역, I는 중간 지역, L은 가장자리 지역을 의미하며, d는 동일한 기하학적 깊이를, $R_\odot$은 태양의 반지름을 의미한다.

○ 그림 (나)에서 지구에 도달한 빛이 출발한 점은 광학적 깊이가 1이 되는 지점들을 의미하며, d_c, d_i, d_l은 각각 태양 원반 중앙, 중간, 가장자리 지역에서 태양의 광구 상단으로부터 광학적 깊이가 1이 되는 지점까지의 거리이다.

○ 그림 (다)에서 실선은 광학적 깊이가 1인 지점으로부터 높이 h의 함수로 나타낸 광구 위 상층 대기의 온도 분포(왼편과 상단의 척도를 사용)를 나타낸다. 점선은 0.5μm 파장에서 잰 광학적 깊이 $\tau_{0.5}$의 함수로 표시한 온도 분포(오른편과 하단의 척도를 사용)를 나타낸다.

<작성 방법>

○ 광학적 깊이의 개념을 정성적으로 설명하고, 이의 미분형($d\tau_{0.5}$)을 밀도가 포함된 함수로 쓸 것.

○ $d_c < d_i < d_l$인 이유를 광학적 깊이의 식을 이용하여 설명할 것.

○ 그림 (다)를 참고하여 태양의 낮은 고도(0 ~ 500 km)와 높은 고도(500 ~ 800 km) 중 어느 것이 밝기에 더 기여하는지를 쓸 것.

○ 주연감광을 그림 (다)의 온도 변화와 관련지어 설명할 것.

7. 게성운 내부 펄서의 주기 P가 0.03초이고 초당 4×10^{-13}초씩 주기가 길어지는 것이 관측되었다. 이 펄서의 남은 수명(년)과 밀도 ρ (g/cm^3)를 구하고 풀이 과정을 쓰시오. 이 펄서를 만든 초신성이 가장 밝았을 때 분광 관측을 했다면 스펙트럼에서 수소선이 강하게 보이는데, 그 이유를 쓰시오. (단, 질량 M, 반지름 R인 구형 대칭 펄서의 회전에 의해 주기적인 맥동이 나타난다고 가정한다. 중력 상수 G는 $7\times10^{-8}\,\mathrm{cm^3\,g^{-1}\,s^{-2}}$, π는 3, 1년은 3×10^7 s로 한다.) [5점]

한국교육과정평가원

8. 다음은 교사가 수행한 야외 학습의 일부이다. 오리온(N. Orion)의 야외 학습 이론 관점에서 야외 학습 [준비 단계]의 중요성과 적절성에 대해 <작성 방법>에 따라 논하시오. [10점]

[**준비 단계**]

○ 야외 학습과 관련된 지구과학 I 교과서의 내용 요소를 확인하였다.

○ 야외 학습 내용과 관련된 학생들의 선개념을 조사하였다.

- 주요 결과: ㉠ 염산과 반응하는 모든 암석을 석회암으로 생각하고 있음.
  ㉡ 관입한 암석보다 포획암이 나중에 형성된 것으로 생각하고 있음.

○ 야외에서 관찰할 노두를 사전 답사하고, 야외 학습 지역과 관련된 자료를 분석하여 지점별로 주요 내용을 정리하였다.

관찰 지점	교과서의 내용 요소	야외에서 관찰할 주요 내용
[지점 1]	퇴적암의 구분과 종류	적색 셰일, 사암, 역암, 석회질 물질이 포함된 이암, 석회암
[지점 2]	지사학 법칙, 지층의 생성 순서	퇴적암의 층리, 퇴적암을 관입한 안산암, 안산암에 나타나는 포획암(퇴적암)
[지점 3]	… (생략) …	… (생략) …

○ 사전 답사에서 ㉢ 적색 셰일, 사암, 석회질 물질이 포함된 이암, 역암, 석회암 샘플을 채취하고 암석과 노두를 촬영하였다.

○ 야외 학습 내용과 관련된 과학 개념에 대해 사전 답사 자료를 활용하여 수업을 진행하였다.

○ 채취한 샘플을 이용하여 탐구 활동을 수행하였다.

○ 사전 답사 내용을 바탕으로 야외 학습 활동지와 안내서를 개발하였다.

… (하략) …

[**야외 학습**]

… (생략) …

[**정리 단계**]

… (생략) …

<작성 방법>

○ 오리온(N. Orion)의 야외 학습 이론에서 제시한 '생소한 경험 공간(novelty space)'을 이루는 3가지 요소를 쓰고, 이 공간의 특징을 반영하여 일반적인 야외 학습에서 [준비 단계]의 중요성을 서술할 것.

○ '생소한 경험 공간'의 요소 중 [준비 단계]에서 교사가 초점을 둔 1가지 요소에 해당하는 교수 · 학습 활동을 2가지 설명할 것.

○ 학생의 선개념 ㉠을 변화시키기 위해, 포스너(G. Posner)가 제안한 개념 변화 조건인 '현재의 개념에 불만족을 느껴야 한다.'를 반영하여 ㉢을 이용한 탐구 활동의 핵심 내용을 제시할 것.

○ 학생의 선개념 ㉡을 변화시키기 위해, [준비 단계]에서 학생이 학습해야 할 지사학 법칙 1가지를 쓰고, [지점 2]의 '야외에서 관찰할 주요 내용'과 관련지어 수행할 야외 활동을 서술할 것.

○ 글을 짜임새 있게 구성하여 논술할 것.

<수고하셨습니다.>