2019학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

지구과학

수험 번호 : (　　)　　**성　명 : (　　)**

제1차 시험	2교시 전공A	14문항 40점	시험 시간 90분

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

1. <자료 1>은 2015 개정 과학과 교육과정에 대한 설명이며, <자료 2>는 2015 개정 과학과 교육과정에 따른 지구과학 I 과목 '교수·학습 방향'의 일부이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

<자료 1>

2015 개정 과학과 교육과정은 이전의 교육과정에서 다루지 않은 핵심 역량을 규정하고, 이들의 함양을 주요 목표로 설정하고 있다. 5가지 과학과 핵심 역량 중 (　㉠　)은/는 과학적 주장과 증거의 관계를 탐색하는 과정에서 필요한 사고이다. 과학적 세계관 및 자연관, 과학의 지식과 방법, 과학적인 증거와 이론을 토대로 합리적이고 논리적으로 추론하는 능력, 추리 과정과 논증에 대해 비판적으로 고찰하는 능력, 다양하고 독창적인 아이디어를 산출하는 능력 등을 포함한다.

2015 개정 과학과 교육과정의 지구과학 교수·학습은 (　㉡　)의 개발과 사용을 중요하게 다루고 있다. 이것은 과학적 현상을 이해하고 설명하기 위해 물체, 실제, 현상 등을 단순화하여 나타낸 표상이자 설명의 방법이라 할 수 있다. 예를 들어, 지구 및 우주에 대한 학생의 이해를 돕고 흥미를 유발하며 구체적 조작 경험과 활동을 제공하기 위해, 우주 팽창은 (　㉡　)실험을 통해 지도할 수 있다.

<자료 2>

'지구과학 I'에서는 탐구 및 실험 학습을 통하여 지구과학의 핵심 개념 이해 및 '(　㉠　)', '과학적 탐구 능력', '과학적 문제 해결력', '과학적 의사소통 능력', '과학적 참여와 평생 학습 능력' 등과 같은 과학과 핵심 역량을 균형 있게 기를 수 있도록 지도하며, 특히 다음 사항에 주안점을 둔다.

… (중략) …

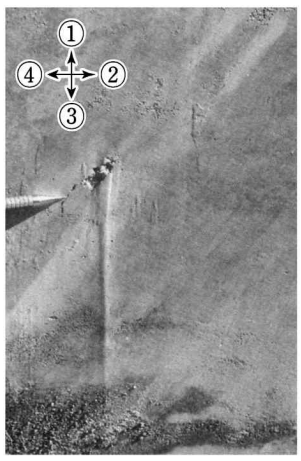
(4) 기초 탐구 과정과 통합 탐구 과정, 수학적 사고와 컴퓨터 활용, (　㉡　)의 개발과 사용, 증거에 기초한 토론과 논증 등의 기능을 학습 내용과 관련시켜 지도한다.

… (하략) …

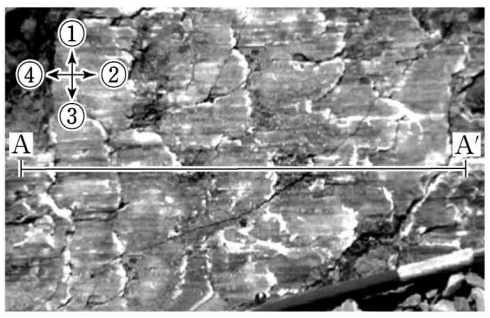
2. 다음은 화석에 관한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

화석은 일반적으로 생물의 유해가 빠르게 매몰되어 생성된 것으로 알려져 있다. 그러나 (　㉠　)은/는 생물의 단단한 부분이 직접적으로 보존되지 않고, 생물의 활동이 퇴적층 표면에 기록으로 남아 보존된 것이다. (　㉠　)의 대표적인 예는, 경남 고성 지역의 해안을 따라 널리 분포하고 있는 백악기 진동층 퇴적암의 층리면에서 발견되는 (　㉡　) 화석이다.

3. 그림 (가)와 (나)는 경사진 절개면의 노두 사진이고, 그림 (다)는 (나)의 단면(A-A′)을 나타낸 것이다. <자료>는 이에 대한 설명의 일부이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 방향을 (가), (나)에 표시된 번호를 이용하여 순서대로 쓰시오. [2점]



(가)



(나)

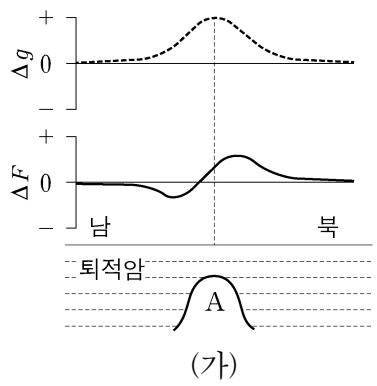


(다)

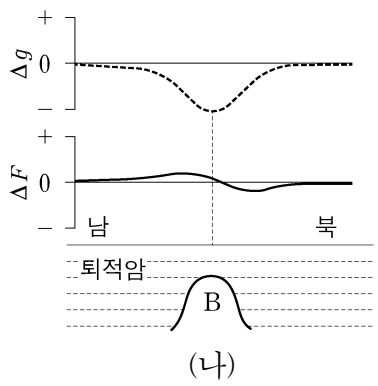
<자 료>

단층면에서는 단층의 운동 방향과 운동 감각(movement sense)을 지시하는 특징적인 구조가 관찰된다. 이러한 구조는 고지진 활동의 응력장을 분석하는 데 이용된다. (가)의 암체에는 못과 꼬리(spikes and tails) 모양의 단층활선(slickenlines)이 나타나는데, 이것은 (가)의 암체가 상대적으로 (㉠) 방향으로 이동해서 형성된 것이다. (나)의 암체에는 섬유(fibers) 모양의 단층활선과 계단상 구조(step structure)가 나타나는데, 이것은 (나)의 암체가 상대적으로 (㉡) 방향으로 이동해서 형성된 것이다.

4. 그림 (가)와 (나)는 자기 위도 45°에 위치한 두 인접 지역에서 측정한 중력 이상과 자기 이상을 나타낸 것이고, <자료>는 이를 분석한 결과이다. 이 지역이 자기 위도상 북반구 또는 남반구 중 어디에 위치하는지 쓰고, 괄호 안에 공통으로 들어갈 용어를 쓰시오. (단, 지구 자기장은 정상 상태이고, (가)와 (나)의 퇴적암은 동일하며, 모든 암체의 잔류 자기장은 없다고 가정한다.) [2점]



(가)



(나)

<자 료>

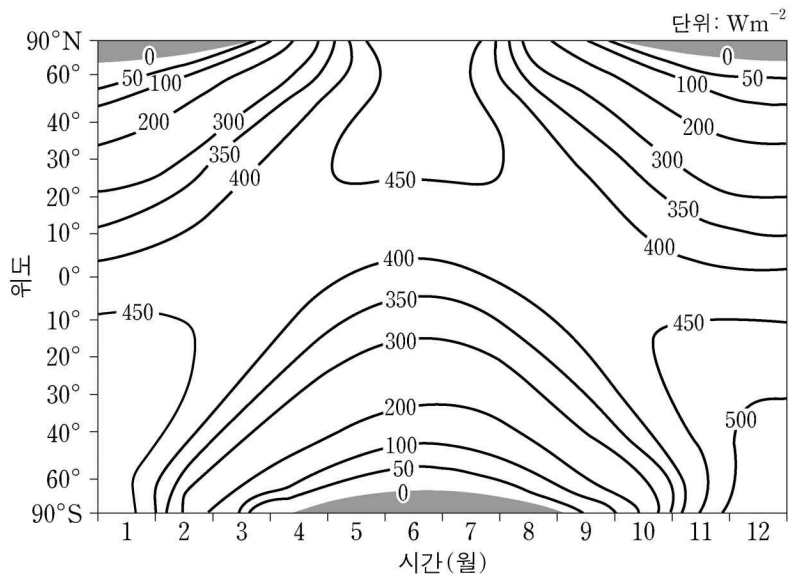
중력 이상($\triangle g$)은 실측 중력 크기에서 표준 중력 크기를 뺀 값이며, 자기 이상($\triangle F$)은 전체 지구 자기장 크기에서 지구 고유 자기장 크기를 뺀 값이다. 남북을 가로지르는 중력 이상과 자기 이상 곡선을 해석했을 때, A는 주변보다 밀도가 높고 (　　)의 부호가 양(+)인 강자성의 특징을 가지며, B는 주변보다 밀도가 낮고 (　　)의 부호가 음(−)인 반자성의 특징을 가진다.

한국교육과정평가원

5. 분광형 G0인 주계열성의 표면에서 발생한 분출물을 수소 발머선으로 관측하였다. 이 분출물이 그림과 같이 시선 방향에서 60° 떨어진 방향으로 분출되었고, 분광 관측으로부터 6562.3437 Å에서 방출선이 보였다. 이 분출물의 시선 속도와 분출 속도를 순서대로 쓰시오. (단, 빛의 속도는 3×10^5 km/s, 수소 발머선의 중심 파장은 6563 Å이고, 항성의 운동은 없다고 가정한다.) [2점]



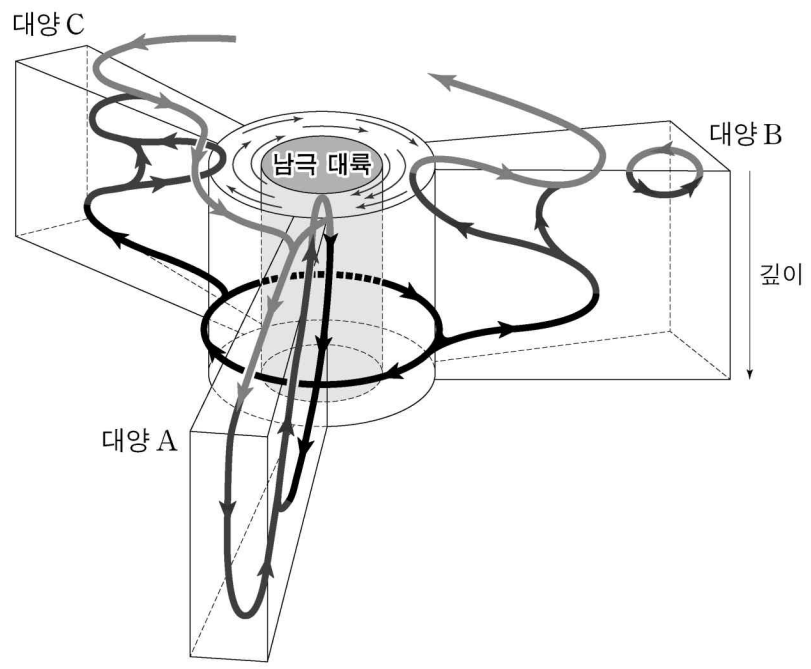
6. 그림은 대기권 상단에서 일 평균 일사량의 월 변화를 나타낸 것이고, <자료>는 이를 분석한 결과이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]



<자 료>

6월 일사량은 적도보다 북극권에서 크게 나타나는데, 이는 극으로 갈수록 (㉠)의 증가에 따른 효과가 태양의 남중 고도의 감소에 따른 효과보다 크기 때문이다. 그리고 연중 최대 일사량은 남극권에서 나타나는데, 이는 지구가 자전축이 기울어진 상태로 공전하면서 남반구의 여름에 공전 궤도상의 (㉡)에 위치하기 때문이다.

7. 그림은 대양의 심층 순환과 표층 순환을 연결한 컨베이어 벨트 순환의 3차원 모식도이고, <자료>는 이에 대한 설명이다. 대양 A, B, C의 이름을 순서대로 쓰고, 괄호 안에 공통으로 들어갈 수괴의 이름을 쓰시오. (단, 대양 A, B, C는 각각 태평양, 대서양, 인도양 중의 하나이다.) [2점]



<자 료>

대양 A의 북쪽에서 침강한 심층수는 남하하면서 (　　)와/과 만나게 된다. 이 심층수는 (　　)보다 밀도가 낮아 약 1500 ~ 4000 m 수심에 위치하면서 남반구까지 확장된다. 남극해에서 침강한 (　　)은/는 남극 대륙 주위의 해저를 돌면서 전 지구 대양으로 이동한다. 대양 B로 이동한 (　　)은/는 느린 속도로 상승하여 표층 순환과 연결된다. 대양 B의 표층 순환은 대양 C를 거친 후 아굴라스(Agulhas) 해류에서 분리된 소용돌이(eddy)를 통해 대양 A까지 이동한다. 이 소용돌이는 서안 경계류인 아굴라스 해류가 서쪽 육지 경계의 남단을 이탈하고 회귀하는 과정에서 발생한다.

8. 다음은 염분 단위에 관한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

1981년에 발간된 UNESCO(United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization) 보고서에서, 국제단위계(SI : System of International Unit) 규정을 적용하여 염분 단위를 퍼밀(‰)에서 (㉠) 또는 무차원(dimensionless)으로 바꾸는 것이 제안되었다. 새로운 정의에 따르면, 염분 35 해수의 (㉡)은/는 1 기압 15°C에서 1 kg의 용액 속에 KCl 32.4356 g이 녹아 있는 표준 용액의 (㉡)와/과 같다.

한국교육과정평가원

9. 다음은 교사가 '지구 시스템의 구성과 상호 작용'을 가르치기 위해 발견 학습 모형을 적용한 [수업 계획]이다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

단계	교수 내용
탐색 및 문제 파악	○ 학습 목표와 관련된 지권, 수권, 기권, 생물권, 외권 등 지구 시스템의 구성에 관한 사진 자료를 제시하고, 그 구성 요소가 생명체가 살아가는 데 어떤 역할을 하는지를 질문한다. ○ 이에 대한 여러 가지 경험을 발표하게 하고, 그 내용과 관련시켜 이 수업의 학습 주제로 유도한다.
자료 제시 및 탐색	○ 해식 동굴, 버섯 바위, 유성 등 자료를 통해 각 권 사이의 상호 작용을 탐색하게 한다. ○ 탐색 결과를 정리할 수 있는 시간을 제공하고, ㉠ 결과를 발표하게 한다.
추가 자료 제시 및 탐색	○ 화산 활동, 태풍 등 추가 자료를 제시하고, 질문을 통해 이전 자료의 관찰 결과와 비교하여 공통점 또는 차이점을 탐색할 수 있도록 한다.
(가)	○ 활동을 통해 발견한 지구 시스템의 구성 요소 간 상호 작용에 대해 기술하고 발표하게 한다. ○ 발표한 결과를 비교하여 일반화를 유도하고 개념을 정리하게 한다.
적용 및 응용	○ 황사는 지구 시스템의 어느 권들 사이의 상호 작용으로 발생하는지 작성하게 한다. ○ 황사로 인한 환경, 산업, 보건 등 여러 분야의 피해를 조사하고, 그러한 피해를 줄일 수 있는 대응책을 토론하여 정리하게 한다.

<작성 방법>

○ 밑줄 친 ㉠에서 교사가 가져야 할 태도를 '자료 제시 및 탐색' 단계의 특징을 반영하여 서술할 것.
○ (가)에 해당하는 명칭을 쓸 것.
○ 이 모형에서 일반적으로 적용되는 과학적 추론 방법을 쓰고, 이 방법의 한계 1가지를 서술할 것.

10. 다음은 교사가 계획한 <탐구 활동지>와 <평가표>의 일부이다. 이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<탐구 활동지>

[탐구 목표]

광물의 여러 가지 물리적 성질을 통해 규산염 광물을 구별할 수 있다.

[준비물]

광물 표본(석영, 정장석, 흑운모, 감람석, 휘석), 조흔판, 망치, 보호용 장갑, 보안경

[탐구 과정]

1. 광물의 색을 관찰한다.
2. 광물을 조흔판에 긁어 조흔색을 관찰한다.
3. 광물을 서로 긁어 상대적인 굳기를 비교하여 단단한 것부터 순서를 정한다.
4. 망치로 충격을 주어 광물의 쪼개짐 또는 깨짐을 관찰한다.

[결과 및 정리]

○ 다음 표를 완성하시오.

광물	화학 조성	색	조흔색	굳기 순서	쪼개짐·깨짐
석영	SiO_2				
정장석	$KAlSi_3O_8$				
흑운모	$K(Mg,Fe)_3AlSi_3O_{10}(OH)_2$				
감람석	$(Mg,Fe)_2SiO_4$				
휘석	$(Mg,Fe)SiO_3$				

… (중략) …

○ 완성된 표를 이용하여 유색 광물과 무색 광물을 구별해 보고, ㉠ 유색 광물이 어두운 색을 띠는 이유를 쓰시오.

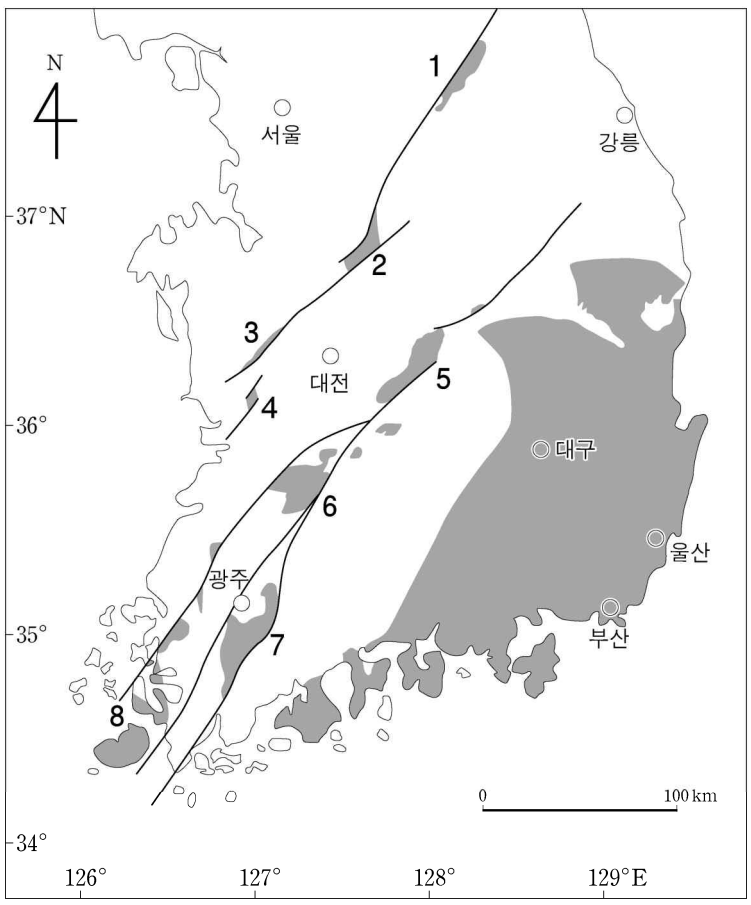
<평가표>

평가 요소	평가 기준	평가 결과	
		충족	미충족
자료 해석	물리적 성질에 따른 규산염 광물의 특성을 옳게 해석하였는가?		
결론 도출	(㉡)		

<작성 방법>

○ [준비물]을 고려하여 학생들에게 안내해야 하는 실험 안전에 관한 필수 유의 사항을 1가지 서술할 것.
○ 기초 탐구 과정 중 밑줄 친 ㉠에 해당하는 기능을 쓸 것.
○ [탐구 과정]을 반영하여 괄호 안의 ㉡에 해당하는 평가 기준을 제시할 것.

11. 그림은 한반도 남부의 백악기 퇴적분지 분포도이고, <표>는 경상퇴적분지 밀양 지괴의 지역별 층서 분류표이며, <자료>는 이에 대한 해석의 일부이다. 괄호 안의 ㉠ ~ ㉣에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. 그림에서 경상퇴적분지를 제외한 1 ~ 8번 육성 소분지의 대부분은 생성 기작이 동일하다고 알려져 있는데, 그 생성 기작을 쓰시오. [4점]



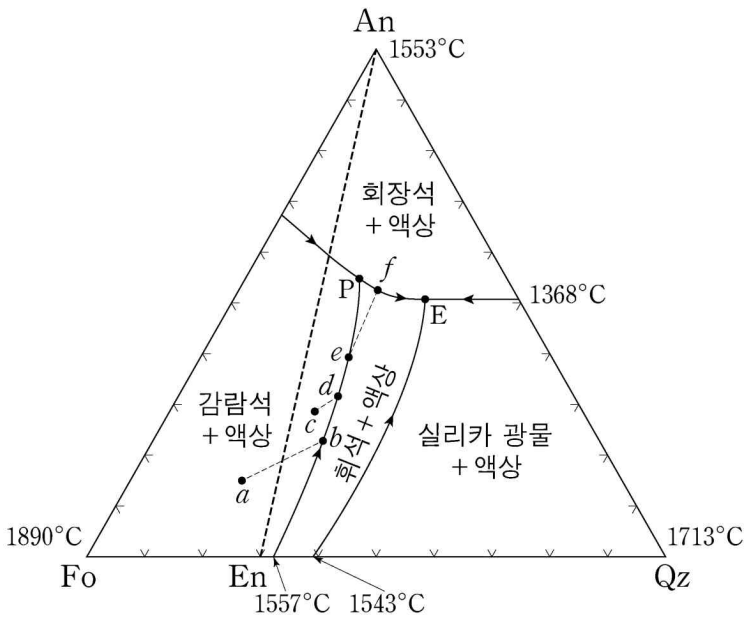
경상퇴적분지 밀양 지괴

㉮ 왜관-경주 지역			㉯ 경상퇴적분지 남서부 지역		
경상계	불국사통	불국사화강암		불국사 관입암류	관입암 복합체
	신라통	주사산빈암층	경상누층군	유천층군	화산암 복합체
		건천리층		하양층군	진동층
		채약산빈암층			
		대구층			함안층
		학봉빈암층			
		신라역암			신라역암
	낙동통	칠곡층			칠곡층
		진주층		신동층군	진주층
		하산동층			하산동층
		낙동층			낙동층

<자 료>

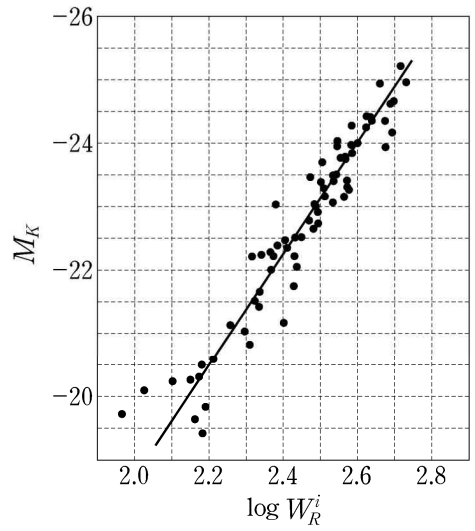
밀양 지괴의 퇴적층 층서는 <표>의 ㉮와 같이 낙동통, 신라통으로 분류되어 오랫동안 사용되었다. 1970년대에 새로운 기준으로 ㉯와 같이 신동층군, 하양층군, 유천층군으로 분류되어 현재까지 널리 활용되고 있다. 경상퇴적분지 퇴적층을 신동층군, 하양층군, 유천층군으로 분류한 새로운 기준은 (㉠)의 함유량이며, 함유량이 가장 적은 것부터 3개의 층군을 순서대로 쓰면 (㉡) → (㉢) → (㉣)이다.

12. 그림은 등압에서 An-Fo-Qz 성분계 마그마의 결정화 과정을 나타낸 상평형도이다. 초기 조성이 a인 용액이 냉각되면서 광물이 평형 정출될 때, 반응이 완료되는 P에서 생성되는 암석의 구성 광물을 쓰시오. 초기 조성이 c인 용액이 냉각되면서 모든 광물의 정출이 끝날 때까지의 용액 조성의 변화 경로를 제시하시오. 광물이 $a \rightarrow b$ 경로를 따라 평형 정출될 때 잔류 용액 내 Ni의 함량 변화 경향을 쓰고, 그 이유를 설명하시오. (단, 감람석에 대한 Ni의 분배 계수(partition coefficient)는 14이다.) [4점]



한국교육과정평가원

13. 그림은 나선 은하들의 K-밴드 절대 등급(M_K)과 중성 수소 선폭 $\log W_R^i$ 사이의 관계를 나타낸다. <자료>는 어떤 나선 은하에 대한 관측 결과이다. 이 은하의 물리량과 허블 상수를 <작성 방법>에 따라 제시하시오. (단, 그림에서 점은 관측 자료이고 실선은 선형 회귀선이다.) [4점]



<자 료>

- 후퇴 속도(V_r) : 6500 km/s
- $(B-V)$ 색초과 : 1.0 등급
- K-밴드 겉보기 등급(m_K) : 11.37 등급
- 중성 수소 선폭 $\log W_R^i$: 2.6
  - 임의의 운동(R)과 천구에 대한 경사(i)의 효과를 보정하였음.

<작성 방법>

- 이 은하의 K-밴드 절대 등급을 제시할 것.
- K-밴드 소광량은 $A_K = 0.37E(B-V)$를 사용할 것.
- 성간 소광을 보정한 거리 지수와 거리를 제시할 것.
- 이 은하의 거리를 이용하여 허블 상수를 구할 것.
- 허블 상수의 단위는 km/s/Mpc을 사용할 것.

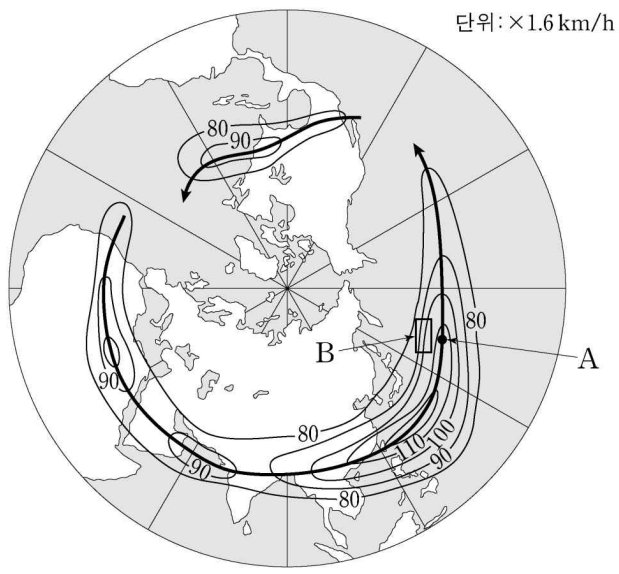
14. 다음은 지균풍과 비지균풍의 관계와 제트류의 강도 변화에 관한 설명이다.

- 상층 대기에서 동서 방향의 운동 방정식을 비지균항이 포함된 식으로 간략히 나타내면 다음과 같다.

$$\frac{du}{dt} = f(v - v_g) = fv_a \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

여기에서 u, v는 각각 바람의 동서(x) 성분과 남북(y) 성분, 아래 첨자 g, a는 각각 지균과 비지균 성분, f는 코리올리 파라미터를 나타낸다.

- 그림은 1월에 관측한 200 hPa 고도의 제트류 평균 중심축(굵은 실선) 위치와 등풍속선을 나타낸 것이다. 제트류는 유라시아 대륙의 동안에서 강하고, 동태평양과 대서양에서 약하다.



A 지점 부근의 제트류가 위도에 평행하게 움직인다고 가정하고, 정상 상태(steady state)에서 바람의 동서 방향 변화만 고려할 때, 식 (1)의 비지균항(v_a)을 $(\frac{\partial u}{\partial x})$를 포함한 식으로 제시하시오. 구한 식을 이용하여 A 지점에서 나타나는 비지균풍의 방향을 쓰고, 그렇게 판단한 이유를 제시하시오. A 지점보다 북쪽에 위치한 B 영역의 하층에서 나타나는 기압의 발달 기작을 상하층의 수렴과 발산의 관점에서 설명하시오. [4점]

<수고하셨습니다.>