

# 물리 영역 지구 과학

2024년 6월 20일, **목요일** — 오전 9시 15분부터 오후 12시 15분까지만 실시

이 시험 중에는 모든 통신 장비의 소지나 사용을 철저히 금지합니다. 잠시라도 통신 장비를 소지하거나 사용할 경우, 시험은 무효화되며 시험 점수를 받을 수 없게 됩니다.

자신의 지구과학 지식을 활용하여 이 시험의 모든 문제에 답하십시오. 시험을 시작하기 전에 2011년판 물리/지구과학 참고표를 받았는지 확인하십시오. 어떤 문제들은 풀 때에 이 참고표가 필요합니다.

이 시험의 모든 파트의 모든 문제에 답하십시오. 문제를 풀 때 연습 용지를 사용할 수 있으나 모든 답은 답안지와 답안 책자에 기입해야 합니다. 파트 A와 파트 B-1을 위한 별도의 답안지가 제공됩니다. 감독관의 지시에 따라 답안지에 학생 정보를 작성하십시오. 파트 A와 파트 B-1 선다형 문제의 답은 이 별도의 답안지에 기입하십시오. 파트 B-2와 파트 C 문제의 답은 별도의 답안 책자에 기입하십시오. 답안 책자 맨 앞 페이지의 윗부분에 학생 정보를 기입하십시오.

답안 책자에 답안을 작성할 때는 반드시 펜을 사용해야 하고 그래프나 그림을 그릴 때는 반드시 연필을 사용하십시오.

시험을 마친 후, 별도의 답안지에 인쇄된 진술문에 서명함으로써 이 시험을 치르기 전에 문제나 답에 대한 불법적인 지식이 없었으며 시험을 치르는 동안 도움을 주지도 않고 받지도 않았음을 표시하십시오. 이 진술문에 서명하지 않은 학생의 답안지와 답안 책자는 인정하지 않습니다.

## 참고 ...

이 시험을 치르는 동안 사용할 수 있도록 사칙 계산기나 과학용 계산기 및 2011년판 물리/지구 과학 참고표가 반드시 준비되어 있어야 합니다.

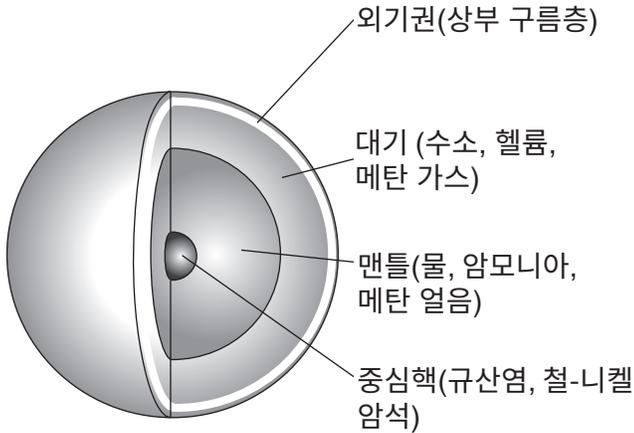
지시가 있을 때까지 이 시험 책자를 열지 마십시오.

## 파트 A

이 파트의 모든 문제에 답하십시오.

지시사항 (1-35): 각 문장이나 질문에 가장 알맞은 답을 고르십시오. 일부 문제는 2011년판 물리/지구 과학 참고표가 필요할 수 있습니다. 답은 별도의 답안지에 기록하십시오.

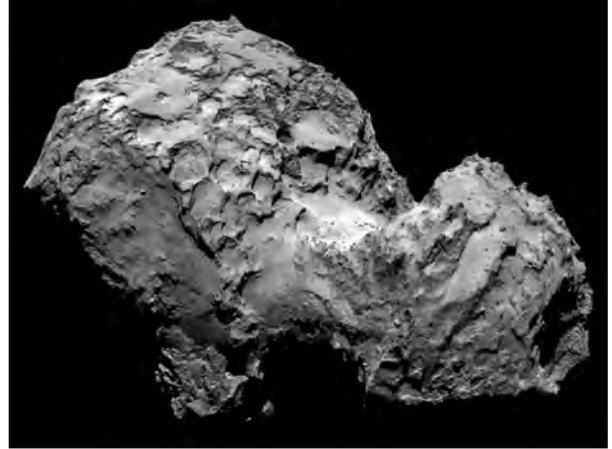
- 1 아래 그림은 천왕성의 대기와 추정된 내부 구조를 나타냅니다.



태양계에서 이 행성의 층 구조를 추정하게 하는 두 가지 요인은 무엇입니까?

- (1) 중력 및 궤도의 이심률
  - (2) 중력 및 물질의 밀도 차이
  - (3) 적도에서의 자전 주기 및 궤도의 이심률
  - (4) 적도에서의 자전 주기 및 물질의 밀도 차이
- 2 태양에서 일어나는 과정 중 더 가벼운 수소를 더 무거운 헬륨으로 변환하여 에너지를 생산하는 것은?
- (1) 방사
  - (2) 전도
  - (3) 방사성 붕괴
  - (4) 핵융합
- 3 지구형 행성의 크기 및 공전 주기와 비교하여, 목성형 행성은
- (1) 크기는 더 작고 공전 주기는 더 짧음
  - (2) 크기는 더 작고 공전 주기는 더 깊
  - (3) 크기는 더 크고 공전 주기는 더 짧음
  - (4) 크기는 더 크고 공전 주기는 더 깊

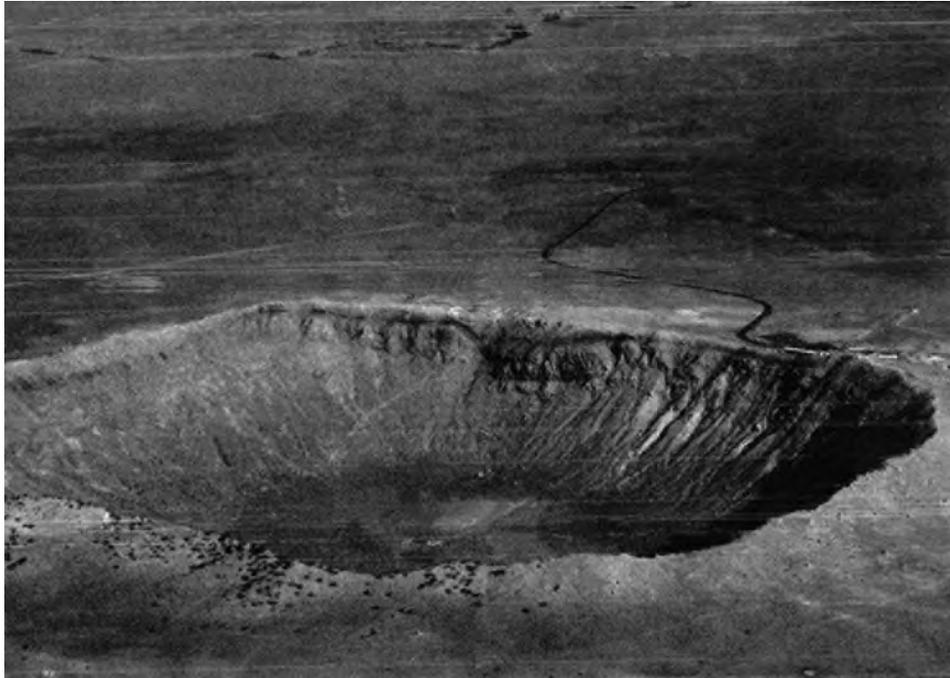
- 4 아래 사진은 태양계에 있는 심한 타원형의 궤도를 가진 먼지로 덮여 있고 얼음으로 된 물체를 보여줍니다.



이 천체 물질일 가능성이 높은 것은

- (1) 우주에 입자의 흔적을 남기는 혜성
  - (2) 하늘에 빛의 흔적을 남기는 유성
  - (3) 행성 주위를 공전하는 달
  - (4) 태양 주위를 공전하는 행성
- 5 어느 장소에서 태양이 관찰자의 바로 머리 위를 지나가는 것처럼 보일까요?
- (1) 북아시아
  - (2) 호주 북부
  - (3) 그린란드 남부
  - (4) 남극 남부
- 6 수권은 대략
- (1) 지구 대기의 70%를 차지함
  - (2) 지구 암석권의 70%를 차지함
  - (3) 지구 대기의 85%를 차지함
  - (4) 지구 암석권의 85%를 차지함

7 아래 사진은 지구 표면의 직경 1마일의 지형을 보여줍니다.



이 지형은 무엇이며, 어떻게 형성되었을까요?

- (1) 충돌로 인해 형성된 마른 케틀 호
- (2) 빙하의 후퇴로 인해 형성된 마른 케틀 호
- (3) 충돌로 인해 형성된 분화구
- (4) 빙하의 후퇴로 인해 형성된 분화구

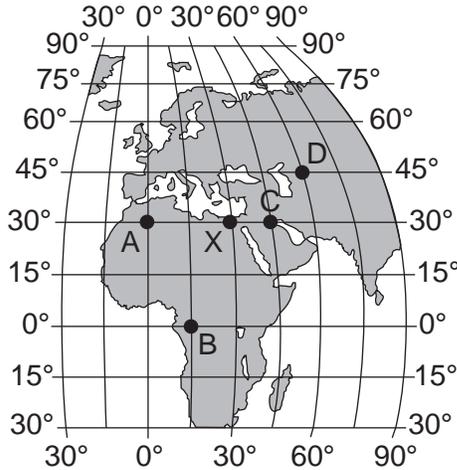
8 아래 시간대에 따른 사진은 중앙의 북극성 주위를 이동하는 별들을 보여줍니다.



밤하늘에서 북극성이 움직이지 않는 것처럼 보이는 이유는 북극성의 위치가

- (1) 우리 태양계에 있기 때문
- (2) 우리 은하에 있기 때문
- (3) 지구의 자전축 위에 있기 때문
- (4) 지구의 적도 위에 있기 때문

9 아래 지도는 지구 표면에 A, B, C, D, X로 표시된 다섯 곳의 위치를 보여줍니다. 태양 정오는 X 위치에서 발생합니다.



오후 2시는 어느 위치에 있습니까?

- (1) A (2) B (3) C (4) D

10 지구는 태양을 도는 궤도에서 하루에 대략 몇 도 (degrees) 정도 이동합니까?

- (1) 1°/일 (2) 15°/일 (3) 24°/일 (4) 360°/일

11 밤하늘의 일부 별자리가 특정 계절에만 나타나는 이유를 설명하는 운동은 무엇입니까?

- (1) 태양은 지구 주위를 공전한다.  
 (2) 지구는 태양 주위를 공전한다.  
 (3) 별자리는 지구 주위를 공전한다.  
 (4) 별자리는 태양 주위를 공전한다.

12 기온이 20°C이고 습구 온도가 11°C일 때 상대 습도는 얼마입니까?

- (1) 9% (2) 2% (3) 17% (4) 30%

13 지구의 초기 대기는 이산화탄소, 수증기, 수소, 질소로 이루어져 있었습니다. 지구 역사의 이 시기 동안에 화성암으로 이루어진 최초의 지각이 형성되었습니다. 이 정보를 바탕으로 볼 때, 지구의 초기 대기가 형성된 방법으로 가장 가능성이 높은 것은 무엇입니까?

- (1) 화산 폭발로 인한 가스 배출  
 (2) 화성암의 방사성 붕괴  
 (3) 식물의 가스 방출  
 (4) 바닷물의 증발

14 아열대 제트류가 있는 곳은 지구의 어느 곳입니까

- (1) 북위 30°와 남위 30° 부근 대류권 하부  
 (2) 북위 30°와 남위 30° 부근 대류권 상부  
 (3) 북위 60°와 남위 60° 부근 대류권 하부  
 (4) 북위 60°와 남위 60° 부근 대류권 상부

15 밀도 차이로 인한 해양에서의 열에너지 전달을 가장 잘 설명하는 것은 무엇입니까

- (1) 전도 (2) 대류 (3) 방사 (4) 일사

16 다음 중 어느 지구 물질의 목록이 같은 질량을 가진 물질의 온도를 1°C 높이는 데 필요한 에너지의 양이 작은 순서대로 나열되어 있습니까?

- (1) 구리, 철, 현무암  
 (2) 현무암, 철, 화강암  
 (3) 철, 구리, 납  
 (4) 납, 현무암, 화강암

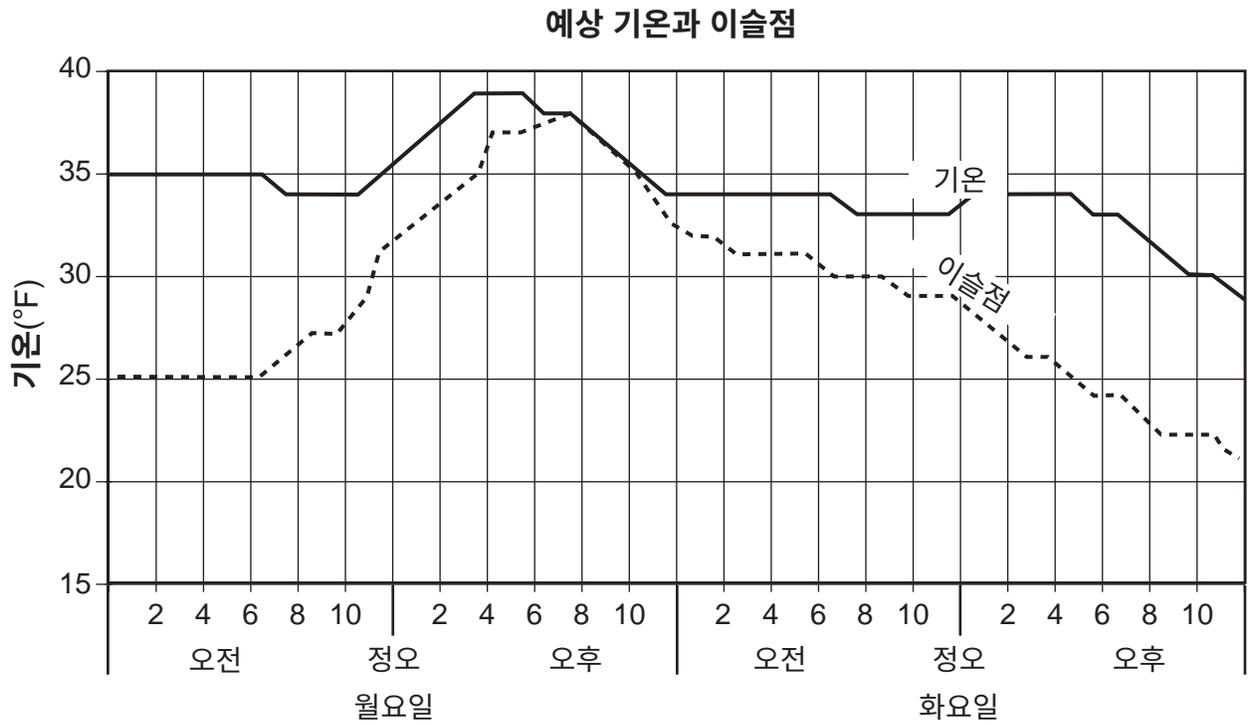
17 같은 면적을 가진 표면의 다음 색상과 질감 중 태양에 의해 가열될 때 온도가 가장 적게 증가하는 것은 무엇입니까?

- (1) 밝은 색상과 부드러운 질감  
 (2) 밝은 색상과 거친 질감  
 (3) 어두운 색상과 부드러운 질감  
 (4) 어두운 색상과 거친 질감

18 지난 200년 동안 지구 온난화의 주요 원인으로 추정되는 것은 무엇입니까

- (1) 강력한 엘니뇨 조건  
 (2) 빙하의 후퇴  
 (3) 온실 가스 증가  
 (4) 해수면 상승

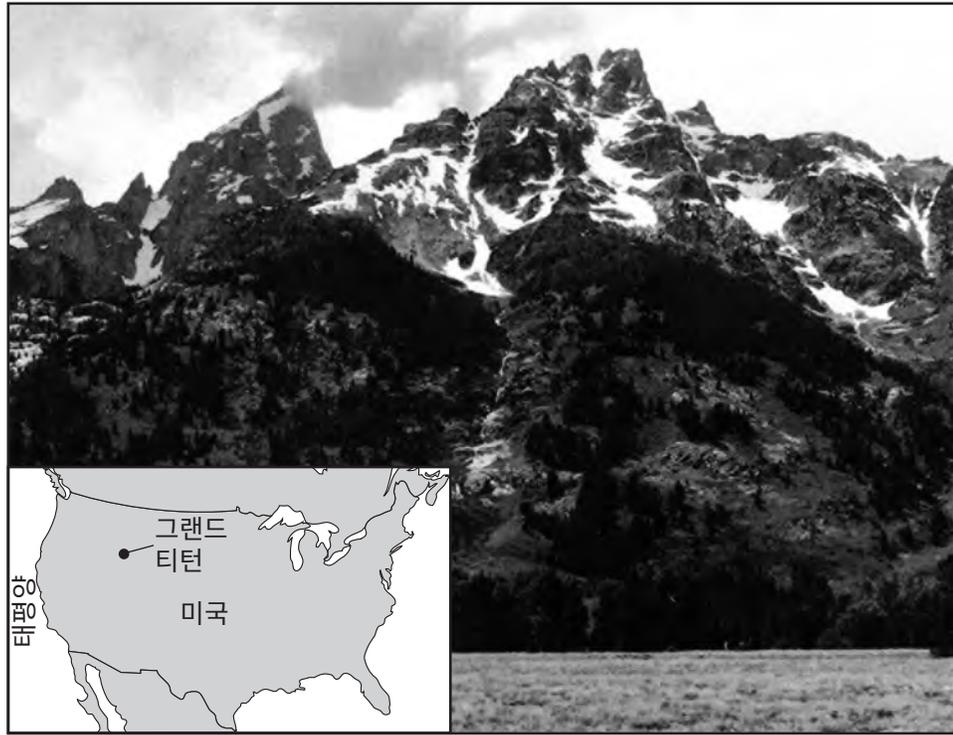
19 아래 그래프는 뉴욕주 한 장소의 이틀 동안 예상 기온과 이슬점을 보여줍니다.



이 장소에서 비가 내릴 확률이 가장 높은 요일과 시간은 언제입니까?

- (1) 월요일 오전 6시
- (2) 월요일 오후 8시
- (3) 화요일 오전 8시
- (4) 화요일 오후 6시

20 아래 사진은 7월 중순의 그랜드 티턴 산맥(Grand Teton Mountains)의 일부를 보여줍니다. 삽입된 미국 지도는 그랜드 티턴(Grand Tetons)의 위치를 보여줍니다.



다음 중 어떤 요인으로 이 산맥에서 7월에 눈이 보입니까?

- (1) 고도
- (2) 경도
- (3) 위도
- (4) 급경사

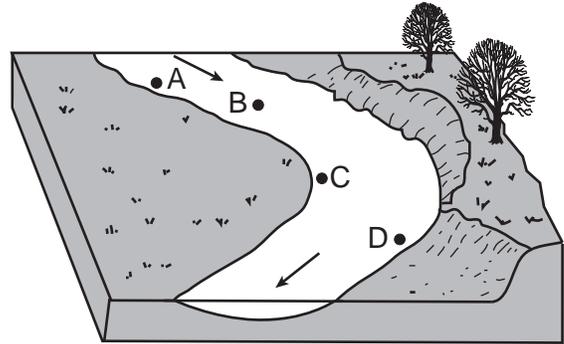
- 21 어느 표본에서 몇 퍼센트의 방사성 칼륨-40이  $2.6 \times 10^9$ 년 안에 붕괴하게 됩니까?  
 (1) 25% (3) 75%  
 (2) 50% (4) 100%
- 22 지구의 지질학적 역사에 따르면 다음 중 어느 유기체 그룹이 가장 짧은 시간 동안 존재했습니까?  
 (1) 풀 (3) 새  
 (2) 공룡 (4) 인간
- 23 산소가 처음으로 지구 대기의 주요한 부분이 된 것은 무엇에 의해서입니까  
 (1) 이아페투스 대양(Iapetus ocean)에서의 균열에 의해  
 (2) 해양 속 시아노박테리아의 생명 과정에 의해  
 (3) 광범위한 석탄을 형성한 숲에 의해  
 (4) 자외선에 의한 오존 파괴로 인해
- 24 아래 지도에 있는 문자 X는 북아메리카 초기 대륙에서 현재 플로리다주의 위치를 나타냅니다.



현재 플로리다 지역이 적도에 위치했던 것으로 추정되는 것은 대략 언제입니까

- (1) 5,900만년 전  
 (2) 1억 1,900만년 전  
 (3) 2억 3,200만년 전  
 (4) 4억 5,800만년 전

- 25 지질 연대를 대(eras), 기(periods), 세(epochs)로 나누는 기준은 무엇입니까  
 (1) 생명체의 출현과 멸종  
 (2) 광범위한 화산 폭발의 발생  
 (3) 지구 자기장의 역전  
 (4) 주요 조산 운동 사건
- 26 지진으로 인한 최초의 P파는 지진 진원지로부터 2200 km 떨어진 지진 관측소에서 오전 10시 20분 00초에 기록되었습니다. S파가 도착한 시간은 언제입니까?  
 (1) 오전 10시 12분 00초 (3) 오전 10시 23분 30초  
 (2) 오전 10시 16분 30초 (4) 오전 10시 27분 50초
- 27 다음 중 판의 경계에 위치한 열점(hot spot) 두 곳은 어디입니까?  
 (1) 아이슬란드와(Iceland)옐로스톤(Yellowstone)  
 (2) 태즈먼(Tasman)과 세인트헬레나(St. Helena)  
 (3) 카나리아 제도(Canary Islands)와 갈라파고스(Galapagos)  
 (4) 이스터 섬(Easter Island)과 부베(Bouvet)
- 28 아래 블록 그림은 굽이치는 하천의 일부를 나타냅니다. 점 A, B, C, D는 하상(streambed)에 있는 위치입니다. 화살표는 하천이 흐르는 방향을 나타냅니다.



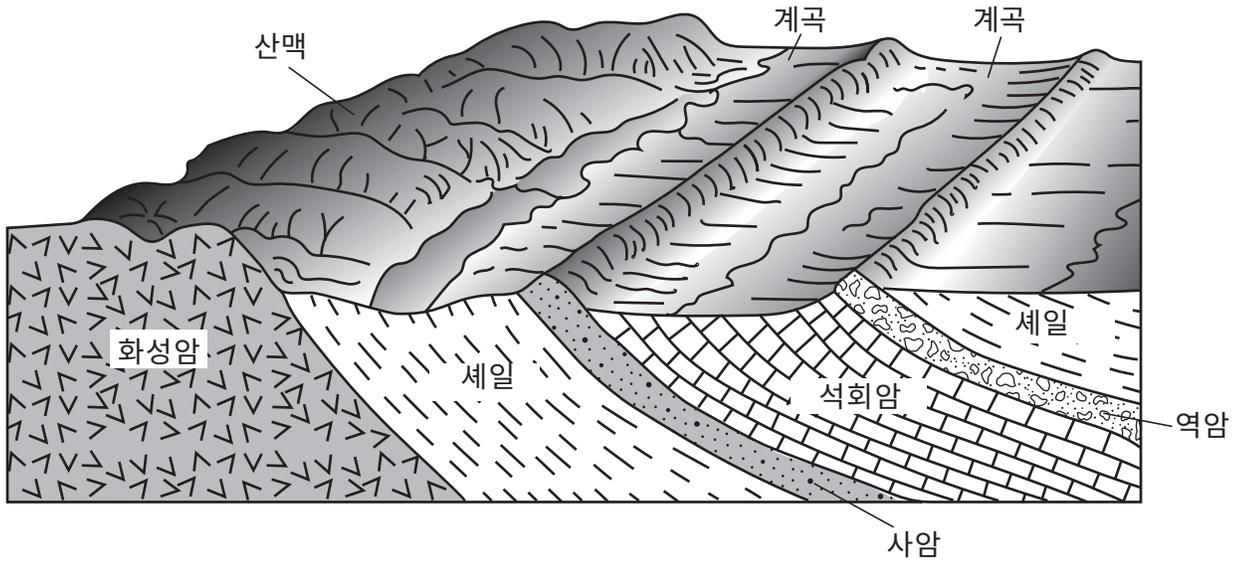
퇴적물이 가장 많이 발생할 가능성이 가장 높은 위치는 어디입니까?

- (1) A (3) C  
 (2) B (4) D

29 화성의 지진파를 기록하는 장비를 통해 과학자들이 추론할 수 있는 것은 무엇입니까

- (1) 화성과 화성의 두 개의 달 사이의 중력
- (2) 화성 지각의 광물 비율
- (3) 화성 지표수의 가용성
- (4) 화성의 내부 구조

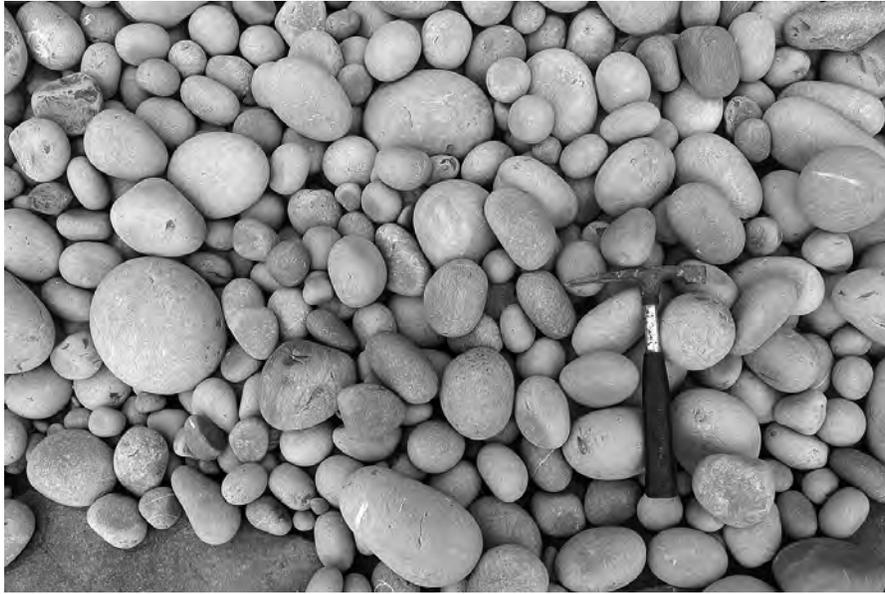
30 아래 블록 그림은 두 개의 계곡이 있는 풍경을 나타냅니다.



두 계곡이 형성된 원인으로 가장 가능성이 높은 것은 세일(shale)과 석회암 기반암이

- (1) 화성암, 사암, 역암 기반암보다 풍화에 더 취약하기 때문
- (2) 화성암, 사암, 역암 기반암보다 풍화에 대한 저항이 더 잘 견디기 때문
- (3) 화성암, 사암, 역암 기반암보다 풍화 기간이 더 짧았기 때문
- (4) 화성암, 사암, 역암 기반암보다 풍화 기간이 더 길었기 때문

31 아래 사진은 영국에서 발견된 바위를 보여줍니다.



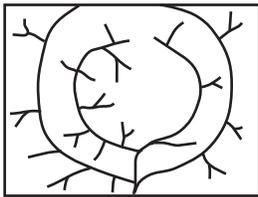
시간이 지남에 따라 이 바위들을 매끄럽고 둥글게 만들었을 가능성이 가장 높은 과정은 다음 중 무엇입니까?

- (1) 움직이는 물의 침식작용
- (2) 빙하에 의한 끌림
- (3) 바람에 의한 모래분사
- (4) 중력에 의한 아래로의 이동

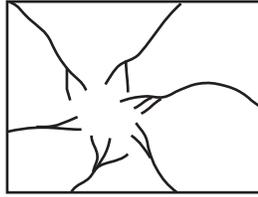
32 아래 사진은 화산을 보여줍니다.



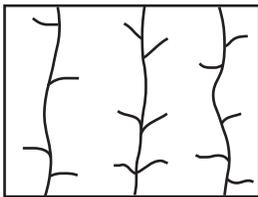
이 사진을 찍을 당시 가장 가능성이 높은 이 산 정상(꼭대기) 근처의 완전한 하천 배수 패턴을 가장 잘 나타낸 지도는 무엇입니까?



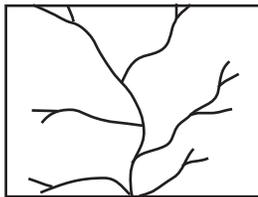
(1)



(3)



(2)



(4)

33 아래 항공 사진은 어느 지형적 특징을 보여줍니다.



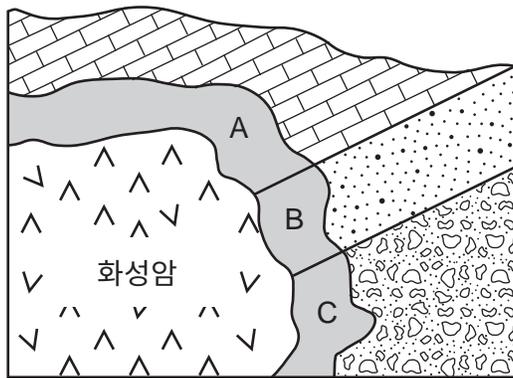
이 지형적 특징은

- (1) 대규모 이동으로 인한 산사태
- (2) 하천 퇴적으로 인한 산사태
- (3) 대규모 이동으로 형성된 삼각주
- (4) 하천 퇴적으로 형성된 삼각주

34 탄소로 이루어진 퇴적암의 이름과 질감은?

- (1) 쇄설적(clastic) 질감의 셰일
- (2) 생쇄설적(bioclastic) 질감의 셰일
- (3) 쇄설적(clastic) 질감의 역청탄
- (4) 생쇄설적(bioclastic) 질감의 역청탄

35 아래 단면은 퇴적 기반암층에 형성된 화성암 관입을 나타냅니다. A, B, C는 음영으로 표시된 접촉변성작용 구역의 서로 다른 바위를 나타냅니다.



A, B, C 구역에서 형성될 가능성이 가장 높은 변성암은 무엇입니까?

- (1) A = 대리석, B = 편마암, C = 편암
- (2) A = 대리석, B = 규암, C = 변성 역암
- (3) A = 변성 역암, B = 규암, C = 대리석
- (4) A = 변성 역암, B = 편암, C = 편마암

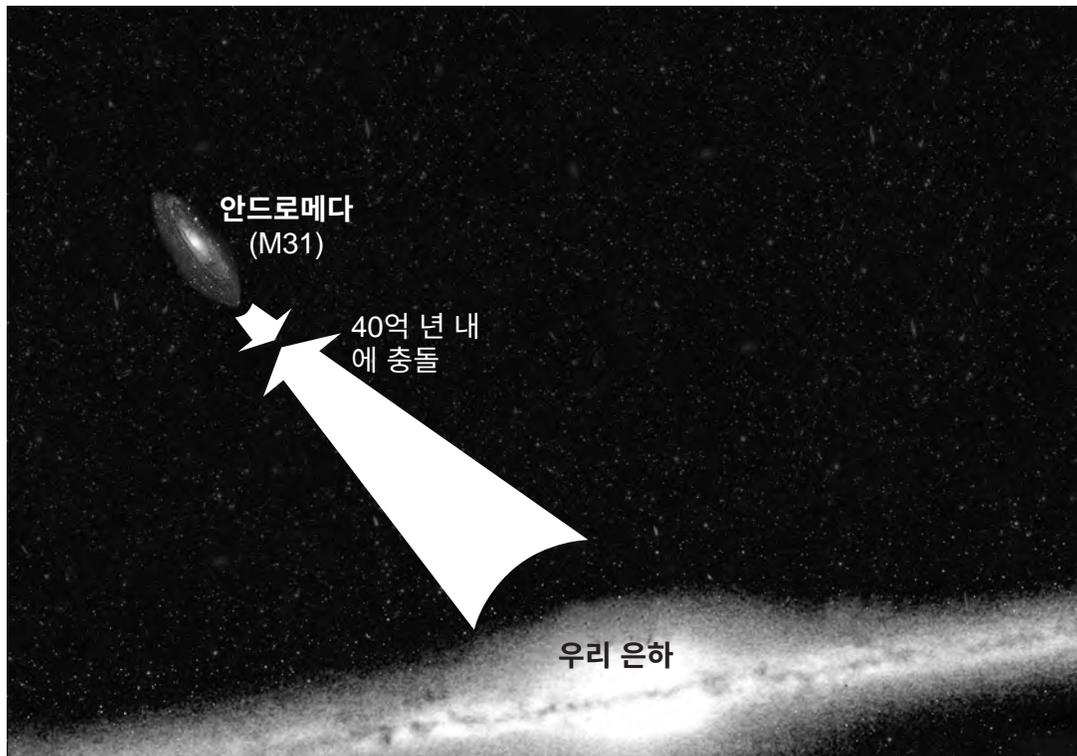
## 파트 B-1

이 파트의 모든 문제에 답하십시오.

지시사항 (36-50): 각 문장이나 질문에 가장 알맞은 답을 고르십시오. 일부 문제는 2011년판 물리/지구 과학 참고표가 필요할 수 있습니다. 답은 별도의 답안지에 기록하십시오.

36번과 37번 문제는 아래 그림과 본인의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 그림은 우리 은하와 그 자매 은하인 안드로메다 사이의 예상된 충돌을 나타냅니다. 충돌은 약 40억 년 내에 시작될 것으로 예상됩니다. 이 두 은하가 하나의 은하로 합쳐지는 데는 20억 년이 추가로 더 걸릴 것입니다.

### 우리 은하와 안드로메다 은하의 충돌 시나리오



36 이 은하들이 서로 끌어당기는 중력에 영향을 준 것은

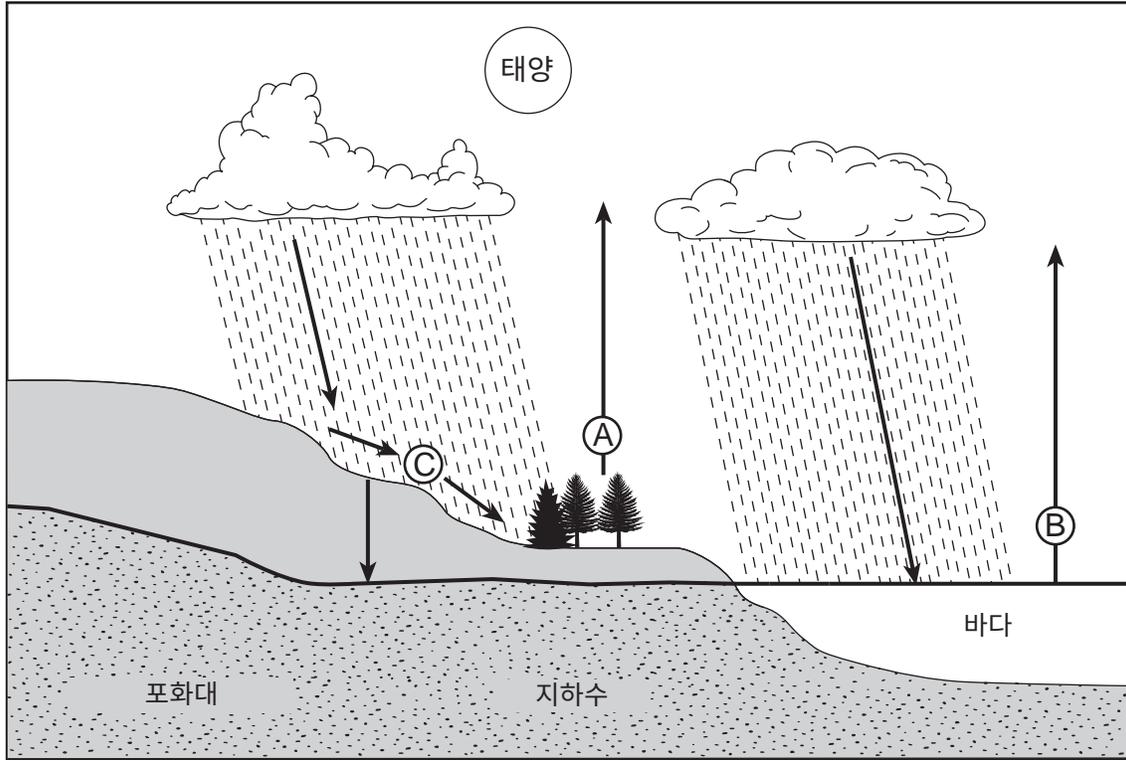
- (1) 별의 질량과 우주 배경 복사의 양
- (2) 모든 별의 질량과 두 은하 사이의 거리
- (3) 별의 나이와 우주 배경 복사의 양
- (4) 별의 나이와 두 은하 사이의 거리

37 안드로메다 은하는 우리 은하와 유사한 모양을 가졌습니다. 안드로메다 은하의 모양을 가장 잘 설명한 것은

- (1) 타원형이며 우주에 있는 유일한 다른 은하
- (2) 타원형이며 우주에 있는 수십억 개의 다른 은하 중 하나
- (3) 나선형이며 우주에 있는 유일한 다른 은하
- (4) 나선형이며 우주에 있는 수십억 개의 다른 은하 중 하나

38번부터 40번 문제는 아래 그림과 본인의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 그림은 물의 순환을 나타냅니다. A에서 C까지는 일부 과정을 표시합니다. 화살표는 물의 이동을 나타냅니다.

### 물순환



38 문자 A가 나타내는 과정은?

- (1) 증발
- (2) 모세관 현상
- (3) 침투
- (4) 강수

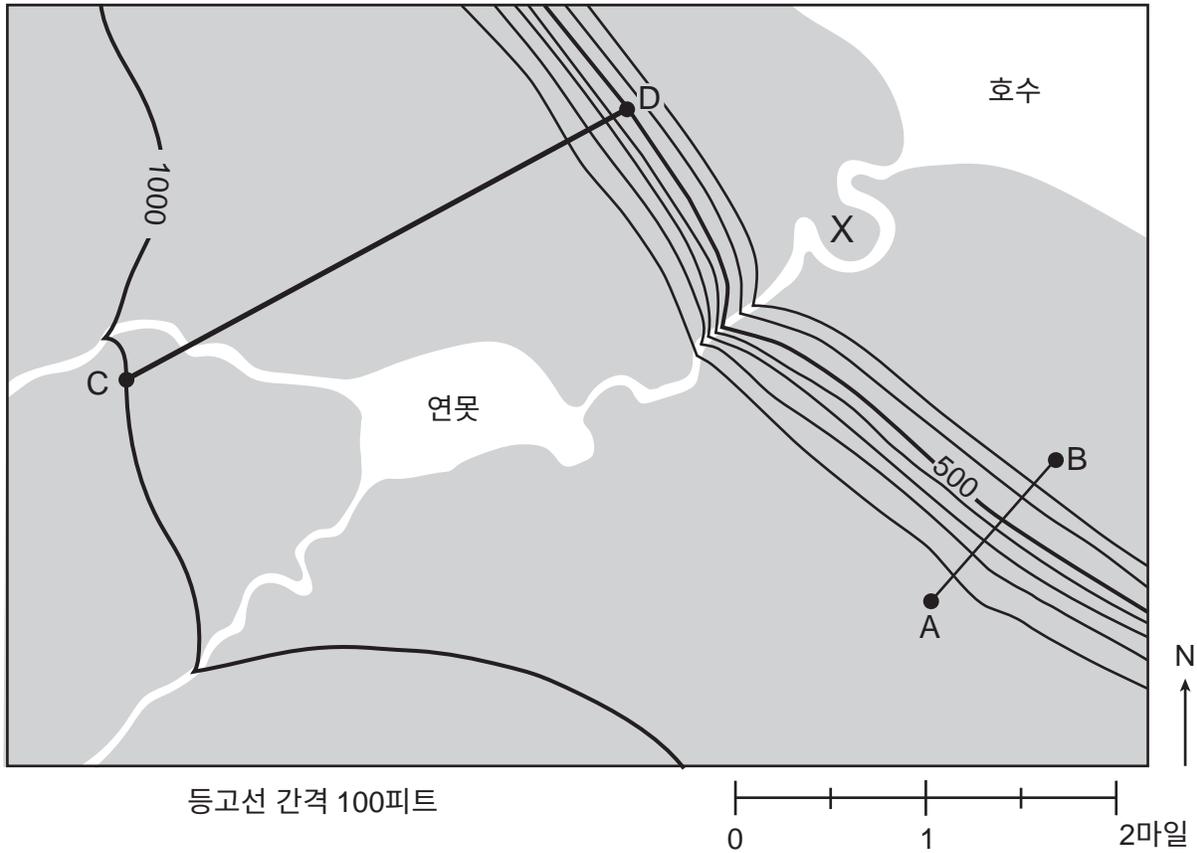
39 B가 나타내는 과정과 열에너지 교환은 무엇입니까?

- (1) 응결; 334 J/g 획득
- (2) 응결; 2260 J/g 방출
- (3) 증발; 2260 J/g 획득
- (4) 증발; 334 J/g 방출

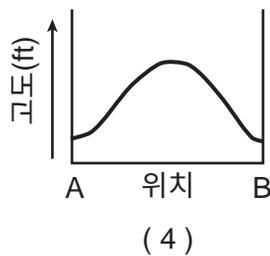
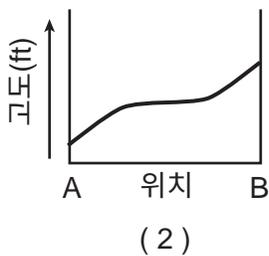
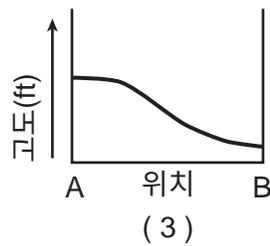
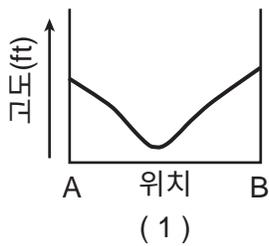
40 C위치에서 빗물의 유출량을 감소시키는 조건은?

- (1) 강수량 감소와 경사도 감소
- (2) 강수량 감소와 경사도 증가
- (3) 강수량 증가와 경사도 감소
- (4) 강수량 증가와 경사도 증가

41번부터 44번 문제는 아래 지형도와 본인의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 선 AB와 CD는 지도의 기준선을 나타냅니다. 고도는 피트 단위로 표시되어 있습니다. 문자 X는 지구 표면의 위치를 나타냅니다.



41 A와 B 사이 땅에서 가장 나타날 확률이 높은 형태를 나타낸 단면도는?



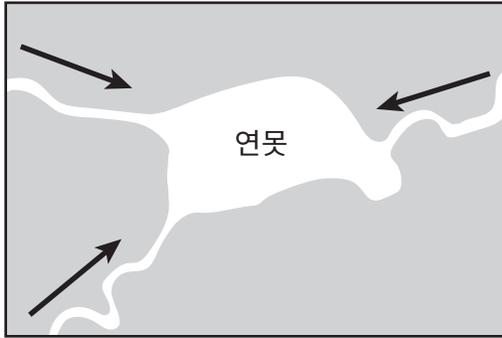
42 지도에서 마일당 피트 단위(ft/mi)로 표시한 점 C에서 D까지의 대략적인 경사도는?

- (1) 133 ft/mi
- (2) 167 ft/mi
- (3) 250 ft/mi
- (4) 500 ft/mi

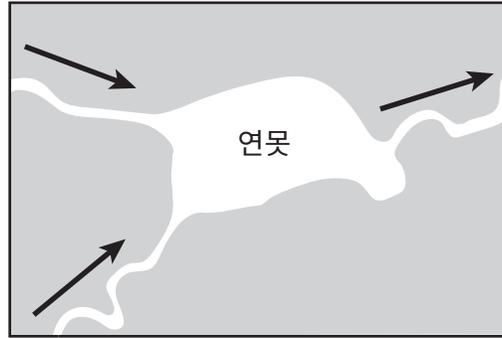
43 문자 X은 어느 지형에 위치합니까?

- (1) 모래톱
- (2) 모래 언덕
- (3) 단층애
- (4) 범람원

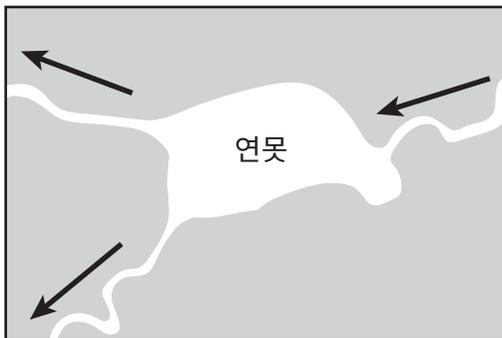
44 어느 지도의 화살표가 연못을 기준으로 한 하천 흐름 방향을 가장 잘 보여줍니까?



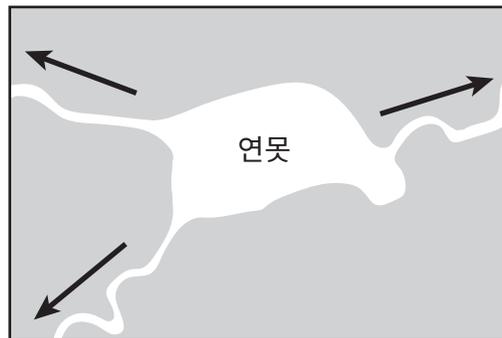
(1)



(3)

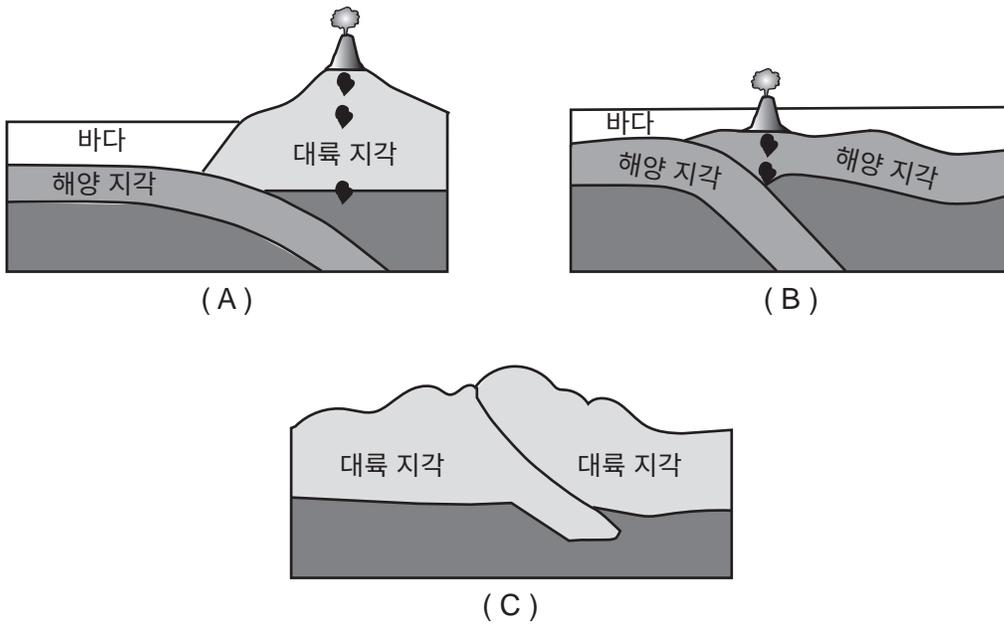


(2)



(4)

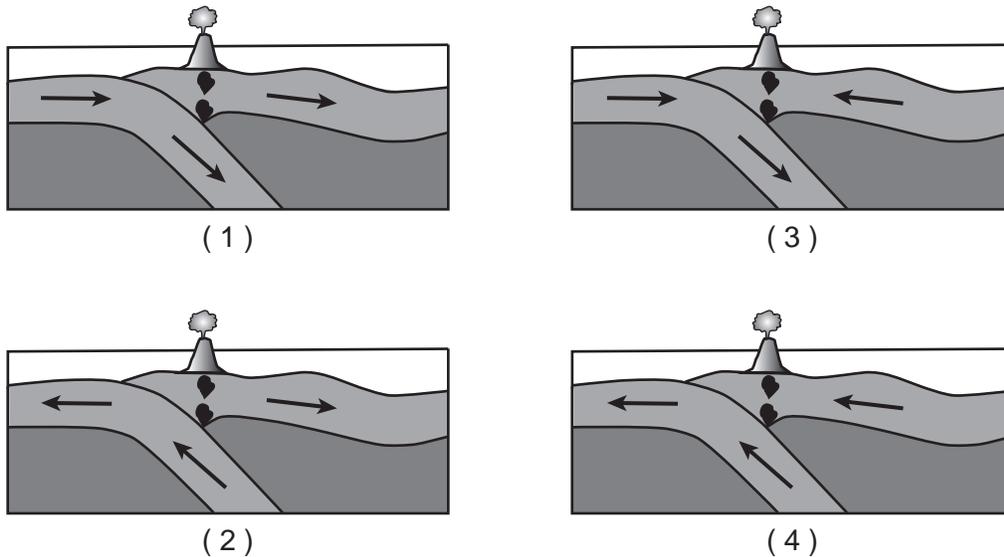
45번부터 47번 문제는 아래 단면도와 자신의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 단면도는 A, B, C로 표시된 세 개의 판 경계를 나타냅니다.



45 그림 A의 대륙 지각의 조밀도와 두께와 비교해서, 해양 지각은

- (1) 덜 조밀하고 더 얇음
- (2) 덜 조밀하고 더 두꺼움
- (3) 더 조밀하고 더 얇음
- (4) 더 조밀하고 더 두꺼움

46 판 경계 B에서의 해양 지각의 상대적인 운동을 가장 잘 나타낸 그림은?



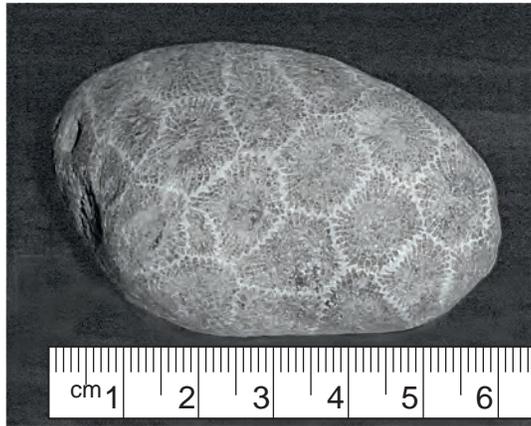
47 판 경계 C에서 생성되는 지질 표면의 특징은?

- (1) 바다 해구(ocean trench)
- (2) 열곡(rift valley)
- (3) 화산 산맥(volcanic mountain)
- (4) 습곡 산맥(folded mountain)

48번부터 50번 문제는 아래 글과 사진과 자신의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 사진은 전형적인 페토스키 스톤(Petoskey stone)을 보여줍니다.

### 페토스키 스톤(Petoskey Stones)

페토스키 스톤은 미시간호(Lake Michigan) 주변의 모든 해변, 특히 미시간주 페토스키시 부근 해변에서 발견된 유명한 암석 표본입니다. 이 돌은 사실 3억 7500만 년에서 4억 년 전 사이에 살았던 산호초가 잘 침식된 것입니다. 산호 동물이 살며 암초를 형성하던 당시에는 그 지역이 물 속에 있었고 산호가 다른 많은 암초 동물과 함께 번성했습니다. 결국 바다는 사라지고 화석 암초가 드러났습니다. 빙하가 전진하고 후퇴하면서 화석 암초 조각을 부수고, 가장자리를 매끄럽게 하여 전 지역에 퍼트렸습니다. 미시간호는 다른 오대호(Great Lakes)와 함께 빙하기 말기에 형성되었습니다. 오늘날 호수의 파도는 계속해서 미시간호 주변 해변으로 독특한 산호 화석과 페토스키 스톤을 끝없이 공급하여 퍼트리고 있습니다.



(실제 크기)

48 최종적으로 페토스키 스톤이 된 산호는 어느 지질 연대에 살았습니까?

- (1) 페름기(Permian)
- (2) 데본기(Devonian)
- (3) 실루리아기(Silurian)
- (4) 오르도비스기(Ordovician)

49 뉴욕주 표준 화석 중 페토스키 스톤 산호와 같은 유기체 그룹에 있는 것은?

- (1) 리케나리아(Lichenaria)
- (2) 플라티케라스(Platyceras)
- (3) 보트리올레피스(Bothriolepis)
- (4) 쿡소니아(Cooksonia)

50 사진에 보이는 페토스키 스톤의 분류는

- (1) 모래
- (2) 조약돌
- (3) 자갈
- (4) 표석

## 파트 B-2

### 이 파트의 모든 문제에 답하십시오.

지시사항 (51-65): 답안 책자에 제공된 칸에 답을 기록하십시오. 일부 문제는 2011년판 물리/지구 과학 참고표가 필요할 수 있습니다.

51번부터 54번까지의 문제는 답안 책자에 있는 일기도와 본인의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 일기도는 허리케인 윌마(Wilma) 때 플로리다 반도와 그 주변 장소의 기압을 밀리바(mb) 단위로 보여줍니다. 다섯 개의 등압선이 표시됩니다.

51 1000밀리바와 1004밀리바 등압선을 답안 책자에 있는 지도에 그리십시오. 등고선을 지도의 가장자리까지 연장하십시오. [1]

52 지도에 보이는 가장 낮은 값의 등압선 기압을 밀리바에서 수은주 인치로 변환하십시오. [1]

53 기압 측정에 사용되는 기상 계측기를 적으십시오. [1]

54 이 허리케인이 형성된 기단의 유형에 대한 두 글자로 된 일기도 기호를 적으십시오. [1]

---

55번부터 57번 문제는 아래 글과 데이터 표와 본인의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 데이터 표는 가넷 계수와 암석 형성 온도를 보여줍니다.

### 가넷을 지질 온도계로 사용하기

지질 온도계 광물은 일부 변성암이 형성되는 온도를 추정하기 위해 사용될 수 있는 약간의 구성 차이가 있는 광물입니다. 다양한 양의 철과 마그네슘을 함유한 여러 종류의 가넷이 있으므로 가넷은 지질 온도계 광물입니다. "가넷 계수"는 가넷에서 발견되는 철과 마그네슘의 비율을 나타냅니다. 가넷 계수가 높으면 마그네슘에 비해 철의 비율이 더 높은 것입니다. 가넷 계수는 변성암이 형성된 온도의 지표입니다.

### 가넷 계수와 암석 형성 기온

가넷 계수	변성암이 형성되는 온도 (°C)
1.22	720
1.34	680
1.38	670
1.40	660
1.47	640
1.63	590
1.70	570

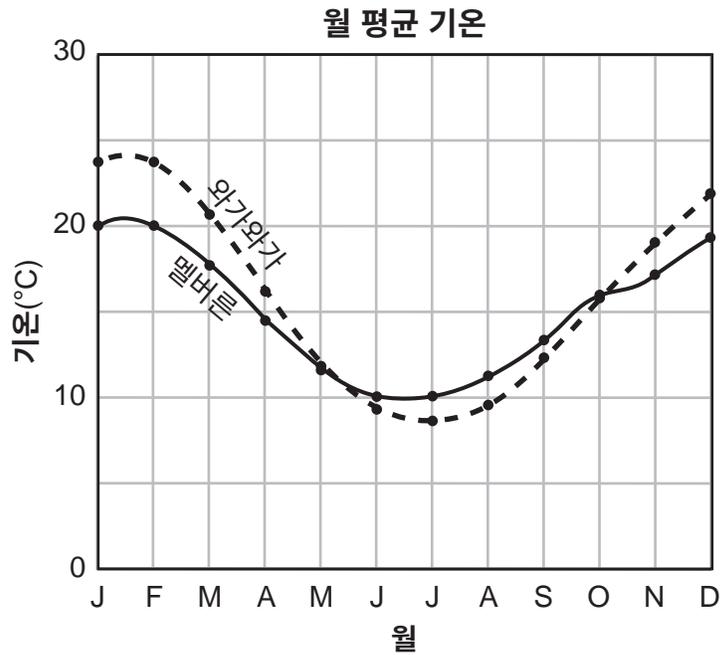
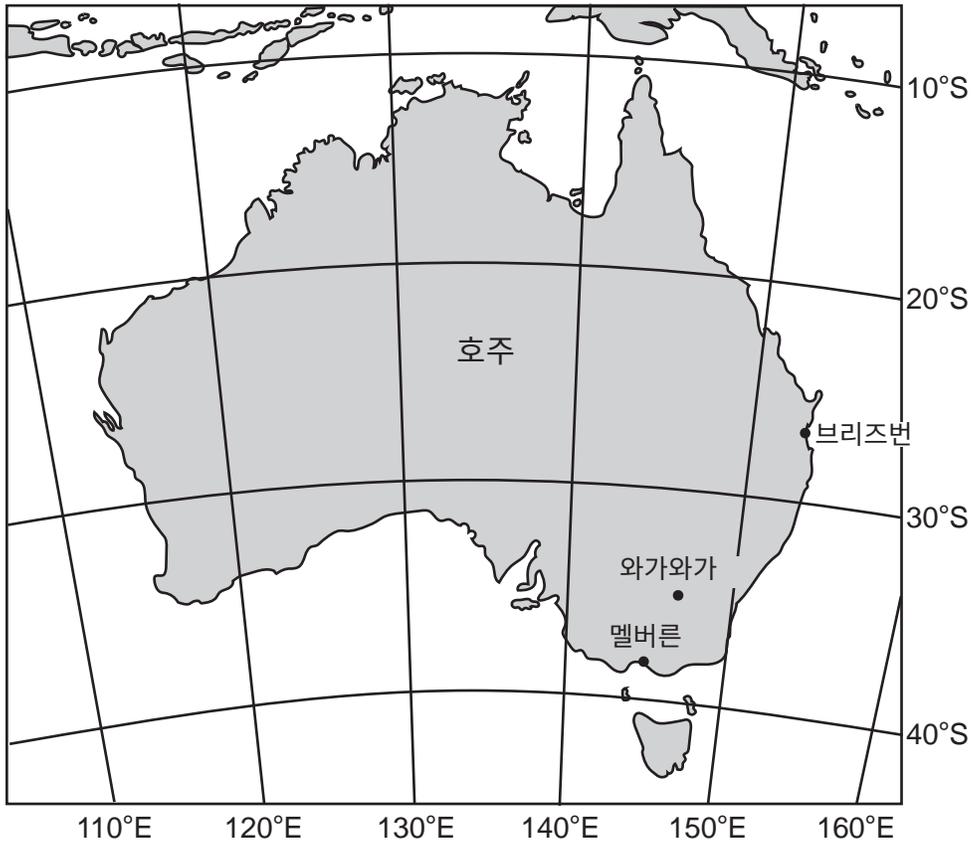
55 가넷 계수가 1.55인 암석 표본에 대한 암석 형성 온도를 구하십시오. [1]

56 더 높은 가넷 계수가 발견된 경우 이것이 의미하는 암석 형성 온도를 기술하십시오. [1]

57 암석이 형성된 온도를 결정하는 데 가넷 계수가 사용될 수 있는 엽리상 변성암 하나를 밝히십시오. [1]

---

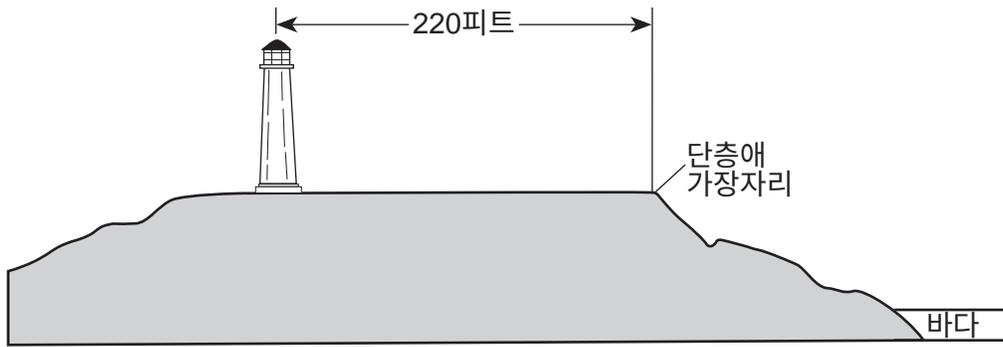
58번과 59번 문제는 아래 지도와 그래프와 본인의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 이 호주 지도는 다음 세 도시의 위치를 보여줍니다: 브리즈번, 멜버른, 와가와가. 그래프는 와가와가와 멜버른에서의 월 평균 기온을 섭씨(°C) 단위로 보여줍니다.



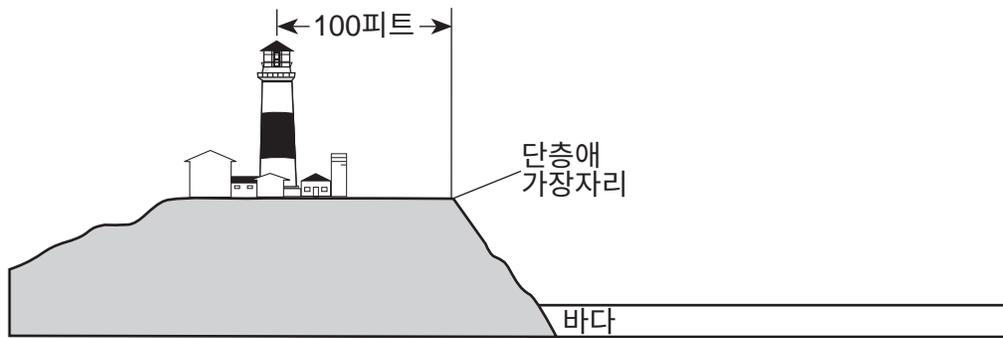
58 멜버른의 월 평균 기온 곡선과 비교하여, 뉴욕주의 한 도시에 대한 월 평균 기온 곡선이 어떻게 다른지 기술하십시오. [1]

59 *답안 책자에서*, 따뜻함 또는 시원함 중에서 브리즈번 해안에서 흘러나오는 해류의 상대적인 온도를 나타내는 것에 동그라미를 그리십시오. 이 해류의 이름을 기재하십시오. [1]

60번부터 62번 문제는 아래 단면도와 자신의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 이 단면도는 1838년에서 1988년 사이 몬탁 등대(Montauk Lighthouse)에서의 토지 변화를 나타냅니다. 미고결 퇴적물에 만들어진 몬탁 등대는 롱 아일랜드의 가장 동쪽 끝에 있습니다. 등대의 중앙에서부터 단층애의 가장자리까지의 거리가 각 단면도에 나타나 있습니다.



몬탁 등대 - 1838년



몬탁 등대 - 1988년

60 1838년과 1988년 사이에 퇴적물을 제거하고 단층애의 위치를 변경한 침식작용의 요인 *하나*를 밝히십시오. [1]

61 1838년과 1988년 사이에 발생한 등대와 단층애 가장자리 사이의 침식속도를 연간 피트 단위로 계산하십시오. *소수점 아래 한 자리*까지 답을 표현하십시오. [1]

62 단층애와 바다 사이에 있는 땅이 미래에 침식되는 것을 늦추거나 예방하기 위해 취할 수 있는 조치 *하나*를 기술하십시오. [1]

63번부터 65번 문제는 아래 데이터 표와 본인의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 이 데이터 표는 뉴욕주 로체스터에서 6월 22일에 5미터 높이의 봉 밑면으로부터 측정된 태양의 고도와 그림자 길이를 보여줍니다. 일광절약시간제(daylight savings time) 동안에는 시계를 1시간 빨리 설정하므로 태양 정오는 대략 오후 1시에 발생합니다.

데이터 표

시간대 (EDT)	태양 고도의 각도 (°)	미터 단위로 나타낸 그림자 길이 (m)
오전 9시	35	7.1
오전 10시	46	4.8
오전 11시	56	3.3
오후 12시	65	2.3
오후 1시	70	1.8
오후 2시	68	2.0
오후 3시	60	2.9
오후 4시	50	4.1
오후 5시	40	6.0
오후 6시	29	9.1

63 본인의 답안 책자 내 그래프에, 데이터 표에 나와 있는 시간별 태양 고도의 좌표를 표시하여 선 그래프를 구성하십시오. 모든 10개의 좌표를 선으로 연결하십시오. 오른쪽의 눈금을 사용하여 그림자 길이 데이터의 좌표가 이미 표시되어 있습니다. [1]

64 데이터 표를 토대로, 태양의 고도와 그림자 길이 사이의 관계를 설명하십시오. [1]

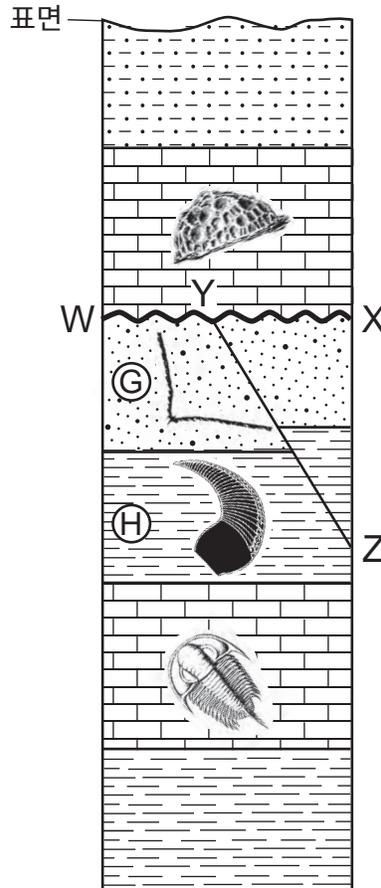
65 이 그래프를 토대로 오후 4시 30분에 막대의 그림자 길이를 미터 단위로 구하십시오. [1]

### 파트 C

이 파트의 모든 문제에 답하십시오.

지시사항 (66-85): 답안 책자에 제공된 칸에 답을 기록하십시오. 일부 문제는 2011년판 물리/지구 과학 참고표가 필요할 수 있습니다.

66번과 67번 문제는 아래 단면도와 본인의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 문자 G와 H는 어떤 암석층을 나타냅니다. 물결선 WX는 부정합을 나타내고, 선 YZ는 단층을 나타냅니다. 일부 암석층에 표준 화석이 나타나 있습니다. 암석층은 역전되지 않았습니니다.



66 부정합 WX가 형성되었을 가능성이 가장 높은 지질 시대를 밝히십시오. [1]

67 본인의 답안 책자에 지층 G와 H와 비교하여 단층 YZ의 상대 연령을 가장 잘 설명하는 용어에 동그라미를 치십시오. 이 상대 연령을 추론한 증거를 설명하십시오. [1]

68번부터 71번 문제는 아래 데이터 표와 글과 본인의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 아래 데이터 표는 백조자리(Cygnus)에서 발견된 1번에서 7번까지 번호가 붙은 7개 별의 위치와 특성을 보여줍니다.

### 백조자리에 있는 7개 별의 위치 및 특성

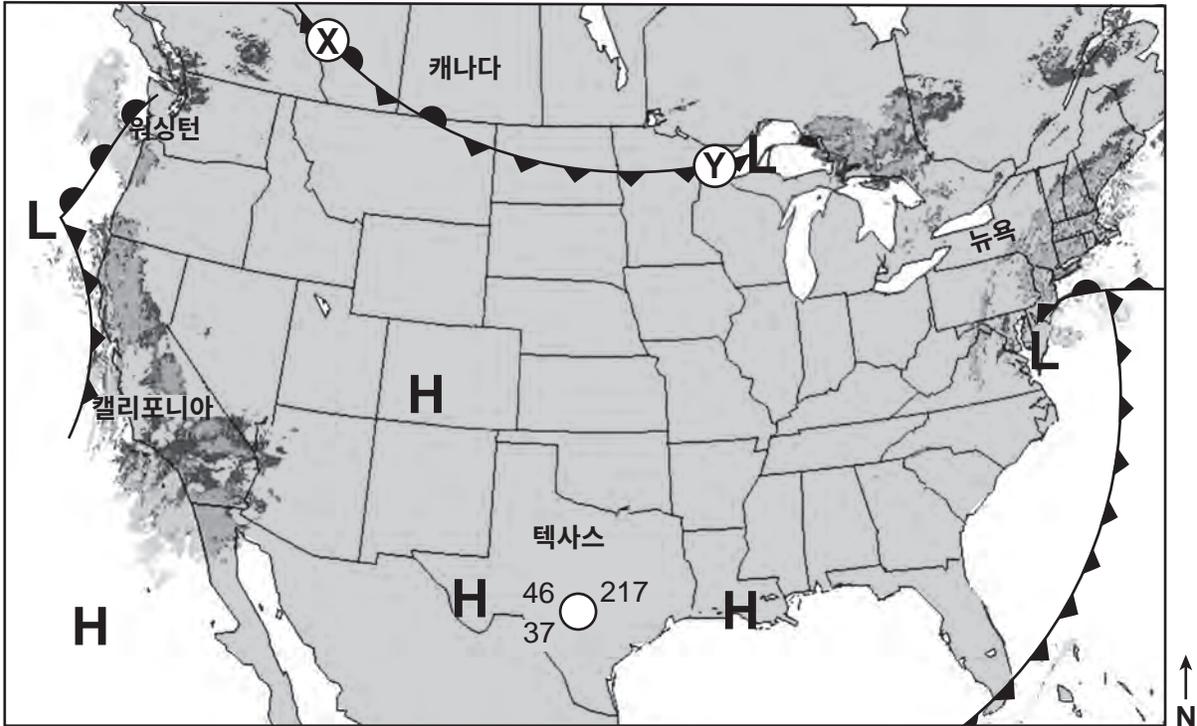
별의 번호	별의 이름	천체의 경도 (시간)	천체의 위도 (도)	온도(K)	광도
1	데네브(Deneb)	20.7	45	8500	197,000
2	사드르(Sadr)	20.3	40	5800	60,000
3	백조자리 델타 (Delta Cygni)	19.8	45	9800	180
4	백조자리 엡실론 (Epsilon Cygni)	20.8	34	4800	60
5	백조자리 에타 (Eta Cygni)	20	35	4840	54
6	알베리오 (Alberio)	19.5	28	4400	950
7	태비의 별 (Tabby's Star)	20.1	44	6200	1.5

### 태비의 별의 미스터리

백조자리에는 광도가 일정하지만, 주기적으로 밝기가 변하는 것처럼 보이는 태비의 별이라는 이름의 미스터리 별이 있습니다. 천문학자 연구진은 이러한 변화에 대한 그럴듯한 설명을 만들어 냈습니다. 두께가 변하는 먼지구름이 태비의 별 주위를 약 700일 주기로 공전하고 있습니다. 왜 먼지입니까? 천문학자들은 가시광선보다 더 짧은 파장을 가진 전자기 스펙트럼의 일부가 차단되어 겉보기 밝기가 감소하는 것을 관찰했습니다. 천문학자들은 태비의 별 주위 먼지구름의 기원은 알지 못하지만, 별 주위의 궤도에 균일하지 않은 간격의 먼지는 태비의 별의 이러한 주기적인 흐려짐을 설명할 수 있을 것입니다.

- 68 본인의 답안 책자 내 모눈표에, 별 1에서 6까지 위치의 좌표를 표시하십시오. 그 좌표 옆에 각 별의 번호를 기록하십시오. 백조자리의 정확한 모양을 만들기 위해 다음 두 선으로 각 좌표를 연결하십시오: 첫 번째 선은 1-2-5-6번 번호가 붙은 좌표를 연결하고, 두 번째 선은 4-2-3번 번호가 붙은 좌표를 연결하십시오. 7번인 태비의 별의 위치는  $\oplus$ 로 표시되어 있습니다. [1]
- 69 태비의 별 궤도를 도는 먼지구름과 가장 유사한 공전 주기를 가진 우리 태양계 행성을 밝히십시오. [1]
- 70 태비의 별 궤도를 도는 먼지구름에 의해 대부분 차단되는 단파 전자기 에너지의 이름을 기재하십시오. [1]
- 71 표에 표시된 온도와 광도를 토대로 백조자리에 있는 별 두개의 색깔과 분류를 확인하여 자신의 답안 책자 내에 있는 표를 완성하십시오. 예시로 데네브의 색깔과 분류가 완성되어 있습니다. [1]

72번부터 74번까지의 문제는 아래 일기도와 본인의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 일기도는 1월 아침 미국 전역의 고(H)기압과 저(L)기압 중심부와 전선을 보여줍니다. 짙은 회색으로 칠해진 지역은 강수량의 레이더 영상을 보여줍니다. 부분적인 일기도는 텍사스 남부의 기상 상태를 나타냅니다. 두 가지 다른 유형의 전선이 선 X에서 Y를 따라 표시되어 있습니다.



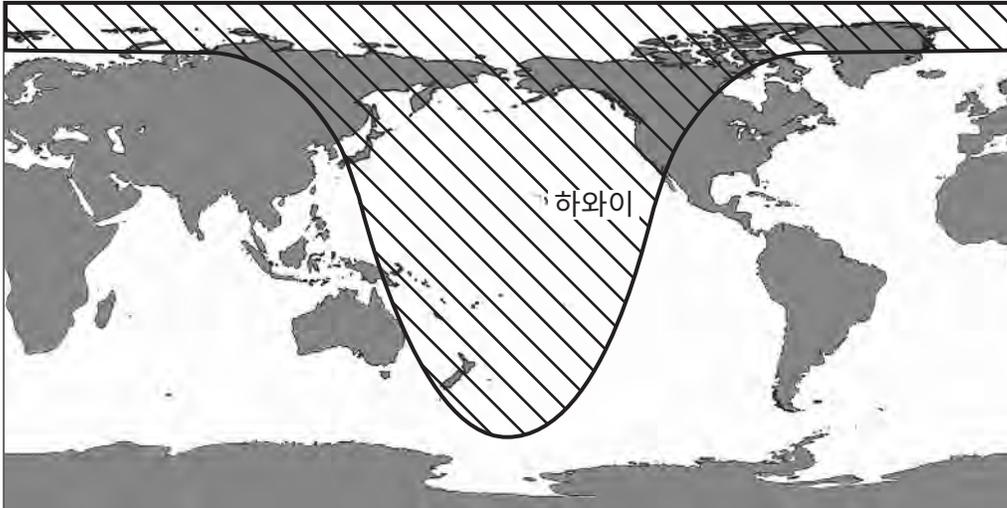
72 선 XY를 따라 표시된 두 개의 전선을 밝히십시오. [1]

73 뉴욕주 바로 남쪽에 있는 저기압계가 일반적인 폭풍우 경로를 따르는 경우 이동할 나침반 방향을 밝히십시오. [1]

74 일기도로 표시된 네 가지 기상 변수의 값을 채워서 자신의 답안 책자 내에 표를 완성하십시오. [1]

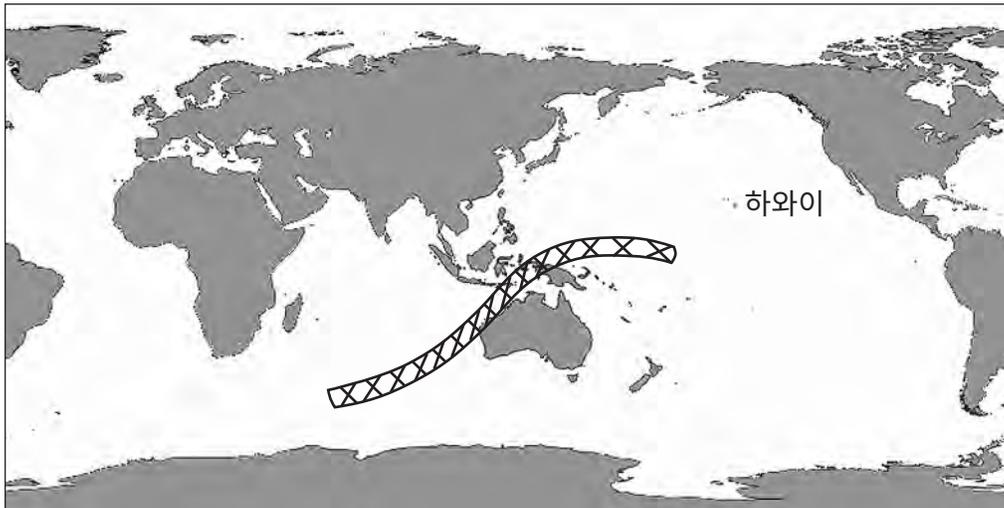
75번과 76번 문제는 아래 지도와 데이터 표와 본인의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 지도 1은 2022년 11월 8일에 개기월식을 볼 수 있었던 지역을 보여줍니다. 지도 2는 2023년 4월 20일에 개기일식을 볼 수 있었던 지역을 보여줍니다. 데이터 표는 2022년부터 2025년까지 특정 장소에서 일어났거나 일어날 예정인 전체 개기식의 날짜, 유형, 지속 기간을 보여줍니다.

지도 1 - 2022년 11월 8일



범례	
	개기월식을 볼 수 있었던 지역

지도 2 - 2023년 4월 20일



범례	
	개기일식을 볼 수 있었던 지역

### 개기식 2022년-2025년

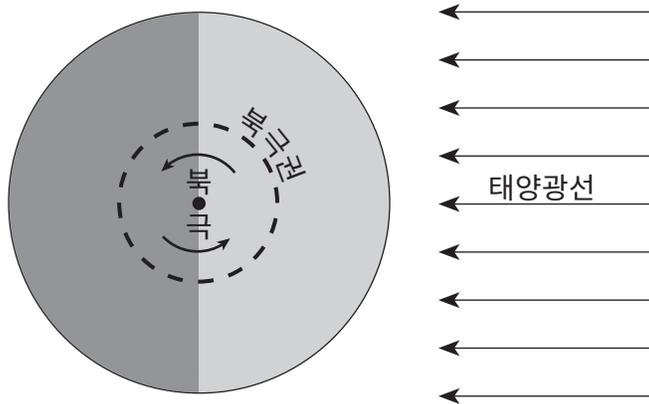
날짜	개기식 유형	총 지속 기간
2022년 5월 16일	월식	1시간 25분
2022년 11월 8일	월식	1시간 25분
2023년 4월 20일	일식	1분 16초
2024년 4월 8일	일식	4분 28초
2025년 3월 14일	월식	1시간 5분
2025년 9월 7일	월식	1시간 22분

75 하와이에 있는 관찰자가 지도에 나타난 각 개기식을 볼 수 있었는지 여부를 결정하십시오. 자신의 답안 책자 안에, 각 개기식의 날짜 옆줄에 있는 "볼 수 있음" 또는 "볼 수 없음"에 동그라미 치십시오. [1]

76 자신의 답안 책자 내에 있는 그림에 2025년 9월 7일 달의 위치를 나타내는 달의 궤도에 X를 표기하십시오. [1]

---

77번과 78번 문제는 아래 그림과 본인의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 그림은 9월 23일에 우주에서 본 지구의 북극의 모습을 나타냅니다. 굵은 화살표는 지구 자전의 방향을 나타냅니다.



77 지구의 축이 궤도면에 수직선으로 몇 도 기울어져 있는지 기재하십시오. [1]

78 북극권에 있는 푸코 진자(Foucault pendulum)가 흔들릴 때 방향이 바뀌는 것처럼 보이는 이유를 설명하십시오. [1]

---



82번부터 85번 문제는 아래 글과 사진과 자신의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 사진은 백운암(dolostone)의 공동(cavity)에 있는 하키마 다이아몬드(Herkimer diamond)를 보여줍니다.

### 하키마 다이아몬드(Herkimer Diamonds)

하키마 "다이아몬드"는 사실 이중 말단(양끝이 뾰족함)을 가지며 모호크 강 유역(Mohawk River Valley) 주변에 노출된 백운암의 노두에서 발견되는 석영(quartz) 결정입니다. 백운암은 약 5억 년 전에 북쪽에 있는 애디론덱산맥(Adirondack Mountains)의 침식물로 인한 퇴적물로 채워진 얕은 바다에서 형성되었습니다. 묻혀 있는 동안에 약산성 해수에 의해 백운암에 공동이 형성되었습니다. 암석이 퇴적물에 묻히면서 공동에 결정이 자리고 서서히 뛰어난 투명도의 석영 결정이 만들어졌습니다. 공동에 있는 석영 결정은 석탄기(Carboniferous Period)에 형성된 것으로 알려져 있습니다.

출처: "Herkimer Diamonds" Geology.com

### 백운암 공동에 있는 하키마 다이아몬드



- 82 하키마 다이아몬드를 이루는 석영의 화학적 구조를 밝히십시오. [1]
- 83 색깔 외에 하키마 다이아몬드를 보석류로 사용할 수 있게 하는 하키마 다이아몬드의 물리적 특징 한 가지를 밝히십시오. [1]
- 84 현재 애디론덱 산맥(Adirondack Mountains)에 노출된 기반암의 변성 작용의 원인이 된 조산 운동을 밝히십시오. [1]
- 85 자신의 답안 책자 내에서, 백운암의 상대적인 연령과 하키마 다이아몬드의 상대적인 연령을 비교한 결과를 설명하는 용어에 동그라미를 하십시오. 읽기 지문에 인용된 증거가 자신의 답을 어떻게 뒷받침하는지 설명하십시오. 설명에 하키마 다이아몬드와 백운암이라는 용어를 사용하십시오. [1]
-





