

# 물리 분야 지구 과학

2019년 6월 20일, **목요일** — 오후 1시 15분부터 오후 4시 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 지구 과학 지식을 활용하여 이 시험의 모든 문제에 답하십시오. 시험을 시작하기 전에 *2011년판 물리/지구 과학 참고표*를 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 참고표*가 반드시 준비되어 있어야 합니다.

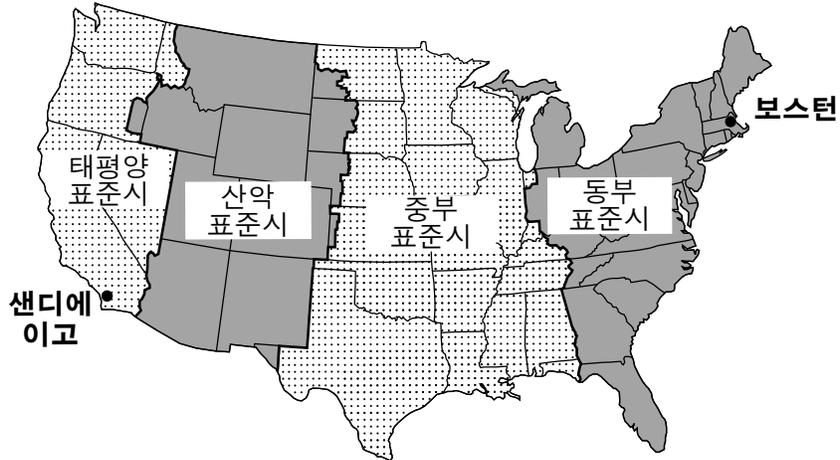
지시가 있을 때까지 이 시험 책자를 열지 마십시오.

## 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.

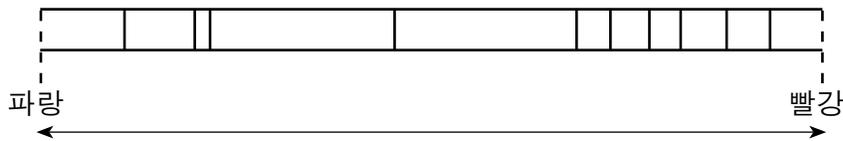
1 아래의 지도는 미국의 네 가지 주요 시간대를 보여줍니다. 보스턴과 샌디에이고의 위치가 나와 있습니다.



샌디에이고가 오전 11시일 때, 보스턴의 시간은?

- (1) 오전 8시
- (2) 오후 2시
- (3) 오후 3시
- (4) 정오

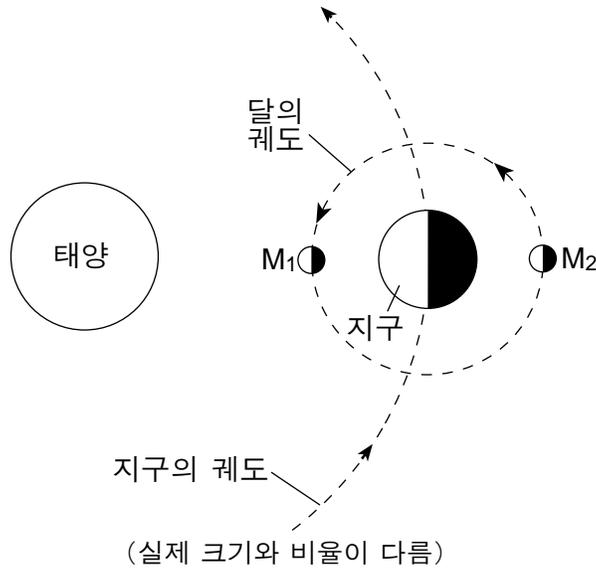
2 아래의 그림은 지구상에 있는 실험실에서 기체 원소 두 가지로 된 혼합물에서 방사되는 빛의 스펙트럼선들을 나타냅니다.



지구에서 멀어지고 있던 원거리의 항성에서 동일한 두 원소가 탐지된 경우, 스펙트럼선들은 어떻게 나타나겠습니까?

- (1) 스펙트럼선들 전체가 빨강 끝 쪽으로 이동할 것이다.
- (2) 스펙트럼선들 전체가 파랑 끝 쪽으로 이동할 것이다.
- (3) 파장이 더 짧은 스펙트럼선들이 서로 가까이 모일 것이다.
- (4) 파장이 더 긴 스펙트럼선들이 서로 가까이 모일 것이다.

3 아래의 그림은 태양의 둘레를 공전하는 지구와 지구의 둘레를 공전하는 달을 보여줍니다.  $M_1$ 과  $M_2$ 는 지구에서 식들을 볼 수 있을 때 궤도상에 있는 달의 위치들을 가리킵니다.



다음 중 각 식의 유형과 달의 궤도 위치, 그리고 식의 원인을 올바르게 짝지은 표는?

식 유형	달의 위치	식의 원인
일식	$M_1$	지구의 그림자가 달에 드리움
월식	$M_2$	달의 그림자가 지구에 드리움

(1)

식 유형	달의 위치	식의 원인
일식	$M_2$	지구의 그림자가 달에 드리움
월식	$M_1$	달의 그림자가 지구에 드리움

(3)

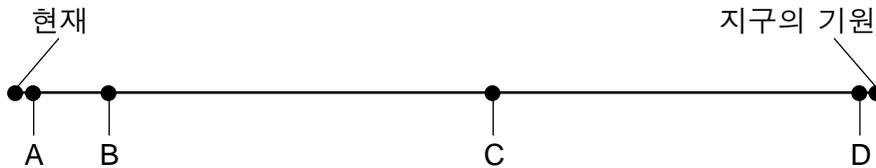
식 유형	달의 위치	식의 원인
일식	$M_1$	달의 그림자가 지구에 드리움
월식	$M_2$	지구의 그림자가 달에 드리움

(2)

식 유형	달의 위치	식의 원인
일식	$M_2$	달의 그림자가 지구에 드리움
월식	$M_1$	지구의 그림자가 달에 드리움

(4)

4 아래 연대표는 지구의 지질학적 역사 전체를 나타냅니다. 연대표상에 문자로 표시된 점은 지구 역사 중에 일어난 사건들을 나타냅니다.



다음 중 지구상에 인간이 처음으로 나타난 지질 연대를 표시하는 점은?

- (1) A
- (2) B

- (3) C
- (4) D

5 우리의 태양계와 비교했을 때, 다음 중 우주를 나타내는 것은?

- (1) 더 어리고, 더 작고, 더 적은 수의 항성이 있다.
- (2) 더 어리고, 더 크고, 더 많은 수의 항성이 있다.
- (3) 더 높고, 더 작고, 더 적은 수의 항성이 있다.
- (4) 더 높고, 더 크고, 더 많은 수의 항성이 있다.

6 다음 중 지구에 있는 관찰자가 한 해 동안 여러 별자리들을 볼 수 있게 해 주는 운동은?

- (1) 태양 둘레를 공전하는 지구
- (2) 지구 둘레를 공전하는 별자리들
- (3) 별자리들 둘레를 공전하는 지구
- (4) 태양 둘레를 공전하는 별자리들

7 다음 중 태평양에 있는 태즈먼 핫스팟의 대략적인 위치를 나타내는 것은?

- (1) 36° N 160° W                      (3) 160° N 36° W
- (2) 36° S 160° E                      (4) 160° S 36° E

8 대부분의 오존은 지구 대기권 중 지표면 위 10~20 마일 상공에서 발견됩니다. 대기의 온도대로 알려진 이 층은 다음 중 어느 것입니까?

- (1) 열권                                      (3) 성층권
- (2) 중간권                                  (4) 대류권

9 다음 중 행성풍의 곡면화를 초래하는 코리올리 효과의 직접적인 원인은?

- (1) 지구와 태양 간의 거리
- (2) 지축의 기울기
- (3) 태양의 둘레를 도는 지구의 공전
- (4) 지구의 지축상 자전

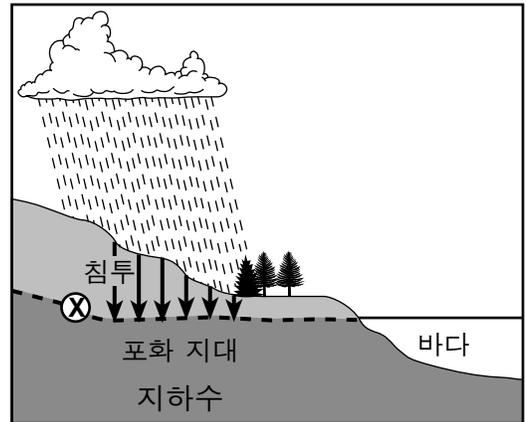
10 건구 온도가 18°C이고 상대습도가 64%일 때, 이슬점은?

- (1) 14°C                                      (3) 9°C
- (2) 11°C                                      (4) 4°C

11 다음 중 액체 상태의 물 1그램이 비등점에서 수증기로 전환됐을 때 잃은 것은?

- (1) 주위 환경에서 334J/g을 얻는다.
- (2) 주위 환경으로 334J/g이 방출된다.
- (3) 주위 환경에서 2260J/g을 얻는다.
- (4) 주위 환경으로 2260J/g이 방출된다.

12 아래의 단면도는 물의 순환 과정을 나타냅니다. 화살표는 물의 침투를 나타냅니다. X로 표기된 점선은 지하수로 포화된 지구 물질의 최상층부를 나타냅니다.



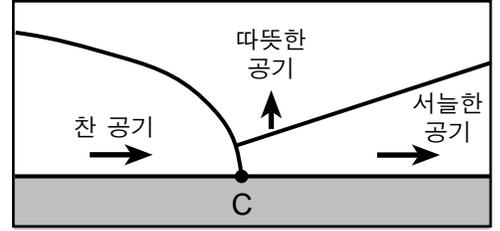
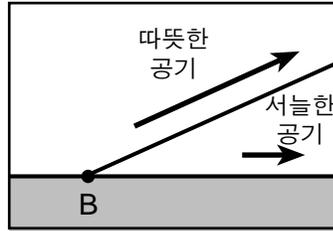
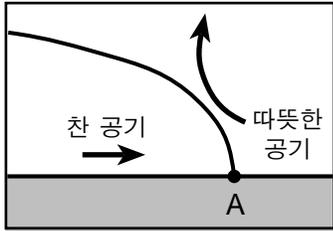
다음 중 X 표기된 점선이 나타내는 것은?

- (1) 분수량
- (2) 지하수면
- (3) 불침투성 기반암
- (4) 불침투성 토양

13 다음 중 퇴적물이 쌓여 있던 지역에 한때 해양 환경이 존재했음을 나타낼 가능성이 가장 높은, 퇴적암 표면 기반암에 있는 표준 화석은?

- (1) 마스토돈                                  (3) 에오스피리페르
- (2) 콘도르                                      (4) 코엘로피시스

14 아래에 있는 세 가지 그림은 세 개의 전선 경계와 A, B 및 C라고 표기된 전선들의 표면 위치를 나타냅니다. 화살표는 공기가 움직이는 방향을 가리킵니다.



다음 표 중 전선 경계가 나타내는 유형과 각 문자가 올바르게 짝지어진 것은?

문자	전선 경계의 유형
A	한랭전선
B	온난전선
C	폐색전선

(1)

문자	전선 경계의 유형
A	한랭전선
B	온난전선
C	정체전선

(3)

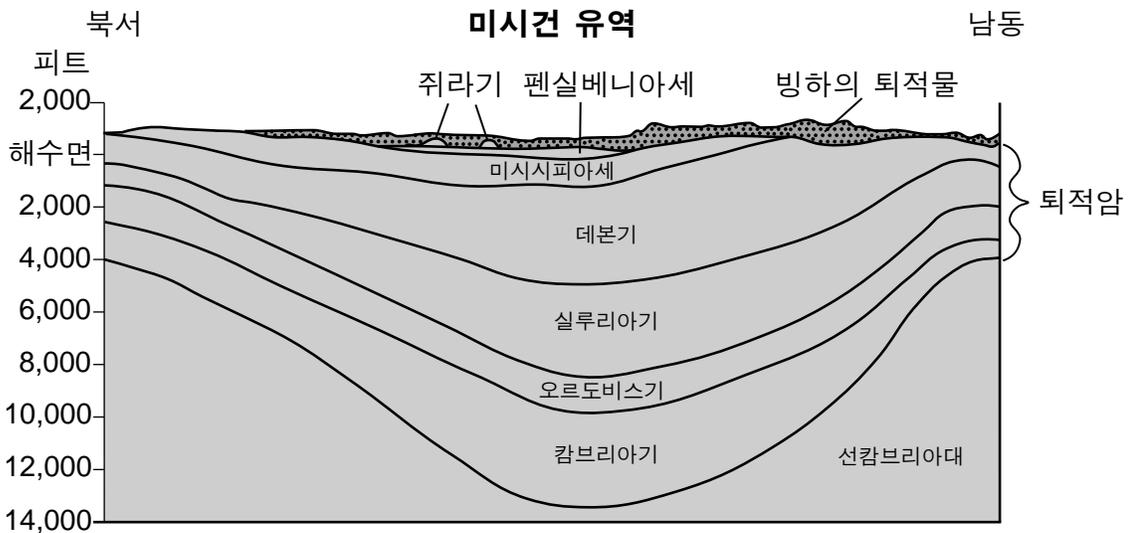
문자	전선 경계의 유형
A	온난전선
B	한랭전선
C	폐색전선

(2)

문자	전선 경계의 유형
A	온난전선
B	한랭전선
C	정체전선

(4)

15 아래의 단면도는 미시건 주 지하에 있는 기반암의 지질 시대를 표시합니다. 이들 암석은 고대 퇴적 유역에 쌓인 퇴적물에서 형성되었습니다. 이 지역은 미시건 유역이라고 합니다. 대부분의 표면은 빙하의 퇴적물로 덮여 있습니다.

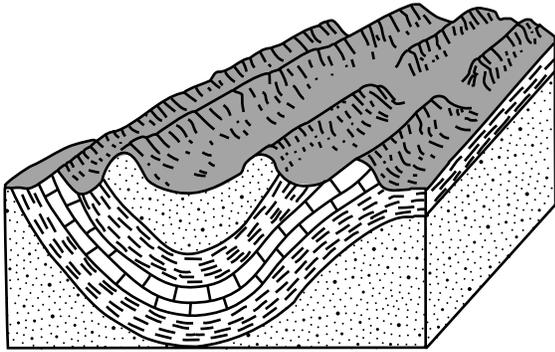


다음 중 미시건 유역의 형성 원인으로 가능성이 가장 높은 작용은?

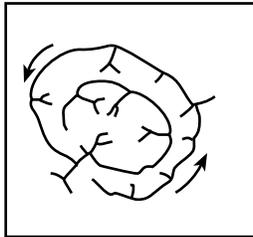
- (1) 용기작용
- (2) 단층작용
- (3) 변성작용
- (4) 하향요곡작용



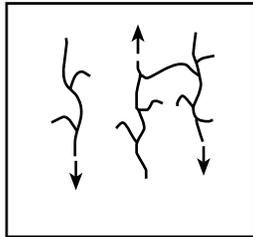
23 아래 블록 그림은 어느 한 지형 지역의 표면 특징을 나타냅니다.



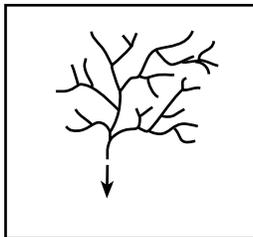
다음 중 이 지역 전체의 일반적인 하천 배수 패턴을 가장 나타내는 그림은?



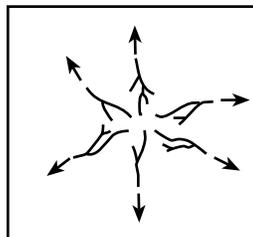
(1)



(3)



(2)



(4)

24 서늘하고 건조한 기후에서 발달하는 지형과 비교했을 때, 다음 중 온화하고 비가 많이 오는 기후에서 발달하는 지형의 풍화와 침식 및 지형을 가장 잘 설명하는 것은?

- (1) 더 느리기 때문에 지형이 더 각이 진다.
- (2) 더 느리기 때문에 지형이 더 둥글다.
- (3) 더 빠르기 때문에 지형이 더 각이 진다.
- (4) 더 빠르기 때문에 지형이 더 둥글다.

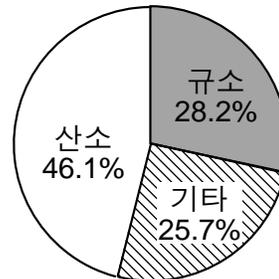
25 다음 중 중부 대서양 해령에 있는 지구의 지각 기반암 대부분을 이루는 것은?

- (1)  $2.7\text{g/cm}^3$  밀도의 현무암
- (2)  $3.0\text{g/cm}^3$  밀도의 현무암
- (3)  $2.7\text{g/cm}^3$  밀도의 화강암
- (4)  $3.0\text{g/cm}^3$  밀도의 화강암

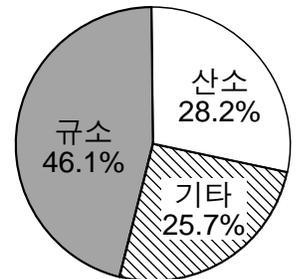
26 어느 지진의 진앙지에서 4000킬로미터 떨어진 지진 관측소에서 오후 7:10:00(시:분:초)에 첫 P 파가 기록됐습니다. 이 기록을 토대로 판단할 수 있는 다른 정보는?

- (1) 지진이 약 오후 7:03:00에 발생했고, 이 관측소에 오후 7:12:40에 S파가 도달했다.
- (2) 지진이 약 오후 7:03:00에 발생했고, 이 관측소에 오후 7:15:40에 S파가 도달했다.
- (3) 지진이 약 오후 7:17:00에 발생했고, 이 관측소에 오후 7:12:40에 S파가 도달했다.
- (4) 지진이 약 오후 7:17:00에 발생했고, 이 관측소에 오후 7:15:40에 S파가 도달했다.

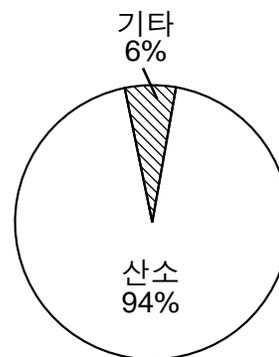
27 다음 그래프 중 지구의 지각 원소들의 질량 백분율을 가장 잘 나타내는 것은?



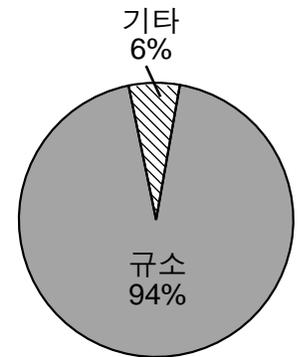
(1)



(3)



(2)



(4)

28 아래의 항공 사진은 뉴욕주에 빙하의 퇴적으로 형성된 핑거호 근방에 있는 긴 언덕을 보여줍니다.



다음 중 이 긴 언덕을 가장 잘 나타내는 것은?

- (1) 케틀
- (2) 빙퇴석
- (3) 모래 언덕
- (4) 드럼린

29 아래의 사진은 지형을 변경시키는 곡빙하를 보여줍니다.



www.alicehenderson.com

다음 중 이 빙하 작용으로 인한 결과는?

- (1) U자형 계곡과 굽히고 홈이 난 기반암
- (2) U자형 계곡과 잘 분류되고 둥근 퇴적암
- (3) V자형 계곡과 굽히고 홈이 난 기반암
- (4) V자형 계곡과 잘 분류되고 둥근 퇴적암

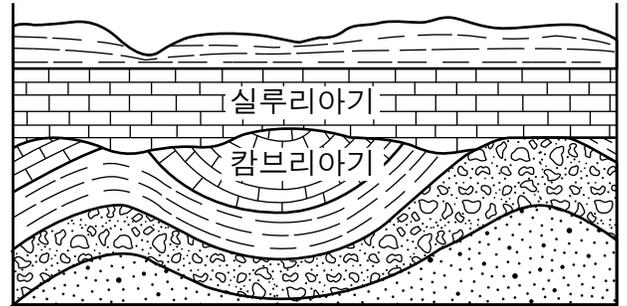
30 다음 중 생물 쇄설질 퇴적암에서 언제나 발견되는 원소는?

- (1) 철
- (2) 나트륨
- (3) 탄소
- (4) 유황

31 주어진 위치에서 토양의 발달을 제어하는 주요한 인자 두 가지는?

- (1) 식생 커버와 경사
- (2) 지각 활동과 고도
- (3) 침식과 증산
- (4) 기반암 구성과 기후

32 아래의 단면도는 지각 내에 있는 암석 단위를 나타냅니다. 두 개의 층에 지질 시대를 나타내고 있습니다.



다음 중 캄브리아기 석회암이 형성된 후부터 실루리아기 석회암이 형성되기 전까지 발생한 지질학적 사건의 순서는?

- (1) 융기 → 풍화 → 침식 → 침하
- (2) 융기 → 침하 → 침식 → 풍화
- (3) 침하 → 풍화 → 침식 → 융기
- (4) 침하 → 침식 → 융기 → 풍화

33 다음 중 광물 석영암을 함유하는 암석 두 가지는?

- (1) 반력암과 편암
- (2) 듀나이트와 사암
- (3) 화강암과 편마암
- (4) 부석과 화산암재

34 다음 중 주로 벽개(cleavage)가 아니라 단구(fracture)를 보이는 광물의 구성을 나타내는 화학식은?

- (1)  $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$
- (2) NaCl
- (3)  $CaCO_3$
- (4)  $(Fe,Mg)_2SiO_4$

35 다음 중 보통 연필'심'으로 사용되는 광물은?

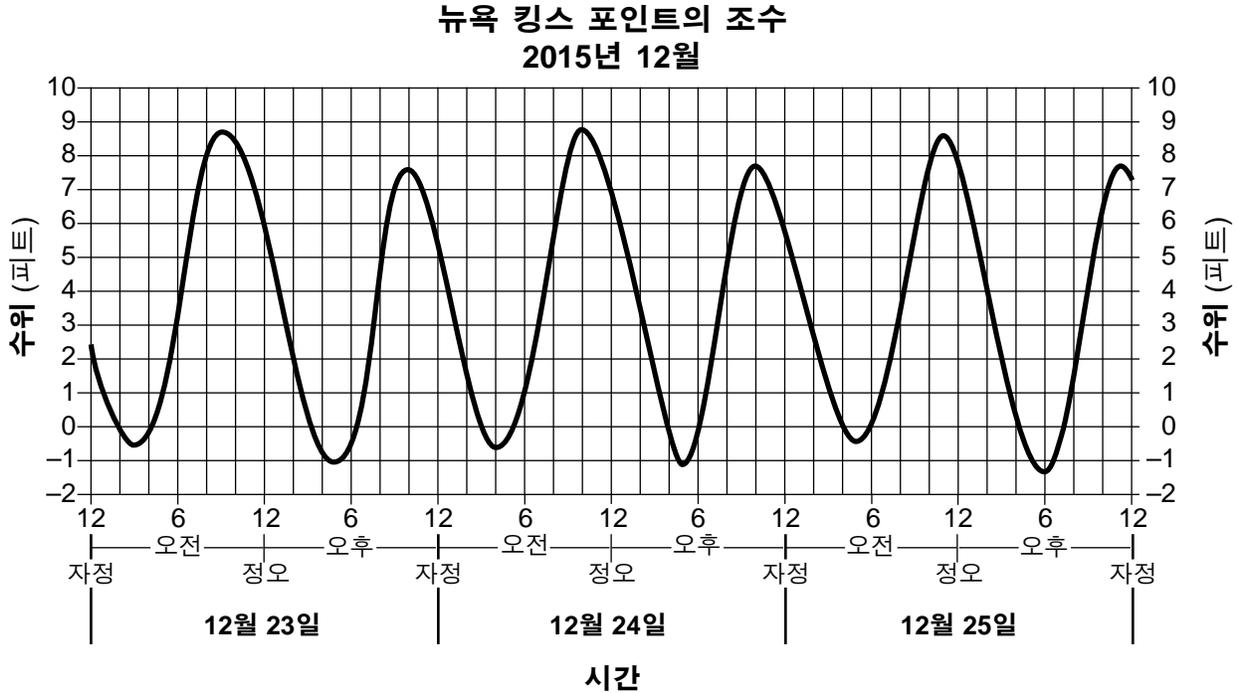
- (1) 황철광
- (2) 흑연
- (3) 방연광
- (4) 형석

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 아래의 그래프와 자신의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 그래프는 롱아일랜드 뉴욕에 있는 킹스 포인트의 해안선 한 지점에서 3일간 변화하는 수위를 보여줍니다.



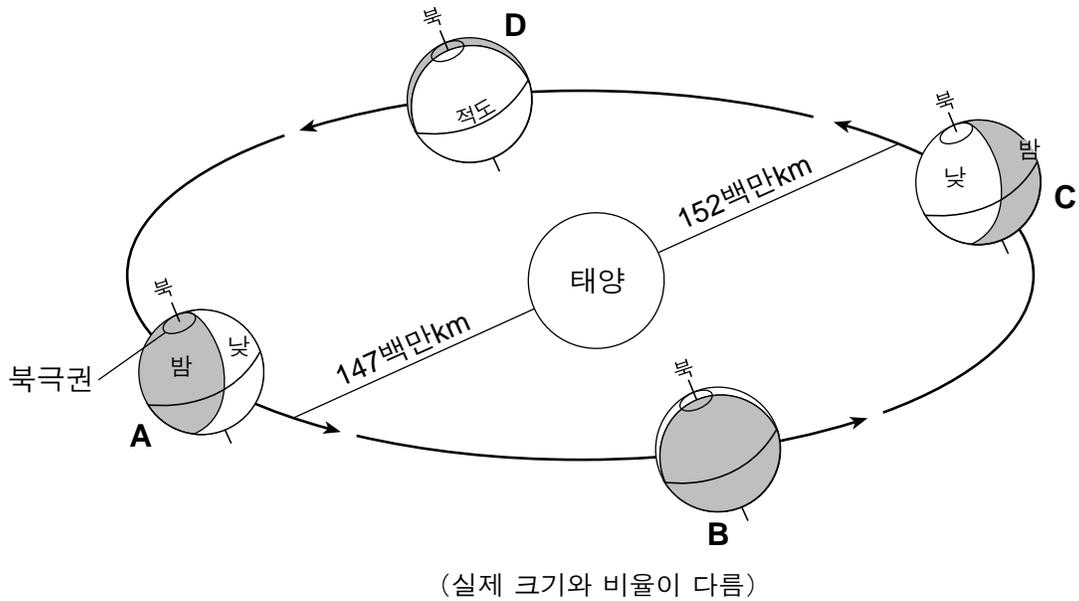
36 그래프를 토대로 볼 때, 12월 26일에 썰물이 처음 발생한 대략적인 시간은?

- (1) 오전 6시
- (2) 오전 11시
- (3) 오후 6시
- (4) 오후 11시

37 다음 중 이들 롱아일랜드의 조수가 보여주는 패턴은?

- (1) 주기적이고 예측 가능하다.
- (2) 주기적이고 예측 불가능하다.
- (3) 비주기적이고 예측 가능하다.
- (4) 비주기적이고 예측 불가능하다.

38번부터 41번 문제에 대한 답은 아래의 그림과 자신의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 그림은 태양의 둘레를 공전하는 지구를 나타냅니다. 궤도상에 있는 지구의 위치 네 곳이 A, B, C 및 D로 표기되어 있습니다. 북은 북극을 나타냅니다. 원일점(7월 4일경 지구가 태양에서 가장 먼 위치)과 근일점(1월 3일경 지구가 태양에서 가장 가까운 위치)의 거리가 표시되어 있습니다. 화살표는 운동 방향을 표시합니다.



38 다음의 북반구 계절들 중 지구가 원일점에 있는 때는?

- (1) 겨울
- (2) 봄
- (3) 여름
- (4) 가을

39 문자 표시된 위치 중 어느 구간에서 태양의 수직 광선이 적도에서 남회귀선을 향해 남쪽으로 움직입니까?

- (1) A와 B
- (2) B와 C
- (3) C와 D
- (4) D와 A

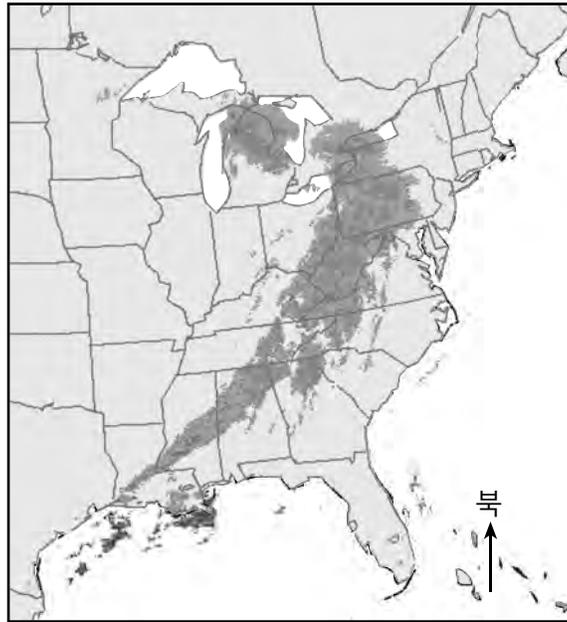
40 지구가 궤도상 위치 A에서 다시 A로 움직일 때, 자전은 대략 몇 번이나 합니까?

- (1) 1번
- (2) 15번
- (3) 24번
- (4) 365번

41 지구의 궤도면에서 수직인 선을 기준으로 지구 자전축의 상대적인 기울기는?

- (1) 15°
- (2) 23.5°
- (3) 66.5°
- (4) 90°

42번부터 44번 문제는 아래의 지도와 자신의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 지도는 도플러 레이더 이미지들의 합성을 보여줍니다. 어둡게 음영이 있는 부분들은 미국 동부에 걸친 대형 폭풍 전선의 강수량 패턴을 표시합니다.

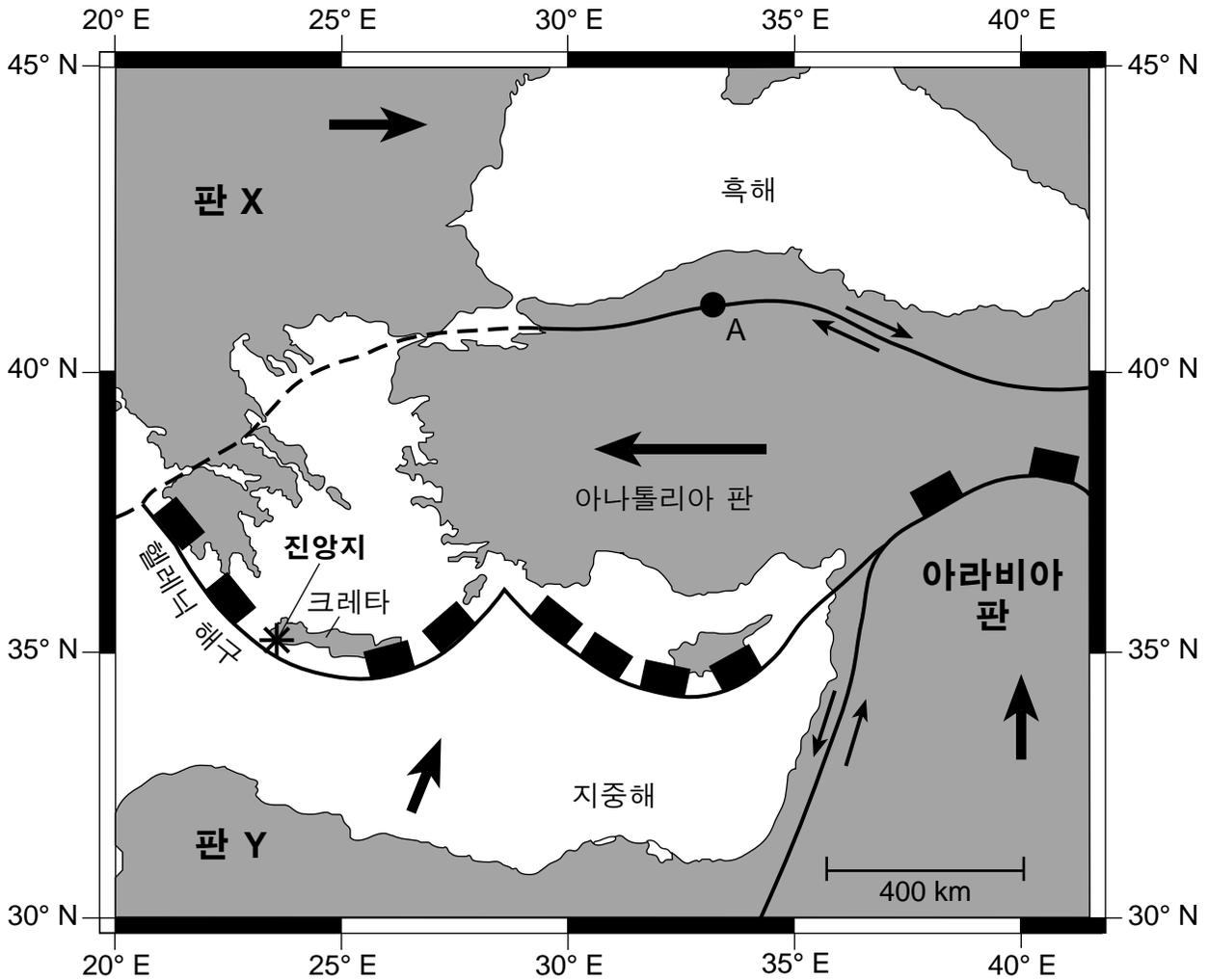


- 42 다음 중 이 폭풍 전선의 중심부 주변에 있는 지상풍의 순환 패턴은?
- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| (1) 시계 방향으로 안쪽  | (3) 시계 방향으로 바깥쪽  |
| (2) 반시계 방향으로 안쪽 | (4) 반시계 방향으로 바깥쪽 |
- 43 기상도상에서 이 폭풍 전선의 중심부 주변에 고속의 바람이 분다는 것을 가리키는 가장 적합한 증거는?
- |              |                    |
|--------------|--------------------|
| (1) 100%의 운량 | (3) 온도와 이슬점 값들     |
| (2) 강수량의 유형  | (4) 서로 가깝게 모인 등압선들 |
- 44 이 폭풍 전선이 정상적인 폭풍 경로를 따라간다면 가능성이 가장 높은 이동 방향은?
- |         |         |
|---------|---------|
| (1) 남동쪽 | (3) 북동쪽 |
| (2) 남서쪽 | (4) 북서쪽 |

45번부터 48번 문제는 아래의 글과 지도 및 자신의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 지도는 약 1700년 전에 발생했던 큰 지진의 진앙지(\*)의 위치를 보여줍니다. 점 A는 지각판 경계상의 위치를 나타냅니다. 판들 X와 Y는 주요 지각판들을 나타냅니다. 크레타섬, 작은 지각판인 아나톨리아 판, 그리고 헬레닉 해구가 표기되어 있습니다. 화살표는 판 운동의 상대적인 방향을 가리킵니다.

### 크레타 대지진

과학자들이 지중해의 크레타 연안에서 지질학적 단층을 찾았습니다. 아마도 이 단층은 365년에, 움직이면서 크레타인들의 생명과 재산을 완전히 파괴했던 대지진을 유발했을 가능성이 큼니다. 크레타의 남서쪽 해안 지역에서 용기가 일어났고, 그 증거는 현재 해수면 10미터 지점의 땅에서 발견되는 산호들과 기타 바다 생물의 유물입니다. 과학자들은 이들 산호의 나이를 측정하여 이 사건이 발생한 때를 확인했습니다. 이 대지진은 쓰나미를 일으켜서 지중해 남부와 동부 해안을 완전히 파괴했습니다. 추정에 의하면 헬레닉 해구와 관련된 이 단층을 따라 약 800년마다 지진이 일어날 수 있습니다.



45 다음 중 점 A에서 나타나는 판 경계의 유형은?

- (1) 발산 경계
- (2) 수렴 경계
- (3) 변환 경계
- (4) 복합 경계

46 주요 지각판인 X와 Y의 이름은 무엇입니까?

- (1) X = 유라시아 판, Y = 아프리카 판
- (2) X = 유라시아 판, Y = 아라비아 판
- (3) X = 인도-오스트레일리아 판, Y = 아프리카 판
- (4) X = 인도-오스트레일리아 판, Y = 아라비아 판

47 다음 중 이 연구에서 방사성 방식으로 연대가 밝혀진 산호들과 가장 밀접하게 연관이 있는 뉴욕주의 표준 화석 두 개는?

- (1) 유칼립토크리누스와 엑토노크리누스
- (2) 엘립토세팔라와 파콥스
- (3) 마클루리테스와 플라티케라스
- (4) 리체나리아와 플레우로딕티움

48 다음 중 지중해 연안에 사는 거주자들이 미래에 쓰나미가 닥쳤을 때 인명 손실을 줄이기 위해 할 수 있는 최선의 활동은?

- (1) 창문을 판자로 막는다.
- (2) 집 벽에 있는 무거운 물체를 치운다.
- (3) 더 높은 지대로 대피 경로를 준비한다.
- (4) 지하실을 보강 건설한다.

---

49번과 50번 문제는 아래의 사진과 자신의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 사진에서는 미국 남서부에 있는 그랜드 캐니언 근처에 형성된 사람의 침식 지형을 보여줍니다.



www.nationalgeographic.com

49 다음 중 샌드블래스팅으로 이 암석을 형성한 침식원은?

- (1) 바람
- (2) 파도
- (3) 흐르는 물
- (4) 움직이는 얼음

50 이런 특징으로 이뤄진 암석에서 주로 발견되는 알갱이 크기의 범위는?

- (1) 0.0004 cm – 0.006 cm
- (2) 0.006 cm – 0.2 cm
- (3) 0.2 cm – 6.4 cm
- (4) 6.4 cm – 25.6 cm

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 53번 문제는 아래의 데이터 표와 답안 책자 내의 그래프 및 자신의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 아래의 데이터 표는 남아 있는 방사성 동위원소 X와 65억 년 이상 형성된 분해 산물 Z의 예상 백분율을 보여줍니다. 그래프는 방사성 동위원소 X의 분해를 보여줍니다.

방사성 동위원소 X (%)	분해 산물 Z (%)	시간 (10억 년)
100	0	0
50	50	1.3
25	75	2.6
12.5	87.5	3.9
6.25	93.75	5.2
3.125	96.875	6.5

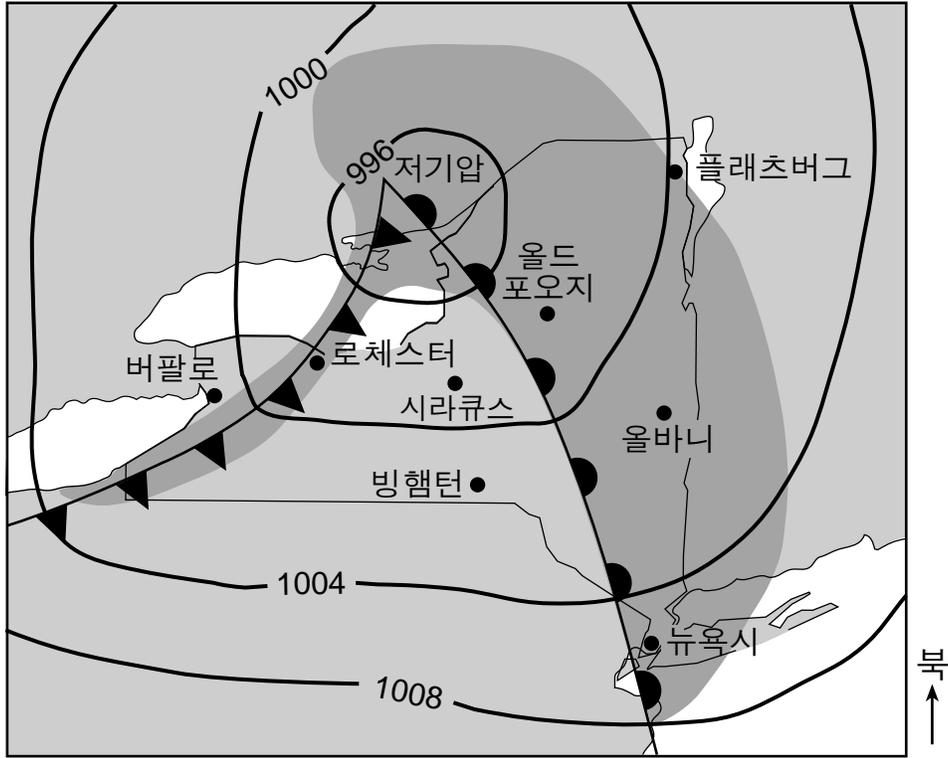
51 답안 책자 내의 모눈표에 65억 년 이상 형성된 분해 산물 Z의 백분율들을 점으로 찍어서 선 그래프를 그리십시오. 여섯 개의 모든 점을 하나의 선으로 연결하십시오. 방사성 동위원소 X의 백분율들은 이미 점으로 찍혀 있습니다. [1]

52 방사성 동위원소 X를 밝히십시오. [1]

53 39억 년 후에도 남아 있는 방사성 동위원소 X의 300그램짜리 원래 시료의 양을 그램 단위로 계산하십시오. [1]

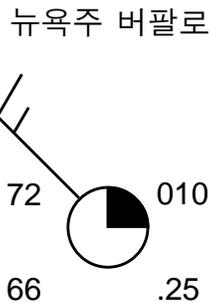
---

54번부터 57번 문제는 아래의 기상도와 자신의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 지도는 여름철 뉴욕주에 걸친 저기압계의 위치를 보여줍니다. 등압선 값은 밀리바 단위로 기록되어 있습니다. 음영이 어두운 부분은 강수량이 있는 지역을 표시합니다. 뉴욕주의 일부 지역이 표시되어 있습니다.



54 한랭전선 시라큐스에 도달했을 때 로체스터에서 발생할 가능성이 가장 높은 기압 변화를 묘사하십시오. 이런 기압의 변화와 한랭전선의 위치로 인해 로체스터의 구름량에 어떤 변화가 발생할 가능성이 높은지 묘사하십시오. [1]

55 아래의 관측 기호는 이 지도가 준비됐을 당시의 뉴욕주 버팔로의 기상 상태를 나타냅니다.



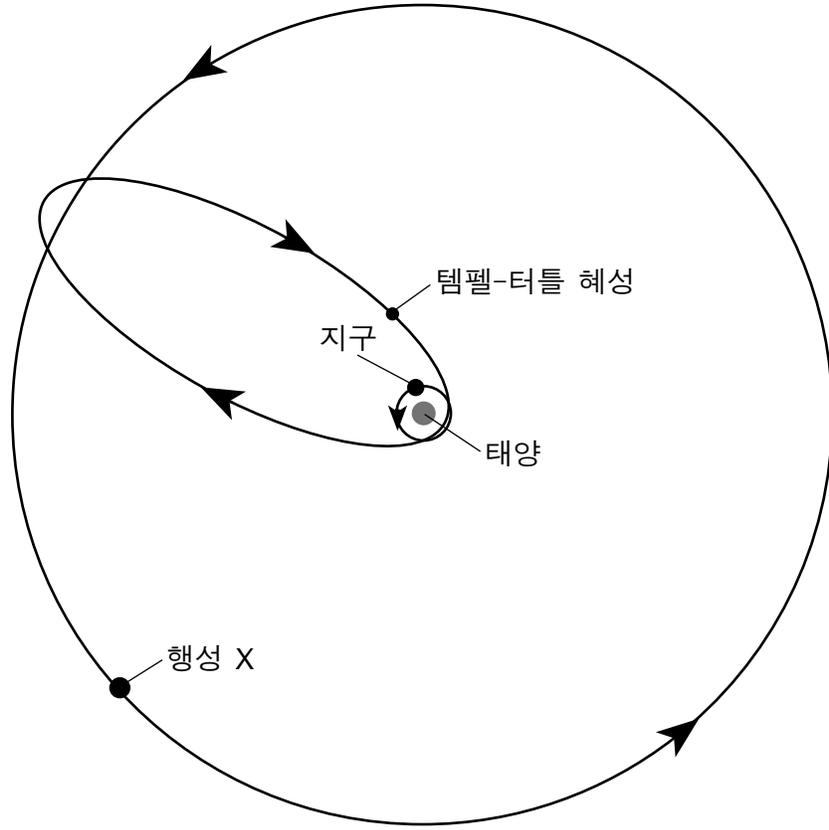
답안 책자 내의 표에 이 관측 기호에 나타난 날씨 데이터를 기록하십시오. [1]

56 기온이 이슬점과 동일할 때 올바니의 상대습도를 쓰십시오. [1]

57 플래츠버그에서의 풍속을 측정하는 데 사용된 관측 기구의 이름을 밝히십시오. [1]

58번부터 61번 문제는 아래의 그림과 글 및 자신의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 그림은 지구의 궤도들, 템펠-터틀 혜성 및 우리 태양계에 있는 또 다른 행성인 X를 나타냅니다. 각 궤도에 있는 화살표는 운동 방향을 나타냅니다.

### 템펠-터틀 혜성의 궤도



(실제 크기와 비율이 다름)

### 템펠-터틀 혜성

템펠-터틀 혜성은 우리 태양의 둘레를 공전하고 지구에서 관측되는 레오니드 유성우의 원인이기도 합니다. 이 유성우는 매년 11월에 발생하고 지구가 이 혜성이 우주에 남긴 잔해를 통과하는 동안 밤하늘에 보입니다. 이 혜성이 남긴 잔해가 유성인데, 이들은 모래 알갱이보다 작으며, 지구 대기권에 들어가서 중간권 온도대에서 타버립니다. 태양에서 템펠-터틀 혜성의 궤도까지의 거리는 가장 근접했을 때는 약 145백만 킬로미터, 가장 멀 때는 2900백만 킬로미터입니다. 이 혜성이 태양에 가장 근접했던 최근 두 번의 시점은 1965년과 한 번의 공전 후인 1998년이었습니다.

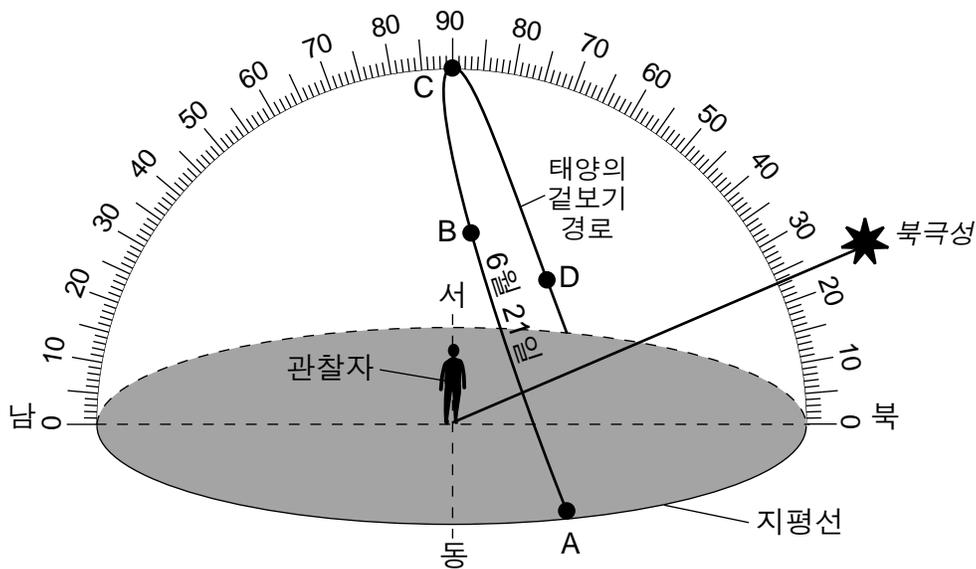
58 템펠-터틀 혜성의 타원형 궤도의 초점들 중 하나에 위치한 물체의 이름을 밝히십시오. [1]

59 태양으로부터 템펠-터틀 혜성의 가장 먼 거리 근처에서 궤도를 돌고 있는 행성 X로 표시된 태양계 행성을 밝히십시오. [1]

60 다음번에 템펠-터틀 혜성이 태양에 가장 근접하게 될 연도를 구하십시오. [1]

61 이 혜성의 잔해가 지구의 대기권을 통해 떨어지게 하는 힘을 밝히십시오. [1]

62번부터 65번 문제는 아래의 그림과 자신의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 그림은 6월 21일 지표면에 있는 어느 관찰자가 본 하늘에 있는 태양의 겉보기 경로를 나타냅니다. 점들 A, B, C 및 D는 그날 각기 다른 시간에 관찰된 태양의 위치들을 나타냅니다. 밤하늘에서 본 지평선과 북극성의 각이 표시되어 있습니다.



62 태양이 위치 A에서 위치 D로 움직이는 동안 관찰자의 그림자의 길이 변화를 묘사하십시오. [1]

63 이 그림에서 관찰자가 북회귀선에 위치한다는 추론을 뒷받침하는 증거를 한 가지 묘사하십시오. [1]

64 9월 23일 이 위치에서의 일광 시간의 수 쓰십시오. [1]

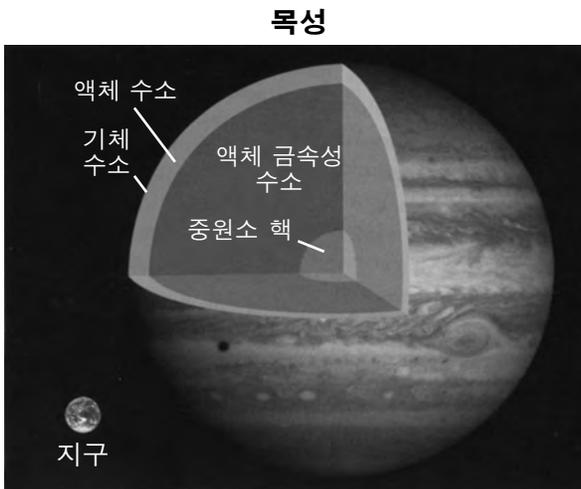
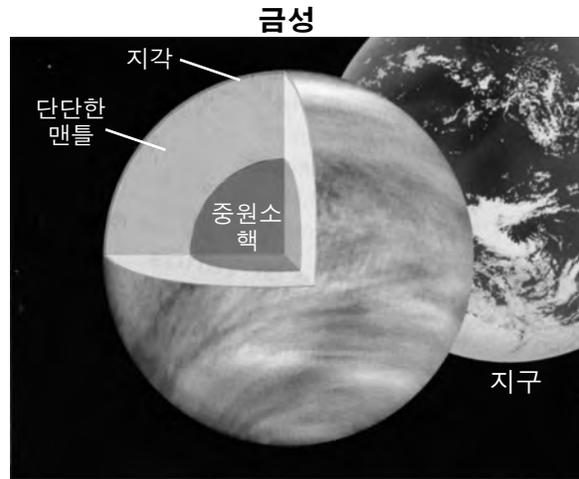
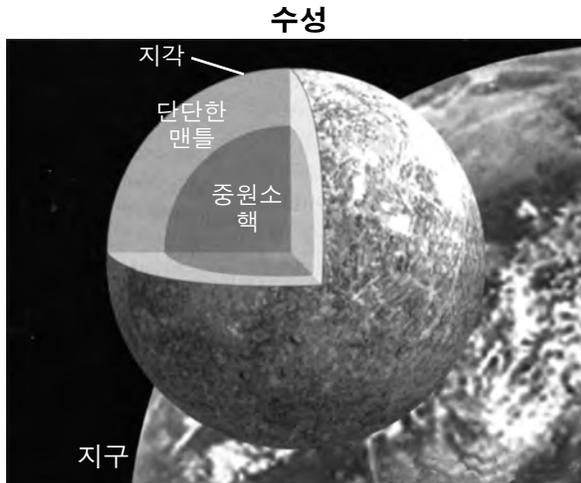
65 하늘에서 태양의 겉보기 운동은 지구의 자전으로 일어납니다. 지구의 자전을 입증하기 위해 처음 사용됐던 기기를 밝히십시오. [1]

## 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.

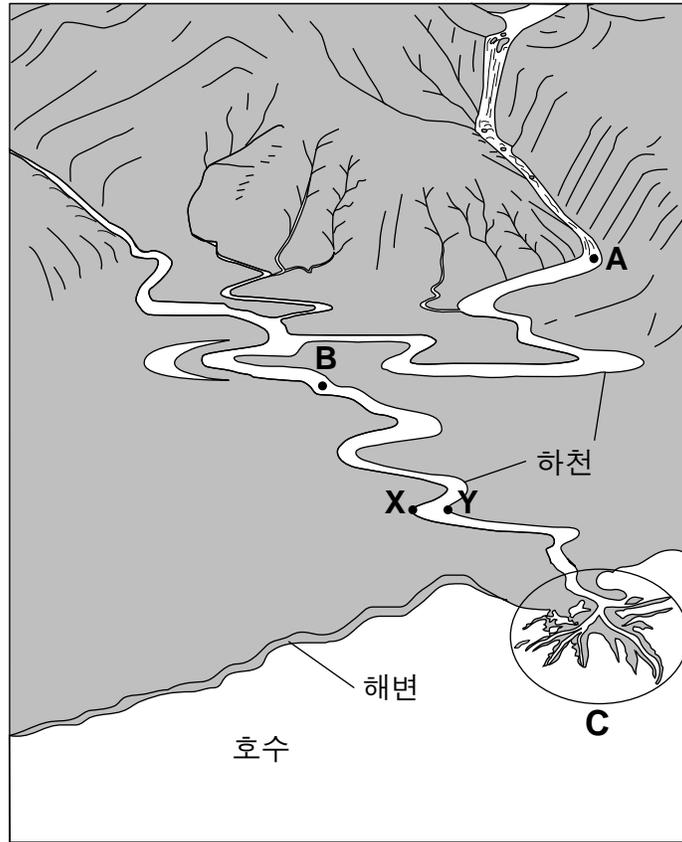
66번부터 68번 문제는 아래의 모델과 자신의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 모델들은 우리 태양계에 있는 행성 네 개의 내부를 보여주며, 행성의 내부 구조를 추론하여 나타낸 것입니다. 각 행성은 지구의 크기에 비례하여 보여지고 있습니다.



Seeds, Michael and Backman, Dana. 2011. *The Solar System*.

- 66 지구의 적도 직경과 비교했을 때, 목성의 적도 직경이 몇 배 더 큰지 구하십시오. [1]
- 67 지구에서 목성까지의 거리가 더 먼데도 불구하고 밤하늘에서 목성이 수성보다 더 밝게 보이는 이유를 설명하십시오. [1]
- 68 모델 중에서 지구형 행성 두 개를 밝히십시오. 그 행성들이 지구형 행성으로 간주되는 이유를 설명하십시오. [1]

69번부터 72번 문제에 대한 답은 아래의 그림과 자신의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 그림은 몇 개의 하천이 수렴되어 결국 호수로 흘러들어가는 것을 나타냅니다. X와 Y는 하천 곡류의 한쪽의 위치들을 표시합니다. A와 B는 하천 방출이 초당 세제곱미터로 측정된 위치를 나타냅니다. 동그라미 안에 C로 표기된 지역은 퇴적 지형을 나타냅니다.



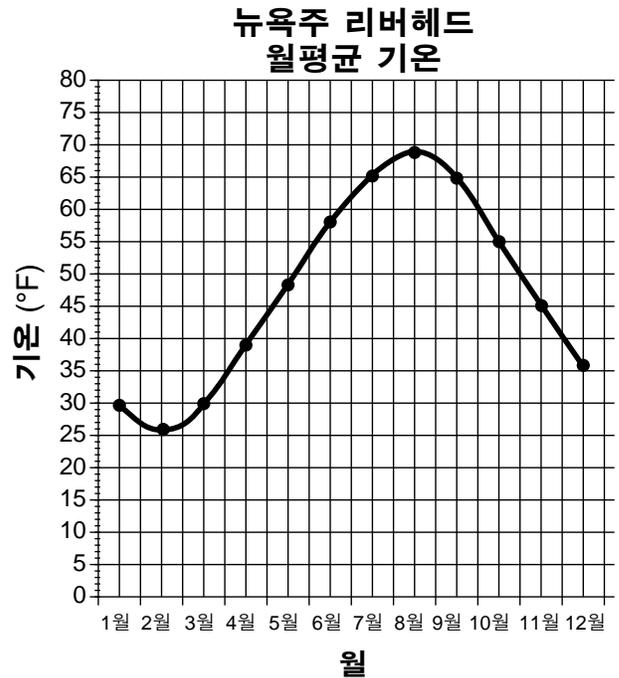
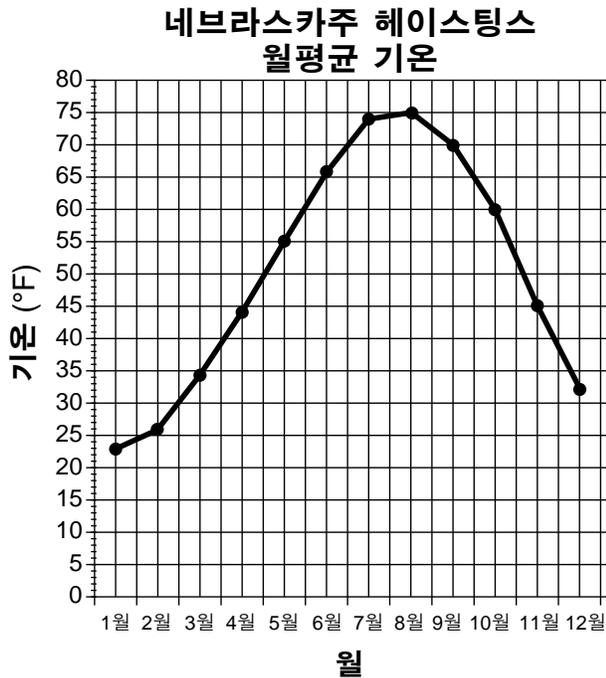
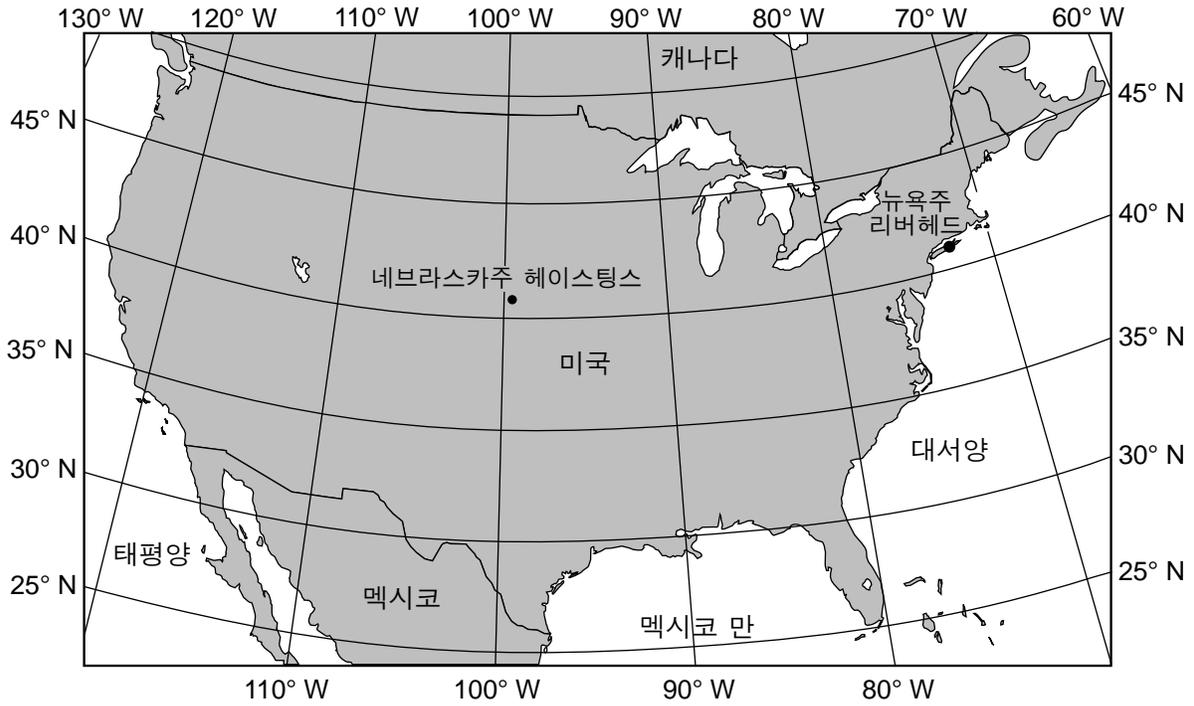
69 C로 표기된 퇴적 지형의 이름을 밝히십시오. [1]

70 답안 책자 내의 상자 안에 점 X에서 점 Y까지 이르는 하천 바닥의 일반적인 모양을 나타내는 단면도를 그리십시오. [1]

71 퇴적물이 하류로 흘러 내려가면서 그 크기와 모양이 어떻게 변화될 가능성이 큰지 묘사하십시오. [1]

72 위치 A의 유속은 초당 100센티미터이고, 위치 B의 유속은 초당 10센티미터입니다. 점들 A와 B 사이에 퇴적될 가능성이 높은 입자의 직경 하나를 밝히십시오. [1]

73번부터 76번 문제는 아래의 지도와 그래프 및 자신의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 지도는 두 도시, 즉 네브라스카주의 헤이스팅스와 뉴욕주의 리버헤드의 위치들을 보여줍니다. 그래프는 헤이스팅스와 리버헤드의 월평균 기온들을 보여줍니다.



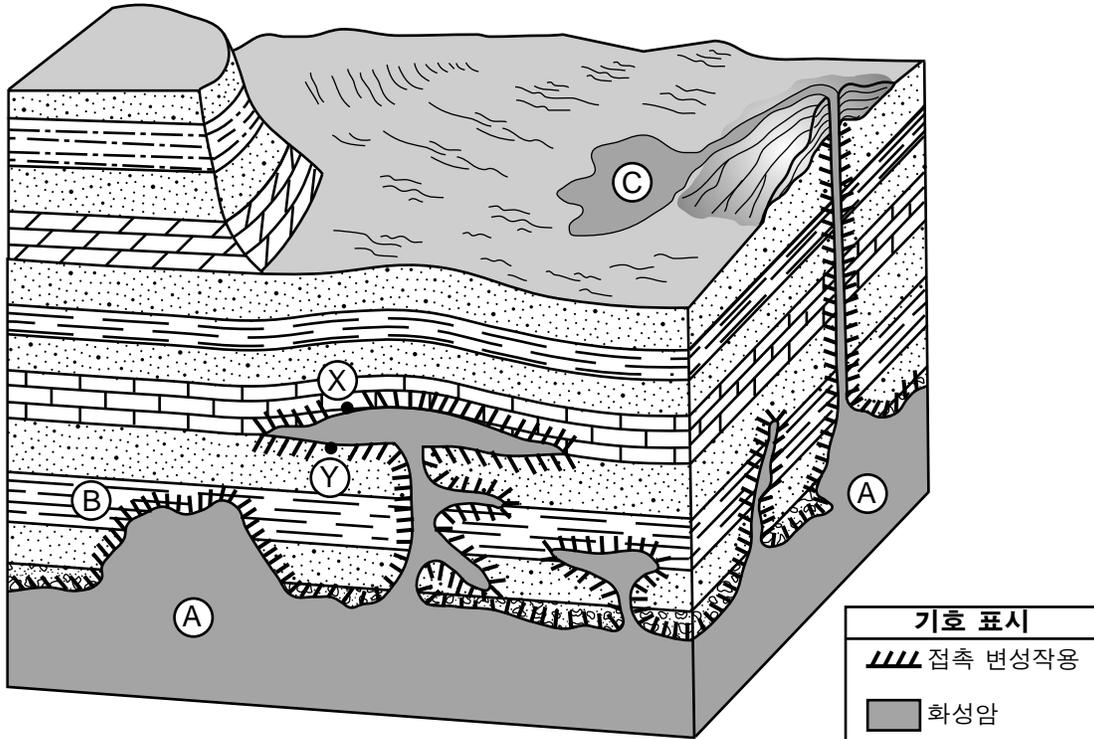
73 헤이스팅스가 리버헤드보다 연간 온도 범위가 더 큰 이유를 설명하십시오. [1]

74 어느 날이든 상관없이 그날의 태양 정오에 두 위치에서의 일사광선의 각이 거의 같은 이유를 설명하십시오. [1]

75 헤이스팅스와 리버헤드 둘 *C*의 기후에 일차적인 영향을 주는 행성풍 지대를 밝히십시오. [1]

76 리버헤드의 기후에 가장 큰 영향을 줄 수 있는 해류의 이름을 적으십시오. [1]

77번부터 80번 문제에 대한 답은 아래의 블록 그림과 자신의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 블록 그림은 마그마가 관입된 후 굳어져서 형성된 퇴적암 지역을 나타냅니다. *X*와 *Y*는 화성 관입과 주변 퇴적암층 사이의 경계 지점들을 가리킵니다. *A*와 *B*는 특정 암석 단위를 나타냅니다. *C*는 근처 화산에서 용암이 흘러 형성된 암석을 나타냅니다. 암석층들은 역전되지 *않았습니다*.



www.brocku.ca/earthsciences에서 발췌

77 이 그림에 나타난 퇴적암층들을 형성한 두 가지 작용을 밝히십시오. [1]

78 그림에서 암석 단위 *A*가 암석 단위 *B*보다 더 어리다는 것을 보여주는 증거를 한 가지 묘사하십시오. [1]

79 *C*에서 형성된 화성암이 왜 크기가 1밀리미터 미만의 결정체들로 구성됐는지 이유를 설명하십시오. [1]

80 점 *X*와 *Y*에서 발견될 수 있는 변성암들 중에, 접촉 변성작용이 일어난 지대에서 발견될 가능성이 가장 높은 변성암들의 이름 두 가지를 쓰십시오. [1]

81번부터 85번 문제는 아래의 글과 지도, 답안 책자에 있는 자기장 지도 및 자신의 지구 과학 지식을 바탕으로 답하십시오. 지도는 미국 서부 오리건 주에 있는 크레이터호의 위치를 보여줍니다. 자기장 지도는 미터로 표기된 크레이터호의 수심과 몇몇 등치선을 보여줍니다. 선 *AB*와 선 *CD*는 기준선입니다. 문자 *X*는 호수 바닥의 위치 한 곳을 나타냅니다.

### 크레이터호

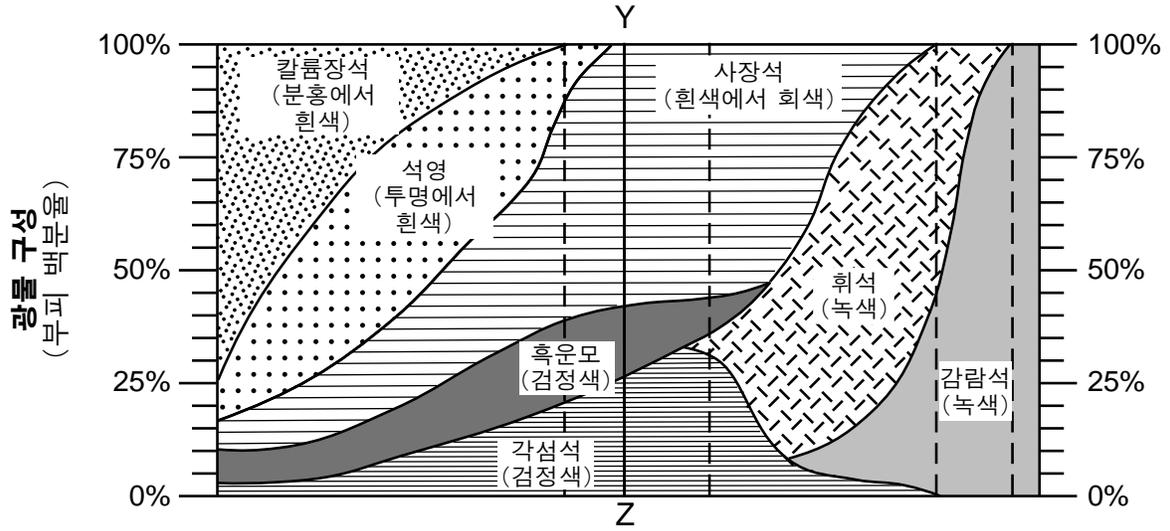
크레이터호는 미국에서 가장 깊은 호수입니다. 이 호수는 약 7700년 전, 화산인 마자마산이 맹렬한 분출로 폭발한 후 그 정상에 생긴 분화구에 형성됐습니다. 분화구의 가장자리는 해발 약 2300미터(7500피트)에 위치하고 대부분 안산암으로 이뤄져 있습니다. 호수의 연평균 기온은 38°F이고, 강설은 주로 10월에서 6월까지 내립니다. 호수 아래에서 열수 활동(물 가열)이 계속되고 있기 때문에 이 지역에서 여전히 화산 활동이 일어나고 있음을 알 수 있습니다.



- 81 답안 책자의 자기장 지도상에 500미터 깊이를 나타내는 등치선을 그리십시오. [1]
- 82 답안 책자의 모눈표에 선 *AB*를 가로지르는 각 등치선의 수심을 점으로 찍어서 선 *AB*를 따라서 윤곽을 그리십시오. 모든 점들을 선으로 연결해서 윤곽을 완성하십시오. [1]
- 83 *C*와 *D* 사이의 변화도를 킬로미터당 미터로 구하십시오. [1]

84 X 지점에서 얻어질 수 있는 크레이터호의 수심 하나를 미터 단위로 구하십시오. [1]

85 아래 그림상의 선 YZ는 크레이터호의 바닥에서 채집한 안산암의 광물 구성을 나타냅니다.



이 안산암에 함유된 세 가지 광물의 부피를 각각 백분율로 밝히십시오. [1]

