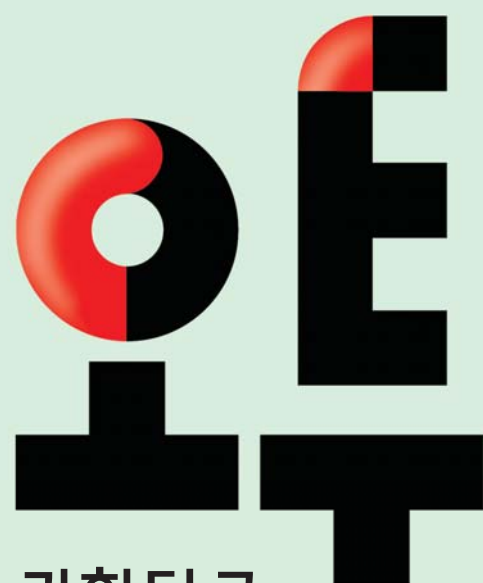




과학탐구

지구과학I

최근 3개년

수능 출제 경향

수능을 효과적으로 대비하는 방법은 수능의 과거를 분석하여 새로운 유형에 대비할 수 있도록 하는 것입니다. 오투 과탐에서는 최근 3개년 간 평가원 모의고사와 수능에 출제된 문제들을 유형별로 정리하여 출제되는 수능 문제의 유형과 개념에 대한 빈출 정도를 파악할 수 있도록 하였습니다.

I

소중한 지구

01 | 지구계의 구성 요소

생명 가능 지대	14 평가원 14 수능 15 평가원 15 수능 16 평가원
지구계 구성 요소의 특징	14 수능 16 수능
지구계의 형성 과정과 대기 조성 변화	16 평가원

02 | 지구계의 순환과 상호 작용

지구계의 에너지원	14 평가원
물의 순환과 평형	14 평가원 15 평가원 15 수능 16 평가원
탄소의 순환	15 평가원 16 수능
지구계의 상호 작용	

03 | 지구의 자원과 친환경 에너지

지하자원의 종류와 특징	14 평가원 14 수능 15 평가원 15 수능 16 평가원
토양의 생성과 유실 및 산성화	14 평가원 14 수능 15 평가원 16 평가원 16 수능
수자원	14 수능 15 평가원 16 수능
해양 자원	14 평가원 15 평가원 15 수능
미래의 친환경 에너지	14 평가원 15 수능 16 평가원 16 수능

04 | 한반도의 지질과 지형

한반도의 지질과 지형	14 평가원 14 수능 15 평가원 15 수능 16 평가원 16 수능
-------------	--

II

생동하는 지구

05 | 화산과 지진

용암의 종류와 화산체의 형태	
지진 기록과 지진의 세기	

06 | 판 구조론

전 세계 판의 분포와 지각 변동	14 평가원 14 수능 15 수능 16 평가원 16 수능
해구 부근에서의 지각 변동	14 평가원 15 평가원

07 | 지표의 변화와 지질 재해

풍화 작용	14 평가원 14 수능 15 평가원 15 수능 16 평가원 16 수능
사태의 발생	14 평가원 14 수능 15 평가원 16 평가원 16 수능
지질 재해	14 평가원 15 평가원 15 수능

08 | 날씨의 변화

전선 주변의 날씨	15 평가원 16 수능
태풍	14 수능 15 수능
다양한 기상 현상들	
일기도 해석	14 평가원 16 평가원

09 | 대기 대순환과 해류

대기 순환의 규모	14 평가원 15 평가원 16 평가원
대기 대순환	14 평가원
표층 해류	14 평가원 14 수능 15 평가원 16 평가원 16 수능

III 위기의 지구

10 | 환경 오염

여러 가지 환경 오염	14 평가원 16 평가원 16 수능
대기 오염	15 평가원 16 평가원
수질 오염, 해양 오염	14 평가원 14 수능 15 평가원 16 평가원
토양 오염	15 평가원
우주 쓰레기	15 평가원 15 수능

11 | 지구 기후 변화

과거의 기후 변화	14 평가원
기후 변화의 지구 외적 원인	14 수능 15 평가원 15 수능 16 평가원 16 수능

12 | 지구 온난화와 지구 환경 변화

지구 열수지	14 평가원 14 수능 15 평가원 16 평가원 16 수능
지구 온난화	
오존층 파괴	15 수능 16 수능
황사	14 평가원 15 수능 16 평가원
엘니뇨와 라니냐	14 평가원 15 평가원 15 수능 16 평가원

IV 다가오는 우주

13 | 지구의 운동과 천체의 겉보기 운동

천체의 위치와 좌표계	14 평가원 14 수능 16 평가원
지구의 자전과 천체의 일주 운동	14 평가원
지구의 공전과 태양의 연주 운동	15 평가원 15 수능 16 평가원 16 수능

14 | 행성의 운동과 태양계 모형

행성의 관측	14 평가원 15 평가원 16 평가원 16 수능
태양계 모형	
케플러 법칙	14 수능 15 평가원 16 평가원

15 | 태양과 달의 관측

태양의 관측	14 평가원 14 수능 15 평가원 15 수능 16 수능
달의 위치와 위상 변화	15 평가원
일식과 월식	15 수능 16 평가원

16 | 천체 망원경과 우주 탐사

망원경의 종류 및 성능	14 평가원 16 평가원 16 수능
우주 탐사	14 수능

17 | 태양계 구성원과 외계 행성 탐사

태양계 구성 천체의 특징	14 평가원 15 평가원 15 수능 16 평가원 16 수능
외계 행성과 생명체 탐사	14 평가원 14 수능 15 평가원 15 수능 16 평가원

2016 대학수학능력시험 완벽 분석

2016수능 지구과학I은 지난해 수능보다 다소 어렵게 출제되었다. 평가원 모의고사와 오투에서 중요하게 다루고 있는 개념 및 자료가 다수 출제되었으며, 변별력을 높이기 위한 고난도 문항이 지난해보다 좀 더 출제되었다. 문제 유형으로는 기본 개념의 이해를 묻는 문항과 자료 해석을 통해 교과 개념을 묻는 문항까지 고르게 출제되었다.



연계 수능 문항 예시

2016 대학수학능력시험 [5번]

5. 표는 친환경 에너지를 이용한 발전 방식 (가), (나), (다)를 나타낸 것이다.

	발전 방식
(가)	파도의 상하좌우 운동을 이용하여 전기 에너지를 생산한다.
(나)	태양 전지를 이용하여 태양빛으로 직접 전기 에너지를 생산한다.
(다)	지열로 물을 끓여 발생한 증기를 이용하여 전기 에너지를 생산한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)는 조력 발전이다.
 ㄴ. 날씨에 따른 발전량의 차는 (나)보다 (다)가 작다.
 ㄷ. (가)와 (다)에서 얻는 에너지의 근원은 태양 복사 에너지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2016대비 오투 [37쪽 16번]

- 16 다음은 여러 가지 발전 방식을 설명한 것이다.

- (가) 지열로 물을 끓여 발생하는 증기로 터빈을 돌려 발전한다.
 (나) 밀물과 썰물의 흐름인 조류를 이용하여 터빈을 돌려 발전한다.
 (다) 밀물 때 가두어 둔 물을 썰물 때 흘려보내면서 터빈을 돌려 발전한다.

(가)~(다)의 발전 방식에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)~(다)는 지구 온난화를 일으키지 않는다.
 ㄴ. (나)와 (다)의 에너지원은 태양 복사 에너지이다.
 ㄷ. (가)~(다)는 효율적인 발전을 위한 지역적 제약이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

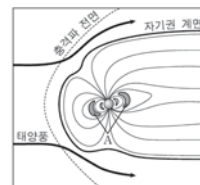
유형과 개념이 유사해요

대수능 5번은 여러 가지 친환경 발전 방식의 특징을 묻는 문제이다. 이는 2016대비 오투 16번 문제와 유형이 일치하며, 보기 중 에너지원을 묻는 점이 일치하였다.

2016 대학수학능력시험 [7번]

7. 그림은 지구 자기권을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



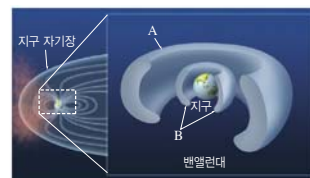
<보기>

- ㄱ. A는 대부분 열권에서 방출된 물질로 이루어져 있다.
 ㄴ. 자기권은 태양풍의 고에너지 입자로부터 지구의 생명체를 보호한다.
 ㄷ. 자기권 영역의 크기는 자극 축을 중심으로 태양 반대쪽보다 태양 쪽이 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2016대비 오투 [20쪽 8번]

- 8 그림은 지구 자기권과 밴앨런대를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 지구 자기권에서는 태양 복사의 자외선이 차단된다.
 ㄴ. 밴앨런대의 A에는 양성자, B에는 전자가 밀집되어 있다.
 ㄷ. 지구 자기장은 태양 쪽보다 태양의 반대쪽에서 폭이 넓게 나타난다.

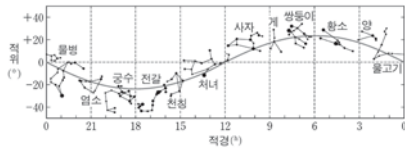
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

자료와 개념이 유사해요

대수능 7번은 지구 자기권과 밴앨런대의 특징을 묻는 문제이다. 2016대비 오투 8번 문제와 자료가 일치하며, 보기의 내용이 거의 일치하였다.

2016 대학수학능력시험 [18번]

18. 그림은 황도 12궁을 적도 좌표계에 나타낸 것이다.



우리나라에서 관측되는 황도 12궁에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

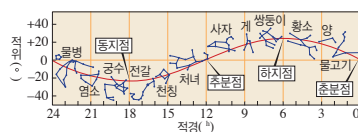
<보기>

- ㄱ. 11월 12일에 태양은 천칭자리에 위치한다.
- ㄴ. 겨울철에는 물고기자리가 자정 무렵에 뜬다.
- ㄷ. 지평선 위로 뜰 때 방위각이 가장 큰 것은 쌍둥이자리이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2016대비 오투 [156쪽 10번]

10. 그림은 황도와 황도 12궁을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

㉠ 보기 ㉡

- ㄱ. 태양은 별자리 사이를 서에서 동으로 이동한다.
- ㄴ. 추분날 우리나라에서는 처녀자리가 밤새 관측된다.
- ㄷ. 하룻날에 뜨는 하현달은 전갈자리 주변에 위치한다.

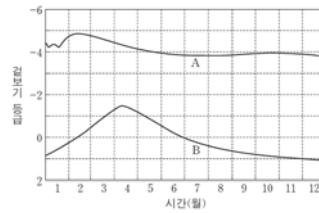
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

자료와 개념이 유사해요

대수능 18번은 황도 12궁 자료를 해석하는 문제이다. 이는 2016대비 오투 10번 문제와 자료가 일치하며, 특정 시기에 관측되는 별자리의 위치를 묻는 내용이 비슷하였다.

2016 대학수학능력시험 [20번]

20. 그림은 우리나라에서 어느 한 해 동안 관측한 태양계 행성 A와 B의 겉보기 등급을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

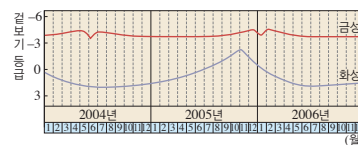
<보기>

- ㄱ. A의 시직경은 1월에 가장 크게 관측된다.
- ㄴ. 5월에 B는 새벽에 동쪽 하늘에서 관측된다.
- ㄷ. 3월 말에 적경은 A보다 B가 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2016대비 오투 [170쪽 13번]

13. 그림은 2004년부터 2006년까지 금성과 화성의 겉보기 등급 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

㉠ 보기 ㉡

- ㄱ. 금성은 화성보다 회합 주기가 짧다.
- ㄴ. 금성의 공전 주기는 약 1년 7개월이다.
- ㄷ. 2005년 11월 초에 화성은 충 부근에 위치한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

자료와 개념이 유사해요

대수능 20번은 태양계 행성의 겉보기 등급 변화 자료를 해석하는 고난도 문제이다. 2016대비 오투 13번 문제와 제시된 자료가 거의 일치하며, 특정 시기에 행성의 관측 위치를 묻는 내용이 비슷하였다.

2017 수능 대비 전략

개념을 정확하게 이해한다!

과학탐구 영역은 개념을 확실하게 이해하고 있다면 어떤 형태의 문제가 출제되어도 해결할 수 있다.

핵심 자료를 꼼꼼히 분석한다!

자료가 동일하더라도 물어보는 방향과 방식은 다를 수 있으므로 단순 암기보다는 핵심을 이해하고 이를 문제에 적용하는 방법을 익혀야 한다.

Structure



지구 기후 변화

[의미론] 출제 경향

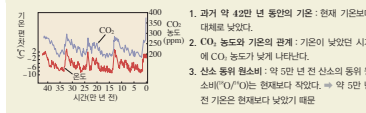
- 빙하를 분석하여 과거의 기후 변화를 추정하는 방법에 대해 출제된다.
- 지구 내지 외지에 의한 기후 변화에 대해 출제된다.
- 지구 자전축의 경사 변화 및 공전 궤도, 공전 속도 이상을 변화에 따른 기후 변화에 대해 출제된다.

A 과거의 기후 변화

1. 고기후 연구 방법

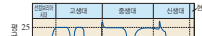
빙하의 얼음 (ice-core) 연구	• 빙하에 포함된 공기 방울 분석: 빙하 생성 당시의 대기 조성을 추정한다. • 빙하 속 물 분자의 산소 동위원소(^{18}O / ^{16}O) 측정: 빙하 생성 당시의 기후를 추정한다.
나무의 나이테 연구	• 나이테 사이의 폭과 밀도를 측정하여 과거의 기후와 강수량을 추정한다.
산호의 성장률 조사	• 산호의 성장률을 조사하여 과거의 수온을 추정한다.
지질 시대 퇴적물 분석	• 지질 시대의 퇴적물 속에 포함된 여러 꽃가루 성분 및 박생물을 통해 과거의 기후 패턴을 추정한다.

탐구 자료 빙하 연구로 알아낸 과거 약 42만 년 동안의 기후 변화



2. 지질 시대의 기후 변화

① 선캄브리아 시대: 전반적으로 온난한 기후였으며, 중기와 말기에



PLUS 강의

Ice-core(아이스 코어)

빙하를 사후에 얻은 빙층 안의 얼음 기둥으로, 빙하가 만들어질 당시의 연간 변화가 줄무늬로 나타나므로 이를 통해 빙하의 생성 시기를 알 수 있다. 또한 빙하에 포함된 공기 방울을 이용하여 당시의 대기 조성을 알 수 있다.

산소 동위원소 비율을 이용한 고기후 연구 방법

^{18}O 는 ^{16}O 보다 무거우므로 증발하기 어렵다. 따라서 기온이 온난하면 양수 및 증발하여서 빙하 속 ^{18}O / ^{16}O 비율이 높아진다. 기온이 한랭하면 ^{18}O 의 증발이 억제되어서 ^{18}O / ^{16}O 비율이 낮아진다.

② 지질의 성장에 따른 변화: 빙하를 형성하는 동안 북반구에서 빙하가 확장되면 빙하가 확장되는 동안 ^{18}O / ^{16}O 비율을 분석하여 빙하의 변화를 알 수 있다.

핵심 개념만 쓱쓱 뽑은 내용 정리

내신 및 수능 대비에 필요한 핵심 내용을 그림과 도표를 이용하여 한눈에 들어오도록 쉽고 간결하게 정리하였습니다.

탐구 자료 중요한 실험과 자료 등을 이해하기 쉽게 분석하였습니다.

수능 기본 다지기

핵심 개념을 확인할 수 있는 문제를 기본 개념으로 제공하며 수능 수능 기본 문제로 구성되어 기출을 다룰 수 있습니다.

※ 정답과 해설 09쪽

개념 확인 문제 STEP 1

A 지화자원

1 지화자원에 대한 설명 중 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하십시오.

- (1) 석회석과 고령토는 에너지 자원에 속한다. ()
- (2) 토양, 지하수, 온천 등은 넓은 의미의 지화자원에 속한다. ()
- (3) 비금속 광물을 이용하기 위해서는 제련 과정이 필요하다. ()
- (4) 현재 사용되는 주요 에너지 자원은 재생 불가능하고, 그 양이 한정되어 있다. ()
- (5) 가스 하이드레이트는 심해저의 저온 고압 상태에서 생성되어 얼음 형태로 매장되어 있다. ()

2 다음 설명에 해당하는 광상의 종류를 쓰시오.

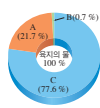
- (1) 기존의 암석이 변성 작용을 받아 유용한 성분이 재배열되어 형성된 광상
- (2) 마그마가 냉각되는 과정에서 유용한 성분이 모여 형성된 광상
- (3) 암석이 풍화, 침식, 운반, 퇴적되는 과정에서 유용한 성분이 모여 형성된 광상

3 다음은 광물 자원을 개발하는 과정을 순서대로 나타낸 것이다. (가)와 (나)에 알맞은 용어를 쓰시오.

C 자원으로서의 대기, 물, 해양

6 그림은 육지에서의 수자원 분포를 나타낸 것이다.

- (1) A~C에 해당하는 수자원을 각각 쓰시오.
- (2) C가 주로 분포하는 지역 두 곳을 쓰시오.



7 해양 자원에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하십시오.

- (1) 수산 자원은 식량 자원뿐만 아니라 공업 원료로도 이용된다. ()
- (2) 해저에 매장된 석유, 천연가스 등의 화석 연료는 해양 자원에 포함되지 않는다. ()
- (3) 우리나라의 황해에는 조경 수역이 형성되어 있고, 가스 하이드레이트가 매장되어 있다. ()
- (4) 망가니즈 단괴는 망가니즈, 구리, 니켈, 코발트 등이 포함된 금속 광물 덩어리로, 심해저에 분포한다. ()

핵심 개념 문제로 수능 기본 다지기

과학탐구 영역의 기본은 확실한 개념을 익히는 것에 있습니다. 또한 수능에는 자료를 분석하는 문제뿐만 아니라 단순히 개념을 확인하는 문제도 출제되고 있습니다. 이를 대비하기 위해 개념을 바로바로 확인할 수 있는 문제와 수능 기본 문제를 구성하였습니다.

수능 유형 분석하기

수능 및 평가원 기출 자료를 유형별로 집합 분석하여 개념을 문맥에 적용하는 능력 향상을 도모합니다.

※ 정답과 해설 04쪽

유형 1 생명 가능 지대

생명 가능 지대(생명체가 존재하기 적합한 환경)를 이해하고, 중심별의 질량에 따라 생명 가능 지대의 거리와 폭이 어떻게 달라지는지 알고 있어야 한다.

1. 별의 질량과 생명 가능 지대

작다	별의 질량	→ 크다
작다	별의 광도	→ 크다
작다	별의 수명	→ 길다
가깝다	생명 가능 지대의 거리	→ 멀다
넓다	생명 가능 지대의 폭	→ 넓다

2. 태양계의 생명 가능 지대

별의 질량이 태양의 질량에 비해 클수록 생명 가능 지대는 중심별에서 멀어지고, 폭이 넓어진다.

태양계 중심 별의 크기: 금성 < 지구 < 화성

생명 가능 지대

구분	금성	지구	화성
대기압 (기압)	95	1	0.01
대기 조성별	CO ₂	N ₂ , O ₂	CO ₂
평균 온도(°C)	약 740	약 300	약 180 ~ 270

3. 지구에만 생명체가 존재하는 이유: 지구는 표면에 액체 상태의 물이 존재하고, 적당한 두께의 대기가 온실 효과를 일으켜 생명체가 살아가기에 적합하다.

유형 2 지구계 구성 요소의 형성과 진화

이웃별의 충돌과 행성으로 뭉치 지구가 형성된 이후 지구계 구성 요소가 형성되고 진화한 과정에 대해 알고 있어야 한다.

유형 2 그림은 지구 생성 이후 대기 조건의 변화

① 가 ② 나 ③ 가, 나, 다
④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

자료를 통해 수능 유형 분석하기

개념은 아는데 문제가 풀리지 않았던 것은 개념이 문제에 어떻게 적용되는지 몰랐기 때문입니다. 문제 해결을 위해 필요한 핵심 개념과 자료를 정리·분석하고, 대표 문제를 구성하여 집중 훈련이 가능하도록 하였습니다. 또한, 대표 문제를 구성하여 완전 학습이 되도록 하였습니다.

수능 실력 굳히기

다양한 개념을 응용한 문제 및 탐구 자료를 이용한 문맥에 구별하여 실전 수능을 복습하기 위하여 구성하였습니다.

※ 정답과 해설 04쪽

1 그림은 지하시반 A, B, C와 그 예를 나타낸 것이다.

지하시반

```

graph TD
    A[지하시반] --> B[A]
    A --> C[B]
    A --> D[C]
    B --> B1[석유, 석탄 등]
    C --> C1[철, 구리 등]
    D --> D1[석화석, 고압력 등]
  
```

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

① 가 ② 나 ③ 가, 나, 다
④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

3 다음은 광물 자원 개발 과정의 각 단계를 순서 없이 나타낸 것이고, 그림은 여러 가지 광물을 나타낸 것이다.

(가) 암석을 채고 광물을 채취한다.
(나) 원하는 광물을 녹여 뽑아낸다.
(다) 유용한 광물의 존재를 확인한다.
(라) 원하는 광물을 다른 광물로부터 가려낸다.

① 가 ② 나 ③ 가, 나, 다
④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

본격적인 실전 연습 수능 실력 굳히기

완벽한 마무리를 위해 실제 수능과 유사한 형태의 예상 문제 위주로 구성하고, 만점에 대비할 수 있도록 신유형 문제를 구성하였습니다.

대수능 대비 모의고사

수능 실전에 100 % 대비할 수 있도록 대수능수능능력시험 대비 모의고사를 총 3회 구성하였습니다.



Contents

I

소중한 지구

01	지구계의 구성 요소	012
02	지구계의 순환과 상호 작용	022
03	지구의 자원과 친환경 에너지	032
04	한반도의 지질과 지형	042

II

생동하는 지구

05	화산과 지진	054
06	판 구조론	066
07	지표의 변화와 지질 재해	080
08	날씨의 변화	092
09	대기 대순환과 해류	108



위기의 지구

10 환경 오염	118
11 지구 기후 변화	128
12 지구 온난화와 지구 환경 변화	136



다가오는 우주

13 지구의 운동과 천체의 겉보기 운동	146
14 행성의 운동과 태양계 모형	158
15 태양과 달의 관측	172
16 천체 망원경과 우주 탐사	186
17 태양계 구성원과 외계 행성 탐사	196

I

소중한 지구

- 01 | 지구계의 구성 요소
- 02 | 지구계의 순환과 상호 작용
- 03 | 지구의 자원과 친환경 에너지
- 04 | 한반도의 지질과 지형

이 단원에서는 생명 가능 지대, 지구계의 구성 요소 및 상호 작용, 에너지와 물질의 순환을 비롯하여 지하 자원과 친환경 에너지에 대해 학습하고, 더불어 우리나라 지질 명소의 지질학적 특징에 대해 학습한다.



01

지구계의 구성 요소

[이 단원의 출제 경향]

- 생명 가능 지대와 지구에 생명체가 존재할 수 있는 이유에 대해 출제된다.
- 지구계의 구성 요소인 각 권의 특징에 대해 출제된다.
- 지구계의 형성 과정과 대기의 조성 변화에 대해 출제된다.

A 생명체가 사는 지구

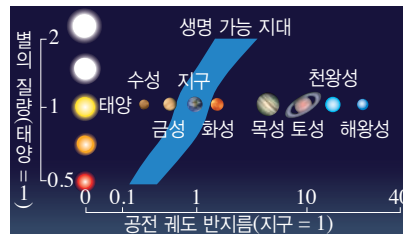
1. 생명 가능 지대 별(항성) 주위에서 물이 액체 상태로 존재할 수 있는 거리의 범위¹

① 생명 가능 지대에 영향을 미치는 요인

- 중심별과 행성 사이의 거리 → 별과 행성 사이의 거리가 너무 가까우면 물이 모두 증발하고, 너무 멀면 물은 고체 상태의 얼음이 된다.
- 중심별의 질량² → 별의 질량이 클수록*광도가 크기 때문에 생명 가능 지대는 별에서 멀어지고, 폭은 넓어진다.

② 태양계의 생명 가능 지대 유형¹

- 태양계에서 생명 가능 지대는 금성과 화성 사이에 놓여 있다.
- 태양계에서 생명 가능 지대에 속하는 행성 : 지구



▲ 생명 가능 지대

탐구 자료 태양계의 생명 가능 지대

물리량 \ 행성	금성	지구	화성
궤도 긴반지름(AU)	0.72	1.00	1.52
자전 주기(일)	243	1	1.026
대기압(기압)	95	1	0.01
대기 조성	CO ₂ , N ₂	N ₂ , O ₂	CO ₂ , N ₂
온도(K)	약 740	약 300	약 180~270

1. 금성 : 태양과의 거리가 가깝고, 온실 효과가 강하여 표면 온도가 매우 높다. → 물이 모두 증발하여 액체 상태의 물이 존재하기 어렵다.
2. 지구 : 태양과의 거리가 적당하고, 온실 효과가 적당하다. → 표면에 액체 상태의 물이 풍부하다.
3. 화성 : 태양과의 거리가 멀고, 온실 효과가 거의 일어나지 않아 표면 온도가 낮고, 밤낮의 기온 차이가 크다. → 액체 상태의 물이 존재하기 어렵다.
4. 태양계에서 생명 가능 지대의 위치 : 금성과 화성 사이에 놓여 있으며, 지구가 이에 속한다.

2. 지구에 생명체가 존재하는 이유

액체 상태의 물	태양으로부터 적당한 거리에 위치하여 액체 상태의 물이 풍부하다. → 물은 생명체의 탄생과 생명 유지 활동에 필수적인 물질이다.
대기 및 자기장의 존재	적당한 두께의 대기는 알맞은 온실 효과를 제공하고 유해한 자외선을 막아 주며, 자기장은 우주에서 들어오는 고에너지 입자를 막아 생명체를 보호한다.
자전축 경사 ³	자전축이 기울어져 계절의 변화가 나타나고, 경사각의 변화가 작아 다양한 생명체들이 번성할 수 있다.
공전 궤도 이심률 ³	1년 동안의 온도 변화가 크지 않아 생명체가 살기에 적합한 환경을 이룬다.
태양의 충분한 수명	생명체가 탄생하고 진화하는 데 태양이 충분한 시간 동안 에너지를 공급한다.
달의 인력	조석 현상에 따른 밀물과 썰물은 갯벌을 형성하여 다양한 생태계를 이루며 생물이 번성할 수 있게 한다.

PLUS 강의

① 액체 상태의 물

비열이 높아 많은 양의 열을 오래 저장할 수 있고, 좋은 용매이므로 다양한 물질을 녹여 포함할 수 있다. 따라서 액체 상태의 물은 생명체가 탄생하고 진화할 수 있는 환경을 제공한다.

② 별의 질량에 따른 광도와 수명

- 별의 질량이 큰 경우 : 에너지 생성이 활발하여 광도가 크며, 중심부에서 핵융합 반응을 일으키는 물질이 빨리 소모되어 수명이 짧다. → 행성에서 생명체가 진화할 시간이 부족하다.
- 별의 질량이 작은 경우 : 생명 가능 지대가 별에서 가까워 행성은 별의 중력에 의해 자전 주기와 공전 주기가 같아지므로 밤낮의 변화가 없어서 생명체가 살기 어렵다.

③ 지구의 자전축 경사와 공전 궤도 이심률의 변화

- 현재 지구의 자전축 경사는 약 23.5°인데, 약 41,000년을 주기로 21.5°~24.5°로 변한다.
- 현재 지구의 공전 궤도는 타원이며, 약 10만 년을 주기로 원에 가까워졌다가 타원으로 변한다.

용어 돋보기

* 광도(光 빛, 度 정도) _ 별이 표면을 통해 방출하는 복사 에너지의 양

* 이심률(離 떨어져지다, 心 가운데, 率 비율) _ 원의 납작한 정도를 나타낸 값으로, 이심률이 0에 가까울수록 원 모양에 가깝다.

B 지구계의 구성 요소⁴

1. 지권 지표 아래의 단단한 부분인 지각과 지구 내부

① 지권의 구분

지각	- 대륙 지각(화강암질 암석)과 해양 지각(현무암질 암석)으로 구분 - 밀도 : 해양 지각 > 대륙 지각	
맨틀	- 지구 전체 부피의 약 80 %를 차지 - 지각보다 밀도가 큰 물질(감람암질 암석)로 이루어져 있으며, 상부 맨틀의 일부는 유동성을 띤다.	
핵	- 철과 니켈로 이루어져 있으며, 지구 내부 구조 중 밀도가 가장 크다. - 액체 상태의 외핵과 고체 상태의 내핵으로 구분	

② **지권의 작용** : 태양 에너지의 흡수와 방출을 통해 온도를 조절하고, 생물체의 서식 공간을 제공한다. 또, 화산 활동에 의해 기후 변화를 일으키고, 대기와 해수의 순환에 영향을 준다.

2. 기권 지구를 둘러싸고 있는 높이 약 1,000 km까지의 대기층⁵

① **기권의 구분** : 높이에 따른 기온 변화에 따라 대류권, 성층권, 중간권, 열권으로 구분한다.

열권	- 높이 올라갈수록 기온이 급격히 높아진다. - 공기가 희박하여 밤낮의 기온 차(일교차)가 매우 크다.	
중간권	- 높이 올라갈수록 기온이 낮아진다.⁶ - 대류 현상은 일어나지만, 수증기가 없어 기상 현상이 일어나지 않는다.	
성층권	- 높이 올라갈수록 기온이 높아진다. - 오존층이 자외선을 막아 준다.	
대류권	- 높이 올라갈수록 기온이 낮아진다. - 대류 현상과 기상 현상이 일어난다. - 전체 대기의 약 75 %가 분포한다.	

② **기권의 작용** : 강수 현상에 의해 수권의 물을 형성하고, 바람에 의해 해류를 일으키며, 암석의 풍화와 지표 변화를 일으킨다. 또, 자외선 및 우주에서 지구로 유입되는 물질을 차단하고, 온실 효과를 일으켜 지구를 보온한다.

3. 수권 지구상의 모든 액체 상태의 물과 빙하를 포함 ➡ 수권의 약 97 %는 해수이고, 육수의 대부분은 빙하가 차지한다.

① **해수의 구분** : 깊이에 따른 수온 분포에 따라 혼합층, 수온 약층, 심해층으로 구분한다.⁷

혼합층	- 바람에 의한 혼합 작용으로 깊이에 따른 수온이 거의 일정한 해수 표층 - 바람의 세기가 강할수록 두께가 두꺼워진다.	
수온 약층	- 수심이 깊어질수록 수온이 급격하게 낮아지는 층 - 해수의 연직 혼합이 일어나지 않아 혼합층과 심해층 사이의 물질 교환을 차단한다.	
심해층	- 수온이 낮고 수심에 따른 수온 변화가 거의 없는 층 - 위도나 계절에 관계없이 수온이 거의 일정하다.	

② **수권의 작용** : 태양 에너지를 저장하여 지구의 평균 기온을 일정하게 유지시키고, 에너지를 운송한다. 육지의 물은 지형을 변화시키고, 해양에 광물질을 공급한다.

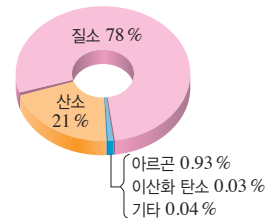
4 지구계

지구계란 지구를 구성하는 여러 요소들이 상호 작용하는 집합으로, 지권, 기권, 수권, 생물권, 외권으로 이루어져 있다.



5 기권의 구성

대부분 질소(약 78 %)와 산소(약 21 %)로 이루어져 있으며, 아르곤이나 이산화탄소가 약 1 % 이내로 포함되어 있다.



6 기권에서의 최저 기온

기권 내에서 가장 낮은 기온은 열권과 중간권 사이인 중간권 계면에서 나타나는데, 약 -90°C 이다.

7 고위도 해수의 구분

저위도와 중위도에서는 혼합층, 수온 약층, 심해층의 구분이 잘 나타나지만, 고위도와 극에서는 전체가 심해층으로만 이루어져 있다. 고위도의 해양은 표층 수온이 낮고, 표층수가 가라앉아 심해층을 이루므로 표층과 심해층의 수온 차이가 거의 없다.

용어 돋보기

* 자외선(紫 자줏빛, 外 바깥, 線 줄)_가 시광선보다 파장이 짧은 빛으로, 생물의 몸이나 DNA에 상처를 준다.

4. 생물권 인간을 포함하여 지구에 살고 있는 모든 생물

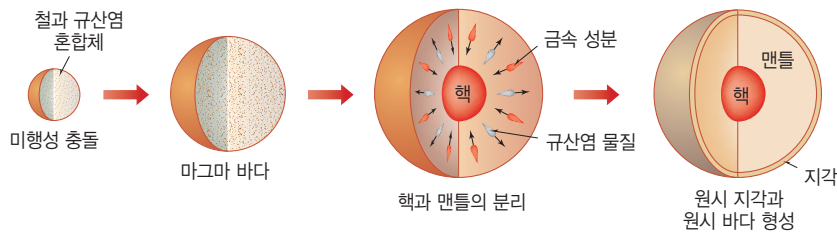
- ① 생물권의 분포 : 지권, 기권, 수권에 걸쳐 넓게 분포한다.
- ② 생물권의 작용 : 풍화와 침식 작용을 통해 지형을 변화시키고, 광합성과 호흡으로 지구 대기 조성에 영향을 준다.

5. 외권 기권 밖의 우주 공간

- ① 물질 이동 : 우주에서 날아오는 운석 외에는 다른 권역과의 물질 이동이 거의 없다.
- ② 외권의 작용 : 지구 자기장은 태양풍과 유해한 우주선을 막아 주어 지상의 생명체를 보호한다.⁸

C 지구계의 형성과 생명체의 탄생 유형 2

1. 지구계의 형성 과정⁹

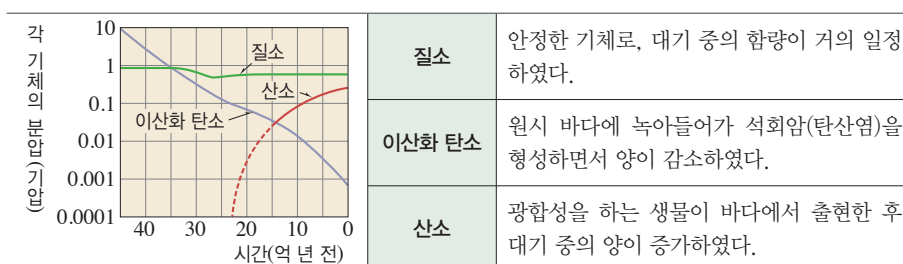


미행성 충돌	• 수많은 미행성이 충돌하면서 지구의 크기가 점차 커졌다. • 이 시기의 지구 내부는 균질한 상태였다.
마그마 바다 형성	• 미행성의 충돌열과 수증기에 의한 온실 효과로 지구 온도가 상승하였다. • 지구 전체가 녹아 마그마 바다를 형성하였다.
핵과 맨틀의 분리	• 철과 니켈 등 무거운 금속 성분이 가라앉아 핵을 형성하였다. • 가벼운 규산염 물질은 떠올라 맨틀을 형성하였다.
원시 지각과 원시 바다 형성	• 미행성의 충돌이 줄어들면서 지표가 냉각되어 원시 지각을 형성하였다. • 대기 중의 수증기가 응결하여 내린 비가 모여 원시 바다를 형성하였다.
대기의 조성 변화	• 이산화 탄소는 해수에 녹아 대기 중의 함량이 감소하였다. • 해양 생물의 광합성에 의해 대기 중에 산소가 축적되기 시작하였다.¹⁰

2. 생명체의 탄생

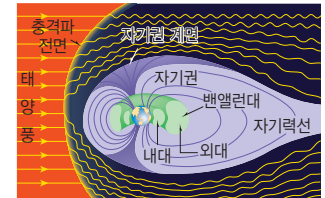
- ① 생명체의 출현 : 최초의 생명체는 태양풍과 자외선의 영향을 받지 않는 바다에서 출현하였다.
- ② 생명체의 진화 : 약 25억 년 전 광합성을 하는 생명체가 바다에서 출현하였고, 약 10억 년 전부터 대기 중에 산소가 축적되기 시작하였다.
- ③ 육상 생물의 출현 : 대기 중에 오존층이 형성된 후 육상에 생물이 출현하였다.

3. 원시 대기의 진화 원시 지각에서의 화산 활동으로 배출된 질소, 이산화 탄소, 메테인, 암모니아 등이 원시 대기를 이루었으나, 점차 대기의 조성이 변하였다.



8 지구 자기장의 형성

- 지구 자기장의 형성 : 지구 내부의 외핵은 액체 상태의 철과 니켈로 이루어져 있는데, 외핵의 물질이 흐름으로써 자기장이 형성된 것으로 추정된다.
- 밴앨런대 : 태양에서 날아오는 대전 입자가 붙잡혀 밀집되어 있는 공간으로, 도넛 모양으로 지구를 둘러싸고 있다. 주로 양성자가 모여 있는 내대와 주로 전자가 모여 있는 외대가 있다.



▲ 밴앨런대

9 원시 지구의 형성 과정



10 산소의 증가와 오존(O₃)의 형성

대부분의 산소는 해양 생물인 남조류의 광합성에 의해 생성되었다. 대기 중 산소의 양이 늘어나면서 자외선에 의해 산소가 분해되고 결합되는 과정에서 오존이 생성되어 오존층이 만들어졌다. 오존층이 태양의 자외선을 막아 줌으로써 육상 생물이 출현할 수 있는 환경이 조성되었다.

용어 풀이기

* 태양풍(太 크다, 陽 별, 風 바람)_태양의 표면과 대기에서 태양계 공간으로 방출되는 양성자, 전자 등 대전 입자의 흐름

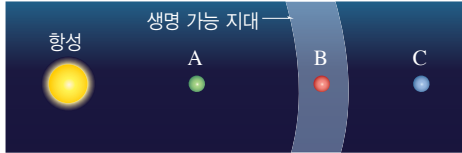
개념 확인 문제

S·T·E·P

1

A 생명체가 사는 지구

- 1 그림은 어느 항성 주위를 공전하는 행성 A, B, C를 나타낸 것이다. 각 행성에 존재하는 물의 상태를 각각 쓰시오.



- 2 지구에 생명체가 존재하는 이유에 대한 설명 중 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

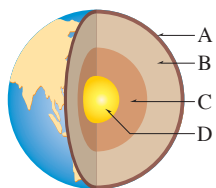
- (1) 액체 상태의 물은 생명체의 탄생과 생명 유지 활동에 꼭 필요하다. ()
- (2) 지구는 자전축의 경사각 변화가 크고, 짧은 시간에 급변하므로 생명체가 출현할 수 있었다. ()
- (3) 태양의 수명이 긴 것은 생명체가 진화하기에 불리한 조건이다. ()
- (4) 달은 해안 생태계 형성에 도움을 주었다. ()

B 지구계의 구성 요소

- 3 지구계의 구성 요소에 대한 설명 중 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

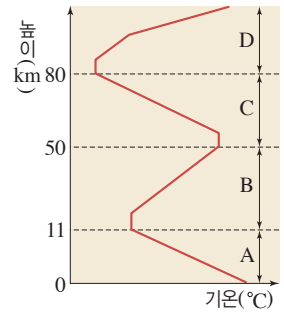
- (1) 기권은 높이에 따른 기온 분포를 기준으로 4개의 층으로 구분한다. ()
- (2) 해수는 염분 분포에 따라 혼합층, 수온 약층, 심해층으로 구분한다. ()
- (3) 생물권이 분포하는 공간은 지표면과 지하 얇은 곳으로 한정된다. ()
- (4) 외권의 지구 자기장은 지상의 생명체를 보호하는 역할을 한다. ()

- 4 그림은 지권의 구조를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.



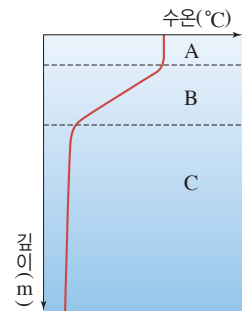
- (1) A층은 대륙 지각이 해양 지각보다 밀도가 크다. ()
- (2) B층 물질의 일부는 유동성을 띤다. ()
- (3) C층은 액체 상태, D층은 고체 상태이다. ()
- (4) D층의 구성 물질은 B층보다 C층에 가깝다. ()

- 5 그림은 기권의 구조를 나타낸 것이다.



- (1) A~D층의 이름을 각각 쓰시오.
- (2) 공기의 대류가 활발하게 일어나는 층을 모두 쓰시오.
- (3) 오존층이 형성되어 있는 층을 쓰시오.

- 6 그림은 해수의 연직 수온 분포를 나타낸 것이다. 각 설명에 해당하는 층의 기호를 쓰시오.



- (1) 가장 안정한 층이다.
- (2) 계절에 따른 수온 변화가 가장 작은 층이다.
- (3) 바람의 세기에 따라 두께가 달라지는 층이다.

C 지구계의 형성과 생명체의 탄생

- 7 다음은 지구계의 형성 과정을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) 지구 전체가 녹아 마그마 바다를 이루었다.
(나) 대기 중에 산소 농도가 증가하기 시작하였다.
(다) 미행성의 충돌과 수증기에 의한 온실 효과로 지구 온도가 점차 상승하였다.
(라) 대기 중의 수증기가 응결하여 지표에 내린 비가 낮은 곳으로 모여 원시 바다를 이루었다.

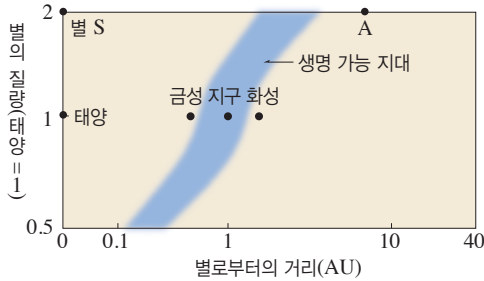
(가)~(라)를 오래된 것부터 순서대로 나열하시오.

- 8 지구계의 형성과 생명체의 탄생에 대한 설명 중 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 최초의 생명체는 바다에서 출현하였다. ()
- (2) 광합성을 하는 생명체의 출현으로 대기 중 이산화 탄소의 농도가 증가하게 되었다. ()
- (3) 최초의 육상 생물은 지구에 자기권이 형성된 시기에 출현하였다. ()
- (4) 대기 중의 이산화 탄소는 원시 바다가 형성된 후 양이 급격히 감소하였다. ()

A 생명체가 사는 지구

9 그림은 중심별의 질량에 따른 생명 가능 지대를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 별 S는 태양보다 수명이 길다.
- ㄴ. 행성 A에서 물은 대부분 기체 상태로 존재한다.
- ㄷ. 액체 상태의 물은 화성보다 지구에서 풍부하다.
- ㄹ. 중심별의 질량이 클수록 별과 생명 가능 지대 사이의 거리는 멀어진다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

10 다음은 중심별 주위의 행성에 생명체 존재 여부와 관련이 있는 여러 가지 환경들을 나타낸 것이다.

- (가) 중심별의 질량이 매우 크다.
- (나) 행성에서 온실 효과가 일어난다.
- (다) 행성 표면에 액체 상태의 물이 풍부하다.
- (라) 행성이 중심별 주위를 이심률이 작은 공전 궤도를 따라 공전한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

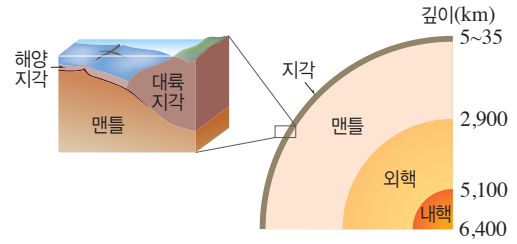
■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 생명체가 진화하는 데 유리한 조건이다.
- ㄴ. (나)가 활발할수록 행성에서 밤낮의 표면 온도 차이가 커진다.
- ㄷ. (다)는 행성이 생명 가능 지대에 속하는 경우이다.
- ㄹ. (라)에서 공전 궤도 이심률이 작을수록 행성의 표면 온도 변화가 작아진다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

B 지구계의 구성 요소

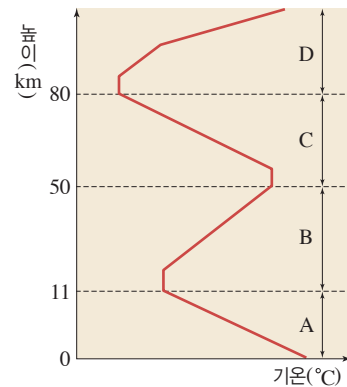
11 그림은 지권의 구조를 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 지권은 지각을 제외한 지구 내부이다.
- ② 대륙 지각은 해양 지각보다 평균 밀도가 크다.
- ③ 지권에서 부피가 가장 큰 층은 맨틀이다.
- ④ 핵은 대부분 규산염 물질로 이루어져 있다.
- ⑤ 외핵은 고체 상태이고, 내핵은 액체 상태이다.

12 그림은 기권의 구조를 나타낸 것이다.



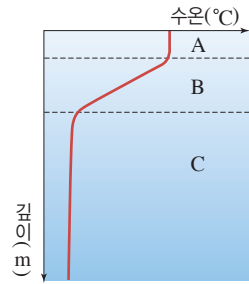
A~D층에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A에서는 대류 현상과 기상 현상이 일어난다.
- ㄴ. B는 C보다 기층이 불안정하다.
- ㄷ. 기온의 일교차가 가장 큰 층은 D이다.
- ㄹ. A~D는 높이에 따른 밀도 변화에 따라 구분한 것이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

- 13** 그림은 깊이에 따른 해수의 수온 분포를 나타낸 것이다. A~C층에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

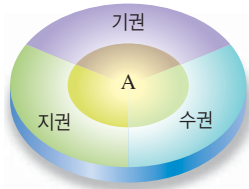


■ 보기 ■

- ㄱ. A는 바람이 강할수록 두께가 두꺼워진다.
 ㄴ. B는 A와 C 사이의 물질 교환을 촉진시킨다.
 ㄷ. C는 계절에 따른 수온 변화가 가장 큰 층이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 14** 그림은 지구계를 이루는 하부 영역을 나타낸 것이다. A에 해당하는 영역에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?



■ 보기 ■

- ㄱ. 기권의 조성 변화에 영향을 준다.
 ㄴ. 공간상으로 지권, 기권, 수권에 중첩되어 있다.
 ㄷ. 지구계의 구성 요소 중 가장 나중에 형성되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 15** 표는 지구계의 구성 요소와 특징을 나타낸 것이다.

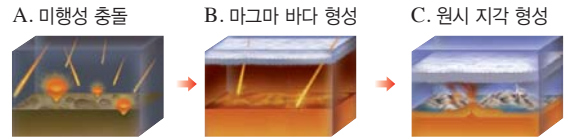
구성 요소	특징
A	암석, 토양 등으로 구성됨
B	해수, 빙하, 지하수 등으로 구성됨
C	질소, 산소 등의 기체로 구성됨
D	구성 요소 중에서 가장 나중에 형성됨
E	벤앨런대를 포함함

A~E에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지구계의 형성 과정에서 A는 B보다 먼저 형성되었다.
 ② B에서 빙하는 지하수보다 큰 부피를 차지한다.
 ③ B와 C는 지구계의 열을 고르게 분산시켜 준다.
 ④ D는 풍화 작용으로 지구 표면의 지형을 변화시킨다.
 ⑤ E는 태양으로부터 오는 유해한 자외선을 대부분 차단한다.

C 지구계의 형성과 생명체의 탄생

- 16** 그림은 지구계 형성 과정의 일부를 나타낸 것이다.



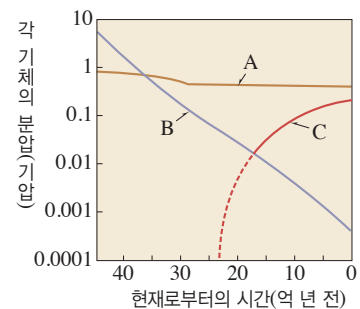
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A→B 과정에서 지구의 온도는 상승하였다.
 ㄴ. B 단계에서 지표면에는 액체 상태의 물이 존재하였다.
 ㄷ. 오존층은 B→C 과정에서 형성되었다.
 ㄹ. 지구 중심부의 밀도는 A→B 과정보다 B→C 과정에서 높았다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄷ, ㄹ

- 17** 그림은 지구의 탄생 이후 일부 대기의 조성 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 약 40억 년 전의 평균 기온은 현재보다 낮았다.
 ㄴ. A는 지구가 탄생했을 때부터 대기 중의 조성비가 가장 컸다.
 ㄷ. B가 지질 시대 동안 크게 감소한 것은 석회암의 생성과 관계가 없다.
 ㄹ. C는 생물의 광합성 때문에 증가하였다.

- ① ㄴ ② ㄹ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄷ, ㄹ

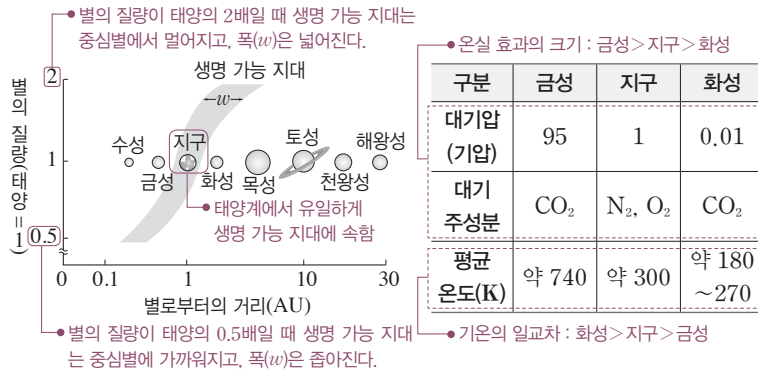
유형 1 생명 가능 지대

생명 가능 지대(생명체가 존재하기 적합한 환경)를 이해하고, 중심별의 질량에 따라 생명 가능 지대의 거리와 폭이 어떻게 달라지는지 알고 있어야 한다.

1. 별의 질량과 생명 가능 지대

작다 ←	별의 질량	→ 크다
작다 ←	별의 광도	→ 크다
길다 ←	별의 수명	→ 짧다
가깝다 ←	생명 가능 지대의 거리	→ 멀다
좁다 ←	생명 가능 지대의 폭	→ 넓다

2. 태양계의 생명 가능 지대

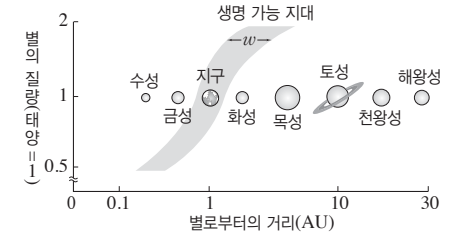


3. 지구에만 생명체가 존재하는 이유: 지구는 표면에 액체 상태의 물이 존재하고, 적당한 두께의 대기가 온실 효과를 일으켜 생명체가 살아가기에 적합하다.

확인 문제

[평가원 기출]

1 그림은 별의 질량에 따른 생명 가능 지대의 범위와 태양계 행성들의 위치를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

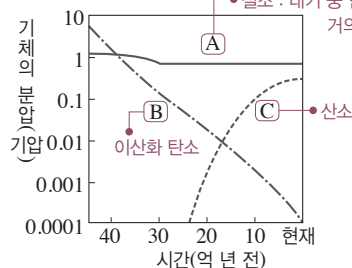
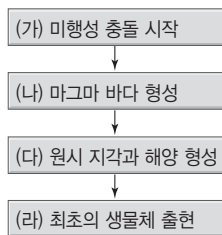
- ㄱ. 지구는 생명 가능 지대에 속한다.
 ㄴ. 질량이 작은 별일수록 생명 가능 지대의 폭(w)이 넓어진다.
 ㄷ. 태양의 질량이 0.5배가 되면 현재 화성의 위치에 액체 상태의 물이 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 2 지구계 구성 요소의 형성과 진화

미행성의 충돌과 병합으로 원시 지구가 형성된 이후 지구계 구성 요소가 형성되고 진화한 과정에 대해 알고 있어야 한다.

1. 지구계의 형성 과정과 대기 조성의 변화



- (다)→(라) 과정: B 기체(이산화 탄소)의 감소 → 해수에 녹아 석회암(탄산염)의 형태로 지권에 저장되었기 때문
- (라) 이후: C 기체(산소)의 증가 → 약 25억 년 전 광합성을 하는 해양 생물체가 출현하였기 때문

2. 생물권의 형성과 기권의 진화: 원시 바다에서 생물체 출현 → 광합성에 의한 산소 증가 → 오존층 형성 → 태양의 유해한 자외선 차단 → 육상 생물의 출현

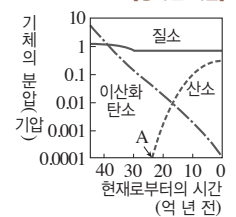
3. 생물권이 육상으로 확장된 시기: 산소가 대기 중에 축적되어 오존층이 형성된 이후에 생물이 육상으로 진출하였다.

확인 문제

[평가원 기출]

2 그림은 지구 생성 이후 대기 조성의 변화를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?



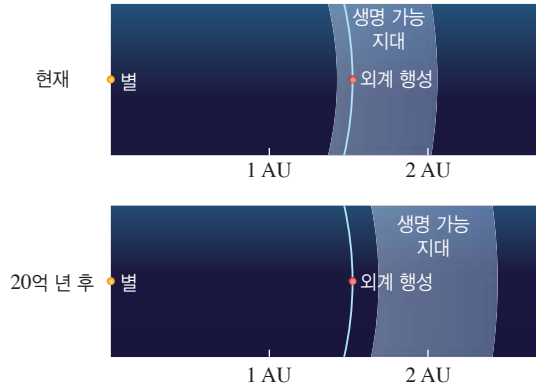
보기

- ㄱ. 원시 대기의 온실 효과는 현재 대기의 온실 효과보다 작았을 것이다.
 ㄴ. 원시 대기에서 줄어든 이산화 탄소는 대부분 지권에 저장되었다.
 ㄷ. A 시점에 대기 중에 산소가 축적되기 시작한 것은 육상 식물의 번성 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[수능 기출] 유형 1

- 1 그림은 태양과 같은 진화 단계인 주계열에 속하는 어느 별의 현재와 20억 년 후의 생명 가능 지대를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 별의 질량은 태양보다 크다.
- ㄴ. 현재의 외계 행성에는 액체 상태의 물이 존재할 수 있다.
- ㄷ. 20억 년 후에 별의 광도는 현재보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 1

- 2 표는 태양계 행성 A, B, C의 물리량을 나타낸 것이다.

구분	A	B	C
궤도 긴 반지름(AU)	0.72	1.00	1.52
자전 주기(일)	243	1	1.026
대기압(기압)	95	1	0.01
대기 조성	CO ₂ , N ₂	N ₂ , O ₂	CO ₂ , N ₂
온도(K)	약 740	약 300	약 180~270

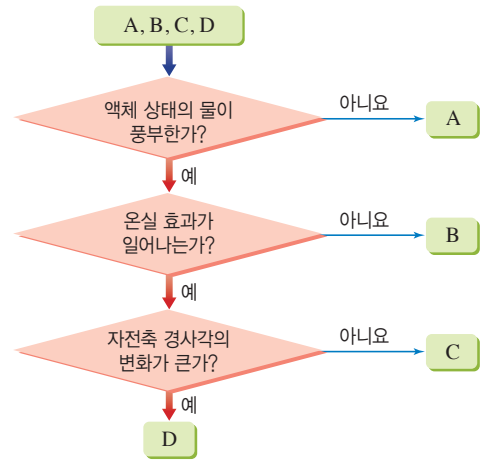
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A에서는 물이 주로 고체 상태로 존재한다.
- ㄴ. B는 생명 가능 지대에 속하는 행성이다.
- ㄷ. C에서 온도 변화가 큰 이유는 온실 효과가 강하기 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 3 다음은 크기와 질량이 같은 행성 A~D를 분류한 흐름도이다.



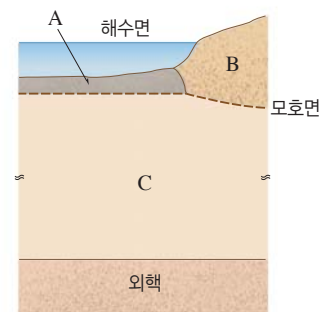
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A는 생명 가능 지대에 위치한다.
- ㄴ. B는 C보다 온도 변화가 작게 나타난다.
- ㄷ. 생명체가 존재할 가능성이 가장 큰 행성은 C이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 4 그림은 지권의 구조 일부를 단면으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

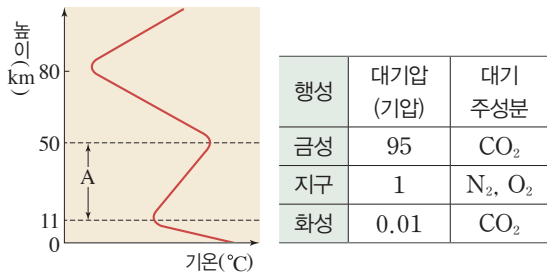
■ 보기 ■

- ㄱ. A는 화강암질 암석, B는 현무암질 암석으로 주로 이루어져 있다.
- ㄴ. C에서는 물질이 부분적으로 녹아 있는 층이 있다.
- ㄷ. C의 주요 화학 조성은 외핵보다 A에 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

수능 실력 굳히기

- 5 그림은 지구 기온의 연직 분포를, 표는 금성, 지구, 화성의 대기압과 대기 주성분을 나타낸 것이다.

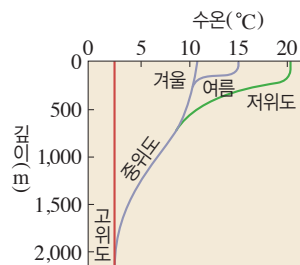


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 온실 효과는 금성이 화성보다 크다.
 - ㄴ. A층의 형성은 대기 중의 O₂와 관련이 있다.
 - ㄷ. 대기의 층상 구조는 지구보다 화성에서 복잡하게 나타날 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

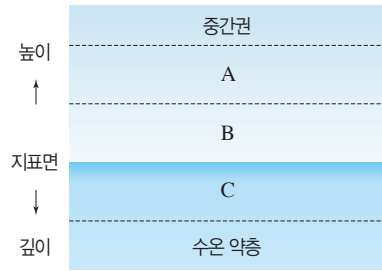
- 6 그림은 위도가 다른 세 해역에서 측정한 수온의 연직 분포를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?



- 보기 ■
- ㄱ. 저위도일수록 수온 약층이 뚜렷하게 발달한다.
 - ㄴ. 중위도에서는 겨울보다 여름에 바람이 강하게 분다.
 - ㄷ. 심해층의 수온은 위도나 계절에 관계없이 거의 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 7 그림은 기권과 수권의 구조를 일부만 모식적으로 나타낸 것이다.

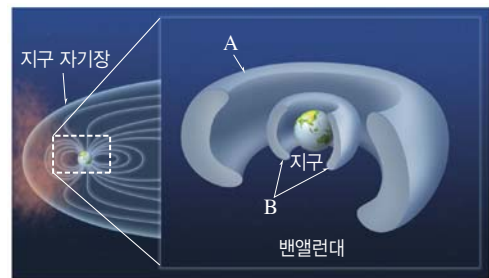


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. B에서 일어나는 대기 운동은 C의 두께에 영향을 준다.
 - ㄴ. 태양으로부터 오는 자외선은 B보다 A에서 많이 흡수된다.
 - ㄷ. 지표가 방출하는 복사 에너지는 A보다 B에서 많이 흡수된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 8 그림은 지구 자기권과 밴앨런대를 나타낸 것이다.

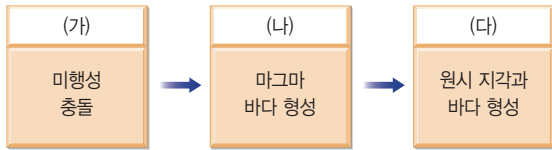


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 지구 자기권에서는 태양 복사의 자외선이 차단된다.
 - ㄴ. 밴앨런대의 A에는 양성자, B에는 전자가 밀집되어 있다.
 - ㄷ. 지구 자기장은 태양 쪽보다 태양의 반대쪽에서 폭이 넓게 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9 다음은 지구계 형성 과정의 일부를 나타낸 것이다. 유형 2



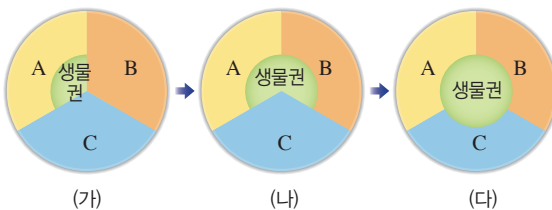
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)→(나) 기간에 지구 표면의 온도는 상승하였다.
- ㄴ. 지구 중심부의 밀도는 (가)→(나)보다 (나)→(다) 기간에 더 높았다.
- ㄷ. (다) 시기 이후에 대기 중의 이산화 탄소 농도는 급격하게 증가하였다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림 (가)~(다)는 지구계의 구성 요소 A, B, C와 지구계의 형성 과정에서 생물권이 차지하는 공간적 분포의 변화를 나타낸 것이다. 신유형



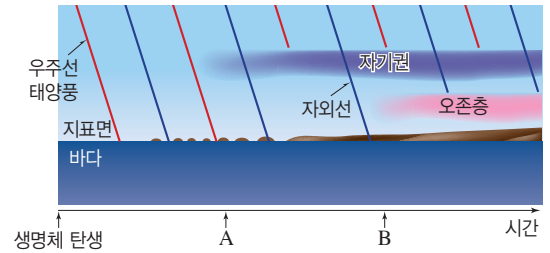
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A는 수권이고, B는 지권이다.
- ㄴ. C는 태양 복사 에너지 중 자외선을 흡수하는 역할을 한다.
- ㄷ. (가)→(나)의 기간에 대기 중의 산소 농도는 증가하였을 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11 그림은 지구계의 구성 요소가 형성된 이후의 변화를 나타낸 것이다.



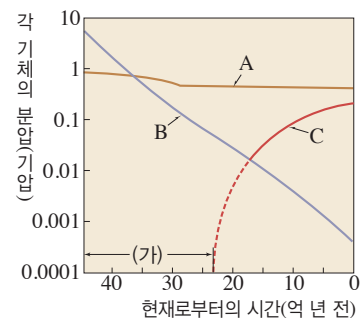
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 최초의 생명체는 바다에서 출현하였다.
- ㄴ. 육상 생물은 A와 B 시기 사이에 출현하였다.
- ㄷ. 광합성을 하는 생물은 B 시기 이후에 출현하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12 그림은 기권의 형성 이후 대기의 조성 변화를 나타낸 것이다. 유형 2



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A는 질소이다.
- ㄴ. 오존층은 (가) 기간에 형성되었다.
- ㄷ. 육상에 생물이 출현한 것은 C의 함량 증가와 관련이 있다.
- ㄹ. (가) 기간에 B가 감소한 주된 원인은 생물의 광합성 때문이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

02

지구계의 순환과 상호 작용

[이 단원의 출제 경향]

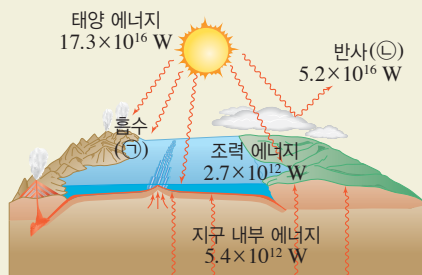
- 지구계 에너지원의 종류와 특징에 대해 출제된다.
- 지구계에서 물의 순환과 탄소의 순환에 대해 출제된다.
- 지구계를 구성하는 각 권 사이의 상호 작용의 예에 대해 출제된다.

A 지구계의 에너지 순환

1. 지구계의 에너지원

구분	태양 에너지 ¹	지구 내부 에너지	조력 에너지
에너지의 근원	태양의 수소 핵융합 반응	*방사성 원소의 붕괴열 및 지구 내부의 열	달과 태양의 인력
역할	• 물과 대기의 순환을 통해 기후 변화를 일으킨다. • 풍화와 침식 작용을 통해 지형을 변화시킨다. • 생명체의 생명 활동에 에너지원으로 이용된다.	• 맨틀 대류를 일으켜 판을 움직이게 한다. • 지진, 화산 활동을 일으켜 지각을 변화시킨다. ➔ 주로 지권의 변화를 일으키는 데 이용된다.	• 밀물과 썰물을 일으킨다. • 해수면을 변화시켜 해안 지역의 지형과 생태계에 영향을 미친다.

탐구 자료 지구계의 에너지원



1. 에너지의 양 비교 : 태양 에너지 > 지구 내부 에너지 > 조력 에너지 ➔ 태양 에너지가 대부분(약 99.9%)을 차지하며, 가장 큰 영향을 미친다.

2. 태양 에너지(㉠+㉡)의 흡수 및 반사

- ㉠ : 대기, 지표, 해수, 생물체에 흡수 ➔ 태양 에너지의 약 70%
- ㉡ : 대기와 지표에서 반사되어 우주 공간으로 반사 ➔ 태양 에너지의 약 30%

2. 지구계의 에너지 순환 지구계에 흡수된 에너지는 각 권 사이를 이동하면서 다양한 자연 현상 및 물질의 순환을 일으킨다.

- ① 위도별 태양 복사 에너지의 불균형 : 고위도 지방보다 저위도 지방에서 태양 복사 에너지를 많이 받는다.²
- ② 지구 전체의 에너지 평형 : 대기와 해수의 순환을 통해 저위도 지방의 남는 에너지가 고위도 지방으로 이동하여 지구는 전체적으로 에너지 평형을 이룬다. 이 과정에서 태풍과 같은 날씨 변화 및 풍화 작용을 통한 지표 변화 등이 발생한다.

B 지구계의 물질 순환

1. 물의 순환 (유형 1)

- ① 물의 순환을 일으키는 주된 에너지원 : 태양 에너지
- ② 물은 지구계를 순환하면서 지권, 수권, 기권, 생물권에 영향을 주고, 에너지를 지구 전체에 고르게 분산시킨다.³

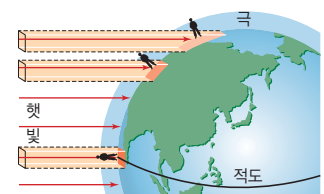
수권 → 기권	강, 호수, 바다의 물이 태양 에너지에 의해 증발하여 기권으로 이동한다.
생물권 → 기권	식물의 *증산 작용에 의해 기권으로 이동한다.
기권 → 수권	기권의 수증기가 응결되면 구름을 형성하고, 비나 눈이 되어 지표로 이동한다.
수권 → 생물권	육지와 바다에 내린 강수의 일부는 생물체에 흡수된다.

PLUS 강의

1 각 권에서 태양 에너지의 역할

기권	대기 순환, 구름 발생, 날씨 변화 등
수권	물의 순환, 해수의 순환 등
지권	풍화·침식·운반·퇴적 작용, 지형 변화 등
생물권	식물의 광합성 등

2 위도에 따른 태양 복사 에너지의 양



- 지구는 구형이기 때문에 저위도에서 고위도로 갈수록 단위 면적당 받는 태양 복사 에너지량은 적어진다.
- 위도별 에너지 불균형으로 대기와 해수의 순환이 발생하여 저위도의 에너지가 고위도로 운반된다. ➔ 지구는 전체적으로 에너지 평형을 이루게 된다.

3 물의 순환 시 에너지 수송 과정

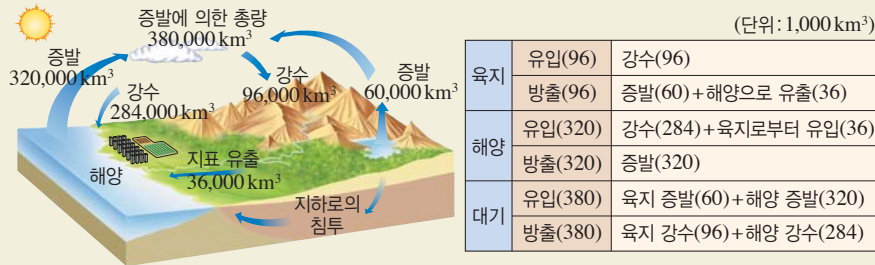
증발이나 증산 작용이 일어날 때에는 주위의 열을 흡수하고, 대기 중에서 응결이 일어날 때에는 열을 방출한다. 이 과정에 의해 지표의 열이 대기 중으로 수송된다.

용어 돋보기

- * 방사성 원소(放射 物, 射 物, 性 性질, 元 으름, 素 바탕) _ 불안정한 원자핵이 스스로 붕괴하면서 방사선을 방출하는 원소
- * 증산 작용(蒸 沓, 散 흐트르다, 作 만들다, 用 쓰다) _ 식물이 뿌리로 빨아들인 물을 생명 활동에 이용한 후 잎의 기공을 통해 대기로 방출하는 작용

- ③ **물의 평형** : 물의 순환에 의해 물이 각 권 사이를 이동하지만, 각 권에서의 물의 양은 일정하게 유지되어 평형을 이루고 있다. ➔ 각 권에서 물의 유입량과 방출량이 같기 때문

탐구 자료 물의 순환과 평형



1. 육지에서는 강수량이 증발량보다 많고, 해양에서는 증발량이 강수량보다 많다.
2. 총 강수량은 총 증발량과 같다.
 - 총 강수량 380 = 육지 96 + 해양 284
 - 총 증발량 380 = 육지 60 + 해양 320
3. 각 권에서 물의 유입량과 방출량이 같다. ➔ 지구 전체 물의 총량은 일정하다.

④ 물의 순환이 하는 역할

- 지표층을 흐르는 물은 풍화·침식 작용을 일으켜 지형을 변화시킨다.
 - 예 V자곡, 선상지, 곡류, 삼각주 등 45
- 물이 증발하거나 응결하는 과정에서 태양 에너지를 이동시킨다.
- 물이 순환하는 과정에서 에너지 순환이 일어나므로 기후 변화에 영향을 준다.

2. 탄소의 순환 [유형 2]

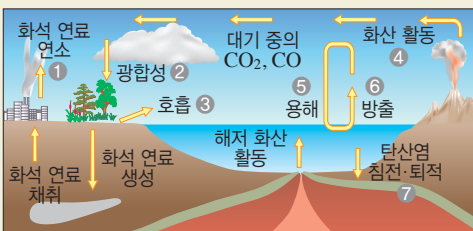
- ① **탄소의 분포** : 각 권에서 다양한 형태로 분포한다.

영역	지권	기권	수권	생물권
분포 형태	탄산염(석회암), 화석 연료 6	이산화 탄소(CO ₂)	탄산수소 이온(HCO ₃ ⁻), 탄산 이온(CO ₃ ²⁻)	유기 화합물

- ② **탄소의 분포량** : 대부분 탄산염의 형태로 지권의 석회암 내에 포함되어 있다. 7

- ③ **탄소의 순환** : 탄소는 형태를 달리하면서 지권, 기권, 수권, 생물권을 이동하면서 순환한다.

탐구 자료 탄소의 순환 과정



- ① **화석 연료 연소** : 화석 연료가 연소되는 과정에서 이산화 탄소가 기권으로 배출된다.
- ② **광합성** : 생물은 광합성을 통해 기권의 이산화 탄소를 흡수한다.
- ③ **호흡** : 생물은 호흡을 통해 이산화 탄소를 기권으로 방출한다.

- ④ **화산 활동** : 화산이 폭발하면 이산화 탄소 등의 화산 가스가 기권으로 방출된다.
- ⑤ **용해** : 기권의 이산화 탄소가 해수에 녹는다.
- ⑥ **방출** : 수권의 탄소가 기권으로 방출된다. ➔ 수온이 상승하면 용해도가 낮아져서 기권으로 더 많이 방출된다. 8
- ⑦ **침전·퇴적** : 해수의 탄산 이온이 화학적으로 침전되거나 생물체의 유해가 가라앉아 퇴적되어 지권에 탄산염으로 저장된다.

④ 지표층을 흐르는 물에 의한 지형

- V자곡 : 강의 상류에서 침식 작용으로 생긴 V자 모양의 계곡
- 선상지 : 산지와 평지 사이에서 유속의 급격한 감소로 퇴적물이 퇴적되어 생긴 부채꼴 모양의 지형
- 곡류 : 유속이 느린 강의 중류나 하류에서 유속에 의한 침식과 퇴적에 의해 생긴 구불구불한 지형
- 삼각주 : 강의 하구에서 바다로 유입되는 퇴적물이 유속의 감소로 퇴적되어 생긴 삼각형 모양의 지형

⑤ 지하수에 의한 지형

습윤한 기후의 석회암 지대에 지하수가 흐르면 석회동굴이 만들어지고, 지표에는 돌리네 등이 발달한 카르스트 지형이 만들어진다.

⑥ 화석 연료

생물의 유해가 지층 속에 묻힌 후 높은 열과 압력을 받아 생성된 것으로, 오늘날 연료로 이용한다.

예 석탄, 석유, 천연가스 등

⑦ 탄소의 분포량

구분	탄소의 양(10 ¹² kg)
대기	720
식물과 동물	2,000
화석 연료	4,130
해양	37,400
퇴적암(석회암)	60,000,000

⑧ 이산화 탄소의 용해와 방출

기체의 용해도는 수온에 반비례한다.

- 수온 하강 : 기체의 용해도가 증가하여 기권에서 수권으로 이산화 탄소 용해 ➔ 대기 중 탄소 농도 감소
- 수온 상승 : 기체의 용해도가 감소하여 수권에서 기권으로 이산화 탄소 방출 ➔ 대기 중 탄소 농도 증가

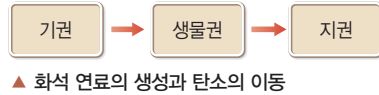
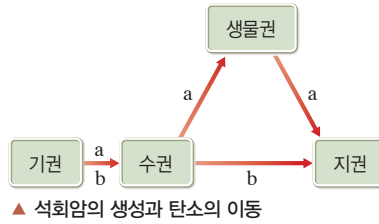
④ 석회암과 화석 연료의 생성과 탄소의 이동

• 석회암의 생성 과정

a : 대기 중의 이산화 탄소가 해수에 녹아 탄산 이온이 된 후 해양 생물체에 흡수되었다가 그 유해가 석회암이 된다.

b : 대기 중의 이산화 탄소가 해수에 녹아 탄산 이온이 된 후 칼슘 이온과 결합하여 해저에 침전된다.

• 화석 연료의 생성 과정 : 대기 중의 이산화 탄소가 광합성에 의해 생물체에 흡수되었다가 그 유해가 지층에 묻혀 화석 연료가 된다.



⑤ 대기 중 탄소량 변화 요인

대기 중 탄소량의 증가 요인	화산 활동, 호흡 작용, 화석 연료 연소, 유기물 부패, 해수의 수온 상승 등
대기 중 탄소량의 감소 요인	광합성 작용, 해수로의 용해 등

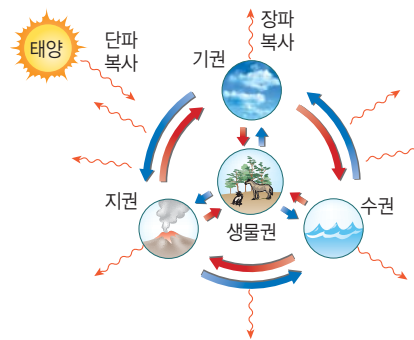
⑥ 지구 온난화와 탄소 순환 : 화석 연료의 사용량 증가로 대기 중의 이산화 탄소 농도가 증가하면서 탄소 순환의 균형이 무너지고, 그 결과 지구 온난화가 발생한다.⁹

C 지구계의 상호 작용

1. 지구계의 상호 작용 지구계의 각 권이 서로 영향을 주고받으면서 에너지와 물질의 교환이 이루어진다.

2. 지구계 상호 작용의 특징

- 어느 한 권에서 변화가 생기면 그 변화는 다른 권에 연쇄적으로 영향을 미친다.
- 상호 작용은 각 권 내에서도 일어나며, 서로 다른 권 사이에서도 일어난다.

3. 지구계 상호 작용의 예^{10 11}

영향 근원	지권	기권	수권	생물권
지권	판의 운동, 대륙의 이동	화산 활동으로 화산 가스 방출, 지구 내부 에너지 방출	지진 해일(쓰나미), 지권 물질이 용해되어 유입	생물의 서식처 제공, 영양분 공급
기권	풍화·침식·운반·퇴적 작용	전선 형성, 대기 대순환	해수의 표층 순환 및 해파 발생, 강수 현상, *엘니뇨	산소나 이산화 탄소 공급, 바람에 의한 종자와 포자 운반
수권	석회암 생성, 석회 동굴 생성, 물과 빙하에 의한 풍화·침식·운반·퇴적 작용	증발(수증기 공급), 이산화 탄소 흡수 또는 방출, 태풍 발생	해수의 혼합, 심층 수 순환, 조경 수역 형성	세포 내 물 공급, 수중 생물의 서식처 제공
생물권	석회암과 화석 연료 생성, 풍화 작용, 토양 생성	호흡, 광합성에 의한 기체 흡수 또는 방출, 증산 작용에 의한 수증기 공급	광합성으로 산소 공급, 수권에 용해된 물질 흡수	먹이 사슬 유지

9 탄소 순환의 특징

- 지구 역사의 초기부터 일어났다.
- 산업 혁명 이후 이산화 탄소의 방출량이 증가하면서 대기 중의 이산화 탄소는 불균형 상태가 되었다.

10 외권의 상호 작용

- 외권 → 기권 : 오로라, 유성
- 기권 → 외권 : 오존층에서 자외선 흡수 및 차단
- 지권 → 외권 : 지구 자기장 형성

11 최근 급격한 환경 변화로 인한 지구계 상호 작용의 예

- 지구 온난화로 인한 식생과 어종 변화
- 대기 순환 변화로 인한 사막 면적 증가
- 오존층 파괴로 인한 생태계 변화

용어 돋보기

* 엘니뇨_무역풍의 약화로 적도 부근 동태평양 해역의 수온이 평상시보다 높아지는 현상

개념 확인 문제

S·T·E·P

1

A 지구계의 에너지 순환

1 지구계의 에너지원에 대한 설명 중 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

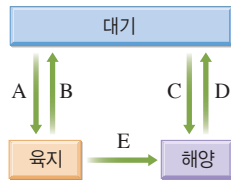
- (1) 조력 에너지는 방사성 원소의 붕괴에 의해 발생한다. ()
- (2) 물과 대기의 순환을 일으키는 근원 에너지는 태양 에너지이다. ()
- (3) 지구계의 에너지원 중에서 가장 많은 양을 차지하는 것은 지구 내부 에너지이다. ()
- (4) 지표에 도달한 태양 에너지의 일부는 지구 내부 에너지와 조력 에너지로 전환된다. ()

2 지구계에서 (가)~(다) 현상을 일으키는 에너지를 각각 쓰시오.

(가) 지진의 발생 (나) 밀물과 썰물
(다) 바람에 의한 해류의 형성

B 지구계의 물질 순환

3 그림은 지구계에서 일어나는 물의 순환을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.



- (1) A와 C는 수증기의 응결을 거쳐 일어난다. ()
- (2) B와 D는 주로 조력 에너지에 의해 일어난다. ()
- (3) 화산 활동에 의한 물의 이동은 B에 해당한다. ()
- (4) 지구 전체로 볼 때 A가 C보다 많다. ()
- (5) E의 과정에서 지표의 변화가 일어난다. ()

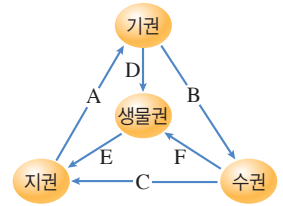
4 다음은 화석 연료가 생성되는 과정을 설명한 것이다.

식물은 광합성에 의해 대기 중의 이산화 탄소를 흡수하여 성장한다. 식물이 죽은 후 지층에 매몰되어 오랜 세월 동안 열과 압력을 받으면 화석 연료가 생성된다.

이 과정에서 탄소가 이동한 지구계의 각 권을 순서대로 쓰시오.

기권 → ㉠() → ㉡()

5 그림은 지구계의 구성 요소 사이에서 일어나는 작용을 나타낸 것이다. 탄소의 순환에 대한 다음 설명에 해당하는 작용을 A~F 중에서 골라 쓰시오.



- (1) 대기 중의 이산화 탄소가 해수에 녹는다.
- (2) 해수 중의 탄산 칼슘이 해저에 가라앉아 쌓인다.
- (3) 낙엽이 쌓인 후 분해된 유기물이 토양 성분으로 바뀐다.

6 지구계 내 물질의 순환에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

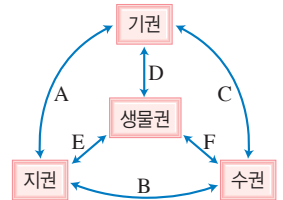
- ① 육지에서는 강수량이 증발량보다 많다.
- ② 지구계에서 탄소는 지권에 가장 많이 분포한다.
- ③ 물의 순환은 지형의 변화를 일으키는 요인이 된다.
- ④ 육지와 해양에서의 총 증발량은 총 강수량과 같다.
- ⑤ 지구 온난화가 진행되면 지구계의 탄소량이 증가한다.

C 지구계의 상호 작용

7 다음 (가)~(다)의 상호 작용에 모두 관여하는 지구계의 구성 요소를 쓰시오.

(가) 해저에서 발생한 지진에 의해 해일이 발생하였다.
(나) 바람에 의해 운반된 모래가 쌓여 사구가 형성되었다.
(다) 빙하가 낮은 곳으로 흐르는 동안 침식 작용이 일어나 U자곡이 형성되었다.

8 그림은 지구계의 각 권 사이에서 일어나는 상호 작용을 나타낸 것이다. [보기]의 각 현상에서 일어나는 상호 작용을 그림의 A~F에서 각각 찾아 쓰시오.



보기

- ㄱ. 바람에 의해 해수 표층의 물이 이동한다.
- ㄴ. 태백 산맥을 넘는 공기가 고온 건조해진다.
- ㄷ. 숲의 면적이 감소하면서 사막화가 일어난다.
- ㄹ. 지하수가 석회암 지대를 흘러 석회동굴이 형성된다.

A 지구계의 에너지 순환

9 표는 지구계의 에너지원 (가)~(다)와 각 에너지의 생성 원인을 나타낸 것이다.

에너지원	생성 원인
(가)	수소 핵융합 반응
(나)	달과 태양의 인력
(다)	방사성 원소의 붕괴열

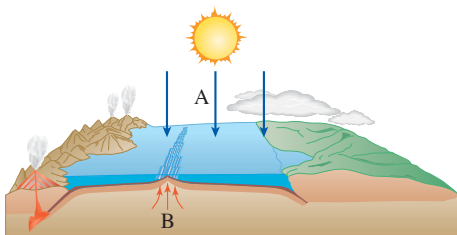
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)의 에너지 중 일부는 (다)로 전환된다.
- ㄴ. 물과 공기의 순환을 일으키는 에너지원은 (가)이다.
- ㄷ. 지진과 화산 활동의 에너지원은 (다)이다.
- ㄹ. 에너지의 양은 (가) > (나) > (다) 순이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

10 그림은 지구계의 주요 에너지원 A와 B를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 에너지의 양은 A보다 B가 많다.
- ㄴ. A는 지권에서 풍화와 침식을 일으킨다.
- ㄷ. 습곡 산맥을 만든 에너지원은 B이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

B 지구계의 물질 순환

11 그림은 물의 순환 과정에서 이동하는 물의 양을 나타낸 것이다.



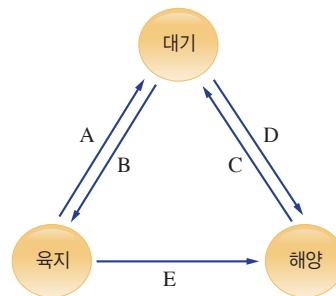
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 육지에서는 강수량이 증발량보다 적다.
- ㄴ. 지표에서의 총 증발량과 총 강수량은 같다.
- ㄷ. 육지에서 유입되는 물로 인해 해양에서 물의 양은 증가하게 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12 그림은 지구계에서 일어나는 물의 순환을 모식적으로 나타낸 것이다.



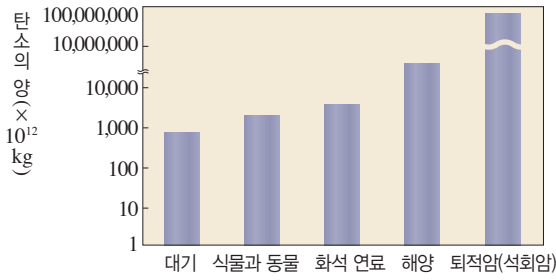
A~E 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A와 C에서 물이 흡수한 태양 복사 에너지는 잠열(숨은열)로 바뀐다.
- ㄴ. B에 의한 물의 일부는 지형을 변화시키는 데 이용된다.
- ㄷ. C에 의한 물의 양은 D와 E에 의한 물을 합한 양과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13 그림은 지구계에 분포하는 탄소의 양을 나타낸 것이다.



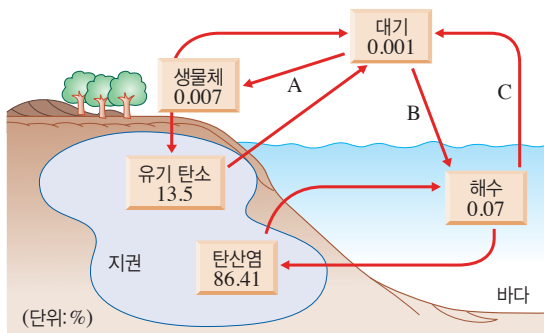
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 탄소의 양은 수권보다 지권에 많다.
- ㄴ. 화석 연료의 사용량이 증가하면 지구계에 분포하는 탄소의 양은 증가한다.
- ㄷ. 지구계에서 탄소가 순환하는 과정에서 탄소의 존재 형태가 달라질 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14 그림은 지구계에서 탄소가 순환하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 석회암의 생성 과정은 A에 해당한다.
- ② 화석 연료의 생성 과정은 B에 해당한다.
- ③ A가 활발해질수록 지구 온난화가 심해진다.
- ④ 해수의 수온이 상승하면 B가 C보다 활발해진다.
- ⑤ 지구계 내에 포함된 탄소량의 99 % 이상이 지권에 존재한다.

C 지구계의 상호 작용

15 다음은 석회동굴이 형성되는 과정을 설명한 것이다.

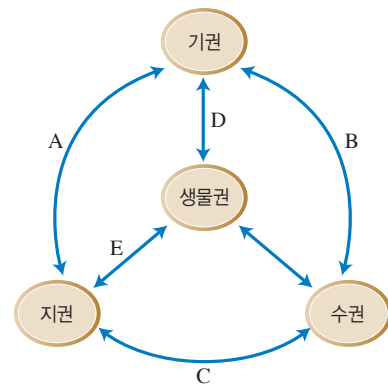
- (가) 지표에 내린 비는 대기 중의 이산화 탄소가 녹아 약한 산성을 띤다.
 (나) 석회암 지대로 스며든 물이 흐르면서 암석을 녹여 석회동굴이 형성된다.



(가), (나) 과정에서 각각 상호 작용하는 지구계의 구성 요소끼리 옳게 짝지은 것은?

- | (가) | (나) |
|-----------|---------|
| ① 기권 - 수권 | 수권 - 지권 |
| ② 기권 - 수권 | 기권 - 수권 |
| ③ 기권 - 수권 | 기권 - 지권 |
| ④ 수권 - 지권 | 수권 - 지권 |
| ⑤ 수권 - 지권 | 기권 - 지권 |

16 그림은 지구계에서 일어나는 각 권의 상호 작용을 나타낸 것이다.



A~E의 예로 옳지 않은 것은?

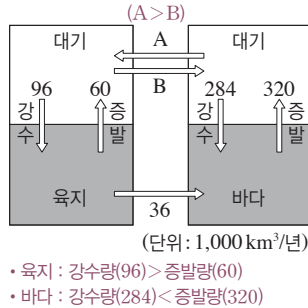
- ① A : 화산재가 분출하여 기후 변화를 일으킨다.
- ② B : 공기가 바다 위를 지나며 수증기를 공급받는다.
- ③ C : 해수에 녹은 물질이 침전되어 퇴적암이 생성된다.
- ④ D : 식물의 광합성에 의해 대기 중의 산소 농도가 증가한다.
- ⑤ E : 서로 다른 대륙이 충돌하면서 습곡 산맥이 형성된다.

유형 1 물의 순환

지구계 전체를 순환하는 물은 각 권에서 그 양이 일정하게 유지되며, 물의 순환 과정에서 에너지도 함께 이동함을 알고 있어야 한다.

1. 물의 이동

- 육지에서 물의 이동 : 육지는 강수량(96)이 증발량(60)보다 많으며, 그 차이에 해당하는 물의 양(36)만큼 바다로 유출된다.
- 대기에서 물의 이동 : 바다에서 육지 쪽으로 이동하는 양(A)이 육지에서 바다 쪽으로 이동하는 양(B)보다 많다.

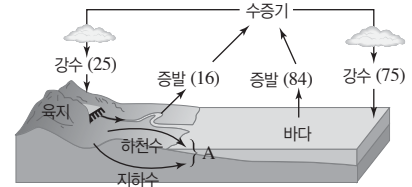


2. 물의 평형 : 육지, 바다, 대기는 각각 물의 유입량과 유출량이 같아 평형 상태를 이룬다. ➡ 육지, 바다, 대기에서 물의 양은 각각 일정하게 유지된다.
3. 물의 증발 : 지표의 물은 태양 에너지를 흡수하면 증발이 일어나며, 이 과정에서 지표의 열에너지가 대기로 이동한다.
4. 수증기의 응결 및 강수 : 대기로 이동한 열에너지는 강수 과정에서 수증기의 응결이 일어나면서 잠열로 방출되며, 응결한 물은 강수 현상에 의해 지표로 이동한다.

확인 문제

[평가원 기출]

1 그림은 1년 동안 육지와 바다에서 물이 증발하는 양을 100이라고 할 때 지구 전체의 평균적인 물의 순환을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■보기■

- A의 양은 9이다.
- 물이 증발하면서 지표에서 대기로 에너지를 수송한다.
- 바다에서는 증발량이 강수량보다 많으므로 시간이 지날수록 해수의 양이 점차 감소한다.

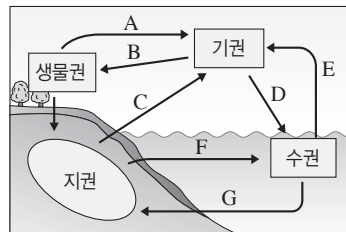
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

유형 2 탄소의 순환

지구계에서 탄소의 순환 과정을 이해하고, 탄소가 순환하는 과정에서 존재 형태가 변한다는 점을 알고 있어야 한다.

1. 지구계에서 탄소의 존재 형태

- 기권 : 이산화 탄소(CO_2)
- 생물권 : 유기물(생물의 구성 원소)
- 수권 : 탄산 이온(CO_3^{2-}), 탄산수소 이온(HCO_3^-)
- 지권 : 탄산염 물질(석회암 등), 화석 연료(석유, 석탄 등)



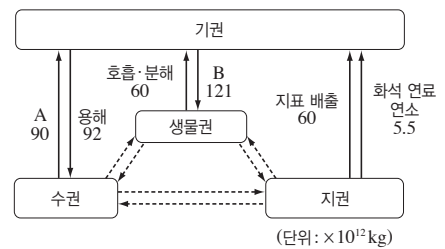
2. 지구계에서 탄소 순환의 예

A	생물권 → 기권	생물의 호흡과 부패에 의한 이산화 탄소 방출
B	기권 → 생물권	광합성에 의한 유기물 생성
C	지권 → 기권	화석 연료 연소 또는 화산 활동에 의한 이산화 탄소 방출
D	기권 → 수권	대기 중의 이산화 탄소가 해수에 용해
E	수권 → 기권	해수 속의 이산화 탄소가 대기로 방출
F	지권 → 수권	해저 화산 활동에 의한 이산화 탄소 방출
G	수권 → 지권	해저에 퇴적된 탄산염 물질에 의한 석회암 생성

확인 문제

[평가원 기출]

2 그림은 기권과 나머지 세 권과의 상호 작용에 의한 탄소의 연간 이동량을 나타낸 것이다.



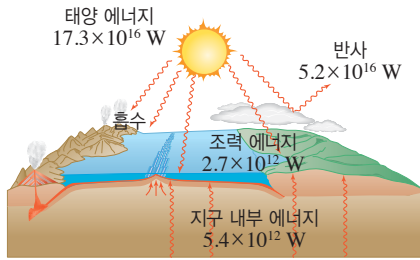
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■보기■

- 기권에서 탄소의 유입량은 유출량보다 많다.
- 해수의 표층 수온이 상승하면 A가 감소한다.
- 삼림이 번성하면 B가 감소한다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

1 그림은 지구계의 주요 에너지원을 나타낸 것이다.



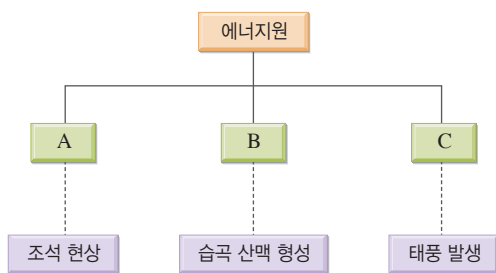
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 태양 에너지의 일부는 조력 에너지로 전환된다.
- ㄴ. 태양 에너지는 지구 내부 에너지보다 약 3배 많다.
- ㄷ. 지구에 도달하는 태양 에너지의 약 30 %는 우주 공간으로 반사된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 그림은 지구계의 에너지원 A~C와 각각의 에너지원에 의해 일어나는 현상의 예를 나타낸 것이다.



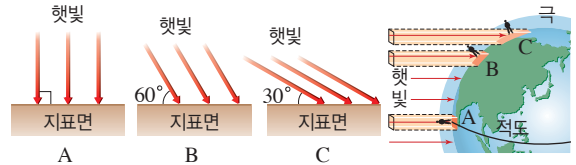
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 에너지량이 가장 많은 것은 A이다.
- ㄴ. B는 주로 방사성 원소의 붕괴열에 의해 생성된다.
- ㄷ. C는 생물의 생명 활동 유지에 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3 그림은 위도가 서로 다른 세 지역 A, B, C에서 각각 태양의 고도가 가장 높을 때 지표면에 도달하는 햇빛을 나타낸 것이다.



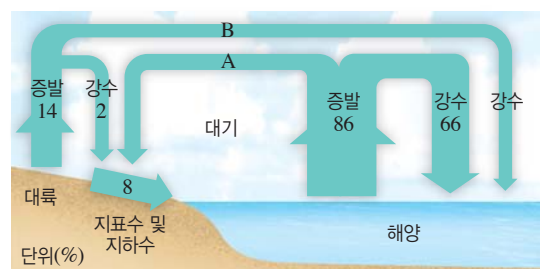
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 단위 면적당 태양 에너지의 입사량은 $A > B > C$ 의 순이다.
- ㄴ. 위도에 따른 입사량의 차이는 지구가 자전하기 때문에 생긴다.
- ㄷ. A, B, C에 도달하는 태양 에너지량의 차이는 대기와 해수가 순환하는 원인이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 그림은 대륙과 해양에서 증발하는 물의 양을 100 %라고 할 때 지구 전체의 평균적인 물의 순환을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A의 값은 B의 값보다 작다.
- ㄴ. 증발 과정에서 잠열이 방출되고, 강수 과정에서 잠열이 흡수된다.
- ㄷ. 육지에서의 (강수량 - 증발량) 값은 해양에서의 (증발량 - 강수량) 값과 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

수능 실력 굳히기

[수능 기출]

- 5 표는 남·북반구 전체 해양의 물수지를 4개의 대양으로 나누어 나타낸 것이다.

(단위 : $10^6 \text{ m}^3/\text{s}$)

	강수량－증발량	육수의 유입량
북반구 해양	-0.19	0.78
남반구 해양	-1.06	0.47
태평양	0.51	0.38
대서양	-1.15	0.61
인도양	-0.62	0.18
북극해	0.01	0.08

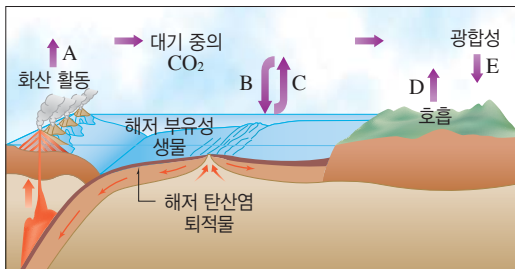
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 전체 육수의 유입량은 전체 해양에서 대기를 통해 육지로 이동하는 물의 양보다 적다.
- ㄴ. 전체 해양에서의 증발량은 $1.25 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{s}$ 보다 많다.
- ㄷ. 태평양에서 다른 대양으로 나가는 유출량은 $0.89 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{s}$ 보다 적다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 6 그림은 탄소의 순환 과정을 나타낸 모식도이다.



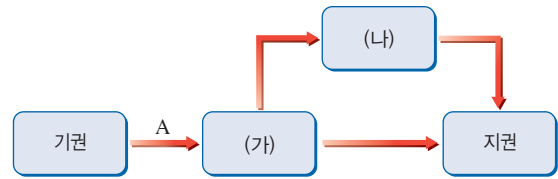
A~E 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A, C, D 과정에 의해 대기 중 이산화 탄소의 양은 증가한다.
- ㄴ. 지구 생성 초기에는 주로 B 과정에 의해 대기 중 이산화 탄소의 양이 감소하였다.
- ㄷ. E 과정이 D 과정보다 활발해지면 지구 전체의 탄소량은 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 7 그림은 석회암의 생성 과정에서 탄소가 이동하는 과정을 나타낸 흐름도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

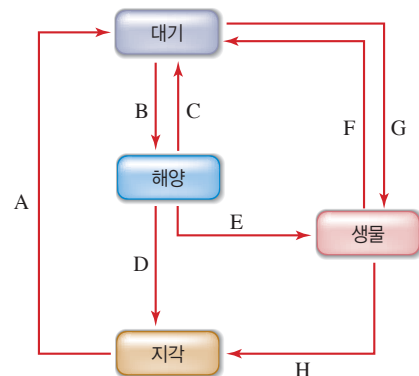
■ 보기 ■

- ㄱ. A 과정에 의해 탄소는 탄산 이온으로 존재한다.
- ㄴ. (가)에서는 탄산 칼슘이 생성되어 해저에 침전된다.
- ㄷ. (나)를 거쳐 생성된 석회암에서는 해양 생물의 화석이 산출되기도 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 8 그림은 탄소 순환 과정의 일부를 나타낸 것이다.

유형 2

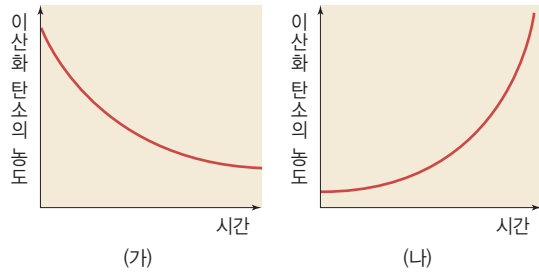


이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 화산 활동에 의한 탄소 이동은 A에 해당한다.
- ② 해수의 수온이 높아지면 B보다 C가 활발해진다.
- ③ B→E→H를 거치면서 지각에 석회암이 생성된다.
- ④ D를 거치면 탄소는 탄산 이온으로 존재한다.
- ⑤ 생물의 호흡은 F에, 광합성은 G에 해당한다.

신유형

- 9 그림 (가)는 지구계에 생물권이 형성되기 이전까지 대기 중 이산화 탄소 농도의 변화 경향을, (나)는 최근 대기 중 이산화 탄소 농도의 변화 경향을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)에서 탄소는 기권 → 수권 → 지권으로 이동하였다.
 ㄴ. (나)에서 탄소의 주된 이동 과정은 수권 → 기권이다.
 ㄷ. (나)에 의해 지구계의 탄소량은 증가하고 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 10 다음은 지구가 생성된 이후 초기에 일어난 환경 변화를 설명한 것이다.

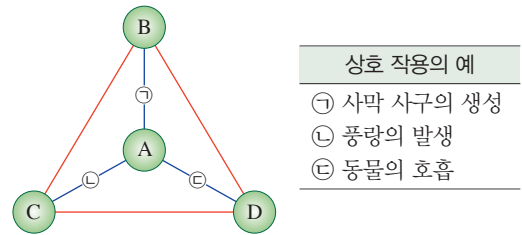
- ㉠ 수증기에 의한 온실 효과로 인해 원시 지구 표면의 온도는 점차 상승하였고, 원시 지구가 녹으면서 마그마 바다를 형성하였다.
- 생물의 출현 이후 대기 중에 산소가 증가함에 따라 오존층이 형성되었다. ㉡ 오존층에 의해 태양 복사 중 유해한 자외선이 차단되었고, 육지에 생물체가 출현할 수 있는 환경이 형성되었다.

㉠과 ㉡에서 상호 작용을 일으킨 지구계의 구성 요소를 옳게 짝지은 것은?

- | | | |
|---|---------|---------|
| | ㉠ | ㉡ |
| ① | 지권 - 기권 | 외권 - 기권 |
| ② | 지권 - 기권 | 외권 - 수권 |
| ③ | 지권 - 수권 | 수권 - 지권 |
| ④ | 기권 - 수권 | 외권 - 기권 |
| ⑤ | 기권 - 수권 | 지권 - 기권 |

[평가원 기출]

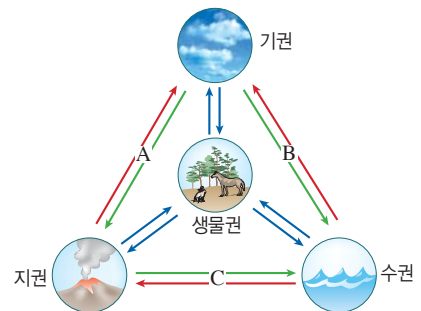
- 11 그림은 상호 작용하는 지권, 기권, 생물권, 수권을 순서 없이 A~D로 나타낸 것이고, 표는 A와 관련된 상호 작용 ㉠, ㉡, ㉢의 예이다.



B, C, D로 옳은 것은?

- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| | B | C | D |
| ① | 기권 | 생물권 | 수권 |
| ② | 기권 | 지권 | 생물권 |
| ③ | 생물권 | 수권 | 지권 |
| ④ | 지권 | 기권 | 수권 |
| ⑤ | 지권 | 수권 | 생물권 |

- 12 그림은 지구계를 이루는 각 권의 상호 작용을 나타낸 것이다.



A~C에 해당하는 예로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A - 화산재가 방출되면서 지구의 기온이 낮아졌다.
 ㄴ. B - 해수면 위에서 바람이 강하게 불면서 혼합층의 두께가 두꺼워졌다.
 ㄷ. C - 지층에 매몰된 식물의 유해가 오랜 세월을 지나는 동안 석탄이 되었다.

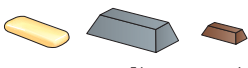
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[이 단원의 출제 경향]

- 지하자원의 종류와 특징에 대해 출제된다.
- 자원으로서의 토양, 대기, 물, 해양에 대해 출제된다.
- 미래 친환경 에너지의 종류와 특징에 대해 출제된다.

A 지하자원 유형 1

1. 지하자원 자연 현상으로 만들어져 땅속에 묻혀 있는 채취 가능하고 쓸모 있는 자원¹

구분	에너지 자원	광물 자원	
		금속 광물	비금속 광물
특징	• 일상생활 및 경제 활동에 필요한 연료 • 과거에 살았던 고생물의 유해가 매몰되어 생성	• 금속이 주성분으로 함유된 광물 • 이용하려면 제련 과정 필요	• 주로 비금속으로 이루어진 광물 • 제련 과정 불필요, 이용 쉽도록 분쇄 과정 필요
예	 석유 석탄 천연가스	 금 철 구리	 석회석 규석 점토

2. 지하자원의 생성과 개발

① 에너지 자원

구분	석탄	석유와 천연가스	가스 하이드레이트 ²
생성 과정	지질 시대의 육상 식물이 지하에 매몰된 후 분해되어 생성	해양 생물인 플랑크톤이나 박테리아가 매몰된 후 분해되어 생성	심해의 저온 고압 환경에서 천연가스가 얼음처럼 고체화되어 생성
매장량	• 화석 연료(석탄, 석유, 천연가스)의 과다한 사용으로 인해 자원 고갈 문제 심각 • 가스 하이드레이트는 매장량 풍부 ➔ 화석 연료의 대체 에너지원으로 가치가 높음		

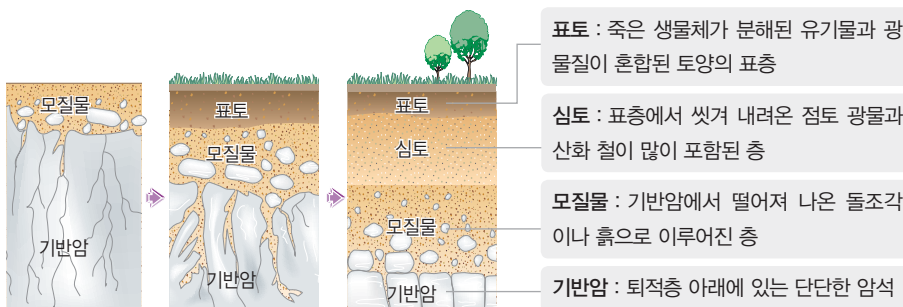
② 광물 자원 : '탐광 → 채광 → 선광 → 제련'의 과정을 거쳐 개발된다.³

구분	화성 광상	퇴적 광상	변성 광상
생성 과정	마그마가 냉각되어 화성암이 형성되는 과정에서 유용한 성분이 모여 생성	지표의 암석이 풍화·침식·운반·퇴적되는 과정에서 유용한 성분이 모여 생성	암석이 변성 작용을 받는 과정에서 유용한 성분이 재배열되거나 조성이 변하여 생성
예	백금, 크로뮴, 니켈, 텅스텐, 철, 금강석, 구리, 납, 아연, 금, 은 등	사금(금, 백금), 금강석, 모나자이트, 사철, 자철석, 고령토, 보크사이트, 석회석 등	흑연, 활석, 석면 등

B 자원으로서의 토양 유형 2

1. 토양 암석이 풍화 작용을 받아 생성된 점토 광물에 유기 물질이 함유된 것⁴

2. 토양의 생성 순서 기반암 → 모질물 → 표토 → 심토



PLUS 강의

1 지하자원

좁은 의미로는 에너지 자원, 광물 자원을 말한다. 넓은 의미로는 토양, 지하수, 온천 등도 지하자원으로 분류한다.

2 가스 하이드레이트



영구 동토층이나 심해저의 저온 고압 상태에서 천연가스가 물 분자와 결합하여 생기는 고체 에너지원이다. 메테인(CH₄)이 주성분으로, 얼음 형태로 매장되어 있어 '불타는 얼음'으로도 불린다. 동해의 울릉도와 독도 주변 해저에 6억 톤 가량 매장되어 있는 것으로 추정된다.

3 광물 자원의 개발 과정



4 풍화 작용

암석이 대기나 물, 기온 변화, 생물의 작용 등에 의해 부서져 토양이 되는 작용

기계적 풍화	식물의 뿌리 성장, 기온 변화, 물의 동결, 압력 감소 등으로 암석이 부서지는 작용
화학적 풍화	물, 이산화 탄소, 산소 등에 의해 암석의 성분이 변하는 작용

3. 토양의 유실과 산성화의 원인 및 대책

① 토양의 유실 : 토양이 침식되어 쓸려 나가는 것

원인	- 지형, 기후, 식생 변화 등의 자연적 원인 - 경작지 및 방목지 개발, 산림 벌채 등의 인간 활동⁵	
대책	- 기후 환경에 맞는 작물과 경작 방법 선택 - 경사가 급한 계곡에 사방댐 설치 - 계단식 논(다랑논), 등고선을 따라 밭갈이, 윤작, 사이짓기	

② 토양의 산성화 : 토양의 pH가 낮아져 산성을 띠게 되는 것

원인	공장 매연이나 자동차의 배기가스에 의한 산성비 ⁶ , 화학 비료의 과다 사용 등
대책	- 산성비를 억제하기 위해 질소 산화물, 황 산화물의 배출량을 줄임 - 화학 비료의 사용을 줄이고, 발효된 퇴비를 이용한 유기 농법으로 경작

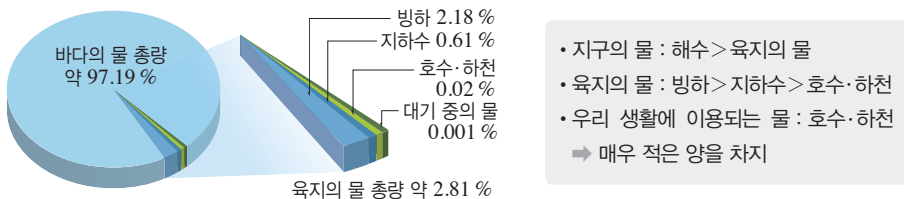
C 자원으로서의 대기, 물, 해양

1. 대기와 물이 생물권에 미치는 영향

구분	대기	물
역할	- 호흡에 필요한 산소 제공 - 유해한 자외선과 우주선 차단 - 온실 효과를 통해 지구의 평균 온도를 일정하게 유지	- 생명체 내의 대부분을 차지 - 물질 대사를 주관 - 각종 화학 변화를 일으켜 생명 유지 활동에 필요한 에너지를 얻는 과정에 관여

2. 수자원의 분포와 개발 및 보존

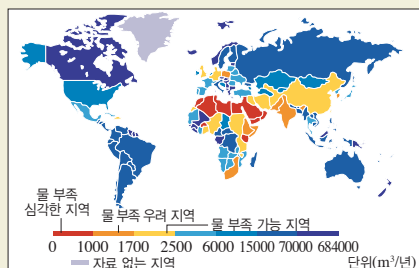
① 수자원의 분포⁷



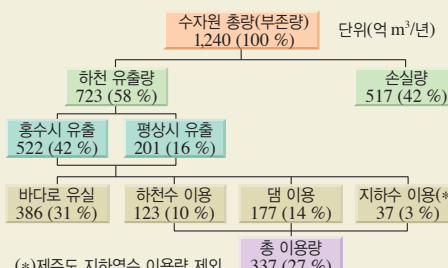
② 수자원의 개발과 보존

- 수자원은 대체할 수 없는 자원이며, 시간적·공간적 분포에 제한이 있다.
- 수자원의 개발과 보존 : 폐수의 재생 사용, 해수 담수화 시설 개발, 오염 방지 시설 및 담수 보존 시설(예) 댐, 저수지) 확충 등을 해야 한다.

탐구 자료 수자원의 이용



(가) 전 세계 개인당 연간 물 이용 가능량



(나) 우리나라의 수자원 이용 현황⁸

1. 물 부족이 심각한 지역 : 건조 지대인 북위 30° 부근에 주로 분포한다.

2. 우리나라 수자원 이용 현황

- 우리나라 수자원의 하천 유출량은 계절별 차이가 크고, 평상시보다 홍수시에 더 많다.
- 수자원 이용량 : 수자원 총량의 27%(=하천 유출량 58% - 바다로 유실되는 양 31%)에 해당

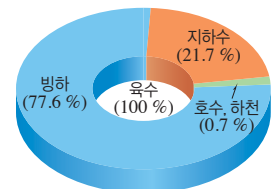
5 농기계와 토양 침식

무거운 농기계를 사용하여 논밭을 갈면 농기계로 인해 토양이 단단하게 다져지므로 토양 구조가 파괴되어 침식 가능성이 높아진다.

6 산성비

빗물의 pH가 5.6보다 낮은 비를 산성비라고 한다. 자동차 배기가스의 질소 산화물이나 공장 등에서 배출되는 황 산화물 등이 대기 중의 수증기에 의해 황산이나 질산으로 바뀌어 빗물의 pH가 낮아진다.

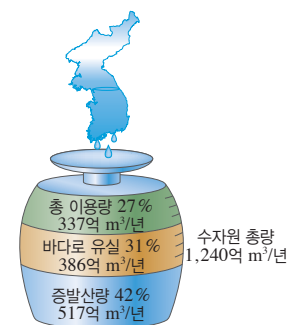
7 수자원의 분포와 형성



- 빙하 : 연평균 기온이 매우 낮아 물이 일 년 내내 얼어 있는 지역에서 형성
- 지하수 : 지표에 내린 눈이나 빗물이 땅속으로 스며들어서 형성
- 호수, 하천 : 지하로 스며들지 않은 빗물, 지표에서 유출된 물, 빙하나 눈이 녹은 물이 모여 형성

8 우리나라의 수자원 이용 현황

우리나라의 수자원 총량 중 42%는 지표에서 증발산에 의해 대기로 방출되고, 나머지 58%는 하천으로 유출되며, 그 중 27%만이 이용된다.



▲ 우리나라 수자원 총량과 이용 가능량

용어 돋보기

* 담수화(淡 맑다, 水 물, 化 되다)_염분 농도가 높은 해수를 육수와 같이 염분 농도가 낮은 물로 만드는 것

3. 해양 자원

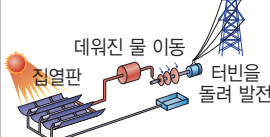
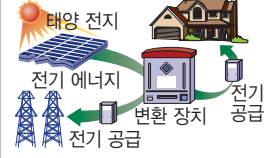
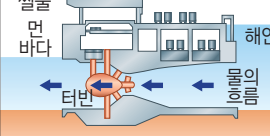
① 해양 자원의 종류

해양 수산 자원	주로 식량 자원으로 이용, 공업 원료, 의약품, 공예품, 공업 제품 등에도 이용		
해양 광물 자원	- 해수에 녹아 있는 광물 자원 : 소금, 브로민, 마그네슘, 금, 은, 우라늄 등 - 해저에 매장되어 있는 광물 자원 : 망가니즈, 니켈, 코발트, 철, 구리, 아연 등		
	망가니즈 단괴	망가니즈, 구리, 니켈, 코발트와 같은 유용한 광물을 많이 포함하고 있는 '바다의 보물'로, 심해저에 분포	
해양 에너지 자원	- 해저에 매장되어 있는 석유, 천연가스 등의 화석 연료 - 해수의 움직임을 이용한 조류 발전, 조력 발전, 파력 발전		

② 우리나라의 해양 자원

황해	동해	남해
- 평균 수심이 가장 얕고, 대륙붕이 넓게 발달 - 우리나라와 중국에서 유입된 퇴적물 속에 많은 광물 포함 - 조차가 커 조력 발전에 적합	- 평균 수심이 가장 깊어 해양 심층수를 개발 - 조경 수역 형성으로 좋은 어장⁹ - 심해저에 가스 하이드레이트 대량 매장	- 수온이 높아 연중 어업 가능, 어종 다양 - 연중 수온 변화가 작아 양식장 설치에 적합

D 미래의 친환경 에너지^{10 11}

태양 에너지	태양열 발전	- 집열판으로 태양열을 모아 끓인 물로 터빈을 돌려 전기 생산 - 날씨와 시간의 제약이 있음	
	태양광 발전	- 태양 전지를 이용하여 태양 빛을 직접 전기 에너지로 전환하여 이용 - 날씨와 시간의 제약이 있음	
풍력 에너지	풍력 발전	- 바람의 운동 에너지를 회전력으로 전환시켜 전기 생산 - 바람의 세기나 방향이 항상 변하므로 발전량 예측이 어려움	
조력 에너지	조력 발전	- 밀물 때 댐에 가두어 둔 물을 썰물 때 흘려보내면서 낙차를 이용하여 터빈을 돌려 전기 생산 - 갯벌이 사라지고, 염분 농도 변화, 먹이 사슬 변화 등 해양 생태계에 혼란 발생	
	조류 발전	- 밀물과 썰물의 흐름인 조류를 이용하여 터빈을 돌려 전기 생산 - 터빈만 설치하므로 해안 지역 환경에는 거의 영향을 미치지 않음	
파력 에너지	파력 발전	- 바람에 의한 파도의 운동을 이용하여 전기 생산 - 매일 파도의 세기가 다르므로 발전량의 예측이 어려움	
지열 에너지	지열 발전	- 지열로 물을 끓여 발생하는 증기로 터빈을 돌려 전기 생산 - 설치 가능 지역(판의 경계, 열점, 화산 지대 등)이 제한적인 편임	

E 관광 자원으로서의 지구 환경

1. 관광 자원으로서의 지구 환경 관광 자원은 지구계 상호 작용의 결과로, 지권, 수권, 기권, 생물권 등 모든 영역이 활용된다.

2. 관광 자원의 개발 친환경*생태 관광이 강조되고 있으므로 지구 환경 보존에 중점을 두고 관광 자원을 개발해야 한다.

9 조경 수역

저위도에서 고위도로 흐르는 난류와 고위도에서 저위도로 흐르는 한류가 만나 는 해역으로, 어종이 다양하다.

10 친환경 에너지의 장단점

장점	- 환경 오염을 일으키지 않는 청정 에너지이다. - 고갈되지 않는 재생 에너지이다.
단점	- 발전 효율이 낮으며, 초기 설치 비용이 많이 든다. - 설치 장소나 시간의 제약을 받는다.

11 친환경 에너지의 근원 에너지

근원 에너지	친환경 에너지
태양 에너지	태양열·태양광 발전, 풍력 발전, 파력 발전
지구 내부 에너지	지열 발전
조력 에너지	조력·조류 발전

용어 돋보기

* 생태 관광(生 살다, 態 모습, 觀 보다, 光 빛)_생물의 살아가는 모양이나 상태를 관광에 활용하는 것

개념 확인 문제

S · T · E · P

1

A 지하자원

1 지하자원에 대한 설명 중 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하십시오.

- (1) 석회석과 고령토는 에너지 자원에 속한다. ()
- (2) 토양, 지하수, 온천 등은 넓은 의미의 지하자원에 속한다. ()
- (3) 비금속 광물을 이용하기 위해서는 제련 과정이 필요하다. ()
- (4) 현재 사용되는 주요 에너지 자원은 재생 불가능하고, 그 양이 한정되어 있다. ()
- (5) 가스 하이드레이트는 심해저의 저온 고압 상태에서 생성되어 얼음 형태로 매장되어 있다. ()

2 다음 설명에 해당하는 광상의 종류를 쓰시오.

- (1) 기존의 암석이 변성 작용을 받아 유용한 성분이 재배열되어 형성된 광상
- (2) 마그마가 냉각되는 과정에서 유용한 성분이 모여 형성된 광상
- (3) 암석이 풍화, 침식, 운반, 퇴적되는 과정에서 유용한 성분이 모여 형성된 광상

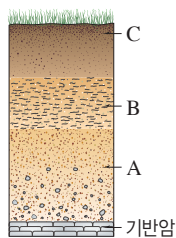
3 다음은 광물 자원을 개발하는 과정을 순서대로 나타낸 것이다. (가)와 (나)에 알맞은 용어를 쓰시오.



B 자원으로서의 토양

4 그림은 성숙한 토양의 단면을 나타낸 것이다.

- (1) A~C에 해당하는 각 층의 이름을 쓰시오.
- (2) A~C층을 생성된 순서대로 나열하십시오.



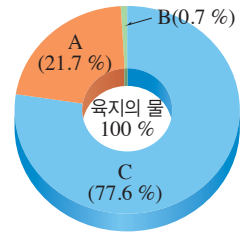
5 토양에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 생물체가 서식하는 공간을 제공한다.
- ② 지하수와 유기물을 저장하는 역할을 한다.
- ③ 식물의 성장에 필수적인 물질을 공급한다.
- ④ 토양이 생성되는 과정에서 풍화 작용이 일어난다.
- ⑤ 토양의 성분은 원암의 종류에 관계없이 일정하다.

C 자원으로서의 대기, 물, 해양

6 그림은 육지에서의 수자원 분포를 나타낸 것이다.

- (1) A~C에 해당하는 수자원을 각각 쓰시오.
- (2) C가 주로 분포하는 지역 두 곳을 쓰시오.



7 해양 자원에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하십시오.

- (1) 수산 자원은 식량 자원뿐만 아니라 공업 원료로도 이용된다. ()
- (2) 해저에 매장된 석유, 천연가스 등의 화석 연료는 해양 자원에 포함되지 않는다. ()
- (3) 우리나라의 황해에는 조경 수역이 형성되어 있고, 가스 하이드레이트가 매장되어 있다. ()
- (4) 망가니즈 단괴는 망가니즈, 구리, 니켈, 코발트 등이 포함된 금속 광물 덩어리로, 심해저에 분포한다. ()

D 미래의 친환경 에너지

8 다음 설명에 해당하는 발전 방식을 쓰시오.

- (1) 지구 내부의 가열된 지하수의 증기를 이용하여 발전한다.
- (2) 태양 전지에 도달한 햇빛을 직접 전기 에너지로 전환시켜 발전한다.
- (3) 바람의 운동 에너지를 회전력으로 전환시켜 발전한다.
- (4) 댐에 가두어 둔 물을 썰물 때 흘려보내면서 터빈을 돌려 발전한다.

9 친환경 에너지의 장점으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 초기 설치 비용이 적게 든다.
- ② 환경 오염을 일으키지 않는다.
- ③ 고갈되지 않는 재생 에너지이다.
- ④ 설치 장소에 제약을 받지 않는다.
- ⑤ 화석 연료에 비해 발전 효율이 높다.

A 지하자원

10 표는 지하자원의 종류와 그 예를 나타낸 것이다.

종류	예
에너지 자원	A
금속 광물 자원	B
비금속 광물 자원	C

A~C에 들어갈 자원의 예를 옳게 짝지은 것은?

- | | A | B | C |
|-------|----|-----|---|
| ① 석유 | 구리 | 고령토 | |
| ② 석탄 | 장석 | 철 | |
| ③ 고령토 | 구리 | 석유 | |
| ④ 장석 | 석탄 | 고령토 | |
| ⑤ 구리 | 철 | 장석 | |

11 다음은 어느 지하자원에 대한 설명이다.

메테인(CH_4)이 주성분인 천연가스가 얼음처럼 고체화된 물질이다. 저온 고압의 환경에서 기체 분자와 물 분자가 결합하여만 들어지며, 외관상으로는 얼음이나 드라이아이스와 비슷하다.



이 지하자원에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 에너지 자원에 속한다.
- ㄴ. 연소시커도 이산화 탄소가 발생하지 않는다.
- ㄷ. 우리나라에서는 수심이 얇은 황해에 많이 분포한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

B 자원으로서의 토양

12 그림은 성숙한 토양의 생성 과정을 나타낸 것이다.

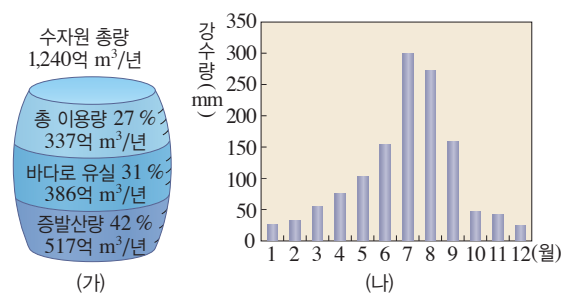


이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① (가)는 심토, (나)는 표토이다.
- ② A 과정에서 풍화 작용이 일어난다.
- ③ 식물은 주로 A 과정부터 나타나기 시작한다.
- ④ B 과정에서는 표층의 점토가 아래로 씻겨 내려가 층을 이룬다.
- ⑤ 같은 기반암에서 만들어진 토양은 항상 같은 성질을 띠게 된다.

C 자원으로서의 대기, 물, 해양

13 그림 (가)는 우리나라 수자원 총량 중 증발산량, 유실량 및 이용량을, (나)는 우리나라 강수량의 월별 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 수자원 총량 중 손실량이 이용량보다 많다.
- ㄴ. 강수량의 계절 변화가 커서 수자원의 효율적인 이용이 어렵다.
- ㄷ. 댐과 같은 저장 시설을 갖추면 수자원 이용량을 늘릴 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 14** 그림은 우리나라에서 탐사한 태평양의 어느 광구와 이 광구에서 탐사한 해양 자원을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 해저의 에너지 자원에 속한다.
 ㄴ. 심해저 탐사 기술이 필요한 광구이다.
 ㄷ. 망가니즈와 코발트 등 금속 화합물을 함유한다.

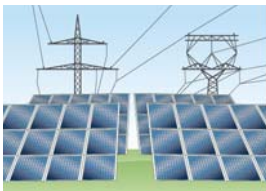
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

D 미래의 친환경 에너지

- 15** 그림 (가)~(다)는 여러 가지 발전 방식을 나타낸 것이다.



(가) 풍력 발전



(나) 태양광 발전



(다) 파력 발전

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 바람의 운동 에너지로 발전한다.
 ② (나)는 하루 중 발전할 수 있는 시간이 제한된다.
 ③ (다)는 화력 발전에 비해 발전 효율이 높다.
 ④ (가)와 (다)는 바람이 강한 곳에서 유리하다.
 ⑤ (가), (나), (다)는 모두 태양 에너지가 근원 에너지이다.

- 16** 다음은 여러 가지 발전 방식을 설명한 것이다.

- (가) 지열로 물을 끓여 발생하는 증기로 터빈을 돌려 발전한다.
 (나) 밀물과 썰물의 흐름인 조류를 이용하여 터빈을 돌려 발전한다.
 (다) 밀물 때 가두어 둔 물을 썰물 때 흘려보내면서 터빈을 돌려 발전한다.

(가)~(다)의 발전 방식에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)~(다)는 지구 온난화를 일으키지 않는다.
 ㄴ. (나)와 (다)의 에너지원은 태양 복사 에너지이다.
 ㄷ. (가)~(다)는 효율적인 발전을 위한 지역적 제약이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

E 관광 자원으로서의 지구 환경

- 17** 다음은 지구 환경을 관광 자원으로 이용하는 방안에 대한 학생들의 대화 내용이다.

- 기광 : 자연 보전에 대해 학습할 기회를 얻을 수 있어야 해.
- 예슬 : 관광 자원은 자연을 개발하여 얻을 수 있는 경제적 이익이 가장 중요해.
- 인경 : 자연의 특성을 훼손시키지 않으면서 지속적으로 활용할 수 있어야 해.

친환경·생태 관광의 관점에서 지구 환경을 이용하는 방안에 대해 설명한 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 기광 ② 예슬 ③ 인경
 ④ 기광, 예슬 ⑤ 기광, 인경

유형 1 지하자원의 종류

지하자원을 에너지 자원, 금속 광물 자원, 비금속 광물 자원으로 구분하여 이해하고, 각각의 특징과 예에 대해 알고 있어야 한다.

1. 지하자원 : 땅속에 묻혀 있는

채취 가능하고 쓸모 있는 자원

→ 재생이 불가능하고, 매장량이 한정되어 있다.

2. 에너지 자원 : 인류의 생활과

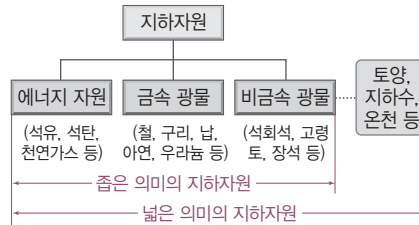
경제 활동을 위해 사용하는 연료

예 화석 연료(석유, 석탄, 천연가스), 가스 하이드레이트

3. 광물 자원 : 생활용품을 만드는 데 원료나 재료로 이용되는 광물

- 광상 : 유용한 광물이 지각 내에 농집된 것 예 화성 광상, 퇴적 광상, 변성 광상
- 광물 자원의 종류와 특징

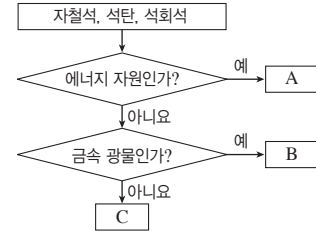
구분	금속 광물 자원	비금속 광물 자원
정의	금속이 주성분인 광물	주로 비금속 원소로 이루어진 광물
특징	- 금속 광택, 불투명 - 제련 과정 필요	- 제련 과정 불필요 - 분쇄 과정 필요
이용	- 철 : 자동차, 건축, 조선 등 - 구리 : 전선, 전자 부품 등 - 알루미늄 : 우주 항공 산업, 고전압 용 전선 등 - 금, 은 : 장신구, 전기 도금, 반도체 회로 등	- 고령토 : 도자기, 시멘트 원료 등 - 석회석 : 비료, 시멘트 원료 등 - 규석 : 유리, 도자기, 반도체 소자 등



확인 문제

[수능 기출]

1 그림은 자철석, 석탄, 석회석을 특징에 따라 구분하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 화성 광상에서 얻을 수 있다.
 ㄴ. C는 시멘트의 원료로 사용된다.
 ㄷ. 이 과정에 따라 구분하면 흑연은 B가 속하는 유형에 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 2 토양

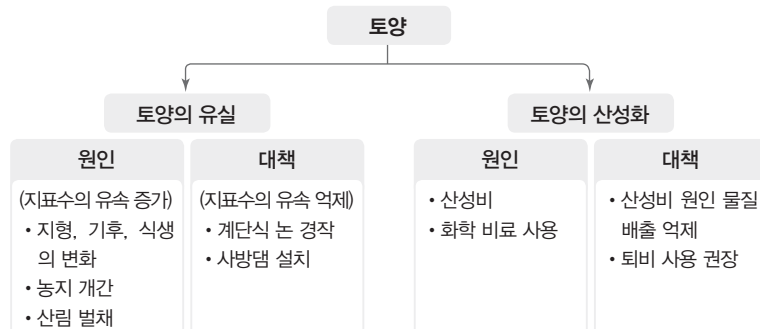
성숙한 토양의 생성 과정과 특징을 이해하고, 토양의 유실과 산성화의 원인 및 대책에 대해 알고 있어야 한다.

1. 토양의 생성 : 토양은 암석이 풍화 작용을 받아 생성된다.

- 생성 순서 : 기반암 → 모질물(㉠) → 표토(㉡) → 심토(㉢)

2. 토양의 성분 : 기반암의 종류, 기후, 식생 등에 따라 달라진다.

3. 토양의 유실과 산성화의 원인 및 대책



확인 문제

[평가원 기출]

2 그림 (가)와 (나)는 다랑논과 사방댐을 나타낸 것이다.



(가) 다랑논(계단식 논)

(나) 사방댐

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

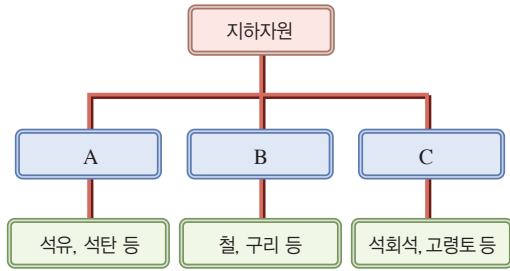
보기

- ㄱ. (가)는 토양의 산성화를 막기 위한 시설이다.
 ㄴ. (나)는 물의 흐름을 느리게 하는 효과가 있다.
 ㄷ. (가)와 (나)는 경사지의 토양 유실을 방지한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

1 그림은 지하자원 A, B, C와 그 예를 나타낸 것이다.

유형 1



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A는 재생 가능한 자원이다.
- ㄴ. B를 이용하기 위해서는 제련 과정이 필요하다.
- ㄷ. C의 예로 가스 하이드레이트가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 그림 (가)와 (나)는 두 종류의 해양 자원과 각각의 주성분을 나타낸 것이다.

[수능 기출]



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 우리나라의 동해에 풍부하게 분포한다.
- ㄴ. (나)는 연소하면서 온실 기체를 발생시킨다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 모두 저온·고압 환경에서 산출된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3 다음은 광물 자원 개발 과정의 각 단계를 순서 없이 나타낸 것이고, 그림은 여러 가지 광물을 나타낸 것이다.

신유형

- (가) 암석을 깨고 광물을 채취한다.
- (나) 원하는 광물을 녹여 뽑아낸다.
- (다) 유용한 광물의 존재를 확인한다.
- (라) 원하는 광물을 다른 광물로부터 가려낸다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

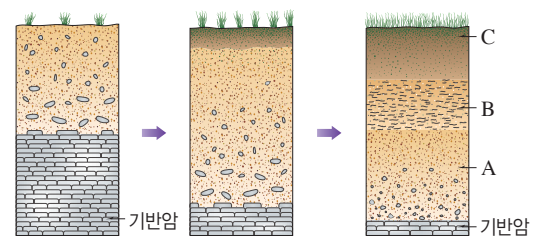
■ 보기 ■

- ㄱ. 광물 자원 개발은 (가)→(나)→(라)→(다) 순으로 이루어진다.
- ㄴ. (다)는 탐광 단계, (라)는 선광 단계에 해당한다.
- ㄷ. 그림의 광물을 얻기 위해서는 (나) 단계가 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 그림은 토양의 생성 순서를 나타낸 것이다.

유형 2



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

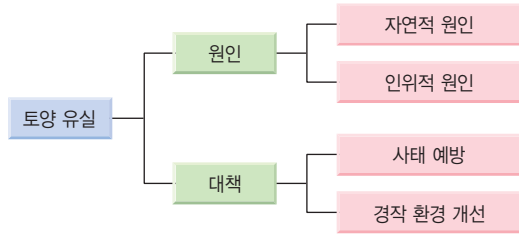
■ 보기 ■

- ㄱ. 토양층이 생성된 순서는 A→C→B이다.
- ㄴ. 구성 입자는 A보다 B에서 크고 거칠다.
- ㄷ. 생물의 활동이 가장 활발한 층은 B이다.
- ㄹ. C에는 유기물과 광물질이 혼합되어 있다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

5 다음은 토양 유실의 원인과 대책을 나타낸 것이다.

유형 2



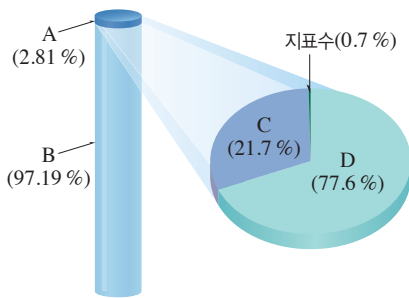
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 대량 벌목은 인위적인 원인에 속한다.
- ㄴ. 사방댐의 설치는 사태 예방에 도움이 된다.
- ㄷ. 경사지에서 계단식 논을 만들어 경작하면 토양 유실이 심해진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6 그림은 지구계에서 수권의 구성비를 나타낸 것이다.



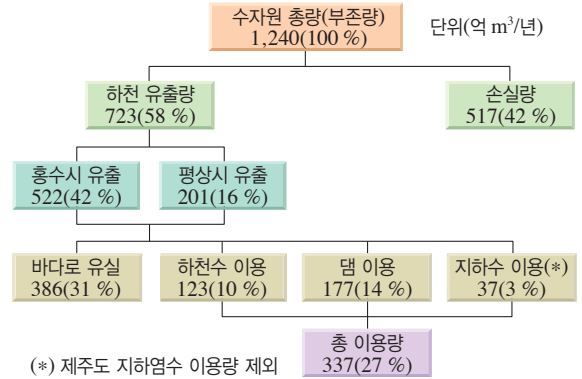
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A는 대부분 액체 상태이고, B는 대부분 고체 상태이다.
- ㄴ. 우리나라에서 이용되는 수자원은 C가 D보다 많다.
- ㄷ. 우리나라의 석회동굴은 주로 D에 의해 만들어 졌다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7 그림은 우리나라의 수자원 이용 현황을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 손실량은 주로 홍수에 의한 유출량에 해당한다.
- ㄴ. 홍수시 유출량이 평상시 유출량보다 많은 것은 우리나라의 기후 특징과 관련이 있다.
- ㄷ. 댐 건설이나 지하수 개발은 수자원 이용을 악화시키는 역할을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8 다음은 우리나라 동해, 남해, 황해의 특징을 순서 없이 설명한 것이다.

- (가) 연중 수온 변화가 작아 양식장 설치에 적합한 조건을 가지고 있으며, 조류가 강한 지역이다.
- (나) 밀물과 썰물에 의한 해수면의 높이 차가 매우 크고, 평균 수심이 얇다.
- (다) 한류와 난류가 만나 조정 수역을 이루며, 가스 하이드레이트의 매장이 확인되었다.

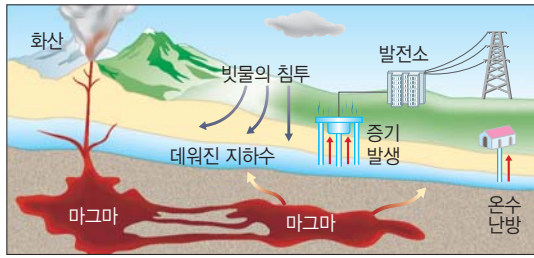
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 한류의 영향을 주로 받는다.
- ㄴ. 조력 발전으로 적합한 지역은 (다)보다 (나)에 많다.
- ㄷ. (다)의 가스 하이드레이트는 육지 주변의 수심이 얇은 곳에 분포한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9 그림은 어떤 발전 방식을 나타낸 것이다.



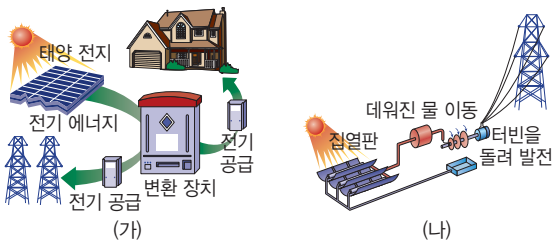
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 초기 투자 비용이 거의 들지 않는다.
- ㄴ. 낮에만 발전할 수 있는 단점을 지닌다.
- ㄷ. 지구 내부 에너지를 이용한 발전 방식이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림 (가)와 (나)는 각각 태양 에너지를 이용한 발전 방식을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

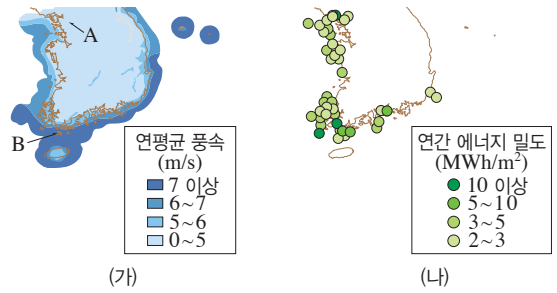
■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 태양광 발전이고, (나)는 태양열 발전이다.
- ㄴ. (가)와 (나)는 발전 과정에서 이산화 탄소를 배출한다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 날씨와 시간의 영향을 받는 발전 방식이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[수능 기출]

11 그림 (가)는 지역별 연평균 풍속을, (나)는 조류의 유속 자료를 이용하여 계산한 연간 에너지 밀도를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 풍력 에너지 밀도는 A 지역보다 B 지역이 크다.
- ㄴ. 남해안에서는 동쪽보다 서쪽이 조류 발전에 적합하다.
- ㄷ. 풍력 발전과 조류 발전은 모두 태양 복사 에너지를 이용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12 그림 (가)와 (나)는 관광 자원으로 활용되는 지구 환경의 예를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 수권과 지권의 상호 작용으로 형성되었다.
- ㄴ. (나)는 화산 활동으로 형성된 지형이다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 환경 보전과 관광 요소를 융합하는 관점에서 개발되어야 한다.

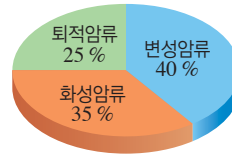
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[이 단원의 출제 경향]

- 한반도의 지질과 지형의 특징에 대해 출제된다.
- 화성암, 변성암, 퇴적암의 형성 과정에서 만들어진 우리나라 지형에 대해 출제된다.

A 한반도의 지질과 지형

1. 한반도의 암석 분포 선캄브리아 시대의 변성암류가 가장 넓게 분포하고, 중생대의 화성암류, 고생대 이후의 퇴적암류 등 다양한 암석이 분포한다.



▲ 한반도의 암석 분포

2. 한반도의 지형

① 지형의 특징

- 한반도는 삼면이 바다로 둘러싸여 있다.
- 동쪽이 높고 서쪽이 낮은 동고서저의 지형을 이룬다.

② 우리나라에서 볼 수 있는 특수 지형

카르스트 지형	• 석회암 지대에서 지하수에 의한 화학적 풍화 작용으로 형성된 지형 ㉠ 석회동굴 • 고생대의 석회암이 분포하는 지역에 주로 발달한다. ㉡ 삼척, 영월, 정선, 울진, 단양 등
해안 지형	• 동해안: 해안선이 단순하고, 넓은 평야가 없으며, 해안을 따라*사구,*석호,*사빈이 발달되어 있다. • 남해안: 해안선이 복잡한 리아스식 해안이 나타나고, 다도해를 이루며, 서쪽으로 갈수록 조차가 점차 커진다. • 서해안: 서해안의 남부는 리아스식 해안이 뚜렷하게 나타나고, 조차가 매우 크다.
화산 지형	• 화산 활동으로 형성된 지형 ㉢ 제주도, 울릉도, 독도, 철원의 용암 대지, 백두산 등 → 우리나라는 현재 화산 활동은 없지만 지질 시대에는 화산 활동이 활발한 시기가 있었다.

B 화성암과 지형

1. 화성암 마그마가 식어서 굳어진 암석으로, 마그마가 지표 가까운 곳에서 비교적 급하게 식어 굳어진 화산암과 지하 깊은 곳에서 서서히 굳어진 심성암으로 구분한다.

2. 화산암 지형 유형

제주도	• 신생대의 화산 활동으로 형성된 화산섬이다. • 한라산², 성산 일출봉, 만장굴 등은 유네스코 지정 세계 지질 공원이다. • 현무암과 응회암이 분포하며, 남부 해변에는 주상 절리가 발달되어 있다.³	성산 일출봉
울릉도	• 신생대에 유동성이 작은 용암이 분출하여 형성된 주상 화산이다. • 최고봉인 성인봉 북쪽에는 화구 분지인 나리 분지가 있다.	나리 분지
독도	• 신생대에 해저에서 솟아오른 용암이 굳어져 형성된 화산섬이다. • 우리나라 화산섬 중 가장 오래된 것이다. • 해수의 침식 작용에 의해 동도와 서도로 나뉘어졌다.	독도
철원 지역	• 약 27만 년 전에 현무암질 용암이 분출하여 용암 대지가 형성되었고, 풍화·침식 작용에 의해 철원 평야가 형성되었다. • 한탄강 절벽에는 주상 절리가 발달해 있다.	철원 평야
백두산	• 신생대의 화산 활동으로 형성된 화산체이다. • 1차 분화로 용암 대지를 형성하였고, 2차 분화로 순상 화산체를 형성하였으며, 이후 강렬하고 거대한 폭발을 하였다. • 빙하의 흔적(권곡, U자곡, 빙퇴석 등)이 있다.	백두산 천지

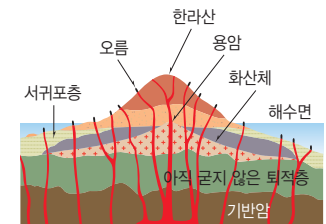
PLUS 강의

1 한반도 지형의 심미적 감상

우리 선조들은 우리나라 자연 경관의 아름다움을 그림, 글 등으로 표현하였다.
 ㉠ 겸재 정선의 '금강전도', 단원 김홍도의 '충석정도'

2 한라산의 형성 과정

수심이 얇은 해저에서 화산 활동 시작
 → 많은 양의 용암 분출로 용암 대지 형성
 → 섬 중앙부에서 많은 용암이 분출하여 한라산 순상 화산체 형성
 → 백록담 분화구 및 성산 일출봉, 오름 형성



3 주상 절리

용암이 급속히 식으면서 수축하여 사각형 내지 육각형의 기둥 모양으로 굳은 것으로, 제주도 남부 해변, 한탄강 일대, 무등산 등의 지역에서 관찰할 수 있다.



▲ 제주도의 주상 절리

용어 돋보기

- * 지질(地 質, 質 바탕)_지각을 이루는 여러 가지 암석이나 지층의 성질 또는 상태
- * 지형(地 形, 形 모양)_땅의 생긴 모양이나 형세
- * 사구(砂 모래, 丘 언덕)_모래 언덕
- * 석호(渴 개펄, 湖 호수)_모래가 만의 입구에 쌓여서 바다와 분리되어 생긴 호수
- * 사빈(砂 모래, 濱 물가)_모래가 많이 쌓인 해안 지형

3. 심성암 지형

북한산, 불암산	• 중생대에 관입한 화강암이 지표의 침식 작용으로 서서히 융기하여 지표 밖으로 노출된 것이다. • 화강암 돔을 이루고 있으며, 판상 절리가 관찰된다.	
설악산	• 융기 및 풍화·침식 작용에 의해 험준한 기암 절벽이 형성되었다. • 울산바위는 중생대에 관입한 화강암이 지표에 노출된 것으로, 수많은 판상 절리와 수직 절리가 관찰된다.	

C 변성암과 지형

1. 변성암 기존 암석이 높은 열과 압력에 의한 변성 작용을 받아 구성 광물과 조직이 변한 암석

2. 변성 작용

- ① **접촉 변성 작용** : 기존 암석이 마그마의 관입에 의해 높은 열을 받아 변성되는 작용
→ 마그마의 접촉부를 따라 비교적 좁은 범위에서 일어난다.
- ② **광역 변성 작용** : 기존 암석이 조산 운동과 같은 대규모 지각 변동에 의해 높은 열과 압력을 받아 변성되는 작용
→ 비교적 넓은 범위에 걸쳐 일어나며, 광물이 재결정되거나 입자가 재배열되어 엽리(편리, 편마 구조)가 나타난다.⁴

3. 변성 지형에서 볼 수 있는 지질 구조

- ① **습곡** : 수평으로 쌓여 있던 지층이 횡압력을 받아 휘어진 구조
→ 지층이 위를 향해 흰 부분을 배사 구조, 아래를 향해 흰 부분을 향사 구조라 한다.⁵
- ② **단층** : 지층에 힘이 작용하여 생긴 틈을 경계로 양쪽의 지반이 서로 어긋난 구조
→ 횡압력을 받은 경우에는 역단층, 장력을 받은 경우에는 정단층이 생성된다.⁶



▲ 습곡



▲ 역단층



▲ 정단층

4. 변성암 지형 [유형 1]

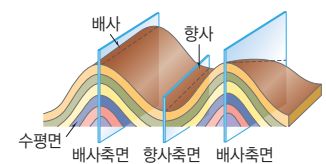
지리산	• 대부분 선캄브리아 시대의 변성암으로 이루어져 있고, 천왕봉은 중생대의 화성암으로 이루어져 있다. • 토양이 두껍게 발달되어 있으며, 융기 및 풍화·침식 작용을 많이 받아 깊은 계곡이 형성되어 있다.	
대이작도	• 우리나라에서 가장 오래된 변성암이 분포한다. • 변성암과 변성암이 부분적으로 녹았다가 굳어진 화강암이 섞여 있는 혼성암이 발견된다. • 습곡과 단층 구조가 나타난다.	
고군산 군도	• 사암층이 변성 작용을 받아 형성된 규암층이 있다. • 규암층은 강한 횡압력을 받아 습곡 구조를 이루고 있다.	
백령도	• 두무진 일대에는 규암이 해파의 침식 작용을 받아 형성된 해식 절벽과 해식 동굴이 분포한다. • 콩돌 해안은 둥글게 마모된 잔자갈로 이루어져 있다. • 장춘 해안에는 습곡 구조가 나타난다.	

4 엽리

광물이 압력 방향에 수직으로 평행하게 재배열되어 나타나는 구조로, 편리와 편마 구조로 구분한다.

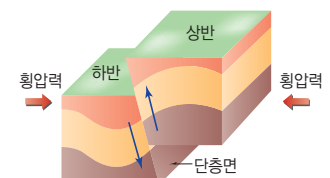
- 편리 : 비교적 입자가 작은 광물들이 얇은 판상으로 배열된 것 → 편암에서 잘 나타난다.
- 편마 구조 : 비교적 입자가 큰 유색 광물과 무색 광물이 번갈아 나타나는 구조 → 편마암에서 잘 나타난다.

5 습곡 구조

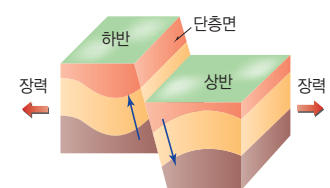


6 단층 구조

- 역단층 : 횡압력(양쪽에서 미는 힘)을 받아 단층면 위쪽의 상반이 단층면 아래쪽의 하반보다 상대적으로 위로 이동한 구조



- 정단층 : 장력(양쪽에서 잡아당기는 힘)을 받아 단층면 위쪽의 상반이 단층면 아래쪽의 하반보다 상대적으로 아래로 이동한 구조



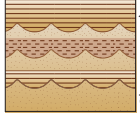
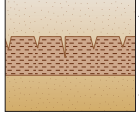
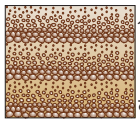
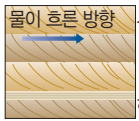
용어 돋보기

- ★ **화강암 돔** : 지하 깊은 곳에서 형성된 화강암체가 융기하여 반구형으로 위로 볼록하게 솟아 있는 지형
- ★ **판상 절리(版 隄 斷 層, 狀 모양, 節 마디, 理 구별하다)** : 암석의 표면에 판 모양으로 갈라지는 틈

D 퇴적암과 지형

1. 퇴적암⁷ 퇴적물이 쌓여 굳어진 암석으로, 층리, 화석, 퇴적 구조가 나타난다.

2. 퇴적 구조 퇴적물이 쌓일 당시의 장소나 기후 등에 따라 나타나는 특징적인 구조
 → 퇴적 구조로부터 퇴적 당시의 환경이나 지층의 상하 관계를 추정할 수 있다.

연흔	건열
• 물결의 작용에 의해 퇴적물 표면에 생긴 물결 모양의 흔적 • 환경 : 수심이 얕은 물 밑 	• 얕은 물 밑에 쌓인 점토질 퇴적물이 수면 위로 노출되어 건조해져서 갈라진 자국 • 환경 : 건조한 기후 
점이 층리	사층리
• 아래에서 위로 갈수록 퇴적물 입자의 크기가 작아지는 구조 • 환경 : 깊은 바다나 호수 바닥 	• 층리면이 기울어진 구조 • 환경 : 얕은 물 밑이나 바람의 방향이 자주 변하는 사막 → 물이나 바람의 방향을 알 수 있다. 

3. 퇴적암 지형 유형 1

부안 격포리 해안	• 역암, 사암 등으로 이루어진 퇴적층이 두껍게 나타나며, 편마암, 화강암, 응회암 등 다양한 암석이 분포한다. • 해식 절벽, 해식 동굴, 해식 대지가 발달해 있다. • 연흔, 층리, 단층, 습곡 등 다양한 지질 구조가 관찰된다. 
진안 마이산	• 토양이 발달되지 못하고, 주로 역암으로 구성된 암반으로 이루어져 있다. • 암반 표면에는 풍화 작용에 의한 타포니가 형성되어 있다.⁸ • 절리가 발달해 있고, 절리를 따라 수직 절벽과 동굴이 형성되어 있다. 
고성 덕명리 해안	• 약 1억 년 전 중생대에 퇴적된 세일층이 나타난다. • 해안을 따라 공룡 발자국, 새 발자국 화석이 많이 발견되어 학술적 가치가 높다.⁹ 
태백 구문소	• 고생대에 바다에서 퇴적된 석회암층이 나타난다. • 삼엽충과 완족류 화석이 많이 발견된다.⁹ • 연흔과 건열 등의 퇴적 구조가 관찰된다. 
제주도 수월봉	• 화산재가 두껍게 쌓여 형성된 응회암층으로 이루어져 있다. • 화산탄에 의해 퇴적층이 눌린 구조가 나타나기도 한다. 
홍도	• 주로 풍화에 강한 석영 사암으로 이루어져 있고, 사암층 사이에는 얇은 이암층이 있다. • 해수의 침식 작용에 의해 생성된 해식 절벽, 해식 동굴 등이 발달해 있다. • 단층, 절리, 습곡 등이 관찰된다. 
삼척 환선굴	• 고생대의 석회암이 지하수에 의해 침식되어 형성된 석회동굴이다.¹⁰ • 석회동굴의 내부에는 종유석, 석순, 석주 등의 2차 동굴 생성물이 발달해 있다. 

7 퇴적암의 종류

퇴적물	퇴적암
자갈, 모래, 진흙	역암
모래, 진흙	사암
진흙	세일
화산재	응회암
석회질 물질	석회암

8 마이산의 타포니



타포니는 밤낮의 큰 온도 차이로 인한 물의 동결 작용으로 역암을 이루던 자갈들이 빠져나와 형성된 것으로, 마이산의 북쪽 사면보다는 겨울철에 햇빛을 많이 받는 남쪽 사면에 집중적으로 형성되어 있다.

9 한반도에서 발견되는 화석이 생성된 시기와 환경

화석	생성 시기	환경
삼엽충, 완족류	고생대	바다
공룡 발자국, 새 발자국	중생대	육지

10 석회동굴

강원도, 충청도 일대의 고생대 석회암 지역에는 지하수의 작용으로 형성된 석회동굴이 많이 발달해 있다.

☞ 정선 주암굴, 삼척 대금굴, 영월 고씨굴, 단양 고수굴 등



개념 확인 문제

S·T·E·P

1

A 한반도의 지질과 지형

1 한반도의 지질과 지형에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 동고서저의 지형을 이룬다.
- ② 삼면이 바다로 둘러싸여 있다.
- ③ 신생대의 퇴적암층이 가장 넓게 분포한다.
- ④ 과거 지질 시대에 화산 활동이 활발한 시기가 있었다.
- ⑤ 고생대의 석회암이 분포하는 지역에는 카르스트 지형이 발달해 있다.

B 화성암과 지형

2 다음은 어느 지역에서 나타나는 여러 가지 지형이다.

순상 화산 용암동굴 주상 절리 오름

이와 같은 지형이 모두 나타나는 지역은?

- ① 울릉도 ② 제주도
- ③ 북한산 ④ 지리산
- ⑤ 철원 지역

3 다음은 우리나라의 여러 산들을 나열한 것이다.

설악산 북한산 불암산

이 산들의 형성 과정에서 일어난 공통점으로 옳은 것은?

- ① 바다에서 용암이 분출하여 형성되었다.
- ② 화강암질 마그마가 관입한 후 지표에 노출되었다.
- ③ 횡압력에 의한 습곡 작용을 받아 퇴적층이 솟아올랐다.
- ④ 빙하의 작용에 의한 침식을 받아 형성되었다.
- ⑤ 분화구가 함몰하여 산 정상부에 호수가 생성되었다.

C 변성암과 지형

4 변성 작용과 변성 지형에서 볼 수 있는 지질 구조에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하십시오.

- (1) 광역 변성 작용으로 광물이 재배열되어 나타나는 줄무늬 구조를 엽리라고 한다. ()
- (2) 습곡에서 지층이 위를 향해 휜 부분을 배사 구조라고 한다. ()
- (3) 단층면을 경계로 상반이 아래로 내려간 것은 역단층, 상반이 위로 올라간 것은 정단층이다. ()

D 퇴적암과 지형

5 다음에서 설명하는 퇴적 구조는 무엇인지 쓰시오.

- 물결의 작용에 의해 퇴적물 표면에 생긴 물결 모양의 흔적이다.
- 수심이 얕은 물 밑에서 형성된다.

6 우리나라의 지질 명소에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하십시오.

- (1) 한라산은 고생대의 화산 활동으로 형성되었다. ()
- (2) 백령도에는 우리나라에서 가장 오래된 변성암이 분포한다. ()
- (3) 마이산의 암반 표면에는 풍화 작용에 의해 생긴 타포니가 있다. ()

7 [보기]는 우리나라의 지질 명소를 나열한 것이다. 각 지역을 화성암 지형, 퇴적암 지형, 변성암 지형으로 구분하십시오.

- 보기 ■
- ㄱ. 독도 ㄴ. 마이산
 - ㄷ. 백령도 두무진 ㄹ. 설악산
 - ㄴ. 태백 구문소 ㅁ. 대이작도
 - ㅂ. 철원 평야

- (1) 화성암 지형 : ()
- (2) 변성암 지형 : ()
- (3) 퇴적암 지형 : ()

A 한반도의 지질과 지형

8 그림은 우리나라의 어느 해안 지역에 형성된 지형의 모습이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 카르스트 지형이다.
 - ㄴ. 동해안에서 잘 나타나는 지형이다.
 - ㄷ. 이 지역은 만조와 간조 때 해수면의 높이 차이가 매우 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

B 화성암과 지형

9 그림은 울릉도 나리 분지의 모습이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 중생대에 형성되었다.
 - ㄴ. 화산 폭발로 이루어진 화구 분지이다.
 - ㄷ. 유동성이 큰 용암이 분출하여 형성되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 다음은 백두산의 지형에 대한 설명이다.

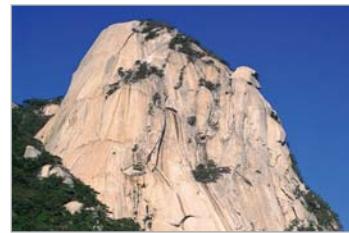
- (가) 금강 협곡의 양쪽 벽은 회백색의 두꺼운 응회암층으로 이루어져 있다.
- (나) 깊은 협곡과 폭포, 수많은 온천이 발달해 있으며, 수량도 매우 풍부하다.
- (다) 권곡, U자곡, 빙퇴석이 형성되어 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 백두산은 화산 폭발 시 많은 양의 화산재를 분출하였을 것이다.
 - ㄴ. 백두산은 화산을 이용한 관광 산업에 유리한 조건을 갖추고 있다.
 - ㄷ. (다)는 빙하의 작용으로 형성된 지형들이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11 그림은 화강암으로 이루어진 북한산 인수봉의 모습이다.



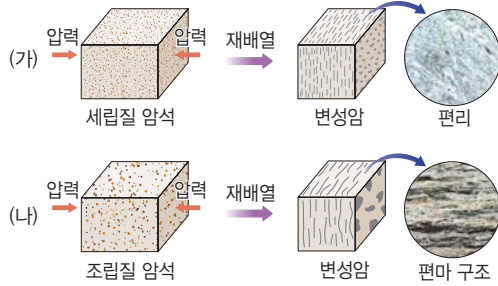
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 이 지역의 화강암은 중생대에 형성되었다.
 - ㄴ. 화강암은 용암이 지표로 분출하여 냉각될 때 형성된다.
 - ㄷ. 인수봉에는 판상 절리가 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

C 변성암과 지형

12 그림 (가)와 (나)는 변성암의 엽리 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)와 (나)는 광역 변성 작용을 받았다.
- ㄴ. 변성 광물 입자의 크기는 대체로 (가)보다 (나)가 크다.
- ㄷ. (가)는 주로 편마암에서 나타나고, (나)는 주로 편암에서 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13 그림은 고군산군도에서 볼 수 있는 규암으로 이루어진 지형의 모습이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 지층이 퇴적된 후 횡압력을 받았다.
- ㄴ. 중생대의 공룡 발자국 화석이 많이 발견된다.
- ㄷ. 규암은 역암이 변성 작용을 받아 형성된 암석이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

D 퇴적암과 지형

14 그림은 한반도의 퇴적 지형에서 볼 수 있는 퇴적 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 지층의 상하 관계 파악에 도움이 된다.
- ㄴ. 지층이 퇴적된 후 건조한 환경에 노출된 적이 있다.
- ㄷ. 지층의 용기에 의해 주변의 압력이 감소하여 판모양으로 갈라지는 틈이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15 그림은 영월에 있는 고씨굴의 내부 모습이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 이 지역에 넓게 분포하는 석회암은 신생대에 형성된 것이다.
- ㄴ. 고씨굴은 지하수가 석회암을 녹여 형성된 석회동굴이다.
- ㄷ. 중유석과 석순 등의 2차 동굴 생성물이 발달해 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 1 한반도의 지질 명소

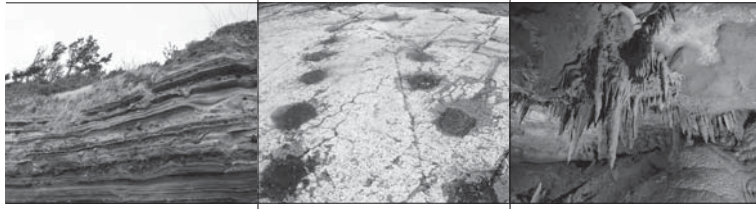
한반도의 여러 지질 명소는 각각 화성암, 변성암, 퇴적암 중 어떤 암석이 생성되는 과정에서 형성되었으며, 형성된 지질 시대는 언제인지 비교하여 알아 두어야 한다.



(가) 제주도 성산 일출봉

(나) 제주도 당처물 동굴

(다) 제주도 주상 절리대



(라) 제주도 수월봉

(마) 고성 덕명리 해안

(바) 삼척 환선굴



(사) 백령도 두무진

(아) 진안 마이산

(자) 북한산 인수봉

1. 암석의 종류에 따른 분류

암석의 종류	해당 지형
화성암	(가), (나), (다), (자)
변성암	(사)
퇴적암	(라), (마), (바), (아)

2. 생성 시기에 따른 분류

지질 시대	해당 지형	지형의 특징
선캄브리아 시대	(사)	• 사암층이 변성 작용을 받아 형성된 규암층
고생대	(바)	• 석회암층이 지하수의 침식 작용을 받아 형성된 석회 동굴 • 수권과 지권의 상호 작용으로 형성
중생대	(마)	• 육지에서 퇴적된 지층 • 공룡 발자국과 새 발자국 화석이 발견됨
	(아)	• 주로 역암이 분포 • 표면에 풍화 작용을 받은 흔적인 타포니 존재
	(자)	• 화강암질 마그마가 관입한 후 용기와 침식 작용을 받아 지표로 노출되어 형성된 화강암 돔
신생대	(가)	• 화산 활동이 일어났던 분화구
	(나)	• 용암이 흐르면서 겉 부분이 먼저 식은 후, 안쪽의 용암이 흘러 빠져나가면서 형성된 용암동굴
	(다)	• 용암이 급속히 냉각되면서 형성된 주상 절리 • 현무암에서 잘 나타남
	(라)	• 화산재가 쌓여서 형성된 응회암층

확인 문제

[수능 기출]

1 그림 (가)~(라)는 우리나라 지질 명소의 암석을 나타낸 것이다.



(가) 마이산 역암



(나) 백령도 규암



(다) 북한산 화강암



(라) 제주도 현무암

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기

- ㄱ. (가)에는 타포니가 존재한다.
- ㄴ. (나)는 (가)보다 높은 온도와 압력에서 생성되었다.
- ㄷ. (다)는 (라)보다 나중에 생성되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

확인 문제

[평가원 기출]

2 그림 (가), (나), (다)는 세계 지질 공원으로 인증을 받은 제주도 관광 명소의 지질 구조를 나타낸 것이다.



(가) 응회암층



(나) 용암동굴



(다) 주상 절리대

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기

- ㄱ. (가)는 화산 활동으로 생성된 퇴적층이다.
- ㄴ. (나)의 생성은 수권과 지권의 상호 작용에 해당한다.
- ㄷ. (다)는 지하에서 마그마가 천천히 식을 때 잘 형성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

[평가원 기출]

- 1 그림 (가)는 성산 일출봉의 모습이고, (나)는 거문오름 용암동굴계에 속한 당처물 동굴의 모습이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 운석 충돌에 의해 형성된 지형이다.
- ㄴ. (나)의 동굴은 지하수의 침식 작용에 의해 생성되었다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 유네스코가 지정한 세계 자연 유산이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 2 그림 (가)는 한탄강 절벽에 발달한 주상 절리의 모습이고, (나)는 철원 평야의 모습이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

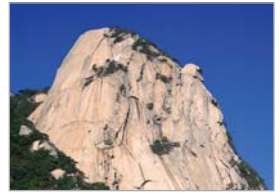
- ㄱ. (가)의 절리는 지하 깊은 곳에서 형성된 암석의 지표에 드러나면서 생성된 것이다.
- ㄴ. (나)의 지형은 유문암질 용암이 분출하여 형성되었다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 모두 신생대에 형성되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 3 그림 (가)는 설악산의 모습이고, (나)는 북한산의 모습이다.



(가)



(나)

(가)와 (나)의 공통점에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 고생대에 생성된 것이다.
- ㄴ. 판상 절리가 많이 발달해 있다.
- ㄷ. 대부분 화강암으로 이루어져 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 4 그림 (가)는 설악산의 울산바위 모습이고, (나)는 제주도 산방산의 모습이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

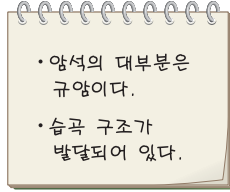
■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 마그마가 지하 깊은 곳에서 굳어져 형성된 것이다.
- ㄴ. (나)는 유동성이 작은 용암이 분출하여 형성된 것이다.
- ㄷ. 암석이 생성된 시기는 (가)보다 (나)가 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[평가원 기출]

- 5 다음은 철수가 어느 해안 절벽을 조사하고 작성한 지질 답사 보고서의 일부이다.



이 지역에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 횡압력을 받았다.
- ㄴ. 변성 작용을 받았다.
- ㄷ. A 부분은 향사 구조이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 6 그림 (가)는 경상남도 고성에서 발견된 퇴적 구조를, (나)는 강원도 태백 지역에서 발견된 화석을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)의 지층은 수심이 얇은 곳에서 퇴적되었다.
- ㄴ. (나)를 포함한 지층은 중생대에 퇴적되었다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 지층의 상하 관계를 파악하는 데 도움이 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 7 다음은 우리나라 세 지역의 퇴적 지형을 정리한 것이다.

- (가) 지역 : 응회암층이 두껍게 쌓여 있다.
- (나) 지역 : 고생대의 석회암층으로 이루어져 있다.
- (다) 지역 : 세일층에서 공룡 발자국과 새 발자국 화석이 많이 발견된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가) 지역 부근에서는 화산 활동이 있었다.
- ㄴ. (나) 지역의 석회암층은 바다 환경에서 퇴적되었다.
- ㄷ. 지층의 생성 시기는 (나)가 (다)보다 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[평가원 기출]

- 8 다음은 우리나라 지질 명소 (가)와 (나)의 특징을 나타낸 것이다.

(가)	(나)
 경상남도 고성군 해안	 제주도 서귀포시 해안
• 공룡과 새의 발자국 화석이 발견된다. • 동굴이 발달되어 있다.	• 암석에서 기공을 관찰할 수 있다. • 주상 절리가 발달되어 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)의 지층은 바다에서 퇴적되었다.
- ㄴ. (나)의 절리는 횡압력을 받아 형성되었다.
- ㄷ. (가)의 암석은 (나)보다 먼저 생성되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9 그림 (가)는 독도의 모습이고, (나)는 백령도 두무진의 모습이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 해저에서 솟아오른 화산섬이다.
- ㄴ. (나)는 풍화에 강한 규암으로 이루어져 있다.
- ㄷ. (가)와 (나) 지형의 형성에는 해파의 침식 작용이 중요하게 작용하였다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림 (가)는 가평 명지 계곡에 있는 편마암의 모습이고, (나)는 진안 마이산의 모습이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)에는 층리가 발달해 있다.
- ㄴ. (나)의 움푹한 구멍은 풍화 작용의 결과이다.
- ㄷ. (가)는 (나)보다 높은 온도와 압력 조건에서 생성되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 1

11 그림 (가)~(다)는 우리나라의 지질 명소를 나타낸 것이다.



(가) 삼척 환선굴



(나) 제주도 만장굴



(다) 한탄강 주상 절리

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)의 생성은 수권과 지권의 상호 작용에 해당한다.
- ㄴ. (가)와 (나)는 모두 중생대에 형성되었다.
- ㄷ. (다)는 퇴적암 지형이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 1

12 그림 (가)~(다)는 우리나라 지질 명소의 지질 구조를 나타낸 것이다.



(가) 덕명리
공룡 발자국 화석



(나) 북한산
판상 절리



(다) 고군산군도
습곡

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)의 지층은 육지 환경에서 퇴적되었다.
- ㄴ. (나)의 절리는 마그마가 지하 깊은 곳에서 냉각될 때 형성된다.
- ㄷ. (다)는 횡압력을 받아 형성되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

II

생동하는 지구

05 | 화산과 지진

06 | 판 구조론

07 | 지표의 변화와 지질 재해

08 | 날씨의 변화

09 | 대기 대순환과 해류



이 단원에서는 화산, 지진, 판의 운동, 풍화 작용과 사태 등 고체 지구의 변화에 대한 개념과 날씨 변화, 대기와 해양의 순환 등 유체 지구의 변화에 대한 개념을 학습한다.



[이 단원의 출제 경향]

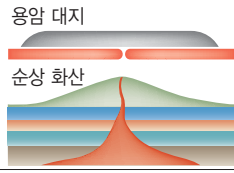
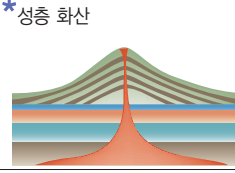
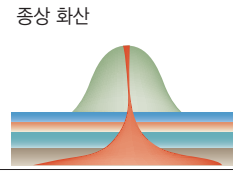
- 용암의 종류에 따른 성질과 화산체의 형태에 대해 출제된다.
- 지진 기록의 해석과 지진의 규모와 진도에 대해 출제된다.
- 화산대와 지진대의 분포에 대해 출제된다.

A 화산 1

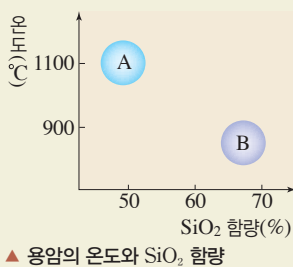
1. 화산 분출물

종류	화산 가스	화산 쇄설물	용암
정의	마그마에서 빠져나온 기체 성분	화산의 폭발로 생겨난 고체 물질	마그마에서 화산 가스가 날아가고 남은 액체 물질
특징	대부분이 수증기(약 70 %)이고, 그 외에 이산화 탄소, 이산화 황 등으로 구성	크기에 따라 화산진, 화산재, 화산력, 화산암괴 등으로 구분 ²	SiO ₂ 함량에 따라 현무암질, 안산암질, 유문암질 용암으로 구분

2. 용암의 종류와 성질 및 화산체의 형태 유형 1

구분	현무암질	안산암질	유문암질
SiO ₂ 함량	적음(52 % 이하)		많음(66 % 이상)
온도	높음		낮음
*점성	작음		큼
유동성	큼		작음
휘발성 기체	적음		많음
분출 형태	조용히 분출	화산 쇄설물과 용암이 교대로 분출	격렬히 폭발
화산체의 형태			
경사	완만한		급함

탐구 자료 용암의 종류와 성질



1. A : 온도가 높고, SiO₂ 함량이 52 % 이하 → 현무암질 용암
B : 온도가 낮고, SiO₂ 함량이 66 % 이상 → 유문암질 용암
2. 현무암질 용암(A) : 점성이 작고, 유동성이 크며, 휘발성 기체가 적어 조용히 분출 → 경사가 완만한 순상 화산이나 용암 대지를 형성
3. 유문암질 용암(B) : 점성이 크고, 유동성이 작으며, 휘발성 기체가 많아 폭발적으로 분출 → 경사가 급한 중상 화산을 형성

3. 화산 활동의 영향

피해	• 식물이 죽는 등 자연이 파괴된다. • 많은 인명 피해와 재산의 손실이 일어난다. • 다량의 화산재가 분출되어 햇빛을 가리면 지구의 기온이 낮아진다.	
이용	• 온천이나 화산 활동에 의해 형성된 지형 등이 관광지로 활용된다. • 지열을 이용한 발전으로 전기를 생산할 수 있다. • 화산재가 쌓여 토양이 비옥해지고, 금속 광상이 만들어져 광물 자원을 얻을 수 있다.	

PLUS 강의

1 화산 활동과 화산

지하 깊은 곳에서 생성된 마그마가 지표의 약한 부분이나 틈새를 뚫고 올라와 지표로 분출하는 현상을 화산 활동이라고 하고, 화산 활동에 의해 만들어진 산을 화산이라고 한다.

2 크기에 따른 화산 쇄설물의 종류

종류	입자의 크기
화산진	지름 0.06 mm 이하
화산재	지름 0.06~2 mm
화산력	지름 2~64 mm
화산암괴	지름 64 mm 이상

※ 화산탄 : 화산암괴 중 고구마 모양과 같이 특정한 모양을 띠는 화산 쇄설물

용어 돋보기

- * 점성(粘 끈끈하다, 性 성질)_끈끈한 성질로, 온도가 높은 용암일수록 점성이 작다.
- * 성층(成 이루다, 層 층) 화산_화산 쇄설물과 용암이 교대로 분출하여 층을 이룬 화산

B 지진

1. 지진의 발생

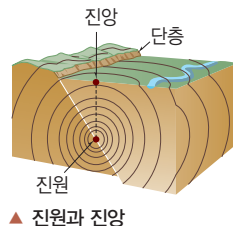
① 발생 원인 : 단층 작용, 화산 활동, 지하 동굴의 붕괴 등으로 발생

② 진원과 진앙

- 진원 : 지진이 발생한 지구 내부의 지점
- 진앙 : 진원의 수직 방향 위에 위치한 지표면의 지점

③ 진원의 깊이에 따른 지진의 분류

- 천발 지진 : 진원의 깊이가 70 km 이하인 지진
- 중발 지진 : 진원의 깊이가 70~300 km인 지진
- 심발 지진 : 진원의 깊이가 300~700 km인 지진



▲ 진원과 진앙

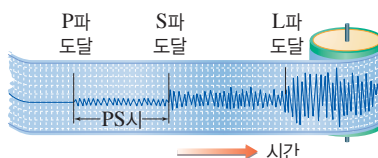
2. 지진 기록 유형 2

① 지진파 : 지진이 발생할 때 사방으로 전파되는 에너지의 파동

지진파	파동 형태 3	지각에서의 전파 속도	통과 매질	진폭	피해 정도
P파	종파	약 5~8 km/s	고체, 액체, 기체	작다	작다
S파	횡파	약 3~4 km/s	고체	중간	중간
L파	표면파	약 2~3 km/s	지표면을 따라 전파	크다	크다

② 지진 기록 : 지진 관측소에 설치한 지진계에
는 P파, S파, L파가 순서대로 기록된다.

③ PS시 : P파가 도달한 후 S파가 도달할 때까지
지 결린 시간으로, 진원 거리에 비례한다.



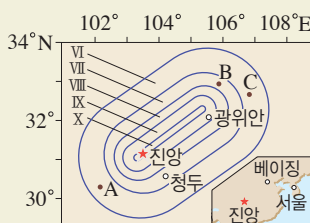
▲ 지진 기록

3. 지진의 세기 유형 3

구분	규모 4 5 6	*진도
정의	진원에서 방출된 총 에너지의 양을 나타내는 지진의 세기	지진에 의한 진동과 피해 정도로 나타내는 지진의 세기
특징	동일한 지진일 경우 진원으로부터의 거리에 관계없이 규모는 일정하다.	• 진원에 가까울수록, 규모가 클수록 대체로 진도가 커진다. • 진원 거리가 같은 곳이라도 지하 구성 물질에 따라 진도가 달라진다.

탐구 자료 지진의 규모와 진도

그림은 2008년 발생한 중국 쓰촨성 지진의 진도 분포 자료이다.



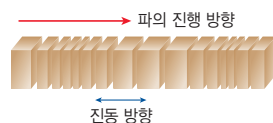
1. 규모 : 동일한 지진은 진앙 거리에 관계없이 규모가 같다.
→ A=B=C
2. 진도 : A는 VI, B는 VII, C는 VI이다. → B>A=C
3. 피해 정도 : 지진의 피해 정도는 대체로 진도에 비례한다.
→ B>A=C
4. 지진파의 최대 진폭 : 지진파의 최대 진폭이 클수록 지진의 진도가 크다. → B>A=C

4. 지진의 영향

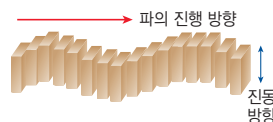
- ① 피해 : 건물과 도로 파괴, 화재, 지진 해일 등으로 인한 인명 및 재산 피해 등
- ② 이용 : 지구 내부 구조 파악, 지하 자원 탐사 등

3 지진파의 전파

• P파 : 지진파의 진행 방향과 매질의
진동 방향이 나란하다. → 종파

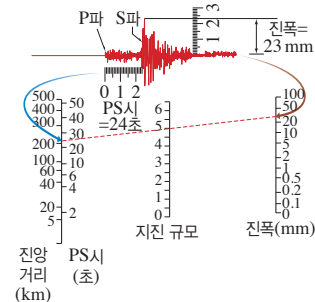


• S파 : 지진파의 진행 방향과 매질의
진동 방향이 수직이다. → 횡파



4 리히터 지진 규모

미국의 지진학자 리히터가 제시한 방법
이다. 지진 기록에서 지진파의 최대 진
폭과 PS시를 구한 다음, 아래 그림의
세로축에 각각의 값을 표시한 후 두 점
을 연결하여 지진 규모를 구한다. 예를
들어, 최대 진폭이 23 mm, PS시가 24
초인 경우 지진 규모는 5이다.



5 지진의 규모와 에너지의 양

지진 규모가 1 증가할 때마다 지진파의
진폭은 10배씩 증가하고, 에너지는 약
30배씩 증가한다.

용어 돋보기

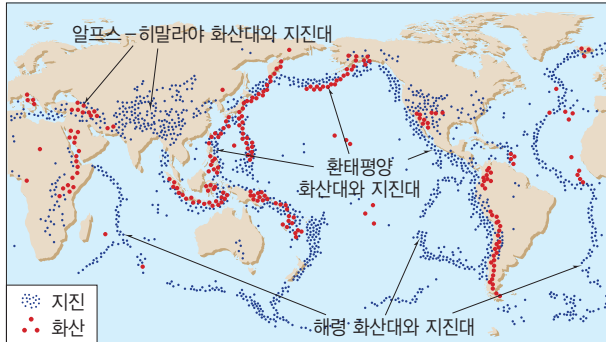
* 진도(震 진진, 度 정도)_지진이 일어났을 때 사람이 느끼는 감각, 건물이 받는 영향 등의 정도에 따라 지진의 세기를 등급으로 나눈 것

C 변동대

1. 화산대와 지진대 화산 활동이 활발한 지점을 연결한 띠 모양의 지역을 화산대, 지진이 자주 발생하는 지점을 연결한 띠 모양의 지역을 지진대라고 한다.

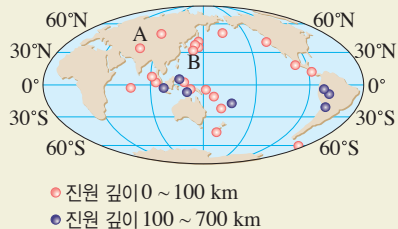
① **화산대와 지진대의 분포** : 화산대와 지진대는 대체로 일치하며, 주로 판 경계를 따라 띠 모양으로 분포한다.⁶

② **전 세계 주요 화산대와 지진대**



환태평양 화산대와 지진대	- 태평양 주변부를 따라 고리 모양으로 분포 - 천발~심발 지진 발생 - 화산 활동과 지진이 가장 많이 발생
알프스-히말라야 화산대와 지진대	- 인도네시아-히말라야-지중해를 따라 분포 - 천발~심발 지진 발생 - 대규모 습곡 산맥 발달
해령 화산대와 지진대	- 태평양, 대서양, 인도양의 해저에 발달한 해령을 따라 분포 - 천발 지진 발생 - 화산 활동 활발

탐구 자료 지진대의 분포

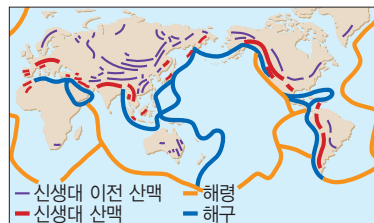


1. A : 히말라야 산맥 부근에서 발생 → 알프스-히말라야 지진대
2. B : 일본 해구 부근에서 발생 → 환태평양 지진대
3. 발생한 지진의 대부분은 환태평양 지진대에서 발생
4. 심발 지진은 해구 부근에서 발생 → 심발 지진은 대부분 섭입형 수렴 경계에서 발생하기 때문

2. 변동대 지진, 화산 활동, *조산 운동과 같은 지각 변동이 활발하게 일어나는 지역^{7 8}

① **변동대의 분포** : 주로 대륙의 주변부에 발달하며, 판 경계와 대체로 일치한다.

② **변동대에서 발달하는 지형** : 해령, 해구, 호상 열도, 습곡 산맥 등



▲ 세계의 변동대

해령	각 대양의 해저에 위치하는 거대한 산맥 예 대서양 중앙 해령, 동태평양 해령, 인도양 중앙 해령 등
해구	대양의 가장자리를 따라 발달한 깊은 해저 골짜기 예 일본 해구, 마리아나 해구 등
호상 열도	해구와 나란하게 호 모양으로 배열되어 있는 화산섬들 예 일본 열도, 알류산 열도 등
습곡 산맥	조산 운동에 의해 만들어진 대규모 산맥 예 히말라야 산맥, 로키 산맥, 안데스 산맥 등

6 화산대와 지진대가 일치하는 이유
화산 활동과 지진은 대부분 판 경계에서 판의 상대적인 운동에 의해 발생하기 때문에 화산대, 지진대, 판 경계는 대체로 일치한다.

7 조산대

조산 운동에 의해 만들어진 히말라야 산맥이나 안데스 산맥과 같은 대규모의 습곡 산맥이 길게 분포하는 지역

- 신생대 이전의 조산대 : 대서양 연안과 유라시아 대륙의 중앙부에 주로 분포하며, 오랜 기간에 걸친 풍화 작용으로 낮은 산맥으로 변화했다.
- 신생대의 조산대 : 태평양 주변부와 유라시아 대륙의 주변부에 주로 분포하며, 지각 변동이 매우 활발하다.

8 *순상지

고생대 이후 지각 변동을 거의 받지 않은 안정한 지역으로, 주로 대륙의 중앙부에 위치한다. 대부분 선캄브리아 시대의 변성암으로 이루어져 있다.

용어 돋보기

* **조산(造 만들다, 山 산) 운동** 지각이 수평 방향의 힘을 받아 운동하면서 대규모의 습곡 산맥을 형성하는 지각 변동

* **순상지(橇 방패, 狀 모양, 地 땅) 방패**를 엮어 놓은 모양의 완만하고 평탄한 지형

개념 확인 문제

S·T·E·P

1

A 화산

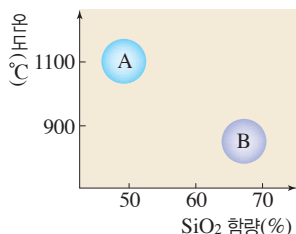
1 화산 분출물의 종류와 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 화산 쇄설물은 화산 폭발로 생겨난 고체 물질이다.
- ② 화산 쇄설물은 크기에 따라 화산암괴, 화산력, 화산진, 화산재 등으로 구분한다.
- ③ 화산 가스는 마그마에 녹아 있던 기체 성분이 빠져나온 것이다.
- ④ 화산 가스에 가장 많이 포함되어 있는 성분은 이산화탄소이다.
- ⑤ 용암은 마그마에서 기체 성분이 빠져나가고 남은 고온의 액체이다.

2 용암의 종류와 화산체의 형태에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하십시오.

- (1) 현무암질 용암은 유문암질 용암보다 온도가 높다. ()
- (2) 현무암질 용암은 유문암질 용암보다 SiO_2 함량이 적다. ()
- (3) 휘발성 기체를 많이 포함한 용암은 조용히 분출한다. ()
- (4) 중상 화산은 순상 화산보다 점성이 작은 용암이 분출하여 만들어진다. ()

3 그림은 용암의 SiO_2 함량과 온도의 관계를 나타낸 것이다.



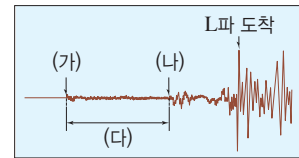
- (1) A와 B에 해당하는 용암의 종류를 각각 쓰시오.
- (2) A와 B 중 점성이 더 큰 용암의 기호를 쓰시오.
- (3) A와 B 중 휘발성 기체의 함량이 더 많은 용암의 기호를 쓰시오.

B 지진

4 P파, S파, L파 중 다음 설명에 해당하는 지진파를 골라 쓰시오.

- (1) 지진 관측소에 가장 먼저 도달하는 지진파 ()
- (2) 진폭이 가장 큰 지진파 ()
- (3) 가장 큰 피해를 주는 지진파 ()

5 그림은 어느 지진 관측소에서 관측한 지진 기록을 나타낸 것이다.



- (1) (가)와 (나)에 도착한 지진파를 각각 쓰시오.
- (2) 진원으로부터의 거리가 멀수록 (다)의 길이는 어떻게 변하는지 쓰시오.

6 지진의 세기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 진도가 크면 지진의 피해 정도가 큰 것이다.
- ② 진도는 진원으로부터 거리가 멀수록 대체로 커진다.
- ③ 진도는 지하 구성 물질에 따라 달라질 수 있다.
- ④ 규모는 진원에서 방출되는 총 에너지양으로 나타낸다.
- ⑤ 동일한 지진의 경우 거리에 관계없이 규모가 일정하다.

C 변동대

7 화산대와 지진대에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하십시오.

- (1) 화산대와 지진대의 위치는 거의 일치하고, 주로 판 경계를 따라 분포한다. ()
- (2) 화산 활동과 지진은 환태평양 지역에서 가장 활발하게 일어난다. ()
- (3) 대륙의 중앙부에는 지진대나 화산대가 거의 분포하지 않는다. ()

A 화산

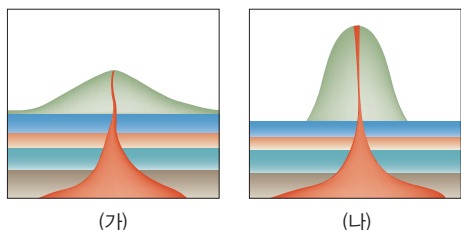
8 표는 화산이 폭발할 때 분출되는 물질을 나타낸 것이다.

구분	분출되는 물질
화산 가스	수증기, 이산화 탄소, 이산화 황 등
화산 쇄설물	화산진, 화산재, 화산력, 화산암괴 등
용암	현무암질 용암, 안산암질 용암, 유문암질 용암

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 화산 가스의 대부분은 수증기이다.
- ② 화산 쇄설물은 모양에 따라 분류한다.
- ③ 화산 가스가 많을수록 용암이 폭발적으로 분출한다.
- ④ 화산진과 화산재의 분출량이 많으면 지구의 기온이 낮아지기도 한다.
- ⑤ 분출한 용암의 종류에 따라 화산체의 경사가 달라진다.

9 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 화산체의 형태를 나타낸 것이다.

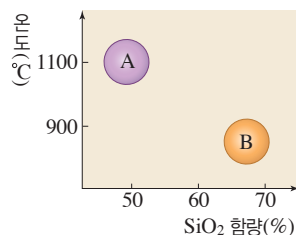


화산체를 형성한 마그마의 물리량 중 (나)보다 (가)에서 값이 큰 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 온도 ㄴ. 점성
 - ㄷ. 유동성 ㄹ. 화산 가스의 함량

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄴ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

10 그림은 마그마 A, B의 온도와 SiO₂ 함량을 나타낸 것이다.



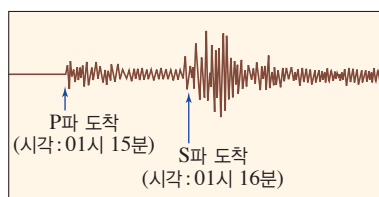
B와 비교한 A의 특성으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 격렬하게 폭발하는 화산 활동을 한다.
 - ㄴ. 용암이 더 멀리까지 이동한다.
 - ㄷ. 화산 분출물 중 용암이 차지하는 비율이 더 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

B 지진

11 그림은 어느 지진 관측소에 기록된 지진 기록을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 진원에서의 지진 발생 시각은 01시 15분이다.
 - ㄴ. 전파 속도는 P파가 S파보다 빠르다.
 - ㄷ. P파와 S파의 도달 시각 차이는 진원에서 관측소까지의 거리가 멀수록 더 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 12** 표는 어느 지진이 발생했을 때 서로 다른 세 지역에 도달한 P파와 S파의 도달 시각을 나타낸 것이다.

관측 지역	A	B	C
P파 도달 시각	10시 13분	10시 16분	10시 11분
S파 도달 시각	10시 17분	10시 21분	10시 14분

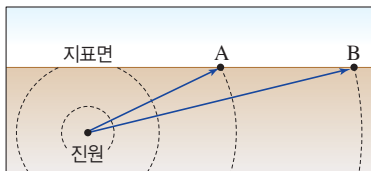
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 진원으로부터의 거리 이외의 조건은 모두 같다.)

■ 보기 ■

- ㄱ. PS시가 가장 긴 지역은 A이다.
- ㄴ. 진앙에서 가장 멀리 떨어진 지역은 B이다.
- ㄷ. 진도가 가장 크게 측정된 지역은 C일 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 13** 그림은 지진파가 관측소 A, B에 도달하는 모습을 나타낸 것이다.



A보다 B에서 그 값이 큰 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 진원으로부터 거리 이외의 조건은 모두 같다.)

■ 보기 ■

- ㄱ. 지진의 규모
- ㄴ. 지진파의 최대 진폭
- ㄷ. P파와 S파의 도달 시각 차이

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 14** 표는 동일한 지진을 관측소 A와 B에서 관측하여 분석한 자료이다.

관측소	A	B
분석 자료		
진도	V	VII
규모	(가)	7.0
진앙 거리(km)	50	80

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 7.0보다 작다.
- ㄴ. 관측된 지진파의 최대 진폭은 A보다 B에서 크다.
- ㄷ. A 지역은 B 지역보다 지진에 더 취약하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

C 변동대

- 15** 그림은 전 세계 화산의 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

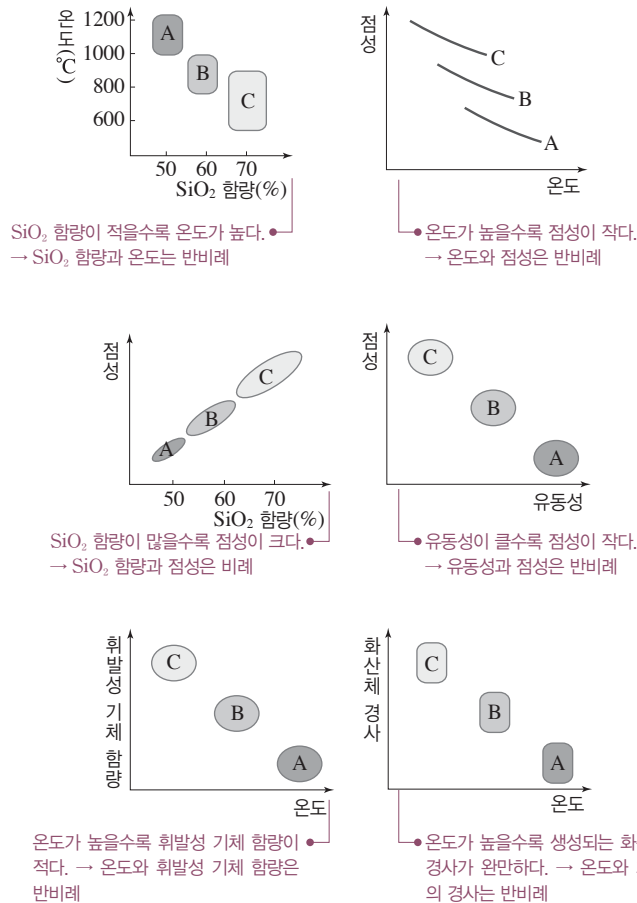
■ 보기 ■

- ㄱ. 대륙의 중심부에서는 화산 활동이 매우 활발하다.
- ㄴ. 화산 활동이 활발한 곳에서는 지진도 자주 발생할 것이다.
- ㄷ. 화산 활동은 대서양 연안보다 태평양 연안에서 더 활발하게 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

유형 1 용암의 종류와 성질 및 화산체의 형태

용암의 종류는 SiO_2 함량에 따라 구분하며, 이에 따라 온도, 점성, 유동성, 휘발성 기체 함량, 생성되는 화산체의 경사 등이 다르다는 점을 비교하여 알아 두어야 한다.



1. 용암의 종류

구분	온도	SiO ₂ 함량	점성	유동성	용암의 종류
A	높다	적다	작다	크다	→ 현무암질 용암
B	중간	중간	중간	중간	→ 안산암질 용암
C	낮다	많다	크다	작다	→ 유문암질 용암

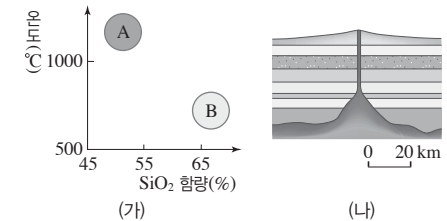
2. A, B, C 용암으로부터 생성되는 화산체의 모양 : 용암의 점성은 A가 가장 작고 C가 가장 크므로, A → B → C로 갈수록 경사가 급한 화산체를 형성한다.

용암의 종류	A(현무암질)		B(안산암질)		C(유문암질)
화산체의 형태					
	용암 대지	순상 화산	성층 화산	성층 화산	종상 화산
대표적인 예					
	철원 평야	한라산	후지산	후지산	산방산

확인 문제

[수능 기출]

1 그림 (가)는 용암 A와 B의 특성을, (나)는 어느 화산체의 단면을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

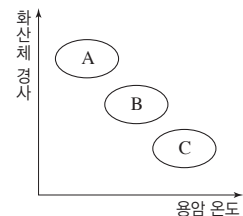
- ㄱ. 유동성은 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 화산이 분출할 때 A가 B보다 격렬하게 분출한다.
- ㄷ. (나)를 형성하는 용암의 특성은 A에 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

확인 문제

[수능 기출]

2 그림은 화산의 대표적인 세 유형 A, B, C의 상대적인 특성을 나타낸 것이다.



화산 유형 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

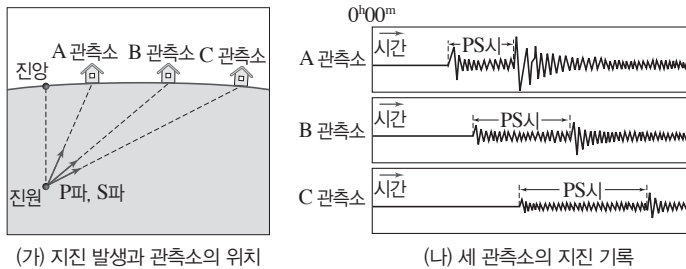
■ 보기 ■

- ㄱ. 용암이 가장 멀리 이동할 수 있는 것은 A이다.
- ㄴ. 용암과 화산 쇄설물을 교대로 분출하는 것은 B이다.
- ㄷ. 현무암질 용암으로 생성된 것은 C이다.
- ㄹ. 같은 유형의 화산에서 용암의 냉각 속도가 빠를수록 화산체의 경사는 작아진다.

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

유형 2 지진 기록의 해석

진원으로부터 멀리 떨어진 관측소일수록 PS시가 길어지고, 최대 진폭이 대체로 작아진다는 점을 알아 두어야 한다.



1. 진원 거리

비교	이유
$C > B > A$	진원에서 멀수록 PS시가 길어지기 때문

2. 지진의 규모

비교	이유
$A = B = C$	동일한 지진은 진원 거리에 관계없이 규모가 같기 때문

3. 지진의 진도

비교	이유
$A > B > C$	최대 진폭이 클수록 진도가 크기 때문

확인 문제

[수능 기술]

3 그림은 어느 지진이 발생했을 때 두 관측소 A와 B에서 관측한 지진 기록과 진도를 나타낸 것이다.

관측소	지진 기록	진도
A	S파 도착(16시 10분 59초) P파 도착(16시 10분 50초)	IV
B	S파 도착(16시 11분 15초) P파 도착(16시 11분 00초)	III

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

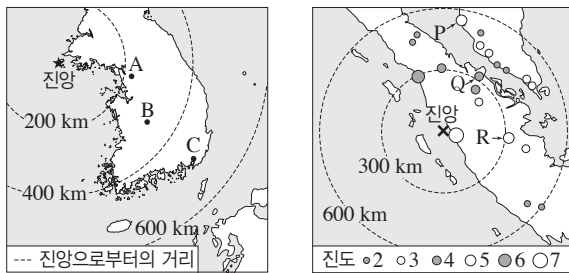
■보기■

- ㄱ. 지진에 의한 피해와 흔들림 정도는 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 전파 속도는 P파가 S파보다 빠르다.
- ㄷ. 진원으로부터의 거리는 A가 B보다 멀다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 3 진도 분포

지진으로 인한 피해는 진도에 비례하는데, 진도의 크기는 진원으로부터의 거리와 지하 구성 물질에 따라 달라진다는 점을 알아 두어야 한다.



1. 지진의 진도

구분	비교	이유
(가)	$A > B > C$	진앙에 가까울수록 진도가 크기 때문
(나)	$P = R > Q$	P는 진도 5, Q는 진도 4, R은 진도 5

2. 지진파의 최대 진폭과 지진 피해 : 지진의 진도가 클수록 지진파의 최대 진폭과 지진 피해가 크다.

3. 지진에 취약한 정도

구분	비교	이유
(나)	$P > R > Q$	• P는 R보다 진원 거리가 멀지만, 진도는 같으므로 $\Rightarrow P = R$ • Q와 R은 진원 거리는 같지만, 진도는 R이 더 크므로 $\Rightarrow R > Q$

확인 문제

[평가원 기술]

4 그림은 서해에서 발생한 규모 4.1인 지진의 진앙과 지진 관측소 A, B, C를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■보기■

- ㄱ. P파와 S파의 도달 시간의 차이는 A가 B에서보다 크다.
- ㄴ. 진앙으로부터 거리 이외의 조건이 같다면 지진파의 진폭은 B가 C에서보다 크다.
- ㄷ. 지진의 규모는 C에서 가장 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 1 그림 (가)는 세인트헬렌스 화산의 폭발 모습을, (나)는 하와이 킬라우에아 화산의 분출 모습을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

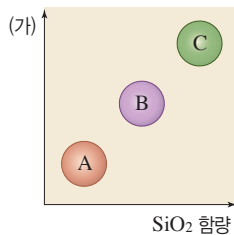
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 용암의 유동성은 (가)보다 (나)가 크다.
- ㄴ. 마그마의 화산 가스 함량은 (가)보다 (나)가 많다.
- ㄷ. 화산 분출물은 토양의 성질과 기후 변화에 영향을 준다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 2 그림은 대표적인 세 종류의 용암 A, B, C의 상대적인 특성을 나타낸 것이다. 유형 1



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

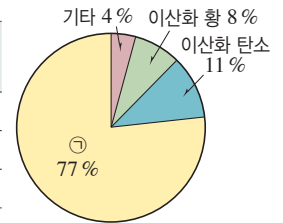
- ㄱ. (가)로 적절한 것은 온도이다.
- ㄴ. A는 B보다 격렬하게 분출한다.
- ㄷ. A는 C보다 더 멀리까지 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[수능 기출]

- 3 표는 화산 A, B, C의 특성을, 그림은 어느 화산에서 분출된 화산 가스의 성분을 나타낸 것이다.

화산	화산체의 경사	용암의 온도 (°C)
A	완만함	1170
B	중간	900
C	급함	820



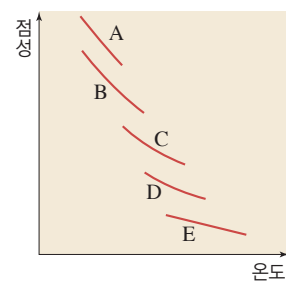
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 용암의 점성은 A가 C보다 크다.
- ㄴ. C에서는 현무암질 용암이 분출한다.
- ㄷ. ㉠은 수증기에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 4 그림은 용암 A~E의 온도에 따른 점성을 나타낸 것이다.



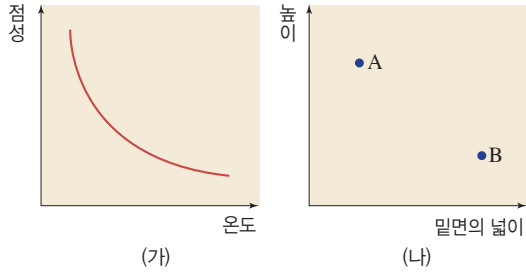
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 용암 A는 E보다 점성이 크다.
- ㄴ. 동일한 종류의 용암에서 온도가 높아질수록 유동성은 커진다.
- ㄷ. 용암이 분출하여 생성되는 화산체의 경사는 B가 D보다 완만하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 5 그림 (가)는 용암의 온도에 따른 점성 변화를 나타낸 것이고, (나)는 A, B 두 화산체의 높이와 밑면의 넓이를 비교한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 용암의 온도가 높을수록 점성이 작다.
 ㄴ. 화산체의 경사는 A보다 B가 완만하다.
 ㄷ. 화산체를 만든 용암의 온도는 A보다 B가 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 6 그림 (가)는 어느 화산의 형태를, (나)는 온도와 점성에 따른 용암의 종류를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)는 순상 화산이다.
 ② (가)는 현무암질 용암이 분출하여 생성되었다.
 ③ 안산암질 용암은 유문암질 용암보다 유동성이 크다.
 ④ 온도가 높은 용암일수록 경사가 급한 화산체를 만든다.
 ⑤ 현무암질 용암은 안산암질 용암보다 폭발적으로 분출한다.

- 7 표는 서로 다른 용암 A, B, C의 특성을 나타낸 것이다.

용암	SiO ₂ 함량(%)	온도(°C)	휘발 성분 함량(%)
A	48	1,100	2
B	50	1,050	2
C	70	900	4

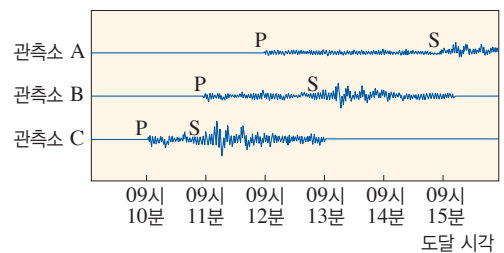
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 용암의 점성은 A가 B보다 크다.
 ㄴ. 화산이 분출할 때 B가 C보다 격렬하게 분출할 것이다.
 ㄷ. 용암이 분출하여 형성되는 화산체의 경사는 A가 C보다 완만할 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 8 그림은 동일한 지진에 대한 관측소 A, B, C의 지진 기록이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 진원으로부터 관측소까지의 거리만을 고려한다.)

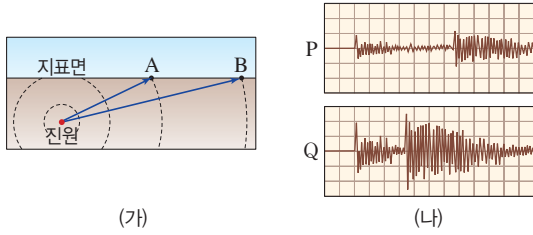
■ 보기 ■

- ㄱ. 진원으로부터 거리가 가장 먼 관측소는 A이다.
 ㄴ. 관측소에서 측정된 진도는 A>B>C이다.
 ㄷ. 진폭의 크기로 보아 지진의 규모는 관측소 C에서 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[수능 기출] 유형 2

- 9 그림 (가)는 지진파가 진원으로부터 두 지점 A와 B에 도달하는 경로를, (나)는 두 지점에서 이 지진을 관측한 지진 기록을 순서 없이 나타낸 것이다.



이 지진에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 진원으로부터 거리 이외의 조건은 모두 같다.)

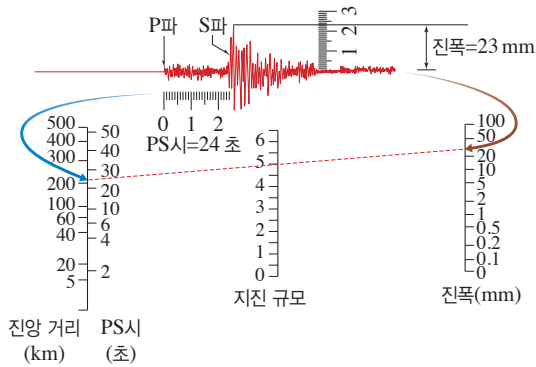
보기

- ㄱ. 진도는 A가 B보다 작다.
- ㄴ. 규모는 A와 B에서 모두 같다.
- ㄷ. P는 B의 지진 기록이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

신유형

- 10 그림은 PS시와 최대 진폭을 구한 다음, 이를 이용하여 지진 규모를 구하는 리히터의 방법을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. PS시가 24초이고 최대 진폭이 23 mm일 때 지진 규모는 5이다.
- ㄴ. PS시가 일정하면 최대 진폭이 크게 측정될수록 지진 규모가 크다.
- ㄷ. 동일한 지진 규모에 대해 PS시가 길수록 최대 진폭이 작게 측정된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[수능 기출]

- 11 표는 동일한 지진에 대한 관측소 A와 B의 지진 기록이다.

관측소	지진파의 도달 시각		진도
	P파	S파	
A	19시 58분 27초	19시 58분 47초	Ⅲ
B	19시 58분 17초	19시 58분 29초	Ⅳ

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

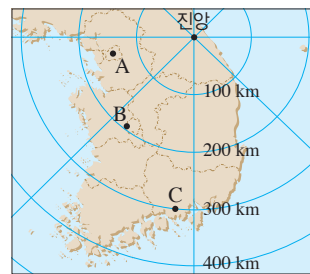
보기

- ㄱ. 지표면이 흔들린 정도는 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 진원까지의 거리는 A가 B보다 멀다.
- ㄷ. 지진의 규모는 A와 B에서 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 3

- 12 그림은 강원도 평창에서 발생한 지진의 진앙과 진앙 거리를 나타낸 것이다.



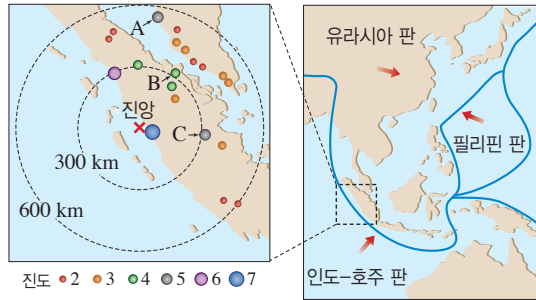
A~C 지점에서 관측된 지진에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 진앙으로부터 관측소까지의 거리만을 고려한다.)

보기

- ㄱ. PS시가 가장 짧은 곳은 A이다.
- ㄴ. 지진의 진도는 A보다 B에서 작다.
- ㄷ. 지진의 규모는 B보다 C에서 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 13 그림은 2009년 9월 30일 수마트라 인근 해역에서 발생한 지진의 진앙과 진도 분포 및 주변 판의 경계와 이동 방향을 나타낸 것이다.



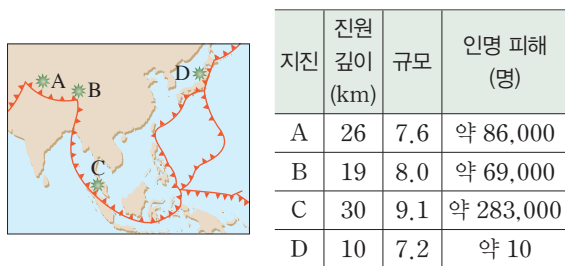
이 지진에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 수렴 경계 부근에서 발생한 지진이다.
 ㄴ. 지진의 규모는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. 지표면이 흔들리는 정도는 B와 C가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 14 그림은 최근 아시아에서 발생한 규모가 큰 지진의 진앙과 판 경계를 나타낸 것이고, 표는 각 지진에 관한 자료이다.



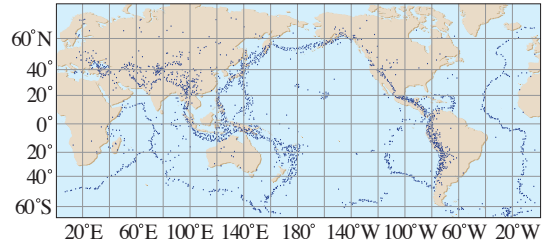
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 가장 많은 에너지가 방출된 지진은 D이다.
 ㄴ. A, B, C 지진은 환태평양 지진대에 발생하였다.
 ㄷ. 지진의 규모가 크다고 해서 인명 피해가 더 많이 발생하는 것은 아니다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 15 그림은 전 세계의 지진 분포를 나타낸 것이고, 표는 최근에 발생한 규모가 큰 지진 자료이다.

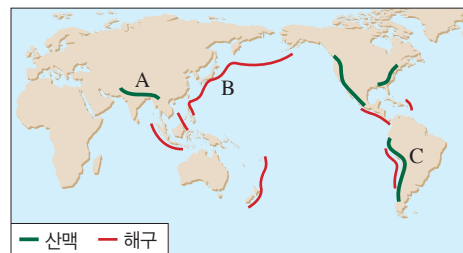


지진	발생 시기	진앙의 위치	규모	진원 깊이
A	2004년 12월	3.3°N 95.8°E	9.1	30 km
B	2010년 2월	35.9°S 72.7°W	8.8	35 km
C	2011년 3월	38.3°N 142.4°E	9.0	32 km

세 지진 A, B, C에 대한 해석으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 해령 부근에서 발생하였다.
 ② B의 발생 지역은 환태평양 지진대에 속한다.
 ③ C의 발생 지역은 화산 활동이 활발하다.
 ④ 세 지진은 모두 천발 지진이다.
 ⑤ 세 지진 중 방출한 에너지가 가장 많은 것은 A이다.

- 16 그림은 세계적인 변동대의 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A 지역의 산맥은 조산 운동에 의해 형성되었다.
 ㄴ. B 지역은 환태평양 지진대에 속한다.
 ㄷ. C 지역에서 지진은 자주 발생하지만 화산 활동은 거의 일어나지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

[이 단원의 출제 경향]

- 전 세계 판의 경계에서 발생하는 지각 변동과 지형에 대해 출제된다.
- 최근에는 해구 부근에서의 지각 변동에 대해 자주 출제된다.

A 판 구조론

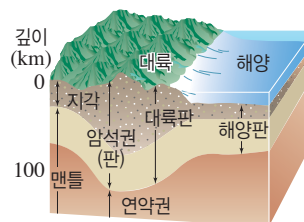
1. 판 구조론의 발달 과정

대륙 이동설	• 과거 한 덩어리였던 대륙(판게아)이 분리되고 이동하여 현재와 같은 분포를 이루었다는 학설¹ • 증거 : 남아메리카 대륙 동해안과 아프리카 대륙 서해안의 해안선 일치, 고생대 말 빙하의 흔적과 이동 방향 일치, 고생물 화석의 분포 일치, 멀리 떨어진 대륙 간 지질 구조의 연속성 등 • 발표 당시 인정받지 못했던 이유 : 대륙 이동의 원동력을 설명하지 못했기 때문
맨틀 대류설	• 맨틀 상하부의 온도 차이로 인해 대류가 일어나 맨틀 위에 놓인 대륙이 대류의 방향을 따라 이동한다는 학설²
해저 확장설	• 해령에서 고온의 맨틀 물질이 상승하여 새로운 해양 지각이 생성된 후, 해령을 중심으로 양쪽으로 이동하여 해저가 확장된다는 학설 • 증거 : 해령에서 멀어질수록 해양 지각의 나이가 많아지고, 해저 퇴적물의 두께가 두꺼워진다.³
판 구조론	• 지구의 겉 부분은 10여 개의 판으로 이루어져 있고, 판들이 이동하면서 판 경계에서 지진, 화산 활동, 조산 운동 등의 지각 변동이 일어난다는 이론 • 판 이동의 원동력 : 맨틀 대류

2. 판의 구조

① 암석권(판) : 지각과 상부 맨틀의 일부를 포함하는 두께 약 100 km의 단단한 부분

구분	구성	두께	밀도
대륙판	대륙 지각+상부 맨틀의 일부	두껍다	작다
해양판	해양 지각+상부 맨틀의 일부	얇다	크다

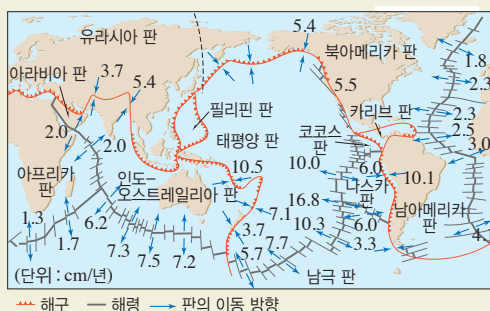


▲ 판의 구조

② 연약권 : 암석권 아래의 깊이 약 100~400 km의 부분

→ 부분적으로 용융된 상태로, 대류가 일어난다.

탐구 자료 전 세계 판의 분포와 이동



1. 판의 분포 : 지구의 표면은 10여 개의 크고 작은 판으로 이루어져 있다.
2. 판 경계 : 변동대와 대체로 일치한다.
3. 판의 이동 속도 : 약 1~10 cm/년의 속도로 이동하는데, 판마다 이동 속도가 다르다.
4. 판의 이동 방향 : 해령에서 서로 멀어지고, 해구로 수렴하는 방향으로 이동한다.

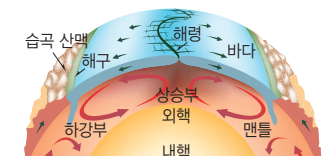
PLUS 강의

1 판게아



1915년 베게너가 대륙 이동설을 주장하였을 때 제안한 것으로, 고생대 말에 대부분의 대륙들이 모여 이루어진 초대륙을 말한다. '판'은 '모든'을 뜻하고, '게아'는 '땅'을 뜻한다.

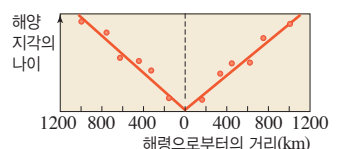
2 맨틀 대류의 상승부와 하강부



- 맨틀 대류가 상승하는 곳 : 해령 형성
- 맨틀 대류가 하강하는 곳 : 해구나 슬로크 산맥 형성

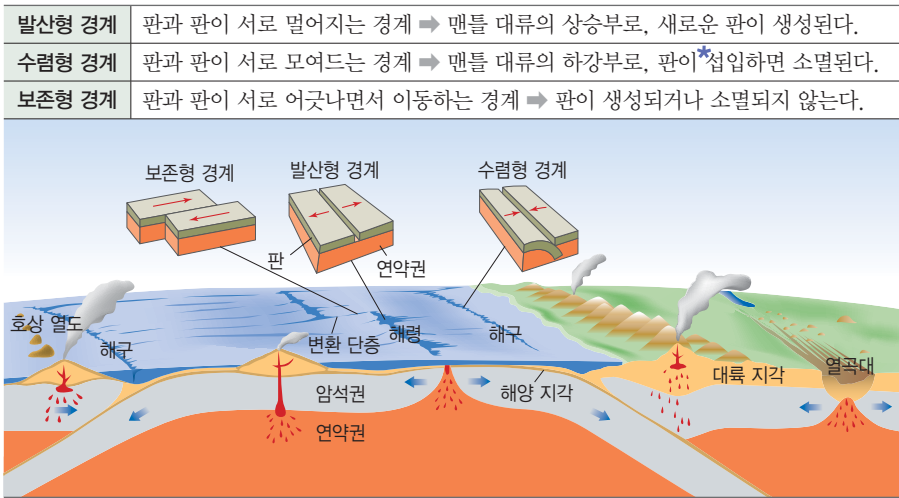
3 해양 지각의 나이 분포

해령에서 해양 지각의 나이가 가장 적고, 양쪽으로 멀어질수록 대칭적으로 해양 지각의 나이가 증가한다.



B 판 경계와 지각 변동

1. 판 경계 판의 상대적인 운동 방향에 따라 발산형 경계, 수렴형 경계, 보존형 경계로 구분한다.



2. 판 경계에서의 지각 변동 [유형 1]

① 발산형 경계

유형	특징	모형
해양판과 해양판	- 해양판과 해양판이 멀어지며 해령 형성 - 열곡을 따라 분출한 마그마가 식어서 새로운 해양 지각 생성 - 화산 활동 활발 - 천발 지진 발생 - 예 대서양 중앙 해령, 동태평양 해령	
대륙판과 대륙판	- 대륙판과 대륙판이 멀어지며 V자형의 긴 골짜기인 열곡대 형성 - 열곡대가 점점 넓어지다가 새로운 바다 형성 - 화산 활동 활발 - 천발 지진 발생 - 예 동아프리카 열곡대	

② 수렴형 경계 [유형 2] [유형 3] [유형 4]

유형	특징	모형
섭입형	대륙판과 해양판 - 해양판이 대륙판 아래로 섭입하여 해구, 습곡 산맥, 화산 활동을 형성 - 대륙판 쪽에서 화산 활동 활발 - 베니오프대를 따라 해구 쪽은 천발 지진, 대륙 쪽은 심발 지진 발생 - 예 일본 해구, 일본 열도, 안데스 산맥	
	해양판과 해양판 - 상대적으로 밀도가 큰 해양판이 밀도가 작은 해양판 아래로 섭입하여 해구와 화산 활동을 형성 - 밀도가 작은 판 쪽에서 화산 활동 활발 - 천발~심발 지진 발생 - 예 마리아나 해구	
충돌형	대륙판과 대륙판 - 밀도가 비슷한 두 대륙판이 충돌하여 대규모 습곡 산맥을 형성 - 화산 활동은 거의 없음 - 천발~중발 지진 발생 - 예 히말라야 산맥	

4 동아프리카 열곡대



아프리카 대륙의 동쪽을 따라 발달한 열곡대로, 장력에 의한 정단층이 발달해 있다.

5 베니오프대

해양판이 대륙판 또는 해양판 밑으로 비스듬히 섭입하면서 두 판이 맞닿는 부분으로, 지진이 많이 발생하는 곳이다. 해구에서 대륙 쪽으로 갈수록 진원의 깊이가 점차 깊어진다.

6 히말라야 산맥

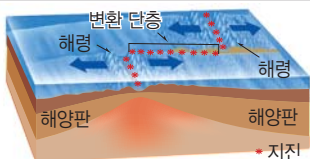


인도-오스트레일리아 판과 유라시아 판이 충돌하여 생성된 산맥으로, 해양 생물(예 암모나이트 등)의 화석이 산 정상 부에서 발견된다.

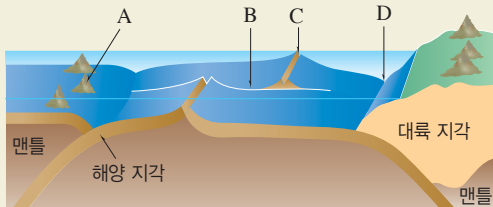
용어 돋보기

- * **섭입(攝 당기다, 入 들어가다)** 판과 판이 서로 수렴하여 한 판이 다른 판의 아래로 비스듬히 들어가는 현상
- * **열곡(裂 罅다, 谷 골짜기)** 해령의 꼭대기 부분에 존재하는 폭 25~50 km 정도의 V자형으로 갈라진 골짜기

③ 보존형 경계

특징	모형
- 발산하는 판의 이동 속도 차이로 해령이 끊어지면서 해령과 해령 사이에 수직으로 변환 단층이 발달⁷ - 화산 활동 없음 - 변환 단층을 따라 천발 지진 발생 ㉔ 산안드레아스 단층⁸	

탐구 자료 판 경계와 지각 변동



1. 생성 지형과 판 경계의 종류

구분	생성 지형	판 경계
A	호상 열도	수렴형 경계
B	변환 단층	보존형 경계
C	해령	발산형 경계
D	해구	수렴형 경계

2. 지각 변동

- A : 해구와 나란하게 대륙 쪽에 발달한 호상 열도 → 지진과 화산 활동이 일어난다.
- B : 해령을 어긋나게 자른 변환 단층 → 판이 생성되거나 소멸되지 않고 보존되며, 천발 지진이 일어난다.
- C : 새로운 해양 지각이 생성되는 해령 → 맨틀 대류의 상승부로, V자형의 열곡이 발달하고, 천발 지진과 화산 활동이 일어난다.
- D : 해양판이 대륙판의 아래로 비스듬히 섭입하는 해구 → 맨틀 대류의 하강부로, 해구에서 대륙 쪽으로 갈수록 진원의 깊이가 깊어지며, 천발~심발 지진과 화산 활동이 일어난다.

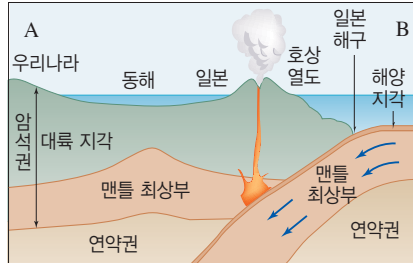
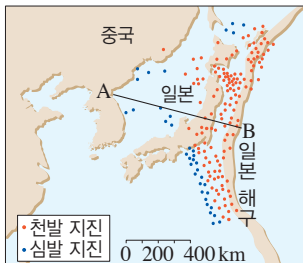
C 우리나라 주변 판의 운동

1. 우리나라 주변 판의 분포

- ① 대륙판인 유라시아 판, 해양판인 태평양 판과 필리핀 판이 수렴형 경계를 형성하고 있다. ⁹
- ② 우리나라와 일본은 유라시아 판에 속해 있다.

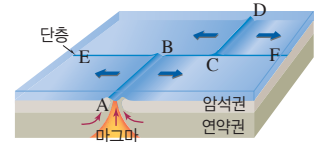
2. 우리나라 주변의 지각 변동

- ① 우리나라는 판 경계로부터 떨어져 있어서 지각 변동이 활발하지 않지만, 일본은 판 경계 부근에 위치한 호상 열도이므로 지진이나 화산 활동이 활발하게 일어난다.



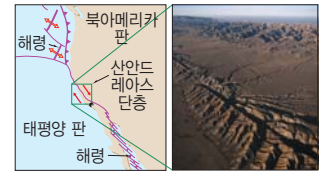
- ② 지진 : 베니오프대를 따라 일본 해구에서 우리나라 쪽(B→A)으로 갈수록 진원의 깊이가 깊어지고, 지진의 발생 빈도가 줄어든다. → 일본 해구 부근에서는 천발 지진이, 동해에서는 심발 지진이 주로 발생한다.
- ③ 화산 활동 : 태평양 판이 유라시아 판의 아래로 비스듬히 섭입하며 발생한 마그마가 분출한다. → 호상 열도인 일본 열도 생성

7 변환 단층과 판 경계



- A-B와 C-D 구간은 해령이므로 발산형 경계이며, B-C 구간은 변환 단층으로 보존형 경계이다. 즉, 판 경계는 A-B-C-D 구간이다.
- 화산 활동은 해령(A-B, C-D 구간)에서만 발생하고, 변환 단층(B-C 구간)에서는 발생하지 않는다.

8 산안드레아스 단층



변환 단층은 대부분 해저에 위치하지만 미국 서부의 산안드레아스 단층과 같이 지표에 노출되어 있는 것도 있다. 산안드레아스 단층은 1906년 샌프란시스코 대지진을 일으키기도 하였다.

9 우리나라 주변 판의 분포

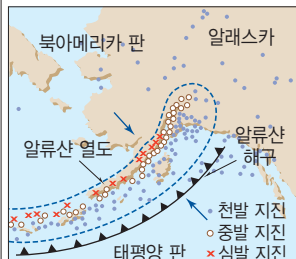


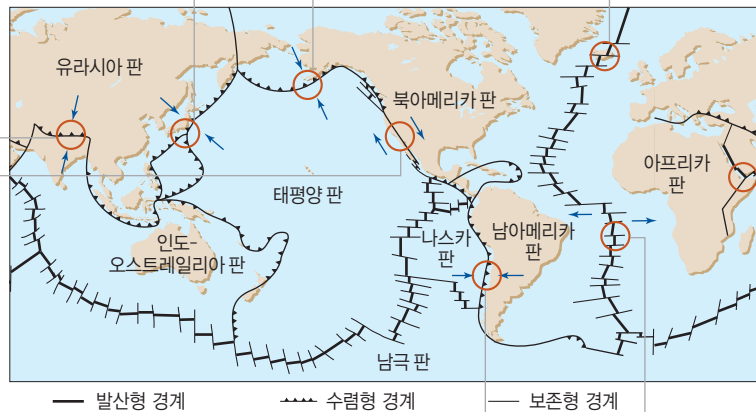
용어 돋보기

★ 변환 단층(變 換하다, 換 바꾸다, 斷 끊다, 屢 층) 두 판이 서로 반대 방향으로 어긋나는 곳에서 생성되는 수평 이동 단층

전 세계의 판 경계와 지각 변동

전 세계의 판 경계에서 일어나는 지각 변동이 각 지역별로 작은 지도로 제시되어 시험 문제로 나오니까 너무 헛갈리고 어렵지요? 자, 그럼 세계 여러 곳의 지각 변동을 한눈에 정리해 볼까요?

히말라야 산맥	일본 해구	알류산 열도	아이슬란드 열곡대
 • 대륙판과 대륙판의 충돌 • 지형 : 습곡 산맥 • 천발~중발 지진 • 화산 활동은 거의 없음 • 습곡, 역단층 발달 • 해양 생물의 화석 발견	 • 대륙판과 해양판의 수렴 • 지형 : 해구와 호상 열도 • 천발~심발 지진 • 화산 활동 활발 • B에서 A로 갈수록 진원의 깊이가 깊어지고, 지진 발생 횟수 감소	 • 대륙판과 해양판의 수렴 • 지형 : 해구와 호상 열도 • 천발~심발 지진 • 화산 활동 활발 • 화산 활동은 밀도가 작은 북아메리카 판에서 발생	 • 판과 판의 발산 • 지형 : 열곡대 • 천발 지진 • 화산 활동 활발 • 정단층 발달 • A와 B 지역은 점점 멀어짐



산안드레아스 단층대	안데스 산맥	대서양 중앙 해령	동아프리카 열곡대
 • 판과 판이 어긋남 • 지형 : 변환 단층 • 천발 지진 • 화산 활동 없음 • 변환 단층이 육지에 드러난 곳	 • 해양판과 대륙판의 수렴 • 지형 : 해구와 습곡 산맥 • 천발~심발 지진 • 화산 활동 활발 • 습곡, 역단층 발달 • 남아메리카 대륙의 서쪽 연안에서 지각 변동 활발	 • 해양판과 해양판의 발산 • 지형 : 해령 • 천발 지진 • 화산 활동 활발 • 해령에서 멀어질수록 해양 지각의 나이, 최하층 퇴적물의 나이, 해저 퇴적물의 두께 증가	 • 대륙판과 대륙판의 발산 • 지형 : 열곡대 • 천발 지진 • 화산 활동 활발 • 정단층 발달 • 대륙이 점차 갈라져 새로운 바다가 생기기도 함

개념 확인 문제

S·T·E·P

1

A 판 구조론

- 1 다음은 판 구조론의 발달 과정을 나타낸 것이다. 빈칸에 알맞은 학설을 쓰시오.

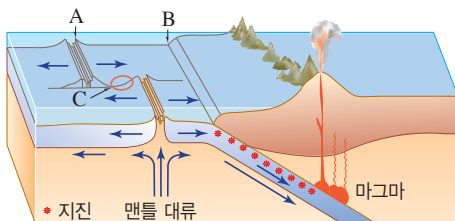
㉠() → 맨틀 대류설 → ㉡() → 판 구조론

- 2 판 구조론에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 해령에서 멀어질수록 해양 지각의 나이가 많아진다. ()
- (2) 연약권에서 맨틀의 대류가 일어난다. ()
- (3) 지구의 껍 부분은 하나의 커다란 판으로 이루어져 있다. ()
- (4) 대륙판은 해양판보다 밀도가 크다. ()
- (5) 판을 이동시키는 원동력은 맨틀 대류이다. ()
- (6) 판 경계는 판의 상대적인 운동 방향에 따라 구분한다. ()

B 판 경계와 지각 변동

- 3 그림은 판 경계를 모식적으로 나타낸 것이다.



A~C에 해당하는 지형의 이름을 각각 쓰시오.

- 4 수렴형 경계에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 열곡이 발달한다.
- ② 판이 생성되거나 소멸되지 않는다.
- ③ 화산 활동이 거의 일어나지 않는다.
- ④ 해령에 수직으로 변환 단층이 발달한다.
- ⑤ 대륙판과 대륙판이 충돌하면 습곡 산맥이 형성된다.

- 5 판의 경계 종류 중 (가)와 (나)에 알맞은 판 경계를 각각 쓰시오.



- 6 보존형 경계에 발달한 지형의 예로 옳은 것은?

- ① 안데스 산맥
- ② 마리아나 해구
- ③ 대서양 중앙 해령
- ④ 동아프리카 열곡대
- ⑤ 산안드레아스 단층

- 7 각 물음에 해당하는 지형을 [보기]에서 있는 대로 고르시오.

■ 보기 ■

- | | |
|----------|----------|
| ㄱ. 해구 | ㄴ. 해령 |
| ㄷ. 열곡대 | ㄹ. 변환 단층 |
| ㅁ. 습곡 산맥 | ㅂ. 호상 열도 |

- (1) 판과 판이 서로 멀어지는 경계에서 형성되는 지형은 무엇인가?
- (2) 해양판이 대륙판 아래로 섭입하는 경계에서 형성되는 지형은 무엇인가?
- (3) 두 판이 서로 어긋나는 방향으로 스쳐 지나가는 경계에서 형성되는 지형은 무엇인가?

C 우리나라 주변 판의 운동

- 8 우리나라 주변 판의 운동에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 우리나라는 일본에 비해 지진이 발생하는 횟수가 적다. ()
- (2) 일본 열도에서는 화산 활동이 활발하게 일어난다. ()
- (3) 일본 해구에서 우리나라 쪽으로 울수록 진원의 깊이는 얕아진다. ()

A 판 구조론

9 그림은 아프리카 판을 기준으로 주변 판의 상대적인 이동 속도(cm/년)를 나타낸 것이다.

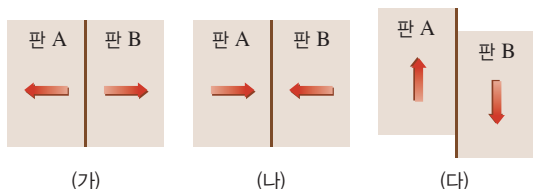


A~D 중 맨틀 대류의 상승부에 해당하는 지역만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A, D ② B, C ③ A, B, C
④ A, B, D ⑤ B, C, D

B 판 경계와 지각 변동

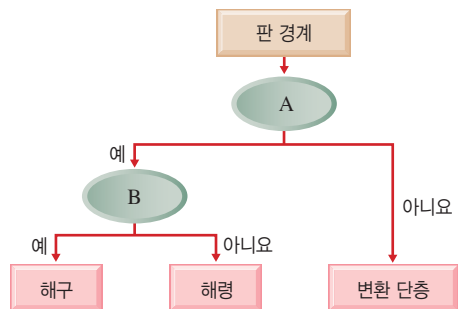
10 그림 (가)~(다)는 세 종류의 판 경계를 간단히 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)는 수렴형 경계이다.
② (나)의 경계는 맨틀 대류의 상승부이다.
③ (다)에서 판 A는 판 B 밑으로 섭입하여 소멸된다.
④ 심발 지진은 (가)보다 (나)에서 활발하게 발생한다.
⑤ 화산 활동은 (가)보다 (다)에서 활발하게 일어난다.

11 그림은 판 경계를 구분하는 과정을 나타낸 흐름도이다.



A와 B에 들어갈 질문으로 알맞은 것을 [보기]에서 골라 옳게 짝지은 것은?

보기

- ㄱ. 심발 지진이 발생하는가?
ㄴ. 판이 생성되거나 소멸되는가?
ㄷ. 판 경계를 따라 열곡이 발달하는가?

	<u>A</u>	<u>B</u>		<u>A</u>	<u>B</u>
①	ㄱ	ㄴ	②	ㄱ	ㄷ
③	ㄴ	ㄱ	④	ㄴ	ㄷ
⑤	ㄷ	ㄱ			

[수능 기출]

12 그림은 동아프리카 열곡대 주변의 판 경계와 화산 분포를 나타낸 것이다.



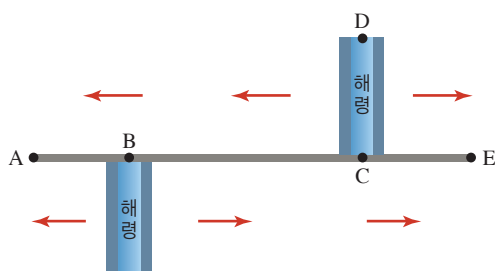
동아프리카 열곡대에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 정단층이 발달해 있다.
ㄴ. 심발 지진이 자주 발생한다.
ㄷ. 맨틀 대류의 상승류가 있는 지역이다.

①	ㄱ	②	ㄴ	③	ㄱ, ㄷ
④	ㄴ, ㄷ	⑤	ㄱ, ㄴ, ㄷ		

- 13 그림은 해령과 해령 부근의 변환 단층을 모식적으로 나타낸 것이다.



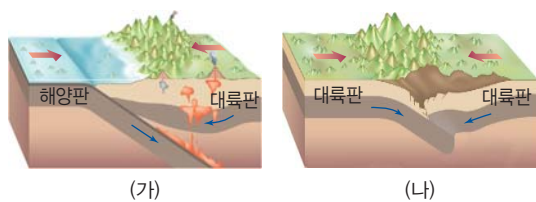
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 지진은 B보다 A에서 빈번하게 발생한다.
- ㄴ. C - D 구간에서는 천발 지진이 자주 발생한다.
- ㄷ. C에서 E로 갈수록 해양 지각의 나이가 증가한다.
- ㄹ. 해저 화산 활동의 대부분은 B - C 구간에서 일어난다.

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

- 14 그림 (가)와 (나)는 각각 판 경계를 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에 공통적으로 해당하는 내용으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

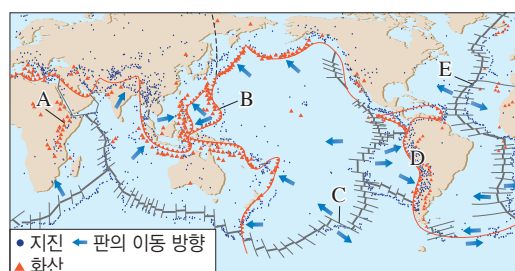
■ 보기 ■

- ㄱ. 수렴형 경계이다.
- ㄴ. 맨틀 대류의 상승부이다.
- ㄷ. 지진이 활발하게 발생한다.
- ㄹ. 화산 활동이 활발하게 일어난다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

[평가원 기출]

- 15 그림은 지진과 화산 활동이 빈번한 주요 변동대와 판 경계를 나타낸 것이다.

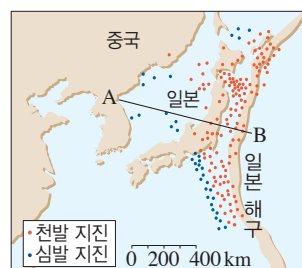


A~E 지역에서 일어나는 지질 현상과 지형에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A 지역에서는 습곡 산맥이 형성되고 있다.
- ② B 지역은 해양판과 해양판이 만나는 곳이다.
- ③ C 지역에는 변환 단층이 존재한다.
- ④ D 지역에는 해구와 습곡 산맥이 분포한다.
- ⑤ E 지역은 판과 판이 서로 멀어지는 발산형 경계이다.

C 우리나라 주변 판의 운동

- 16 그림은 우리나라 부근에서 발생한 지진의 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

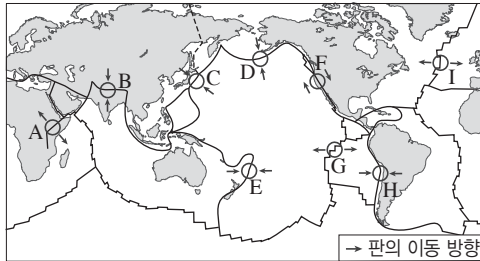
■ 보기 ■

- ㄱ. B에서 A로 갈수록 진원의 깊이는 깊어진다.
- ㄴ. 일본 해구는 판이 소멸되는 수렴형 경계에 해당한다.
- ㄷ. 화산 활동은 일본 해구를 경계로 일본 열도 쪽 보다 태평양 쪽에서 활발하게 일어난다.

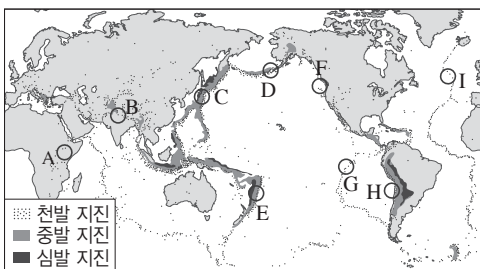
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 1 전 세계 판의 분포와 지각 변동

전 세계 판의 분포에서 판의 상대적인 이동 방향에 따른 판의 경계 유형을 구분하고, 각 경계 유형에서 형성되는 지형과 지진의 진원 깊이를 비교하여 알아 두어야 한다.



(가) 전 세계 판 경계와 이동 방향



(나) 진원의 깊이에 따른 진앙 분포

1. 발산형 경계

지역	판의 운동	형성된 지형	맨틀 대류	지진 발생
A	대륙판과 대륙판이 멀어짐	열곡대	상승	천발 지진
G	해양판과 해양판이 멀어짐	해령	상승	천발 지진
I	해양판과 해양판이 멀어짐	해령	상승	천발 지진

2. 수렴형 경계(충돌형)

지역	판의 운동	형성된 지형	맨틀 대류	지진 발생
B	대륙판과 대륙판의 충돌	습곡 산맥	하강	천발~중발 지진

3. 수렴형 경계(섭입형)

지역	판의 운동	형성된 지형	맨틀 대류	지진 발생
C	해양판이 대륙판 아래로 섭입	해구, 호상 열도	하강	천발~심발 지진
D	해양판이 대륙판 아래로 섭입	해구, 호상 열도	하강	천발~심발 지진
E	밀도가 큰 해양판이 밀도가 작은 해양판 아래로 섭입	해구	하강	천발~심발 지진
H	해양판이 대륙판 아래로 섭입	해구, 습곡 산맥	하강	천발~심발 지진

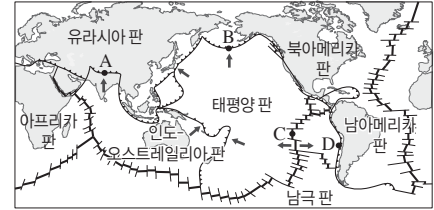
4. 보존형 경계

지역	판의 운동	형성된 지형	지진 발생
F	판과 판이 서로 스쳐 지나감	변환 단층	천발 지진

확인 문제

[평가원 기출]

1 그림은 세계 주요 판의 경계와 이동 방향을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

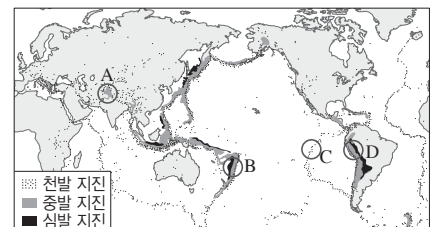
- ㄱ. A, B, D는 수렴형 경계이다.
- ㄴ. C는 맨틀 대류 하강부이다.
- ㄷ. 태평양 판과 인도-오스트레일리아 판의 경계에는 해구가 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

확인 문제

[수능 기출]

2 그림은 진원의 깊이에 따른 지진의 진앙 분포와 주요 변동대 A~D를 나타낸 것이다.

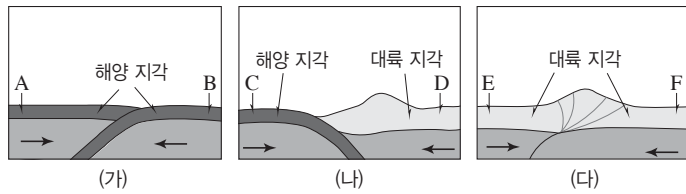


지역 A~D에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A에는 해구가 발달한다.
- ② C에는 베니오프대가 발달한다.
- ③ D에는 새로운 해양 지각이 생성된다.
- ④ 인접한 두 판의 밀도 차는 C가 D보다 작다.
- ⑤ B와 D는 맨틀 대류의 상승류가 있는 지역이다.

유형 2 수렴형 경계의 종류

수렴형 경계의 세 가지 유형을 구분하고, 각 유형의 판 경계에서 나타나는 판의 운동과 지각 변동을 비교하여 알아 두어야 한다.

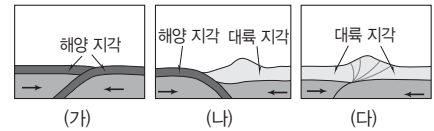


판 경계	(가) 수렴형 경계 (섭입형)	(나) 수렴형 경계 (섭입형)	(다) 수렴형 경계 (충돌형)
맨틀 대류	하강	하강	하강
지각의 밀도 비교	$A < B$ → B가 A 밑으로 섭입하기 때문	$C > D$ → C가 D 밑으로 섭입하기 때문	$E \approx F$ → 충돌하기 때문
형성되는 지형	해구, 호상 열도	해구, 호상 열도, 습곡 산맥	습곡 산맥
화산 활동	A쪽에서 활발	D쪽에서 활발	거의 없음
지진	천발~심발 지진	천발~심발 지진	천발~중발 지진
대표적인 예	마리아나 해구	일본 해구, 안데스 산맥	히말라야 산맥

확인 문제

[평가원 기출]

3 그림 (가)~(다)는 판의 경계에서 일어나는 판의 상대적인 운동을 나타낸 모식도이다.

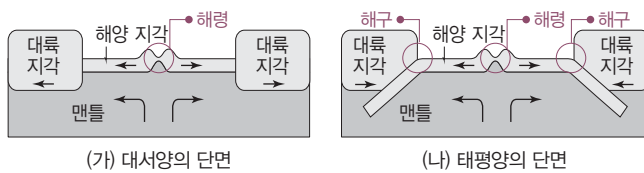


(가)~(다)에서 판의 경계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가), (나), (다) 모두 수렴 경계이다.
- ② (가)에서 두 해양 지각의 밀도는 다르다.
- ③ 해구가 생성되는 곳은 (가)와 (나)이다.
- ④ 화산 활동이 활발한 곳은 (가)와 (다)이다.
- ⑤ 판의 경계에서 소멸되는 지각은 해양 지각이다.

유형 3 대서양과 태평양에서의 판 경계

대서양과 태평양 주변에서 나타나는 판 경계를 비교하여 알아 두어야 한다.



1. 해양 지각의 생성 : (가)와 (나) 모두 맨틀 대류의 상승부에 해령이 발달하고, 열곡을 따라 분출한 마그마가 식어서 새로운 해양 지각이 생성된다.
2. 해양 지각의 소멸 : 해양 지각은 해구에서 소멸된다.

(가) 대서양	대륙 지각과 해양 지각이 하나의 판을 형성한다. → 해구가 형성되지 않는다. → 해양 지각이 소멸되지 않는다.
(나) 태평양	대륙판과 해양판이 수렴한다. → 해구가 형성된다. → 해구에서 해양 지각이 소멸된다.

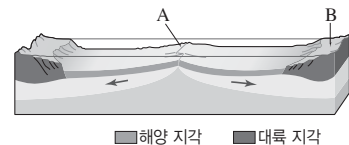
3. 지진 활동

(가) 대서양	• 해령에서는 천발 지진이 활발하게 일어난다. • 대륙 주변부에서는 지진이 거의 일어나지 않는다.
(나) 태평양	• 해령에서는 천발 지진이 활발하게 일어난다. • 대륙 주변부인 해구 부근에서는 천발~심발 지진이 활발하게 일어난다.

확인 문제

[수능 기출]

4 그림은 판의 경계와 주변 지형을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

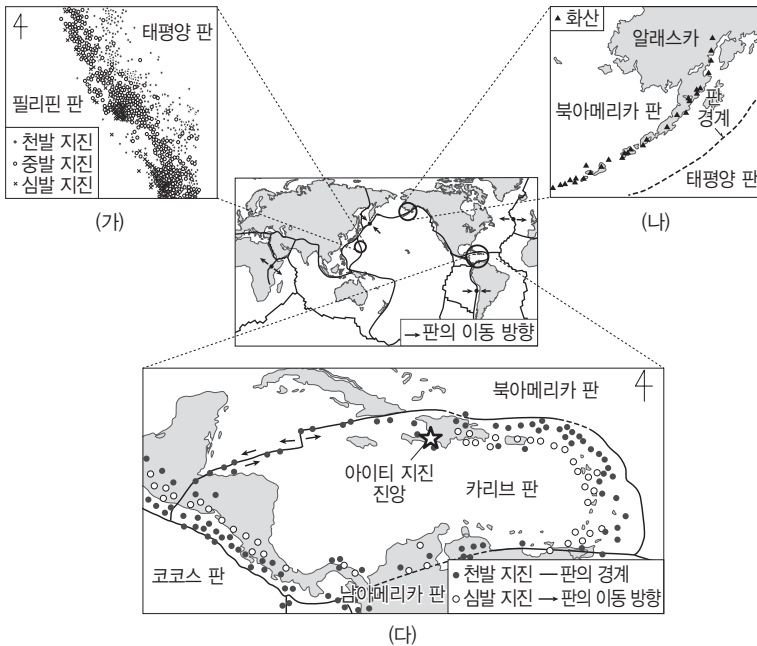
■ 보기 ■

- ㄱ. A에는 열곡이 발달한다.
- ㄴ. B에는 지진과 화산 활동이 활발하다.
- ㄷ. 대서양에서 나타나는 해저 지형이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ

유형 4 해구 부근에서의 지각 변동

해구는 밀도가 서로 다른 두 판이 수렴하는 곳에 발달하므로, 두 판의 밀도와 운동, 해구 부근에서의 진원의 깊이 분포, 진앙 분포, 화산 활동 등을 비교하여 알아 두어야 한다.



1. 해구 : 해양판이 대륙판(또는 해양판) 아래로 섭입하는 수렴형 경계에서 발달한다.
2. 판의 운동 : 상대적으로 밀도가 큰 해양판이 대륙판(또는 해양판) 아래로 섭입한다.

구분	판의 운동	판의 밀도 비교
(가)	태평양 판이 필리핀 판 아래로 섭입	태평양 판 > 필리핀 판
(나)	태평양 판이 북아메리카 판 아래로 섭입	태평양 판 > 북아메리카 판
(다)	코코스 판과 북아메리카 판이 카리브 판 아래로 섭입	코코스 판 > 카리브 판, 북아메리카 판 > 카리브 판

3. 지진 : 진앙은 상대적으로 밀도가 작은 판에 많이 분포하고, 진원의 깊이는 해구에서 밀도가 작은 판 쪽으로 갈수록 깊어진다.

구분	진앙 분포	진원의 깊이
(가)	필리핀 판에 주로 분포	해구에서 필리핀 판 쪽으로 갈수록 깊어진다.
(나)	북아메리카 판에 주로 분포	해구에서 북아메리카 판 쪽으로 갈수록 깊어진다.
(다)	카리브 판에 주로 분포	해구에서 카리브 판 쪽으로 갈수록 깊어진다.

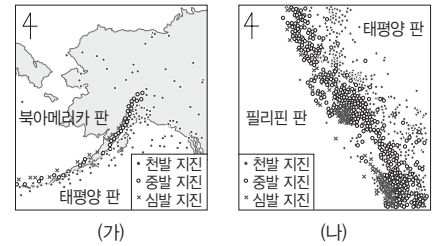
4. 화산 활동 : 해양판이 섭입하는 과정에서 만들어진 마그마가 밀도가 작은 판 쪽에서 분출하므로, 밀도가 작은 판 쪽에 화산 열도가 발달한다.

구분	형성된 지형
(가)	필리핀 판 쪽에서 화산 활동이 활발하여 화산 열도(마리아나 열도) 발달
(나)	북아메리카 판 쪽에서 화산 활동이 활발하여 화산 열도(알류산 열도) 발달
(다)	카리브 판 쪽에서 화산 활동이 활발하여 화산 열도(카리브 해의 섬) 발달

확인 문제

[평가원 기출]

5 그림 (가)와 (나)는 태평양 주변 두 지역의 진앙 분포를 나타낸 것이다.



(가), (나)의 공통점으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

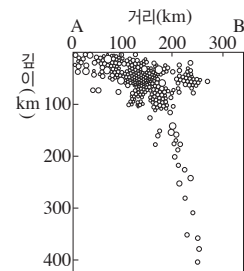
- ㄱ. 해구가 발달한다.
- ㄴ. 태평양 판은 남동쪽으로 이동한다.
- ㄷ. 심발 지진의 진앙은 태평양 판 쪽에 분포한다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

확인 문제

[평가원 기출]

6 그림은 어느 지역에서 일정 기간 동안 발생한 지진의 진원을 나타낸 것이다.



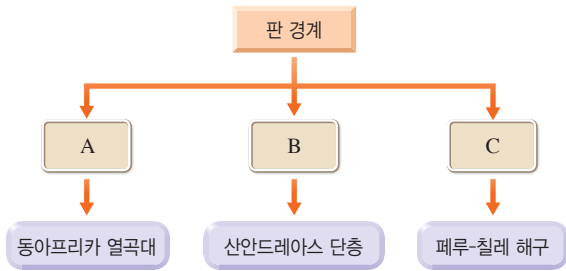
이 지역에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 원의 크기가 클수록 지진의 규모는 크다.)

[보기]

- ㄱ. A에서 B로 갈수록 해구에서 멀어진다.
- ㄴ. 천발 지진이 심발 지진보다 더 많이 발생했다.
- ㄷ. 진원이 깊어질수록 지진의 규모가 커진다.
- ㄹ. 판은 깊이 300 km 이상 섭입한다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

1 그림은 판 경계를 A, B, C로 구분하고 각 경계에서 발달하는 지형의 예를 개념도로 나타낸 것이다.

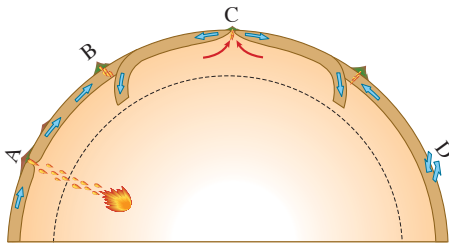


판 경계 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. A는 두 판의 발산형 경계에 해당한다.
 - ㄴ. B에서는 천발 지진과 화산 활동이 활발하게 일어난다.
 - ㄷ. C는 맨틀 대류가 하강하는 곳에 위치한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 그림은 판의 운동을 모식적으로 나타낸 것이다.

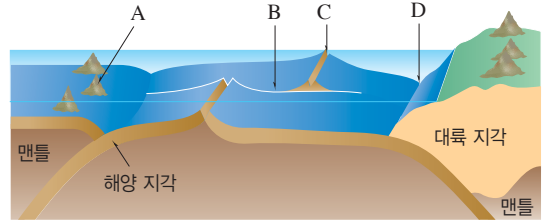


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. A는 판의 발산형 경계에 해당한다.
 - ㄴ. B에서는 천발 지진과 심발 지진이 발생한다.
 - ㄷ. C에서는 새로운 해양 지각이 생성된다.
 - ㄹ. D에서는 화산 활동이 활발하게 일어난다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄹ

3 그림은 판 경계를 모식적으로 나타낸 것이다.

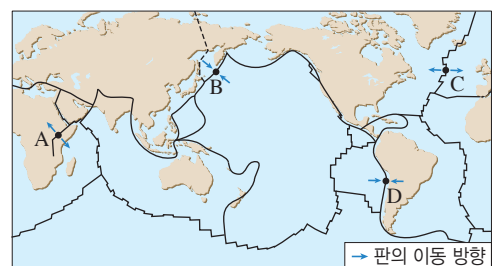


이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A에서는 화산 활동이 일어나지 않는다.
- ② B에서는 주로 심발 지진이 일어난다.
- ③ C는 습곡 작용에 의해 형성된 산맥이다.
- ④ D에서 대륙 쪽으로 갈수록 진원의 깊이가 깊어진다.
- ⑤ C에서 D로 갈수록 해양 지각의 나이는 감소한다.

[평가원 기출] 유형 1

4 그림은 세계 주요 판의 분포를 나타낸 것이다.

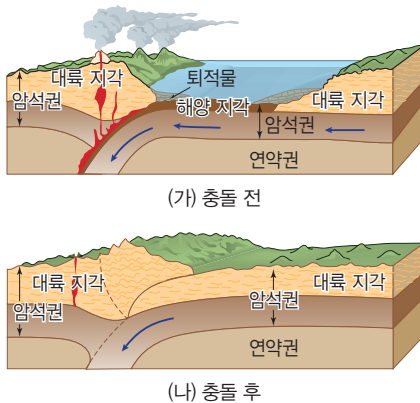


A~D 지역에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. A와 C는 심발 지진이 활발하게 일어난다.
 - ㄴ. B는 맨틀 대류의 하강부이다.
 - ㄷ. 인접한 두 판의 밀도 차는 D에서 가장 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 유형 2**
5 그림 (가)와 (나)는 두 대륙 지각이 충돌하는 과정을 나타낸 모식도이다.



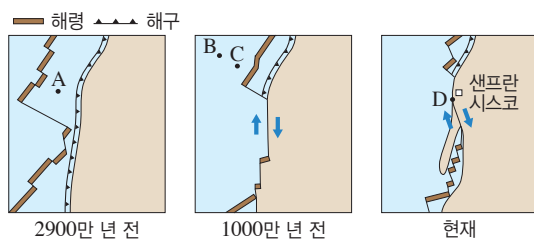
(가) → (나) 과정에서 일어난 변화에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 화산 활동이 더 활발해졌다.
- ㄴ. 심발 지진의 발생이 증가하였다.
- ㄷ. 해양 지각이 침입되면서 소멸되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 6** 그림은 북아메리카 서해안에 위치한 산안드레아스 단층의 형성 과정을 나타낸 것이다.



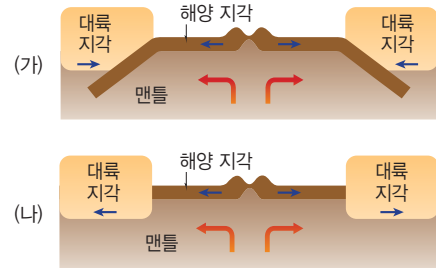
지점 A~D에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A 근처의 해령과 해구 사이의 거리는 시간이 갈수록 좁아진다.
- ㄴ. 해양 지각의 나이는 B가 C보다 많다.
- ㄷ. D에서는 주로 심발 지진이 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 유형 3**
7 그림 (가)와 (나)는 어느 두 지역에서 지각과 맨틀의 이동 방향을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)에는 판의 발산형 경계만 존재한다.
- ㄴ. (나)에서 두 대륙 사이의 거리는 점점 멀어질 것이다.
- ㄷ. (가)는 태평양 지역, (나)는 대서양 지역의 단면과 유사하다.
- ㄹ. (나)의 대륙 주변부에서는 지진과 화산 활동이 활발하게 일어날 것이다.

- ① ㄱ, ㄹ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

- 8** 그림은 인도양과 서태평양에서 판의 분포와 이동 방향을 나타낸 것이다.



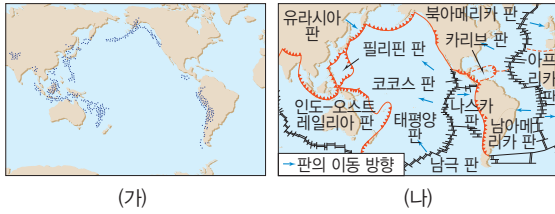
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A는 두 판의 수렴형 경계이다.
- ㄴ. B에서 진원의 깊이는 판 경계에서 유라시아 판 쪽으로 갈수록 깊어진다.
- ㄷ. C와 D에서는 화산 활동이 거의 일어나지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 9 그림 (가)는 심발 지진의 분포를 나타낸 것이고, (나)는 판 경계와 이동 방향을 나타낸 것이다.



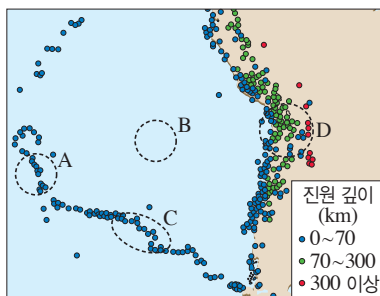
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 심발 지진은 대부분 환태평양 지진대에서 발생한다.
- ㄴ. 심발 지진이 발생하는 지역에서는 새로운 판이 생성된다.
- ㄷ. 심발 지진이 발생하는 지역에서는 화산 활동이 거의 일어나지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 10 그림은 어느 지역에서 지난 40년 동안 발생한 규모 5.0 이상인 지진의 진앙 위치와 진원 깊이를 나타낸 것이다.



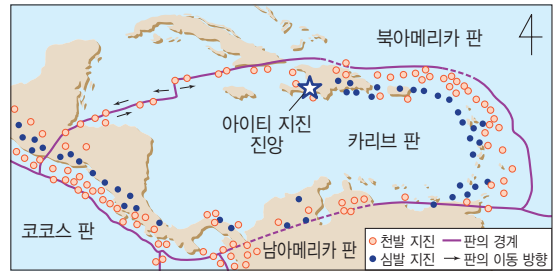
A~D 지역에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 지각의 나이는 A보다 B가 많다.
- ㄴ. C에는 판의 발산형 경계가 있다.
- ㄷ. D에서는 주로 안산암질 마그마가 분출한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 11 그림은 최근 대규모 지진이 발생한 아이티 주변의 판 경계와 주요 지진의 진앙 분포를 나타낸 것이다.



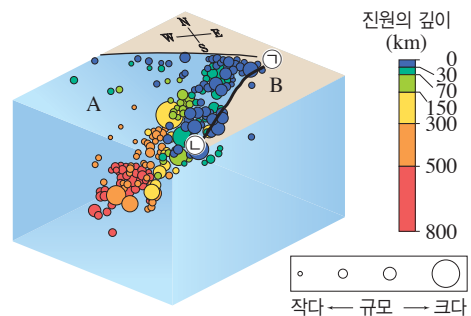
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 카리브 판은 북아메리카 판 아래로 섭입한다.
- ㄴ. 아이티 지진은 발산형 경계에서 발생하였다.
- ㄷ. 카리브 판의 동쪽과 서쪽 경계에는 해구가 발달한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

- 12 그림은 A판과 B판의 경계에서 최근 14년 간 발생한 지진의 진원과 규모를 3차원으로 나타낸 것이다. 선 ㉠-㉡은 판의 경계면이 지표면과 만나는 선이다.



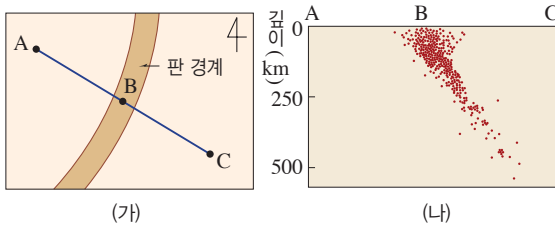
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 선 ㉠-㉡에는 해구가 발달한다.
- ㄴ. 밀도는 A가 B보다 크다.
- ㄷ. 지진의 규모는 진원이 깊을수록 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 13** 그림 (가)는 어느 해양의 주변부에서 판 경계가 분포하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 A~C를 따라 진원의 깊이를 나타낸 단면도이다.



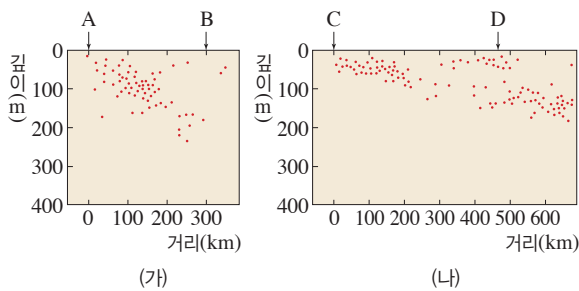
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 판의 평균 밀도는 A쪽이 C쪽보다 크다.
 ㄴ. 해양 지각의 나이는 A에서 B로 갈수록 많아진다.
 ㄷ. 화산 활동은 A-B 사이보다 B-C 사이에서 활발하게 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 14** 그림 (가)와 (나)는 해양판과 대륙판이 수렴하는 두 지역에서 일정 기간 동안 발생한 지진의 진원을 나타낸 것이다. (단, (가)와 (나)는 판 경계에 수직으로 자른 단면이다.)



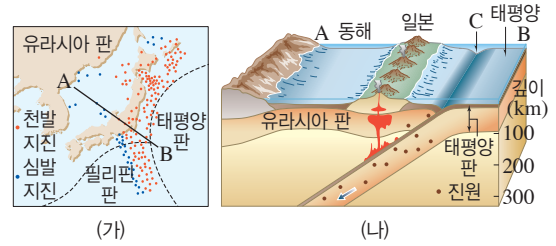
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 해구는 B보다 A에 가까운 곳에 위치해 있다.
 ㄴ. 화산 활동은 D보다 C에서 활발하게 일어난다.
 ㄷ. 두 판의 경계면의 평균 기울기는 (가)보다 (나)가 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 15** 그림 (가)는 우리나라 주변 판의 분포와 진앙을, (나)는 A-B의 단면을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 일본에서는 지진과 화산 활동이 활발하다.
 ② 일본은 해구와 나란하게 발달한 호상 열도이다.
 ③ 필리핀 판은 태평양 판에 비해 평균 밀도가 크다.
 ④ C는 해양판이 대륙판 아래로 섭입하면서 생성된 해구이다.
 ⑤ 판 경계에서 동해 쪽으로 갈수록 진원의 깊이는 깊어진다.

[평가원 기출]

- 16** 그림 (가)는 판의 경계와 2011년 발생한 어느 지진의 진앙(★)을, (나)는 이 지진으로 발생한 지진 해일의 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 이 지진은 판의 수렴형 경계 부근에서 발생했다.
 ㄴ. 판 경계에서 먼 우리나라에서는 지진이 발생하지 않는다.
 ㄷ. 지진 해일 정보가 발령되면 책상 밑으로 신속히 대피해야 한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[이 단원의 출제 경향]

- 기계적 풍화 작용과 화학적 풍화 작용에 대해 비교하여 출제된다.
- 사면의 안정도에 영향을 미치는 요인에 대해 출제된다.
- 여러 가지 지질 재해의 발생 원인과 대책에 대해 출제된다.

A 풍화 작용

1. 풍화 작용

- ① **풍화** : 지표 부근의 암석이 잘게 부서지거나 암석 내의 광물 성분이 서서히 변하는 현상
- ② **풍화 작용** : 풍화를 일으키는 모든 작용으로, 요인에 따라 풍화의 정도가 달라지며, 자연 상태에서 개별적인 작용으로 진행되기보다는 대부분 동시에 일어난다.

2. 풍화 작용의 종류

- ① **기계적 풍화 작용** : 암석의 성분 변화 없이 물리적인 힘에 의해 잘게 부서지는 현상으로, 한랭하고 건조한 극지역이나 고산 지역, 기온의 일교차가 매우 큰 사막 지역에서 우세하게 일어난다.

박리 작용	암석이 지표에 노출되면 외부 압력이 줄어들어 암석의 부피가 팽창하게 되며 결국 균열이 생긴다. 예 판상 절리 ³	
동결 작용	암석의 틈 사이로 스며든 물이 얼면 부피가 커져 틈을 더 벌리게 되면서 암석이 쪼개진다. 예 테일러스 ³	
결정 작용	암석의 틈 사이에 스며든 물에 녹아 있던 물질이 결정을 만든 후 결정이 자라면서 암석이 부서진다. 예 타포니 ³	

- ② **화학적 풍화 작용** : 암석을 구성하는 광물의 성분이 변하거나 용해되어 암석이 풍화되는 현상으로, 고온 다습한 열대 지방에서 우세하게 일어난다.

용해 작용	물이 광물과 암석을 용해시키는 작용 예 석회암 + 이산화 탄소 + 물 → 석회동굴 형성 ⁴
가수 분해	물속의 수소 이온(H ⁺)이나 수산화 이온(OH ⁻)이 광물의 이온과 치환하는 작용 예 정장석 → 점토 광물(고령토) ⁴
산화 작용	암석 속의 금속 성분이 물속이나 대기 중의 산소와 반응하는 작용 예 휘석 + 산소 → 적철석 ⁴

- ③ **생물학적 풍화 작용** : 생물의 활동에 의해 암석과 광물이 파괴되거나 분해되는 현상으로, 기계적 풍화 작용과 화학적 풍화 작용을 촉진시킨다.

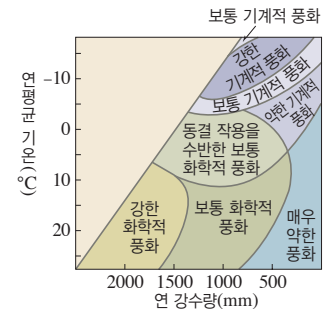
- 예
- 식물 뿌리의 작용 : 암석의 틈 속에서 식물 뿌리가 자라 암석이 쪼개진다.
 - 바위 표면의 이끼 : 산을 분비하여 암석을 분해시킨다.



▲ 식물 뿌리의 작용

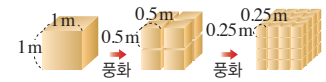
PLUS 강의

1 기후에 따른 풍화의 정도



- 한랭 건조한 기후 : 물의 동결 작용 등에 의한 기계적 풍화 작용이 우세하게 일어난다.
- 고온 다습한 기후 : 수분이 많고 풍화 요인에 의한 반응이 빨라져서 화학적 풍화가 우세하게 일어난다.

2 기계적 풍화 작용이 화학적 풍화 작용에 미치는 영향



기계적 풍화 작용으로 암석이 잘게 부서지면 전체 표면적이 넓어진다. → 표면적이 넓어지면 물이나 공기와 접하는 면적이 증가하므로 화학적 풍화 작용이 더욱 활발해진다.

3 기계적 풍화 작용에 의한 지형의 예

- 판상 절리 : 암석에 동심원 모양으로 지표면과 거의 나란한 방향으로 생긴 균열
- 테일러스(talus) : 암석 조각들이 잘게 부서져 산 사면에 부채 모양으로 쌓여 있는 지형
- 타포니(tafooni) : 암석에서 약한 부분이 풍화되면서 동그런 모양으로 떨어져 나가 움푹하게 파인 지형

4 화학적 풍화 작용의 화학식

- 석회암의 화학적 풍화

$$\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$$
(석회암, 대리암) (탄산수소 칼슘)
- 정장석의 화학적 풍화

$$2\text{KAlSi}_3\text{O}_8 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 + 4\text{SiO}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3$$
(정장석) (고령토)
- 휘석의 화학적 풍화

$$4\text{FeSiO}_3 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SiO}_2$$
(휘석) (적철석)

B 사태

1. ***사태** 단단하게 굳어 있지 않은 토양이나 퇴적물, 암석 등이 중력에 의해 경사면을 따라 흘러내리는 것

① **사태의 발생 원인** : 집중 호우⁵, 지진, 화산 활동, 인간 활동⁶ 등 다양한 요인으로 환경 조건이 변할 때 발생한다.

② **사태의 발생 조건** : 사면의 안정도에 따라 좌우된다. ➔ 경사면의 경사각이 클수록, 물의 함량이 많을수록, 경사면이 매끄러울수록 상태가 불안정해져서 사태가 잘 일어난다. ⁷ **유형 1**

경사면에 작용하는 힘

g : 중력
 α : 경사각
 g_p : 경사면에 수직으로 작용하는 힘
 g_t : 구동력
 f_s : 저항력

- 구동력(g_t) : 중력(g)에 의해 물질을 경사면 아래로 움직이게 하는 힘으로, 경사면에 나란하게 작용한다. ➔ 경사각(α)이 클수록 구동력(g_t)이 커진다.
- 저항력(f_s) : 경사면을 따라 작용하는 구동력에 대하여 저항하는 힘으로, 물질의 이동을 억제한다.
- 구동력(g_t) < 저항력(f_s) : 물체가 미끄러지지 않는다.
- 구동력(g_t) > 저항력(f_s) : 물체가 경사면을 따라 미끄러져 내린다. ➔ 사태 발생

안식각 : 경사면에서 물체가 미끄러져 내리지 않는 최대각 ➔ 경사각이 안식각보다 크면 물체가 미끄러져 내린다.

탐구 자료 사면의 안정도와 경사도



- 안식각 크기 비교 : 고운 모래(30°) < 굵은 모래(35°) < 자갈(40°)
- 크고 편평하고 모가 난 물질들은 작고 둥근 물질에 비해 안식각이 크다.
- 물질을 안식각보다 더 큰 각도로 쌓고 충격을 주면 안식각으로 되돌아간다. ➔ 사면의 각도가 안식각보다 크면 불안정하므로 붕괴되기 쉽다.

5 집중 호우와 사태

집중 호우로 토양과 암석 입자들 사이의 빈틈이 물로 채워지게 되면, 증가한 물의 무게가 입자 사이의 압력을 증가시킨다. 증가한 압력은 입자들을 서로 밀어내어 입자들 사이의 마찰력을 감소시킴으로써 사태를 촉진시킨다.

6 인간 활동과 사태

최근에는 택지와 도로를 개발하는 과정에서 안정된 지반을 교란시켜 사태가 빈번하게 일어나고 있다. 지나친 벌목과 경작지 확대 및 광산 개발에 의해서도 사태가 일어나고 있다.

7 사면의 안정도

경사면에 있는 물질이 얼마나 안정한지를 나타내는 것으로, 사면의 경사도와 지형, 구성 물질의 성질, 기후, 식생, 물의 함량 등 여러 가지 요소에 의해 결정된다. 사면의 안정도는 안전율로 판단할 수 있다.

$$\text{안전율} = \frac{\text{저항력}}{\text{구동력}}$$

- 안전율 > 1 ➔ 안정
- 안전율 < 1 ➔ 불안정(사태 발생)

용어 돋보기

***사태**(沙 모래, 汰 일다) : 큰 비나 지진 등에 의해 산 중턱의 바위나 토양이 갑자기 무너져 내리는 현상

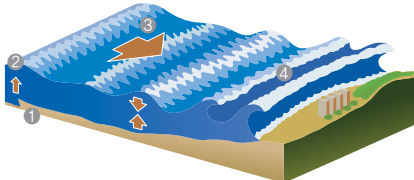
2. 사태의 종류

종류	암석 낙하	함몰 사태	미끄럼 사태	포행
진행 과정	- 절벽의 사면으로부터 암석 덩어리나 파편, 흙 등이 중력에 의해 굴러 떨어진다. - 도로면의 절개지나 경사가 급한 사면에서 주로 발생	- 오목하게 파인 미끄럼면을 따라 암석 덩어리나 토사가 흘러내린다. - 표토가 물로 포화되거나 사면의 경사가 매우 급할 때 발생	- 미끄러운 사면을 따라 토양과 암석이 미끄러져 흘러내린다. - 암석 내의 균열, 층리면, 엽리면을 따라 발생	- 사면 표면의 토양이나 암석이 사면 아래로 서서히 이동한다. - 경사가 완만한 사면에서 발생
사면의 경사	매우 가파르다	매우 가파르다	가파르다	완만하다
이동 속도	매우 빠르다	매우 빠르다	빠르다	느리다
모식도				

C 지질 재해의 피해와 대책

1. 지진의 피해와 대책

① 지진 피해의 종류

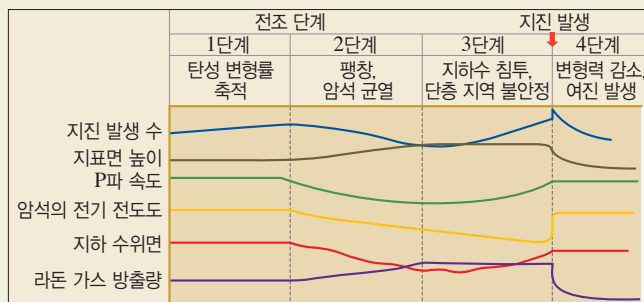
직접적인 피해	진동 및 지반 파열	- 넓은 지역에 걸쳐 지반의 진동이 일어나고 파열되어 건물이나 교량, 댐, 송수관 등의 구조물과 인명 피해를 입는다. - 지진에 의한 진동은 산사태를 일으키기도 한다.
	지반의 용기와 침하	- 지반의 용기와 침하로 인해 연안의 시설물이 파괴되고, 바다 생물이 폐죽음을 당하기도 한다. - 지하수의 수위가 크게 변한다.
2차적인 피해	액상화	- 저지대의 퇴적층 혹은 모래 지반이 고체 상태에서 액체 상태로 변한다. - 건물이 기울어지거나 액상 퇴적물 안으로 침강하고, 지하의 저장 탱크나 배관은 지표로 떠오른다.
	화재와 질병	- 전선과 가스 배관이 파괴되어 화재가 발생한다. - 하수구와 수도관이 파열되면 물이 오염되어 질병이 발생한다.
	지진 해일 (쓰나미)	- 큰 규모의 해저 지진으로 지반이 용기하거나 침강할 때 발생하는 해일이다. - 해안 지역으로 접근하면서 수심이 얕아지면 파고가 높아지기 때문에 발생지로부터 수천 km 떨어진 곳에도 재앙을 일으킬 수 있다. ⁸ [지진 해일의 발생 과정] ① 해저 지진 발생 ② 용기된 지반이 물을 위로 밀쳐냄 ③ 해일이 빠른 속도로 이동 ④ 해안에 접근할수록 속도가 느려지고, 물의 높이는 급격히 높아짐 

② 우리나라의 지진 피해 : 우리나라는 판 경계에서 비교적 멀리 떨어져 있어서 지진의 발생 빈도가 낮다. ⁹

③ 지진 피해의 대책

- 내진 설계 : 주택이나 건물 등의 구조물을 지을 때 지진에 잘 견디도록 내진 설계를 하여 짓는다.
- 지진*전조 현상 연구 : 지진 발생 전에 보이는 동물의 이상 행동, 작은 지진 발생 수, 지하수의 수위 변화 등 지진 전조 현상에 대한 연구를 통해 지진 예보 시스템을 구축하여 활용한다.
- 지진 대처 방법 숙지 : 평소 훈련이나 교육을 통해 지진 대처 방법을 숙지한다. ¹⁰

탐구 자료 지진 전조 현상



1. 지진 발생 수 : 전조 단계에서 증가 후 감소하다가 지진 발생 순간 다시 크게 증가한다.
2. 지표면 높이 : 서서히 상승하다가 지진 발생 직전 가장 높아진다.
3. P파 속도 : 전조 2단계에서 감소하다가 3단계에서 증가한다.
4. 암석의 전기 전도도 : 서서히 감소하다가 지진 발생 순간 급격히 증가한다.
5. 지하 수위면 : 전조 2단계에서 감소하다가 3단계에서 증가한다.
6. 라돈 가스 방출량 : 서서히 상승하다가 지진 발생 직전 가장 높아진다.

8 지진 해일의 이동

지진 해일은 수심이 깊은 대양을 지날 때는 매우 빠른 속도로 이동한다.



9 우리나라의 지진

- 북한에서는 서부 지역인 황해도와 평안도에서, 남한에서는 중부와 경상도 지역에서 비교적 많은 지진이 발생하였다.
- 바다 쪽에서는 동해와 황해에서 많이 발생하였는데, 특히 동해 연안을 따라 크고 작은 지진들이 많이 발생하고 있다.

10 지진 대처 방법

- 집 안에서는 방석 등으로 머리를 보호하고, 가스 밸브를 잠근다.
- 큰 건물에서는 창문에서 멀리 떨어지고, 엘리베이터 대신 계단을 이용하여 대피한다.
- 등산이나 여행 중일 때는 산사태에 유의하고, 방송을 경청한다.
- 해안가에서는 지진 해일에 대비하여 높은 지역이나 해안에서 먼 곳으로 신속하게 대피한다.

용어 돋보기

- * 침하(沈 침기다, 下 아래)_건물이나 자연물이 내려앉거나 꺼져 내려가는 현상
- * 전조(前 앞, 兆 조짐)_어떤 일이 일어나기 전에 나타나 보이는 기미

2. 화산의 피해와 대책

① 화산 분출로 인한 피해

직접적인 피해	용암류	고온의 액체인 용암이 빠르게 이동하여 넓은 지역을 휩쓸면서 건물과 가옥을 파괴하고 화재를 일으킨다.	
	화산재	• 성층권까지 올라간 화산재는 햇빛을 차단함으로써 지구의 평균 기온을 크게 떨어뜨린다. • 지표에 떨어진 화산재는 농작물 피해, 지표수 오염, 호흡기 질환, 항공기 엔진 정지 등을 일으킨다.	
	화산 가스	일산화 탄소, 황화 수소 등의 유독 가스가 방출되어 가축과 사람을 질식사시킨다.	
2차적인 피해	화산쇄설류	• 화산쇄설물이 화산가스와 섞여 사면을 따라 빠른 속도로 흘러내리는 것이다. • 짧은 시간에 가장 치명적인 피해를 입힌다.	
	화산이류	• 화산쇄설물과 물이 섞여 저지대로 빠르게 흘러내리는 것이다. • 이류가 흘러내리는 계곡 부근의 가옥이나 교량 등의 구조물을 파괴한다.	
	산사태	화산 폭발로 약해진 지반이 붕괴되어 산사태가 발생한다.	

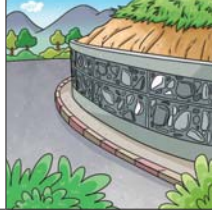
② **화산 피해의 대책** : 화산 분출을 예측하여 피해를 줄여야 한다. ➡ 정확한 예측은 어렵지만 화산 폭발 전에 나타나는 여러 가지 현상을 분석하여 확률적으로 예측한다.

예측 방법	특징
지진 활동 감시	화산이 분출하기 전 지진의 발생 횟수나 규모가 큰 폭으로 증가한다.
지표의 온도 상승	화산 분출 전 뜨거운 마그마가 지표 근처까지 올라오면 화구 주변 지표 암석의 온도와 온천의 수온이 상승한다.
지형 변화	화산 분출 전 지하 깊은 곳으로부터 지표면 쪽으로 상승하는 마그마로 인해 화구 주변이 부풀어 오른다. ㉠ 하와이 킬라우에아 화산 11
화산 가스의 감시	화산 분출이 가까워지면 유독한 화산 가스의 방출량이 크게 증가한다. ㉡ 피나투보 화산의 경우 분출 2주 전에 이산화 황 방출량이 약 10배 증가

3. 사태의 피해와 대책

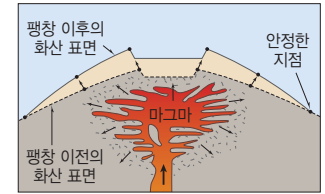
① **사태의 피해** : 우리나라에서는 강수 현상이 집중되는 장마철이나 태풍이 통과할 때 대규모 사태가 발생하여 인명 피해나 재산 피해를 입는 경우가 많다.

② **사태 피해의 대책** : 사면의 불안정한 물질을 제거하거나 배수 시설을 설치하고, 사면 지지 구조물을 구축하는 등*사방 공사가 필요하다.

배수 시설	옹벽 12
물이 사면을 가로질러 흐르거나 사면 안으로 침투하는 것을 막기 위해 흐르는 물의 방향을 바꾸어 배출시킨다.	 사면의 기저부에 콘크리트로 벽을 세워 사면을 지지해 준다. 
철망	숏크리트
사면에 철망을 덮어 낙석이나 토사가 흐르는 것을 막아 준다.	 모래와 물을 섞은 시멘트를 이용하여 사면을 덮는 방법으로, 풍화와 물이 사면에 침투하는 것을 막아 준다. 

11 화산 분출 전 지형 변화의 예

하와이 킬라우에아 화산은 분출이 있기 전에 산의 정상부가 기울어지고 팽창하였다.



12 옹벽



옹벽을 계단식으로 쌓으면 사면이 더욱 안정적이다. 옹벽 후면에는 투수성을 가진 자갈이나 암석 파편을 채우고, 옹벽에 미치는 수압을 줄이기 위해 배수구를 설치해야 한다.

용어 돋보기

* **사방**(沙 모래, 防 막다) 공사_흙이나 모래가 유실 또는 침식되는 것을 막기 위해 하는 공사

개념 확인 문제

S·T·E·P

1

A 풍화 작용

1 다음 각 지역에서 우세하게 일어나는 풍화 작용은 무엇인지 고르시오.

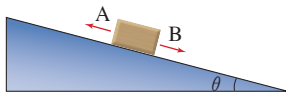
- (1) 한랭 건조한 지역에서는 (기계적, 화학적) 풍화 작용이 우세하다.
- (2) 고온 다습한 열대 지방에서는 (기계적, 화학적) 풍화 작용이 우세하다.
- (3) 일교차가 매우 큰 사막 지역에서는 (기계적, 화학적) 풍화 작용이 우세하다.

2 풍화 작용에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 기계적 풍화 작용과 화학적 풍화 작용은 동시에 일어나기도 한다. ()
- (2) 석회암은 이산화 탄소가 녹아 있는 빗물이나 지하수에 잘 용해된다. ()
- (3) 기계적 풍화 작용이 많이 진행될수록 화학적 풍화 작용은 잘 일어나지 않는다. ()
- (4) 생물학적 풍화 작용은 기계적 풍화 작용과 화학적 풍화 작용을 촉진시킨다. ()

B 사태

3 그림은 경사면에 위치한 어느 물체에 작용하는 힘을 나타낸 것이다.



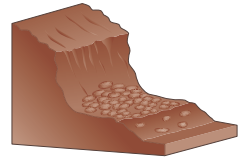
이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) θ 의 값이 커지면 힘 B는 작아진다. ()
- (2) 힘 A가 힘 B보다 크면 물체는 안정한 상태로 미끄러지지 않는다. ()
- (3) 물체가 경사면에서 미끄러져 내리지 않는 최대각을 안식각이라고 한다. ()

4 다음 설명에서 사태의 발생 조건으로 옳은 것을 고르시오.

사태는 경사면의 경사각이 ㉠(클수록, 작을수록), 암석 속에 포함된 물의 양이 ㉡(많을수록, 적을수록), 경사면이 ㉢(매끄러울수록, 거칠수록) 잘 일어난다.

5 사태의 종류 중 그림과 같이 절벽의 사면으로부터 커다란 암석 파편이 중력에 의해 굴러 떨어지는 현상을 무엇이라고 하는지 쓰시오.



C 지질 재해의 피해와 대책

6 지진이 발생하기 전에 나타나는 전조 현상으로 보기 어려운 것은?

- ① 동물의 이상 행동
- ② 지표면의 온도 변화
- ③ 지하수의 수위 변화
- ④ 작은 지진 발생 수 증가
- ⑤ 라돈 가스의 방출량 변화

7 화산이 분출하기 전에 증가하는 것만을 [보기]에서 있는 대로 고르시오.

■ 보기 ■

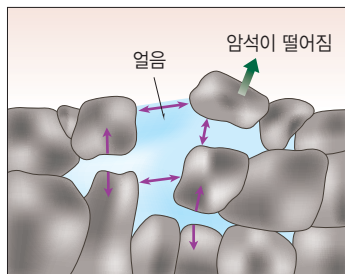
- | | |
|---------------|-----------------|
| ㄱ. 지진의 횟수, 규모 | ㄴ. 화구 근처 암석의 온도 |
| ㄷ. 산 정상부의 기울기 | ㄹ. 이산화 황의 분출량 |

8 사태의 방지 대책으로 옳지 않은 것은?

- ① 수풀이 없는 산에 나무를 심는다.
- ② 떨어지는 암석을 막기 위해 철망을 씌운다.
- ③ 사면에 숏크리트 처리를 하여 풍화 작용을 막는다.
- ④ 배수로를 설치하여 사면에 침투하는 물의 방향을 바꾼다.
- ⑤ 경사가 가파른 도로변에 설치한 옹벽의 후면에 불투수성 물질을 채운다.

A 풍화 작용

9 그림은 암석의 틈에 스며든 물이 어는 모습을 나타낸 것이다.



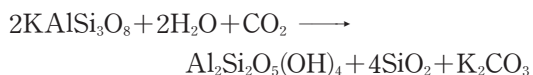
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 물이 얼면 부피가 증가한다.
- ㄴ. 물의 동결은 기계적 풍화 작용을 일으킨다.
- ㄷ. 박리 작용은 물의 동결 작용에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 다음은 화학적 풍화 작용이 일어나는 반응식을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

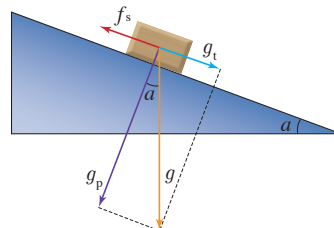
■ 보기 ■

- ㄱ. 화학적 풍화 작용 중 용해 작용에 해당한다.
- ㄴ. 정장석이 풍화되어 고령토로 변하는 반응이다.
- ㄷ. 이러한 반응은 한랭 건조한 지역에서 활발하게 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

B 사태

11 그림은 사면에 놓인 물체에 작용하는 힘을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 힘 g_t 는 구동력이고, f_s 는 저항력이다.
- ㄴ. 힘 g_t 가 f_s 보다 크면 안전율은 1보다 크다.
- ㄷ. 경사각 α 가 안식각보다 크면 물체가 미끄러져 내려간다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12 다음은 어느 지역에서 발생한 산사태에 대해 요약한 내용이다.

- 최근에 택지와 도로를 개발하였다.
- 사태가 발생하기 전에 국지성 집중 호우가 내렸다.
- 흘러내린 토사에 의해 많은 농경지가 매몰되었으나, 다행히 인명 피해는 발생하지 않았다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 발생한 사태의 종류는 포행이다.
- ㄴ. 집중 호우는 산사태 발생의 주요 요인이다.
- ㄷ. 택지와 도로 개발은 산사태의 발생을 증가시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

C 지질 재해의 피해와 대책

13 표는 2010년에 두 나라에서 발생한 지진과 인명 피해를 나타낸 것이다.

나라	지진 규모	인명 피해
아이티	7.0	약 22만 명
칠레	8.3	약 1만 명

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■
 ㄱ. 아이티와 칠레에서 건물을 지을 때에는 내진 설계가 필요하다.
 ㄴ. 지진 규모가 크다고 해서 인명 피해가 많이 발생하는 것은 아니다.
 ㄷ. 지진이 발생할 때 방출된 에너지는 아이티보다 칠레 지진이 더 많았다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14 그림은 지진에 의해 건물이 파괴된 모습을 나타낸 것이다.



지진이 발생했을 때의 대처 방법으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■
 ㄱ. 실내에서는 견고한 가구 밑으로 대피한다.
 ㄴ. 약한 진동이 있을 때 신속하게 가스 밸브를 잠근다.
 ㄷ. 실외로 탈출할 때 엘리베이터를 이용하는 것이 좋다.
 ㄹ. 실외에서는 넓은 장소를 피해 담벽 밑으로 대피한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ
 ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

15 그림 (가)~(다)는 활동 중인 화산의 여러 가지 분출물을 나타낸 것이다.



(가) 화산 가스



(나) 용암



(다) 화산재

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■
 ㄱ. (가)는 사람과 가축의 질식사를 일으킬 수 있다.
 ㄴ. (다)가 다량 분출할 경우 항공기 운항에 지장을 준다.
 ㄷ. 화산 쇄설류는 (나)와 (다)가 섞여 빠르게 흘러 내리는 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16 그림 (가)와 (나)는 지질 피해를 입은 모습을 나타낸 것이다.



(가) 용암



(나) 산사태

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

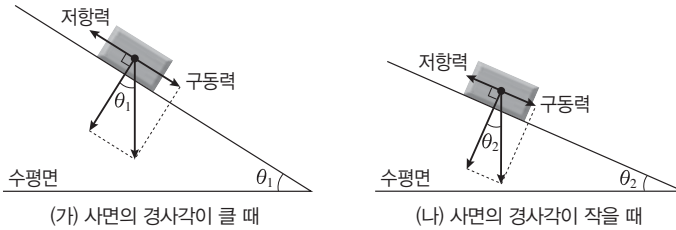
■ 보기 ■
 ㄱ. (가)의 용암은 점성이 클수록 많은 피해를 입힌다.
 ㄴ. 집중 호우는 (나)를 일으키는 주요 원인이다.
 ㄷ. 사방 공사는 (가)의 피해를 막기 위한 대책에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

유형 1 사면의 안정도에 영향을 미치는 요인

사태 발생은 사면의 안정도에 따라 결정되므로, 사면의 안정도를 사면의 경사각, 구성 입자의 종류, 물의 함량 등에 따라 비교하여 알아 두어야 한다.

1. 사면의 경사각에 따른 안정도



(가) 사면의 경사각이 클 때

(나) 사면의 경사각이 작을 때

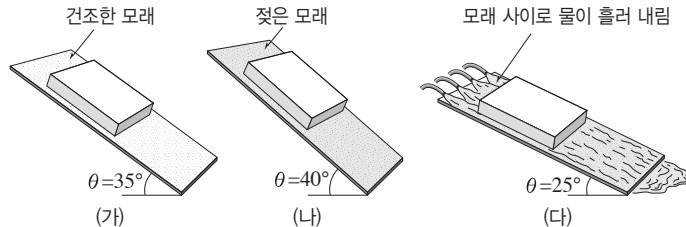
- (가)와 (나)의 구동력 비교 : (가) > (나)
→ 경사각이 클수록($\theta_1 > \theta_2$) 구동력이 크기 때문
- 다른 조건이 같을 때 (가)는 (나)보다 구동력이 커서 불안정하다.
- θ_1 이나 θ_2 가 안식각보다 크면 물체가 미끄러져 내린다.

2. 구성 입자의 종류에 따른 안정도



- (가)와 (나)의 안식각 비교 : (가) < (나)
→ 깔때기를 이용하여 모래를 부었을 때 모래가 더 이상 흘러내리지 않을 때의 경사면 각도(θ)가 안식각이다.
- 안식각의 크기는 모래의 양과는 관련이 없고, 모래 입자의 크기와 모양에 따라 달라진다.

3. 물의 함량에 따른 안정도

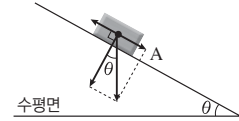


- (가), (나), (다)의 경사면 안정도 비교 : (나) > (가) > (다)
→ 안식각(θ)의 크기가 클수록 안정하기 때문
- (나)와 같이 물이 조금 포함되면 물의 인력에 의해 안식각이 커진다.
→ 젖은 모래는 마찰력을 증가시킨다.
- (다)와 같이 물의 함량이 많아져서 공극이 채워지면 물의 무게가 입자 사이의 압력을 증가시켜 사태를 촉진시킨다.
→ 집중 호우가 발생하면 사태가 일어나기 쉽다.

확인 문제

[수능 기출]

1 그림은 경사면에 놓인 암석에 작용하는 힘($\rightarrow$)을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기

- ㄱ. θ 가 안식각보다 크면 암석이 미끄러져 내린다.
- ㄴ. 암석이 미끄러지는 경우 경사면과 암석 사이의 마찰력은 A보다 크다.
- ㄷ. 안식각은 경사면을 이루는 물질의 종류에 관계없이 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

확인 문제

[평가원 기출]

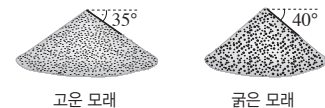
2 다음은 사태의 원리를 알아보기 위한 실험이다.

■ 실험 과정

- (가) 고운 모래와 굵은 모래를 각각 1L씩 준비한다.
- (나) 깔때기를 이용하여 오른쪽 그림과 같이 고운 모래를 모두 부은 후, 모래가 더 이상 흘러내리지 않을 때의 경사면 각도(θ)를 측정한다.
- (다) 굵은 모래를 이용하여 (나)의 과정을 반복한다.



■ 실험 결과



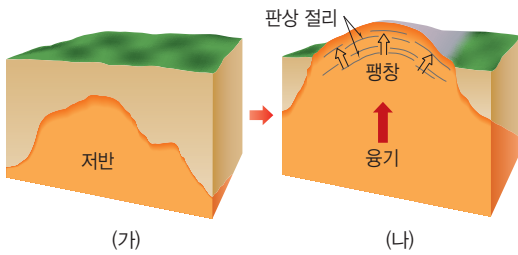
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기

- ㄱ. 안식각은 $90^\circ - \theta$ 이다.
- ㄴ. 안식각은 굵은 모래가 고운 모래보다 크다.
- ㄷ. 고운 모래의 양을 2배로 늘리면 안식각의 크기는 반으로 줄어든다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

1 그림은 지하 깊은 곳에서 만들어진 암석이 노출될 때 발생하는 변화를 나타낸 것이다.



(가) → (나)의 변화가 나타날 때 일어나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 판상 절리는 특히 현무암에서 잘 나타난다.
- ㄴ. 암석의 내부 압력보다 외부 압력이 강해진다.
- ㄷ. 암석들이 양파 모양으로 갈라져 떨어져 나온다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[평가원 기출]

2 그림 (가)와 (나)는 화성암에서 관찰할 수 있는 절리를 나타낸 것이다.



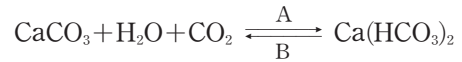
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 마그마가 지하 깊은 곳에서 냉각될 때 형성된다.
- ㄴ. (나)는 지하 깊은 곳에 있던 암석이 지표에 노출되면서 압력이 감소하여 형성된다.
- ㄷ. 절리가 발달할수록 풍화가 잘 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3 다음은 화학적 풍화 작용의 예를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 석회동굴은 A 과정으로 만들어진다.
- ㄴ. 석회동굴 속의 종유석은 B 과정으로 만들어진다.
- ㄷ. 카르스트 지형과 관련이 깊다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[수능 기출]

4 다음은 풍화 작용의 원리를 알아보기 위한 실험이다.

■ 실험 I ■

(가) 화강암 조각을 알코올 램프로 5분 정도 가열한 후 얼음물이 담긴 비커에 넣어 냉각한다.



(나) 냉각된 화강암 조각으로 (가) 과정을 3~5회 반복한다.

(다) 화강암 조각의 변화를 관찰한다.

■ 실험 II ■

(가) 석회암 조각을 묽은 염산이 담긴 비커에 넣는다.



(나) 석회암 조각의 변화를 관찰한다.

묽은 염산

■ 실험 결과 ■

실험 I	실험 II
화강암 조각에서 부스러기가 떨어져 나왔다.	석회암 조각은 기포가 발생하면서 녹았다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 실험 I에서 화강암 조각의 변화는 기계적 풍화 작용에 해당한다.
- ㄴ. 산성비에 의해 대리암 조각상이 풍화되는 현상은 실험 II로 설명할 수 있다.
- ㄷ. 테일러스(너덜장)의 형성은 실험 II와 같은 풍화 작용으로 설명할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[평가원 기출]

- 5 그림 (가)와 (나)는 물의 동결 작용과 용해 작용에 의해 형성된 지형을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 석회암 지대에서 잘 발달한다.
- ㄴ. (나)는 열대 지역에서 잘 나타난다.
- ㄷ. (가)는 화학적 풍화 작용을, (나)는 기계적 풍화 작용을 주로 받았다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 6 그림 (가)와 (나)는 기계적 풍화 작용과 화학적 풍화 작용의 예를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

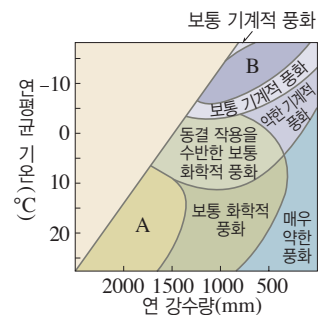
■ 보기 ■

- ㄱ. (가)의 풍화 작용은 정장석을 점토 광물로 변화시킨다.
- ㄴ. 화강암은 대리암보다 (나)의 풍화 작용에 강하다.
- ㄷ. 고온 다습한 지역에서는 (가)의 풍화 작용이 (나)보다 우세하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[평가원 기출]

- 7 그림은 연 강수량과 연평균 기온에 따른 풍화 작용의 종류와 정도를 나타낸 것이다.



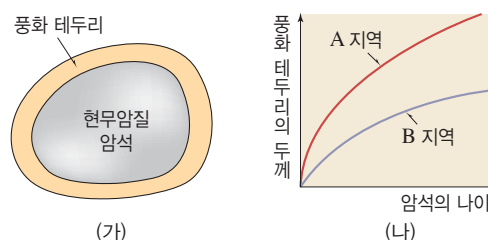
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 석회동굴은 A보다 B에 의해 잘 형성된다.
- ㄴ. 한랭 건조한 지역에서는 A보다 B가 우세하다.
- ㄷ. 연평균 기온이 20 °C인 지역에서의 화학적 풍화 작용은 연 강수량이 많을 때 강하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 8 그림 (가)는 현무암질 암석에서 바깥 부분이 화학적으로 풍화되어 형성된 풍화 테두리를 나타낸 것이고, (나)는 A, B 두 지역에서 현무암질 암석의 나이에 따른 풍화 테두리의 두께를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 풍화가 진행된 평균 속도는 A 지역 암석이 B 지역 암석보다 더 컸다.
- ㄴ. A 지역은 B 지역보다 더 건조할 것이다.
- ㄷ. A 지역은 B 지역보다 연평균 기온이 더 높을 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 9 다음은 사면의 안정도에 영향을 주는 요인을 알아보기 위한 실험이다.

실험 과정

고운 모래, 굵은 모래, 자갈을 각각 1 L씩 깔때기를 이용하여 위에서 수직으로 부은 다음, 경사면의 각도(θ)를 각각 측정한다.



실험 결과

물질	고운 모래	굵은 모래	자갈
경사각(θ)	35°	40°	45°

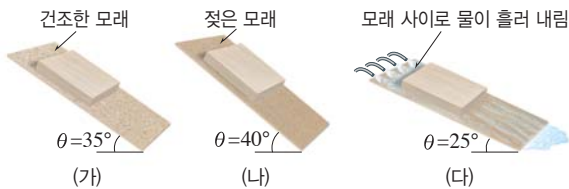
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 고운 모래의 안식각은 35°이다.
- ㄴ. 굵은 모래를 40°보다 더 큰 각도로 쌓고 작은 충격을 주면 다시 40°가 된다.
- ㄷ. 크고 모가 난 물질들이 경사면에서 더 안정하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 10 그림 (가), (나), (다)는 두 나무판 사이에 있는 모래의 물 함량에 따라 달라지는 안식각(θ)을 나타낸 것이다.



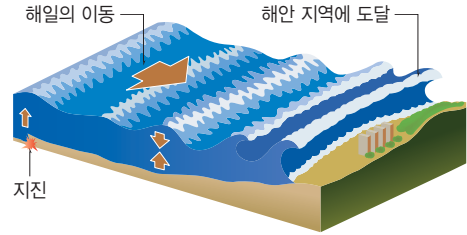
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 경사면의 안정도는 (가)가 (나)보다 높다.
- ㄴ. (나)에서 젖은 모래는 두 나무판 사이의 마찰력을 감소시킨다.
- ㄷ. 집중 호우 시에 발생하는 사태는 (다)에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 11 그림은 지진 해일의 발생 과정을 나타낸 모식도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 지진 해일은 해저 지각의 갑작스러운 상승이나 침강에 의해 발생한다.
- ㄴ. 지진 해일은 이동 속도가 매우 빨라 대처하기가 어렵다.
- ㄷ. 지진 해일이 해안 가까이에 접근하면 속도가 더욱 빨라지고 물의 높이가 급격히 높아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 12 그림은 인도네시아 서쪽 해저 지진으로 발생한 지진 해일의 전파 시간과 인명 피해 국가를 나타낸 것이다.



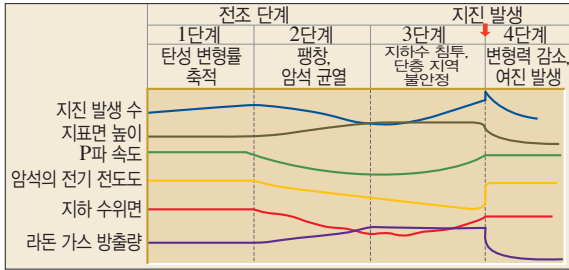
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 지진 해일은 B 지역보다 A 지역에 먼저 도달하였다.
- ㄴ. 지진 해일로 인한 피해는 진앙으로부터 수천 km 이상 떨어진 곳에서도 나타났다.
- ㄷ. 지진 해일이 해안에 접근할수록 파고가 높아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13 그림은 지진이 발생하기 전에 나타나는 전조 현상과 지진 발생 후의 변화를 나타낸 것이다.



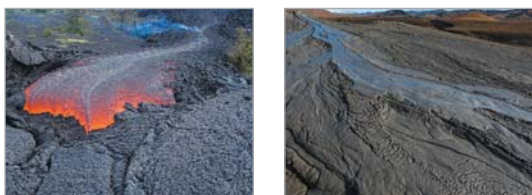
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 지표면 높이는 지진 발생 전에 점차 낮아진다.
- ㄴ. P파 속도와 지하 수위면은 변화 경향성이 비슷하다.
- ㄷ. 지진이 발생할 때 암석의 전기 전도도와 라돈 가스 방출량은 급격히 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14 그림은 화산 분출로 인한 피해를 나타낸 것이다.



(가) 용암류

(나) 화산 이류

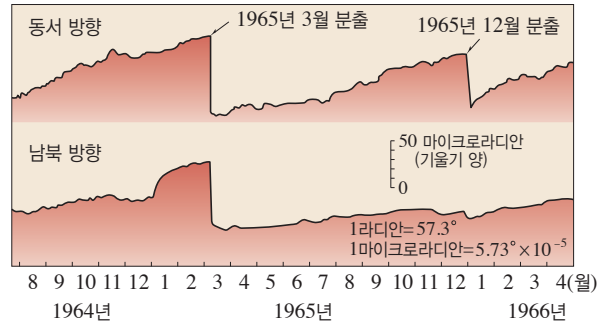
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 흐르면서 건물과 가옥을 파괴하고 화재를 일으킨다.
- ㄴ. (나)는 화산재가 쌓여 있는 지역에 비가 많이 내릴 때 발생할 수 있다.
- ㄷ. (가)는 이동 속도가 빠르지만, (나)는 이동 속도가 매우 느리다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15 그림은 하와이 킬라우에아 화산에서 1964년부터 1966년까지 기록된 사면 경사의 변화를 동서 방향과 남북 방향으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

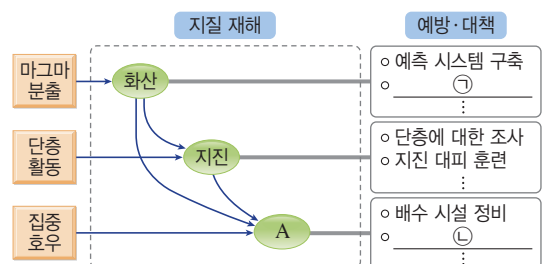
■ 보기 ■

- ㄱ. 화산이 분출하기 전에는 정상부의 사면 경사가 증가한다.
- ㄴ. 마그마가 상승함에 따라 화산의 정상부는 수축한다.
- ㄷ. 화산이 분출할 때에는 정상부의 사면 경사가 급격히 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[수능 기출]

16 그림은 대표적인 지질 재해에 관하여 정리한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 사태는 A에 해당한다.
- ㄴ. ①에는 지열 변화에 대한 조사가 포함된다.
- ㄷ. ②에는 경사면에 대한 사방 공사가 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[이 단원의 출제 경향]

- 온대 저기압 부근의 날씨에 대해 출제된다.
- 태풍의 이동과 피해에 대해 출제된다.
- 우리 생활에 영향을 주는 다양한 기상 현상과 일기도 해석에 대해 출제된다.

A 기압과 날씨

1. 기압과 날씨

구분	저기압	고기압	
정의	주위보다 기압이 낮은 곳	주위보다 기압이 높은 곳	
바람 방향 (북반구)	바람이 시계 반대 방향으로 불어 들어온다.	바람이 시계 방향으로 불어 나간다.	
날씨	상승 기류 → 구름 형성 → 흐리거나 비	하강 기류 → 구름 소멸 → 맑음	

2.* 기단과 날씨

① 우리나라에 영향을 미치는 기단

기단	성질	영향을 미치는 계절	
시베리아 기단	한랭 건조	겨울	
북태평양 기단	고온 다습	여름	
오호츠크 해 기단	한랭 다습	초여름	
양쯔 강 기단	온난 건조	봄, 가을	
적도 기단	고온 다습	태풍기	

② 기단의 변질

찬 기단이 따뜻한 바다를 통과할 때	따뜻한 기단이 찬 바다를 통과할 때
기단 하층의 가열과 수증기 공급 → 기층이 불안정해짐 → 상승 기류 발달 → 적운형 구름 발달, 소나기 예) 시베리아 기단의 남하	기단 하층의 냉각 → 기층이 안정해짐 → 상승 기류 억제 → 층운형 구름 발달, 안개 생성 예) 북태평양 기단의 북상

3. 전선과 날씨

- ① 한랭 전선(▲▲▲): 찬 공기가 따뜻한 공기 밑을 파고들어 형성된 기단
 ② 온난 전선(●●●): 따뜻한 공기가 찬 공기 위로 올라가면서 형성된 기단

구분	한랭 전선	온난 전선
모식도		
전선면 기울기	급하다	완만하다
이동 속도	빠르다	느리다
구름/강수	적운형/전선 뒤 좁은 지역에 소나기	층운형/전선 앞 넓은 지역에 지속적인 비
전선 통과 후	기온 하강, 기압 상승, 남서풍 → 북서풍	기온 상승, 기압 하강, 남동풍 → 남서풍

PLUS 강의

1 기단의 성질

기단은 형성된 지표의 영향을 받아 지표의 성질과 유사해진다.

발생 지역	기단의 성질
대륙	건조
해양	다습
고위도	한랭
저위도	온난(고온)

2 전선에서의 강수 구역

강수는 온난 전선의 앞쪽, 한랭 전선의 뒤쪽에서 발생한다.

온난 전선	한랭 전선
정체 전선	폐색 전선

용어 돋보기

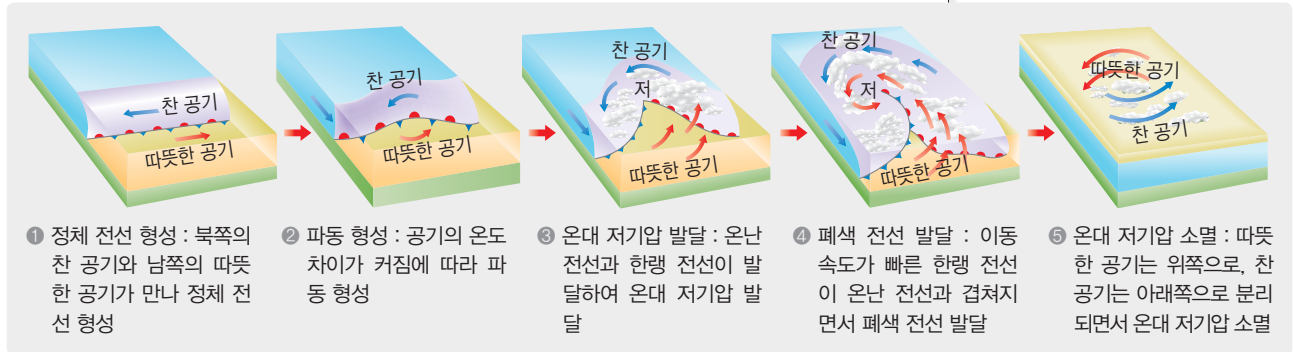
* 기단(氣 團, 團 모이다)_지표면의 성질이 균질한 지역에 오래 머물러 지표와 기온, 습도 등의 성질이 비슷해진 큰 공기 덩어리

③ 정체 전선() : 세력이 비슷한 두 기단이 만나 한곳에 오랫동안 머무르는 전선

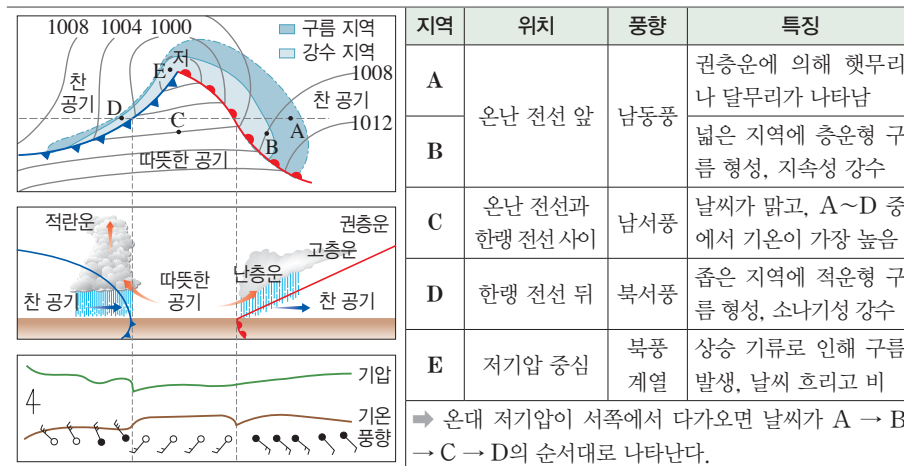
④ 폐색 전선(): 한랭 전선이 온난 전선과 만나 겹쳐지면서 형성된 전선

4. 온대 저기압과 날씨 유형 1

① **온대 저기압의 발생과 소멸** : 중위도의 온대 지방에서 발생한, 전선을 동반한 저기압을 온대 저기압이라고 한다.



② 온대 저기압의 구조와 날씨



B 태풍 유형 2

1. 태풍 열대 저기압 중 중심 부근의 최대 풍속이 17 m/s 이상인 것

① 에너지원 : 수증기가 응결할 때 방출되는 ^{*}숨은열

② 발생 지역: 표층 수온이 27℃ 이상인 위도 5°~25°의 열대 해상에서 발생

2. 태풍의 구조와 특징³

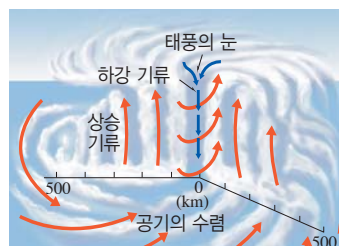
① 전선을 동반하지 않는다.

② 등압선이 원형이고, 매우 조밀하다.

③ 중심 부근으로 갈수록 기압은 낮아지고, 풍속은 대체로 강해진다. ➡ 중심 기압이 낮을수록 태풍의 세력이 강하다.

④ 중심 부근에는 강한 상승 기류에 의해 거대한 적란운이 발달한다.

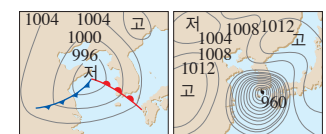
⑤ 태풍의 눈 : 태풍 중심으로부터 반지름이 약 50 km에 이르는 곳으로, 약한 하강 기류가 나타나 날씨가 맑고 바람이 약하다.



▲ 태풍의 구조

3 온대 저기압과 태풍의 특징 비교

구분	온대 저기압	태풍
발생 지역	중위도 온대 지방	위도 5°~25°의 열대 해상
에너지원	위치 에너지 감소	수증기의 숨은열
이동 방향	서 → 동	남 → 북 (포물선)
전선	있다	없다
등압선	타원형	원형



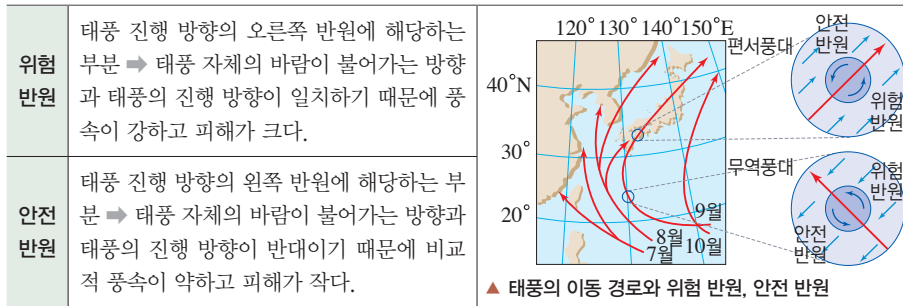
▲ 일기도에 표시된 온대 저기압 ▲ 일기도에 표시된 태풍

용어 돋보기

* 숨은열(잠열)_물질이 온도와 압력의 변화 없이 평형을 유지하면서 상태 변화를 할 때 흡수 또는 방출하는 열이다. 그 종류에는 융해열, 증발열(기화열), 승화열 등이 있다.

3. 태풍의 이동과 피해 유형 3

- ① **태풍의 이동** : 북반구의 경우 무역풍대에서는 북서쪽으로 이동하다가 편서풍대인 위도 25°~30°부터는 북동쪽으로 이동하여 포물선을 그린다.
- ② **태풍의 피해** : 태풍은 강한 바람과 폭우를 동반하여 통과하는 지역에 큰 피해를 준다.



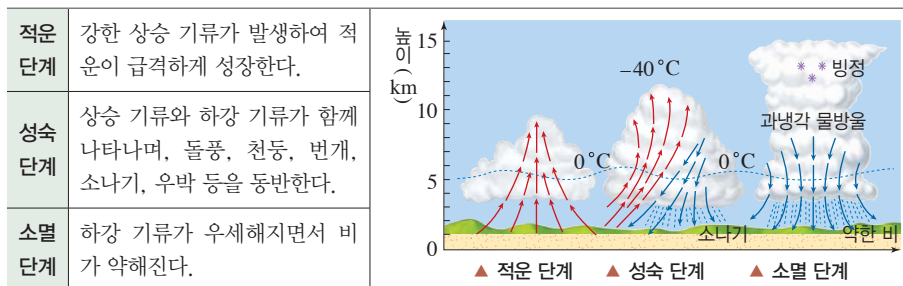
4. **태풍의 소멸** 태풍이 육지에 상륙하면 세력이 약해진다. → 이유 : 수증기의 공급이 줄어들고 지표면과의 마찰이 커지기 때문

C 다양한 기상 현상들

1. **뇌우** 강한 상승 기류에 의해 적란운이 발달하여 천둥, 번개와 함께 소나기가 내리는 현상

- ① **뇌우가 발생하는 경우** : 뇌우는 대기가 불안정할 때 발생한다.
- 강한 햇빛을 받아 국지적으로 가열된 공기가 빠르게 상승할 때
 - 한랭 전선에서 찬 공기 위로 따뜻한 공기가 빠르게 상승할 때
 - 온대 저기압이나 태풍에 의해 강한 상승 기류가 발달할 때

② 뇌우의 발달 과정



2. 기타 여러 가지 기상 현상들 5

집중 호우	짧은 시간에 좁은 지역에서 많은 비가 내리는 현상으로, 적란운에서 주로 발생하며, 천둥과 번개를 동반하는 경우가 많다. 6
해일	폭풍, 해저 지진, 화산 폭발 등에 의해 바닷물이 비정상적으로 높아져 육지로 넘쳐 들어오는 현상 7
우박	• 눈 결정 주위에 차가운 물방울이 얼어붙어 땅 위로 떨어지는 얼음 덩어리 • 핵을 중심으로 층상 구조를 이룬다. → 강한 상승 기류가 있는 적란운 내에서 상승과 하강을 반복하여 성장하였기 때문
황사	건조한 사막 지대에서 바람에 날려 올라간 미세한 토양 입자가 대기 중에 퍼져 이동하면서 하늘을 덮었다가 서서히 내려오는 현상
토네이도	강한 저기압 중심 부근에서 강력한 상승 기류에 의해 회전하는 깔때기 모양의 회오리 바람으로, 수평 방향보다 수직 방향의 규모가 크다.
폭설	갑자기 많은 눈이 내리는 현상으로, 겨울철에 저기압이 통과하거나 시베리아 고기압이 남쪽으로 내려오면서 불안정해질 때 발생한다.
강풍	겨울철에 발달한 시베리아 고기압의 영향을 받을 때나 여름철에 태풍의 영향을 받을 때 발생한다.

4 뇌운

뇌우를 일으키는 구름으로, 대기가 불안정하여 상승 기류가 활발할 때 발생한다. 규모가 작아서 일기도 상에 잘 나타나지 않는다.

5 기상 현상에 따른 피해

구분	피해
뇌우	농작물 피해, 가옥 파괴, 산사태
집중 호우	가옥과 농경지 및 도로 침수, 산사태
해일	항만 시설과 선박 및 건물 파괴, 농경지 침수
우박	농작물 피해
황사	호흡기 질환 유발, 미세한 먼지에 의한 항공, 운수, 반도체 산업의 피해
폭설	도로 마비, 교통사고 유발, 비닐하우스 붕괴
강풍	시설물 파괴, 선박 파괴, 해안 양식장 피해, 산불 발생

6 집중 호우의 정도

일반적으로 한 시간에 30 mm 이상이나 하루에 80 mm 이상의 비가 내릴 때 또는 연 강수량의 10 %에 해당하는 비가 하루에 내리는 정도를 집중 호우라고 한다.

7 해일의 발생

- **폭풍 해일** : 태풍 중심의 접근과 같은 기압의 하강에 의한 해수면 상승 또는 바람에 의한 해수면의 흔들림으로 발생
- **지진 해일** : 해저 지진이나 화산 폭발에 의해 발생

D 일기 예보⁸

1. 일기 예보 과정



2. 일기 요소 관측 기상 관측소, 라디오존데,⁹ 기상 레이더, 기상 위성 등을 이용하여 관측한다.

① **일기 요소** : 기온, 이슬점, 풍향, 풍속, 기압, 구름의 양 등

② **일기 요소 관측**

- 지상 일기 관측 : 기상 관측소, 선박이나 고정 부표에서 관측한다.
- 상층 대기 관측 : 라디오존데, 기상 레이더, 기상 위성을 이용하여 관측한다.

기상 레이더	측면에서 쏜 전파가 구름 속의 빔방울에 부딪혀 되돌아오는 시간을 관측 → 강우 정도와 구름의 이동 속도, 이동 방향 등을 측정	
기상 위성 ¹⁰ (유형 4)	가시광선 영상	낮에만 촬영 가능, 구름의 두께 측정 → 두꺼운 구름일수록 반사도가 커서 밝게 보인다.
	적외선 영상	낮과 밤 모두 촬영 가능, 구름의 높이 측정 → 구름 상부의 고도가 높을수록 밝게 보인다.

3. 일기도 해석

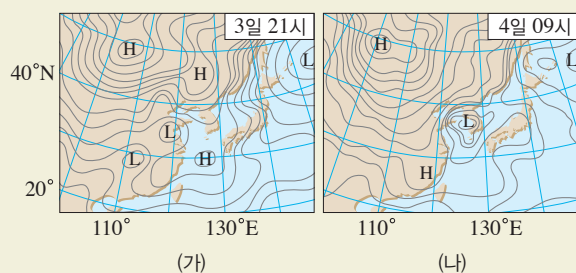
① **일기 기호**

일기	● 비	✱ 눈	☁ 뇌우	☐ 안개	☂ 가랑비	☼ 소나기					
운량	0	1	2	3	4	5		6	7	8	9
풍속 (m/s)	0	2	5	7	12	25		27	Ⓜ 고기압	Ⓛ 저기압	태풍
	0	2	5	7	12	25		27			

② **일기도 해석 방법**

- 바람은 고기압에서 저기압으로 등압선에 비스듬히 불고, 등압선의 간격이 좁을수록 강하게 분다.
- 전선 부근에서는 풍향, 풍속, 기온, 기압이 급격하게 변한다.
- 편서풍대에 속한 우리나라에서는 일기가 서에서 동으로 이동한다. → 앞으로의 날씨를 예측하려면 서쪽의 일기 상태를 관측해야 한다. ¹¹

탐구 자료 연속된 일기도 해석



3. 5일 09시의 일기 예상 : 4일 09시에 우리나라에 위치한 저기압은 5일 09시가 되면 동쪽으로 이동하고, 북서쪽에 위치한 한랭한 대륙성 고기압의 영향을 받아 맑은 날씨가 나타날 것이다.

- 구름의 양 비교** : (가) < (나)
→ (가)에서 우리나라는 고기압의 영향권에 있고, (나)에서 우리나라는 저기압의 중심이 위치하고 있기 때문
- 바람의 세기 비교** : (가) < (나)
→ 바람의 세기는 등압선의 간격이 좁을수록 강하기 때문

8 일기 예보의 종류

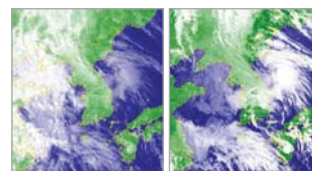
- 일일 예보 : 하루나 이틀 후의 일기를 예측하는 것
- 주간 예보 및 장기 예보 : 일 주일이나 한 달 동안의 날씨를 예보하는 것
- 기상 특보 : 호우나 폭설 등 갑작스런 일기 변화에 따라 많은 피해가 예상될 때 발표하는 주의보나 경보와 같은 기상 예보

9 라디오존데(radiosonde)

고층 기상 관측 기기로, 수소나 헬륨을 넣은 풍선에 존대를 달아 상공에 띄우면 약 30 km 높이까지 올라가면서 기온, 기압, 습도, 풍향, 풍속 등을 측정하여 지상으로 송신한다.



10 같은 날, 같은 시각의 기상 위성 영상



▲ 가시광선 영상 ▲ 적외선 영상

11 속담으로 알아보는 일기 예보

- 저녁놀이 생기면 맑아진다. → 서쪽 하늘에 먼지가 많으므로 건조한 공기가 다가올 것이다.
- 아침 무지개는 흐릴 징조이다. → 태양의 반대쪽인 서쪽에서 물방울이 많은 공기가 다가올 것이다.
- 달무리와 햇무리가 생기면 비가 올 징조이다. → 달무리나 햇무리는 온난 전선의 접근을 알려 주므로 앞으로 비가 올 확률이 높다.
- 한뼉바람이 불면 날씨가 맑아진다. → 한뼉바람은 서풍이므로, 서풍이 분다는 것은 서쪽에 고기압, 동쪽에 저기압이 위치한다는 뜻이므로 앞으로 고기압이 다가와 날씨가 맑아질 것이다.

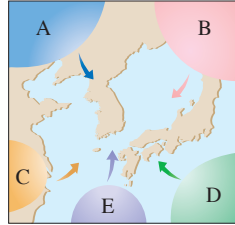
개념 확인 문제

S·T·E·P

1

A 기압과 날씨

1 그림은 우리나라에 영향을 미치는 기단을 나타낸 것이다. 각 설명에 해당하는 기단의 기호를 쓰시오.



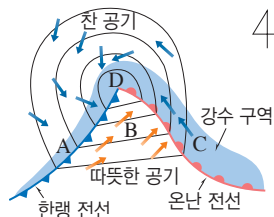
- (1) 온난 건조한 특성을 가지고 있는 기단이다.
- (2) 한랭 다습한 특성을 가지고 있는 기단이다.
- (3) 우리나라의 겨울철에 영향을 주는 기단이다.
- (4) 여름철에 무덥고 습한 날씨가 나타나게 하는 기단이다.

2 기단에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 지표면의 영향으로 기온과 습도가 균일해진 큰 공기 덩어리를 기단이라고 한다. ()
- (2) 저위도에서 형성된 기단은 한랭한 성질을 가진다. ()
- (3) 대륙에서 형성된 기단은 비교적 건조한 성질을 가진다. ()
- (4) 따뜻한 기단이 찬 바다를 지나면 기단의 하층이 냉각되어 기층이 불안정해진다. ()
- (5) 차고 건조한 기단이 따뜻한 바다 위를 통과하면 적운형 구름이 잘 발달한다. ()

3 그림은 북반구 어느 지역의 온대 저기압을 나타낸 것이다.

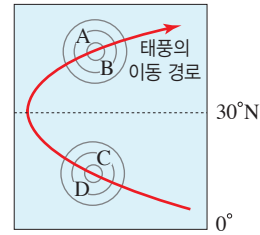
이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.



- (1) A 지역에는 적운형 구름이 발달한다. ()
- (2) B 지역의 날씨는 대체로 맑다. ()
- (3) C 지역에는 층운형 구름이 발달한다. ()
- (4) D 지역으로 바람이 시계 방향으로 불어 들어간다. ()

B 태풍

4 그림은 북반구에서 태풍이 이동하는 경로를 나타낸 것이다.



태풍이 통과하는 A~D 위치 중 위험 반원에 해당하는 곳만을 있는 대로 고르시오.

C 다양한 기상 현상들

5 다음은 다양한 기상 현상들을 나타낸 것이다. 각 설명에 해당하는 기상 현상을 쓰시오.

뇌우	폭설	해일
강풍	집중 호우	황사

- (1) 강한 상승 기류로 적란운이 발달하면서 천둥, 번개가 치고 소나기가 내리는 현상
- (2) 짧은 시간 동안 좁은 영역에 비가 일정량 이상 많이 내리는 현상
- (3) 폭풍, 지진, 화산 폭발 등의 원인에 의해 바닷물이 육지로 넘쳐 들어오는 현상

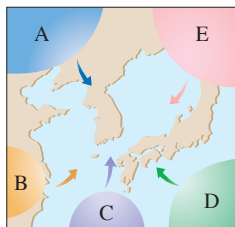
D 일기 예보

6 일기도를 해석하는 방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 바람은 고기압에서 저기압으로 분다.
- ② 구름은 전선 주변이나 저기압에서 잘 발달한다.
- ③ 전선을 경계로 풍향, 기온, 기압 등이 급변한다.
- ④ 등압선의 간격이 넓을수록 바람의 세기가 강하다.
- ⑤ 우리나라에서는 일기 상태가 서에서 동으로 변한다.

A 기압과 날씨

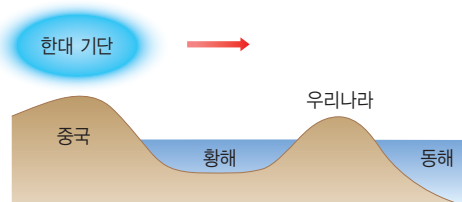
7 그림은 우리나라의 날씨에 영향을 미치는 기단을 나타낸 것이다.



기단 A~E에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 우리나라의 겨울철 날씨에 영향을 미친다.
- ② B는 봄과 가을에 우리나라를 자주 통과하는 이동성 고기압과 관련이 깊다.
- ③ 태풍과 관련 있는 기단은 C이다.
- ④ D가 우리나라에 영향을 미치는 계절에는 열대야가 나타나기도 한다.
- ⑤ E는 한랭 건조한 성질을 띤다.

8 그림은 어느 계절에 우리나라로 이동해 오는 기단의 변질을 나타낸 것이다.



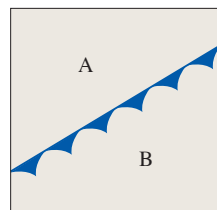
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

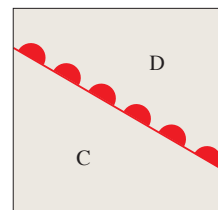
- ㄱ. 주로 겨울철에 일어나는 현상이다.
- ㄴ. 기단은 이동하는 동안 불안정해진다.
- ㄷ. 우리나라 서해안 지방은 맑은 날씨가 지속된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9 그림 (가)와 (나)는 온대 저기압에 동반된 두 전선을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

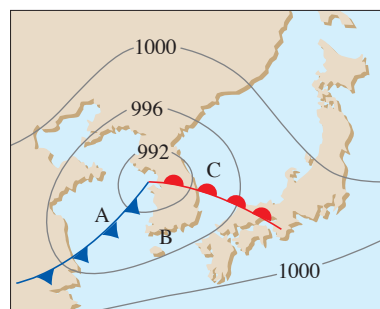
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A에는 소나기성 강수가 내린다.
- ㄴ. B와 C 지역에 찬 기단이 있다.
- ㄷ. D에는 적운형 구름이 발달한다.
- ㄹ. (나)의 전선이 통과하면 바람은 남동풍에서 남서풍으로 바뀐다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

10 그림은 어느 날 우리나라 부근을 지나는 저기압을 나타낸 것이다.



A, B, C 세 지역에서 나타나는 날씨에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A 지역에는 층운형 구름이 분포한다.
- ② B 지역에는 맑고 따뜻한 날씨가 나타난다.
- ③ C 지역에는 적란운이 발달하여 소나기가 내린다.
- ④ A 지역에는 남동풍이 불고, C 지역에는 북서풍이 분다.
- ⑤ 저기압의 중심은 편서풍의 영향으로 동에서 서로 이동한다.

B 태풍

11 그림은 기상 위성에서 찍은 구름 사진이다.



그림에 표시된 A 지역에 대한 다음 설명의 빈칸에 알맞은 말을 옳게 짝지은 것은?

태풍의 중심에 위치한 A 지역은 약한 (㉠) 기류가 있고 바람이 (㉡)하며, (㉢) 날씨가 나타난다.

- | | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
|------|---|----|---|
| ① 상승 | 강 | 맑은 | |
| ② 상승 | 약 | 흐린 | |
| ③ 하강 | 강 | 맑은 | |
| ④ 하강 | 강 | 흐린 | |
| ⑤ 하강 | 약 | 맑은 | |

12 그림은 우리나라 중부 지방을 통과한 태풍 중심의 이동 경로를 나타낸 것이다.



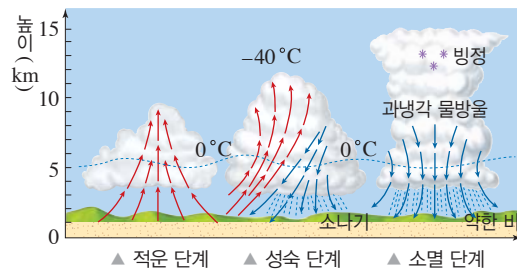
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■
 ㄱ. 바람의 세기는 서울이 부산보다 강했다.
 ㄴ. 서울의 풍향은 시계 반대 방향으로 바뀌었다.
 ㄷ. 태풍이 우리나라를 통과하면서 세력이 강해졌다.

- | | | |
|--------|-----------|--------|
| ① ㄱ | ② ㄴ | ③ ㄱ, ㄷ |
| ④ ㄴ, ㄷ | ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ | |

C 다양한 기상 현상들

13 그림은 뇌우의 발달 과정을 나타낸 것이다.



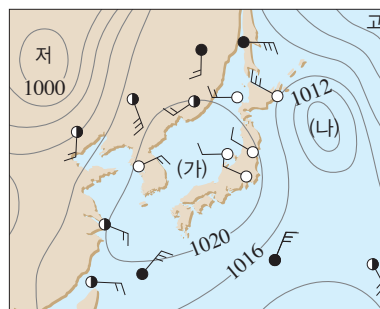
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■
 ㄱ. 적운 단계에서는 강한 상승 기류가 발달한다.
 ㄴ. 천둥과 번개는 주로 성숙 단계에서 동반된다.
 ㄷ. 고온 다습한 공기의 유입이 증가하면 뇌우는 소멸 단계에 들어간다.

- | | | |
|--------|-----------|--------|
| ① ㄱ | ② ㄷ | ③ ㄱ, ㄴ |
| ④ ㄴ, ㄷ | ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ | |

D 일기 예보

14 그림은 우리나라 주변의 일기도를 나타낸 것이다.

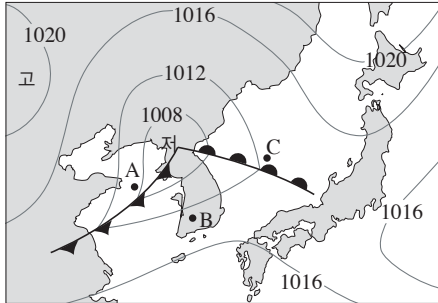


이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- (가) 지역은 흐리거나 비가 내린다.
- (가)의 중심부에는 하강 기류가 발달한다.
- (나) 지역은 주위보다 기압이 낮다.
- (나) 지역의 지표면 부근에서는 바람이 불어 들어간다.
- 바람의 세기는 (가) 지역이 (나) 지역보다 약하다.

유형 1 온대 저기압 주변의 날씨

온대 저기압에서 한랭 전선 뒤쪽, 한랭 전선과 온난 전선 사이, 온난 전선 앞쪽 지역에서의 풍향, 구름, 날씨 등을 비교하여 알아 두어야 한다.



1. 온대 저기압 주변의 날씨

위치	A(한랭 전선 뒤쪽)	B(온난 전선과 한랭 전선 사이)	C(온난 전선 앞쪽)
풍향	북서풍 서 → 남	남서풍 서 → 남	남동풍 서 → 남
구름	적운형 구름	구름 조금	층운형 구름
날씨	소나기성 비	맑거나 갸	지속성 비
일기 기호			

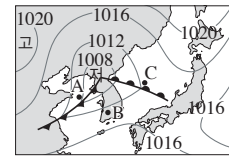
2. 온대 저기압 통과에 따른 일기 변화 : 온대 저기압이 서에서 동으로 이동하므로, 온난 전선이 먼저 통과하고 한랭 전선이 나중에 통과한다.

구분	풍향 변화	날씨 변화	일기 기호 변화
온난 전선이 통과할 때	남동풍 → 남서풍 (시계 방향)	비가 그치고 갸	
한랭 전선이 통과할 때	남서풍 → 북서풍 (시계 방향)	적운형 구름이 몰려와 소나기성 비가 내림	

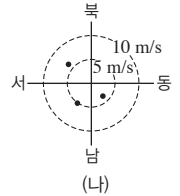
확인 문제

[수능 기출]

1 그림 (가)는 어느 날 우리나라 주변의 지상 일기도이고, (나)는 이때 A, B, C 지점의 풍향과 풍속을 점(·)으로 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

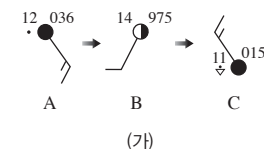
- ㄱ. 기압은 B가 A보다 높다.
- ㄴ. C의 풍속은 5 m/s보다 크다.
- ㄷ. 온난 전선이 C를 통과하는 동안 이 지점의 풍향은 반시계 방향으로 바뀐다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

확인 문제

[평가원 기출]

2 그림 (가)는 우리나라의 어느 관측소에서 온대 저기압이 통과하는 동안 관측한 기상 요소를 시간 순으로 나타낸 것이고, (나)는 A, B, C 중 한 시기에 주로 관측되는 구름의 형태이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

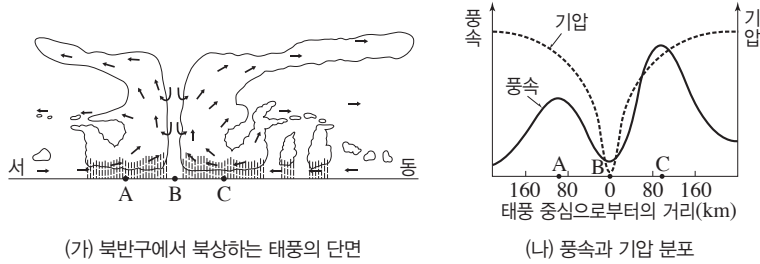
■ 보기 ■

- ㄱ. A → B 동안에 온난 전선이 통과하였다.
- ㄴ. B → C 동안에 기압이 높아졌다.
- ㄷ. (나)는 A 시기에 주로 관측된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 2 태풍의 구조와 피해

태풍 진행 방향의 오른쪽과 왼쪽 지역의 풍속을 비교하여 알아 두고, 태풍의 눈에서 나타나는 특징을 알아 두어야 한다.

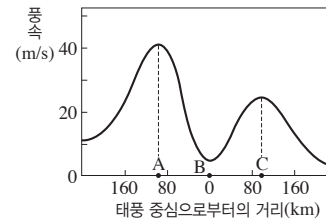


1. 풍속 : 북상하는 태풍의 오른쪽 지역(C)은 왼쪽 지역(A)보다 풍속이 강하다. $\Rightarrow A < C$
2. 위험 반원과 안전 반원 : 태풍 진행 방향의 오른쪽(C)은 구름이 많이 발달하고 풍속이 강한 위험 반원에 속하므로 피해가 크고, 태풍 진행 방향의 왼쪽(A)은 비교적 구름이 적게 발달하고 풍속이 약한 안전 반원에 속하므로 상대적으로 피해가 작다.
3. 기압 : 열대 저기압인 태풍은 중심으로 갈수록 기압이 낮아진다. $\Rightarrow$ B에서 가장 낮다.
4. 태풍의 눈 : B는 태풍의 눈이다. $\Rightarrow$ 태풍의 눈에는 약한 하강 기류가 나타나기 때문에 구름이 거의 발달하지 않고 바람이 약하다.

확인 문제

[평가원 기출]

3 그림은 우리나라를 향해 북상해 오고 있는 태풍의 중심을 지나는 직선을 따라 측정한 지상 풍속을 모식적으로 나타낸 것이다.



지점 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

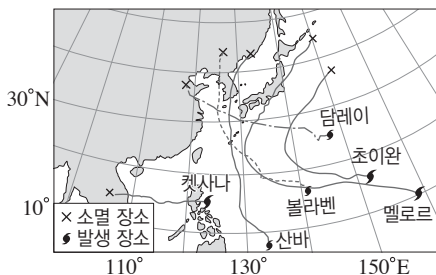
■ 보기

- ㄱ. A는 태풍 진행 방향의 오른쪽에 위치한다.
 ㄴ. B에서 적란운이 가장 두껍게 발달한다.
 ㄷ. C에서 기압이 가장 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

유형 3 태풍의 이동과 피해

태풍의 발생 이후 무역풍대와 편서풍대에서의 진로를 비교하고, 위험 반원과 안전 반원의 위치에 따른 피해 등을 알고 있어야 한다.

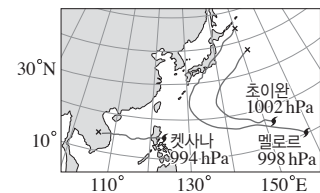


1. 태풍의 이동 경로 : 태풍은 무역풍대에서는 북서쪽으로 진행하다가 편서풍대에서는 북동쪽으로 진행하여 포물선을 그린다. $\Rightarrow$ 켓사나와 담레이는 편서풍의 영향을 거의 받지 않았다.
2. 태풍의 이동에 따른 피해 : 태풍 진행 방향의 오른쪽 지역은 왼쪽 지역보다 풍속이 강하다. $\Rightarrow$ 제주도는 담레이, 볼라벤이 통과할 때 위험 반원에 위치하여 바람이 강하게 불었고, 산바가 통과할 때는 안전 반원에 위치하여 상대적으로 바람이 약하게 불었다.
3. 태풍의 이동에 따른 풍향 변화 : 태풍 진행 방향에 대해 오른쪽은 시계 방향, 왼쪽은 시계 반대 방향으로 풍향이 변한다. $\Rightarrow$ 서울의 풍향은 담레이와 볼라벤이 통과할 때 시계 방향으로 변했고, 산바가 통과할 때는 시계 반대 방향으로 변했다.

확인 문제

[수능 기출]

4 그림은 북태평양에서 발생한 세 태풍의 발생 당시의 중심 기압과 위치 및 이동 경로를 나타낸 것이다.



세 태풍에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기

- ㄱ. 켓사나는 편서풍의 영향을 받았다.
 ㄴ. 발생 당시의 세력은 초이완이 가장 강했다.
 ㄷ. 세 태풍 모두 위험 반원은 진행 방향의 오른쪽이었다.

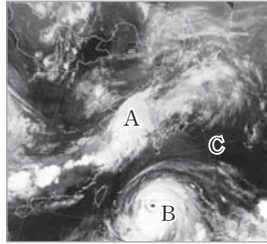
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 4 기상 위성 영상

기상 위성 영상의 구름 분포를 해석하고, 적외선 영상과 가시광선 영상의 특징을 비교하여 알아 두어야 한다.

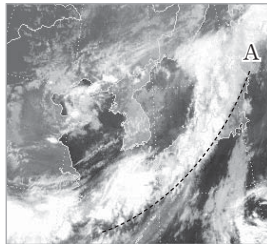
1. 구름 분포 : 구름은 저기압 중심 부근과 전선 부근을 따라 분포한다.

- A는 전선 부근에 발달한 구름이다.
- B는 열대 저기압 중심 부근에 발달한 구름이다.
- C는 구름이 분포하지 않으므로 고기압 지역이다.



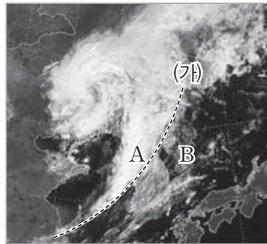
2. 장마 전선 부근의 구름 분포

전선 부근에서는 따뜻한 공기가 찬 공기 위로 상승하게 되므로 전선에서 찬 기단 쪽으로 구름과 강수 구역이 더 많이 분포한다. ➔ 장마 전선은 구름의 남쪽 A선에 위치한다.



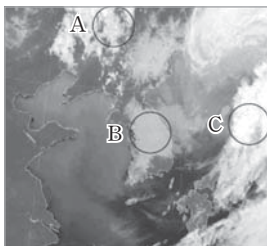
3. 온대 저기압 부근의 구름 분포

- 한랭 전선 뒤쪽에 적운형 구름이 발달하므로, (가)는 한랭 전선이다.
- A 지역은 한랭 전선 뒤쪽이므로 발달한 구름은 적운형 구름이다.
- B 지역은 한랭 전선 앞쪽에 위치하여 구름이 거의 없는 곳이다.



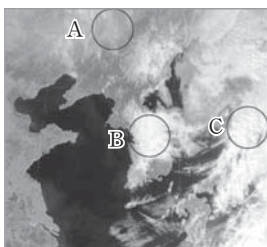
4. 적외선 영상

- 구름 상부의 높이가 높을수록 밝게, 낮을수록 어둡게 보인다. ➔ B 지역이 가장 어둡게 보이므로 구름 상부의 높이가 가장 낮고, C 지역이 가장 밝게 보이므로 구름 상부의 높이가 가장 높다.
- 낮과 밤에 모두 촬영할 수 있다.



5. 가시광선 영상

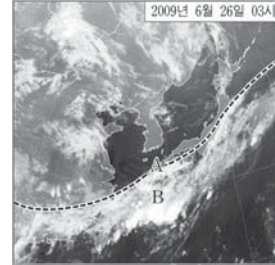
- 두꺼운 구름일수록 밝게, 얇은 구름일수록 어둡게 보인다. ➔ A 지역이 가장 어둡게 보이므로 구름의 두께가 가장 얇고, B와 C 지역은 밝게 보이므로 구름의 두께가 두껍다.
- 낮에만 촬영할 수 있다.



확인 문제

[평가원 기출]

5 그림은 장마 전선이 북상하고 있는 한반도 주변 지역을 2009년 6월 26일 새벽 3시(한국 시각)에 인공위성에서 촬영한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 장마 전선은 A선에 위치한다.
- ㄴ. B 지역의 구름은 무역풍의 영향으로 북상한다.
- ㄷ. 이 영상은 적외선 영역에서 촬영한 것이다.

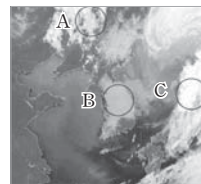
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

확인 문제

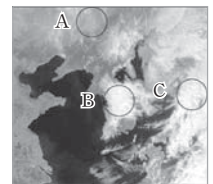
[평가원 기출]

6 다음은 기상 위성 영상에 나타나는 구름의 특징에 대한 설명이고, 그림은 같은 시각에 다른 파장으로 관측한 기상 위성 영상이다.

- 적외선 영상에서는 적란운이나 권운 등 구름 상부의 고도가 높을수록 밝게 보이며, 안개와 하층운은 어둡게 보인다.
- 가시광선 영상에서는 구름 입자가 클수록, 그리고 구름 입자의 수가 많을수록 태양광의 반사가 커서 밝게 보인다.



▲ 적외선 영상

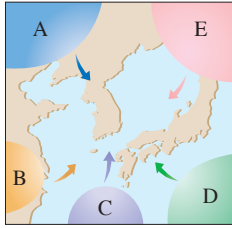


▲ 가시광선 영상

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A 지역은 비가 내릴 가능성이 크다.
- ② A 지역과 B 지역에 있는 구름은 같은 종류이다.
- ③ B 지역이 C 지역보다 구름 상부의 고도가 높다.
- ④ C 지역은 적운형 구름에 덮여 있다.
- ⑤ 위성 영상 자료로는 중층운을 관찰할 수 없다.

- 1 그림은 우리나라에 영향을 미치는 기단의 발원지를 표시한 것이고, 표는 이들 기단을 각각 다른 기준 (가), (나)에 따라 분류한 것이다.

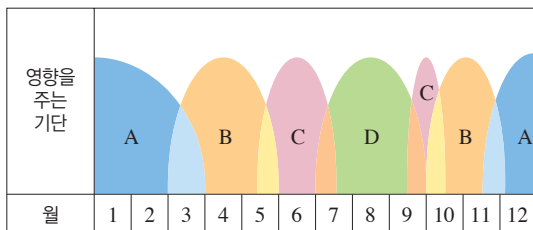


집단	I	II
분류 기준		
(가)	A, B	C, D, E
(나)	A, E	B, C, D

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A가 황해를 통과하면 우리나라 서해안에서는 눈이 내리기도 한다.
- ② 우리나라 봄과 가을철에 영향을 주는 건조한 기단은 E이다.
- ③ C는 적도 기단으로 태풍과 관련이 있다.
- ④ (가)의 분류 기준은 습도이다.
- ⑤ (나)의 분류에서 I 집단은 II 집단보다 기온이 낮다.

- 2 그림은 기단 A~D가 우리나라에 주로 영향을 미치는 시기를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

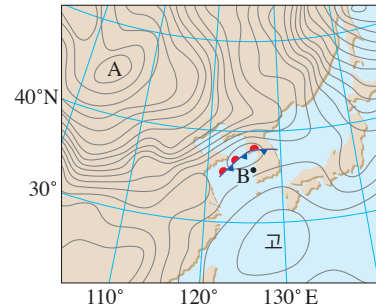
■ 보기 ■

- ㄱ. A에 의해 우리나라에는 한파와 폭설이 나타난다.
- ㄴ. B가 영향을 미치는 시기에 우리나라에는 이동성 고기압이 자주 통과한다.
- ㄷ. C는 고온 다습한 성질을 띠고, D는 고온 건조한 성질을 띤다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[수능 기출]

- 3 그림은 2010년 9월 21일에 2 hPa 간격으로 작성된 우리나라 주변의 지상 일기도이다.



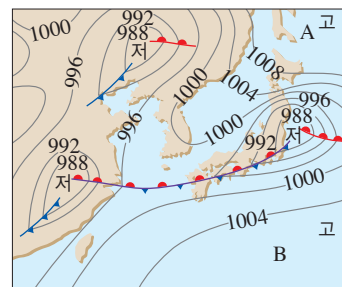
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A는 한랭 건조한 고기압이다.
- ㄴ. B 지역에 고온 다습한 공기가 유입되고 있다.
- ㄷ. 우리나라 중부 지방에는 정체 전선이 형성되어 있다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 4 그림은 어느 계절에 우리나라 주변의 지상 일기도를 나타낸 것이다.



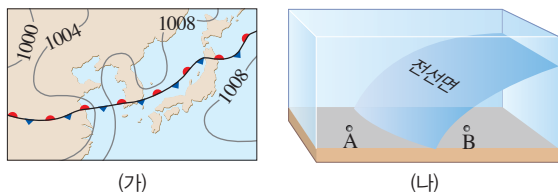
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A에서 우리나라로 확장해 오는 공기 덩어리는 안정해진다.
- ㄴ. B의 세력이 약해지면 장마 전선이 남쪽으로 이동한다.
- ㄷ. 초겨울에 자주 나타나는 기압 배치이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 5 그림 (가)는 우리나라 주변의 초여름 일기도이고, (나)는 (가)의 일기도에서 전선면의 모습을 나타낸 모식도이다.



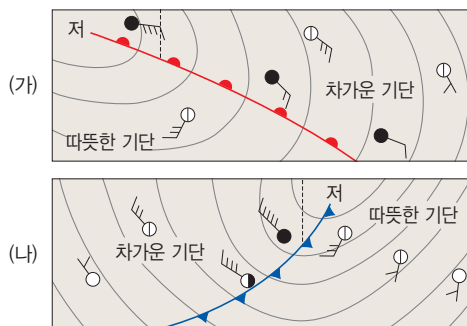
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A 지역보다 B 지역에 강수량이 많다.
- ㄴ. B 지역에 영향을 주는 기단의 세력이 더 커지면 전선은 북상한다.
- ㄷ. 강수를 형성하는 수증기는 주로 전선의 남쪽에 위치한 기단에서 공급된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

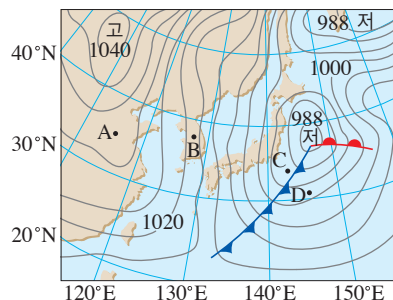
- 6 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 종류의 전선을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)는 한랭 전선을 나타낸 것이다.
- ② (가)에서 전선의 전면에는 적운형 구름이 발달한다.
- ③ (나)에서 전선의 후면에는 지속적인 비가 내린다.
- ④ 북반구에서 온대 저기압은 동쪽에 (가)를, 서쪽에 (나)를 동반한다.
- ⑤ 이동 속도는 (나)가 (가)보다 느리다.

- 7 그림은 어느 날 우리나라 주변의 지상 일기도를 나타낸 것이다.



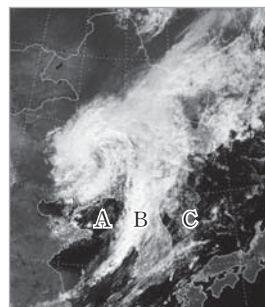
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A에서의 풍속은 B에서보다 작다.
- ㄴ. 겨울철에 주로 나타나는 기압 배치이다.
- ㄷ. C에서는 층운형 구름이 발생하며 지속적인 비가 내린다.
- ㄹ. 한랭 전선이 통과한 후에 D의 풍향은 북서풍으로 바뀐다.

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

- 8 그림은 폐색 전선을 동반한 온대 저기압의 모습을 인공 위성에서 촬영한 가시광선 영상이다.



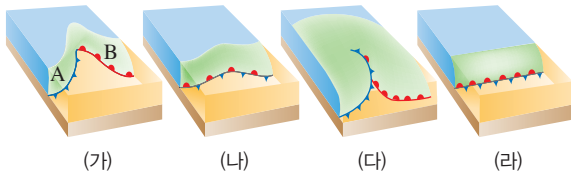
A, B, C 지역의 날씨에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 기온은 A가 C보다 낮다.
- ㄴ. B에는 층운형 구름이 발달한다.
- ㄷ. C에는 북풍이 우세하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 9 그림은 온대 저기압의 발생에서 소멸까지의 과정을 순서 없이 나타낸 것이다.

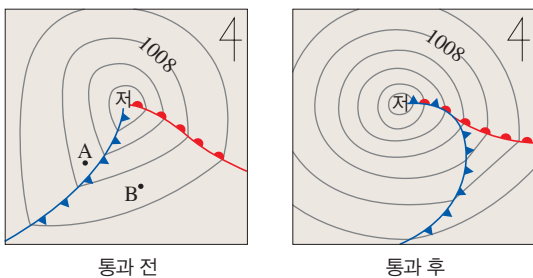


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 온대 저기압의 일생은 (가) → (나) → (다) → (라) 순이다.
 - ㄴ. 한랭 전선은 온난 전선보다 이동 속도가 빠르다.
 - ㄷ. A에는 층운형 구름이, B에는 적운형 구름이 발달한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

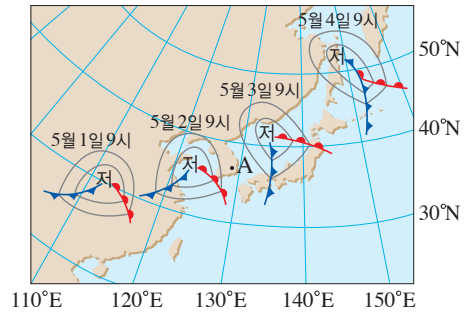
- 10 그림은 온대 저기압이 우리나라를 통과하기 전과 후의 모습을 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?(단, 등압선 간격은 4 hPa이다.)

- ① 통과 전의 A 지역에는 남서풍이 분다.
- ② 통과 전의 B 지역에는 지속적인 비가 내린다.
- ③ 중심 기압은 통과 전보다 통과 후에 높아졌다.
- ④ 통과 후의 온대 저기압에는 정체 전선이 나타난다.
- ⑤ 평균 이동 속도는 한랭 전선이 온난 전선보다 빠르다.

- 11 그림은 어느 해 4일 동안 우리나라 부근을 지나는 온대 저기압의 이동 경로를 나타낸 것이다.

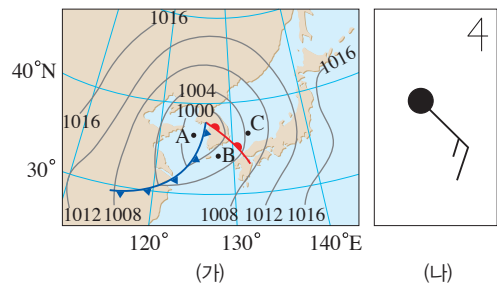


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 저기압의 이동 방향과 속력은 일정하게 유지되었다.
 - ㄴ. A 지점의 풍향은 시간에 따라 시계 방향으로 변하였다.
 - ㄷ. 5월 2일 9시부터 5월 3일 9시까지 A 지점은 맑은 날씨가 지속되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 12 그림 (가)는 어느 날 우리나라 주변의 일기도를, (나)는 A, B, C 중 어느 한 곳의 날씨를 일기 기호로 나타낸 것이다.

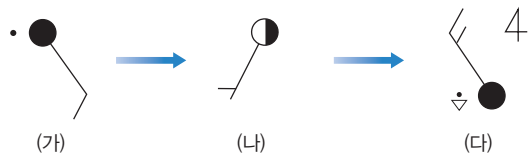


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. A 지역에는 소나기성 비가 내린다.
 - ㄴ. (나)는 C 지역의 일기 기호이다.
 - ㄷ. A, B, C 중에서 기압이 가장 낮은 곳은 A이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 13** 그림 (가), (나), (다)는 우리나라의 어느 지역에서 온대 저기압이 통과하는 동안 관측한 기상 요소를 시간 순으로 나타낸 것이다.



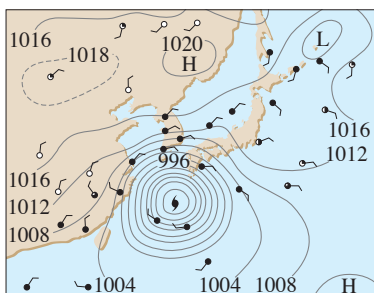
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가) 시기에 이 지역에는 층운형 구름이 발달하였다.
- ㄴ. (나)와 (다) 사이에 한랭 전선이 통과하였다.
- ㄷ. 저기압 중심은 이 지역보다 북쪽에 있는 지역을 통과한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 14** 그림은 어느 날 우리나라 부근의 일기도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

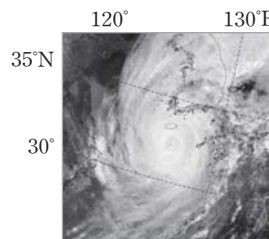
■ 보기 ■

- ㄱ. 우리나라의 남쪽에 온대 저기압이 발달해 있다.
- ㄴ. 저기압 중심으로 바람이 시계 반대 방향으로 불어 들어간다.
- ㄷ. 저기압이 우리나라에 상륙하면 그 세력이 더욱 강해질 것이다.
- ㄹ. 우리나라는 바람이 점차 강해지고 많은 비가 내릴 가능성이 높다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄹ

[평가원 기출]

- 15** 그림은 어느 태풍이 우리나라에 접근하는 모습을 나타낸 것이다.



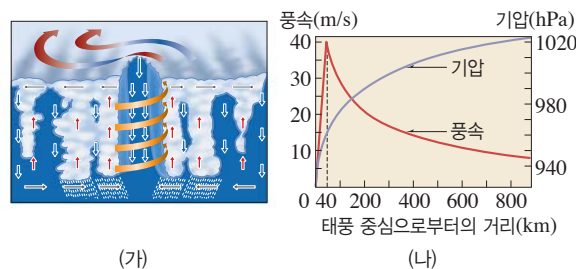
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 태풍의 중심은 편서풍대에 위치하고 있다.
- ㄴ. 해안 지역에서 폭풍 해일에 의한 피해는 만조일 때 더 크다.
- ㄷ. 태풍이 육지에 상륙하면 태풍의 중심 기압은 낮아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 16** 그림 (가)는 태풍의 구조를, (나)는 태풍 중심으로부터의 거리에 따른 기압과 풍속의 분포를 나타낸 것이다.



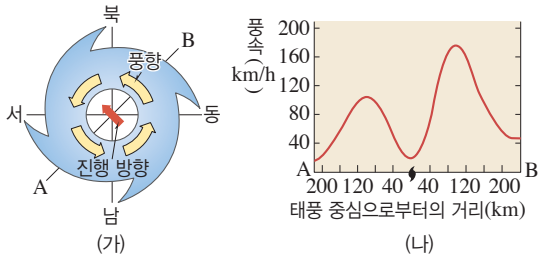
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 태풍의 중심으로 갈수록 기압은 낮아진다.
- ㄴ. 바람의 세기는 태풍의 중심에서 가장 강하다.
- ㄷ. 태풍의 눈에서는 적란운이 발달하여 강한 소나기가 내린다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 17** 그림 (가)는 북반구의 어느 지역에서 태풍의 진행 방향과 풍향을, (나)는 (가)의 A-B 구간의 풍속 분포를 나타낸 것이다.

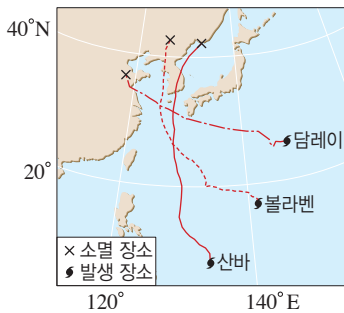


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 기압은 태풍의 중심으로 갈수록 높아진다.
 - ㄴ. 태풍의 진행은 편서풍의 영향을 크게 받고 있다.
 - ㄷ. 태풍의 눈에는 하강 기류가 나타나고 날씨가 맑다.
 - ㄹ. 태풍 중심의 북동쪽이 남서쪽보다 바람의 세기가 강하다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄷ, ㄹ

- 18** 그림은 2012년 한반도에 영향을 미친 세 태풍의 이동 경로를 나타낸 것이다.

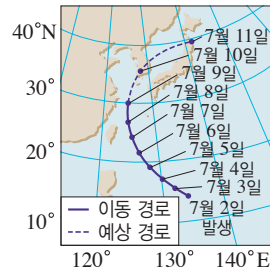


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 볼라벤이 서해를 통과하는 동안 서울의 풍향은 시계 방향으로 바뀌었다.
 - ㄴ. 산바는 남해안에 상륙한 이후 중심 기압이 급격히 낮아졌다.
 - ㄷ. 제주도는 세 태풍 모두에 대해 위험 반원에 있었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 19** 그림은 어느 태풍 중심의 이동 경로와 예상 경로를 24시간 간격으로 나타낸 것이고, 표는 이 태풍이 진행하는 동안 관측된 중심 기압과 중심 부근 최대 풍속을 나타낸 것이다.



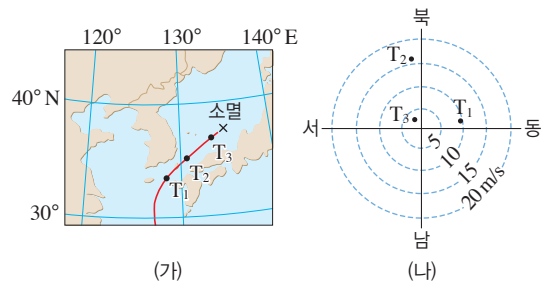
날짜	중심 기압 (hPa)	중심 부근 최대 풍속 (m/s)
7월 2일	995	19
7월 4일	970	36
7월 6일	920	51
7월 8일	950	41

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 7월 9일 이후 태풍의 이동 속도는 이전보다 빨라질 것이다.
 - ㄴ. 7월 10일 우리나라 서해안은 태풍의 위험 반원에 위치할 것이다.
 - ㄷ. 중심 기압이 낮을수록 중심 부근 최대 풍속은 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 20** 그림 (가)는 2013년 10월 태풍 다나스가 대한 해협을 통과하는 동안 시각 T_1 , T_2 , T_3 일 때의 태풍 위치를, (나)는 이 태풍의 영향을 받은 어느 관측소에서 관측한 풍향과 풍속을 나타낸 것이다.

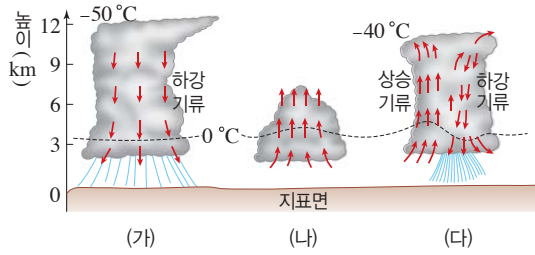


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. T_1 과 T_3 일 때의 두 풍향이 이루는 각은 180° 이다.
 - ㄴ. 관측 지점은 태풍 진행 경로의 왼쪽에 위치한다.
 - ㄷ. T_3 이후의 태풍 중심 기압은 높아졌다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21 그림은 뇌우의 발달 단계를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 뇌우가 가장 강하게 발달한 단계이다.
 ㄴ. (다)보다 (가)에서는 더 강한 비가 내린다.
 ㄷ. 뇌우의 발달 순서는 (나) → (다) → (가)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

22 다음은 생활에 영향을 주는 우리나라 기상 현상 A, B, C의 특징이다.

[평가원 기출]

기상 현상	특징
A	사막 지대의 미세한 토양 입자가 바람에 실려와 하늘을 덮는다.
B	매우 강하게 회전하는 깔때기 모양의 회오리바람으로서 우리나라에서는 용오름이라고 부른다.
C	한 시간에 30 mm 이상 또는 하루에 80 mm 이상의 비가 내리거나 연 강수량의 10 %에 상당하는 비가 하루에 내리기도 한다.

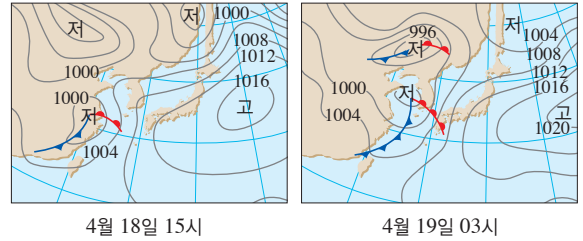
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A는 주로 봄철에 나타나는 현상이다.
 ㄴ. B는 대체로 수평 규모가 수직 규모보다 크다.
 ㄷ. B와 C는 강한 상승 기류에 의해 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

23 그림은 12시간 간격으로 작성된 우리나라 주변의 일기 도이다.

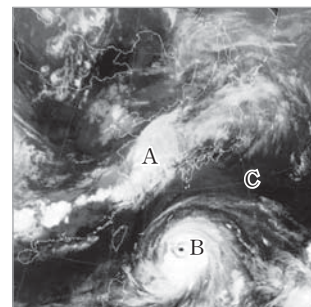


이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 서울 지방의 날씨는 점차 맑아졌다.
 ② 서울 지방에서 기압계의 눈금은 점차 올라갔다.
 ③ 전선이 제주도 지방을 지나는 동안 풍향은 시계 반대 방향으로 바뀐다.
 ④ 기압 배치의 변화로부터 편서풍의 영향을 받고 있음을 알 수 있다.
 ⑤ 4월 20일에는 남북의 저기압이 합쳐 세력이 강해지므로 우리나라는 흐린 날씨가 계속될 것이다.

24 그림은 정체 전선과 태풍이 발달한 우리나라와 주변 지역의 적외선 영상이다.

[평가원 기출] 유형 4



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A 지역의 저기압 중심과 B 지역의 태풍의 눈에는 모두 상승 기류가 발달한다.
 ㄴ. 정체 전선은 A 지역 구름의 북쪽 경계선에 위치한다.
 ㄷ. C 지역에는 북태평양 기단이 발달되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

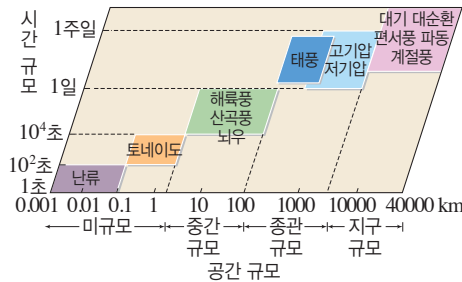
[이 단원의 출제 경향]

- 규모에 따른 대기 순환의 특징에 대해 출제된다.
- 대기 대순환의 발생 원인과 특징에 대해 출제된다.
- 전 세계 표층 순환과 우리나라 주변의 해류에 대해 출제된다.

A 대기 대순환

1. 대기 순환의 규모 공간 규모와 시간 규모에 따라 미규모, 중간 규모, 종관 규모, 지구 규모로 구분한다.

→ 공간 규모가 클수록 대체로 시간 규모가 크고, 종관 규모와 지구 규모는 지구 자전에 의한 전향력의 영향을 크게 받는다.



▲ 규모에 따른 대기 순환의 분류

- 미규모 순환**: 난류, 토네이도 등이 있다.
- 중간 규모 순환**: 지표면의 불균등 가열에 의해 생성되는 열적 순환으로, 해륙풍, 산곡풍, 뇌우 등이 있다.
- 종관 규모 순환**: 매일의 날씨 또는 1주일간의 날씨에 영향을 미치는 순환으로, 일기도에 나타난다. 고기압, 저기압, 태풍 등이 있다.
- 지구 규모 순환**: 계절의 날씨에 큰 영향을 미치는 순환으로, 대기 대순환, 계절풍 등이 있다.

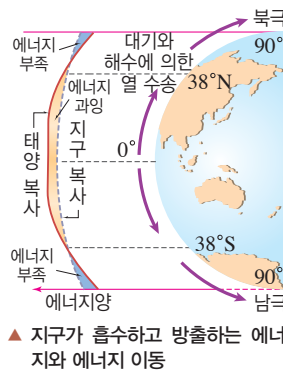
2. 대기 대순환

① 발생 원인: 위도에 따른 태양 복사 에너지량의 차이 때문에 발생한다.

- 저위도: 지구가 흡수하는 태양 복사 에너지량 > 지구가 방출하는 복사 에너지량 → 에너지 과잉 상태
- 고위도: 지구가 흡수하는 태양 복사 에너지량 < 지구가 방출하는 복사 에너지량 → 에너지 부족 상태



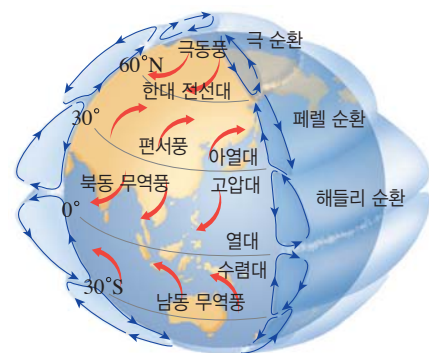
저위도의 과잉 에너지가 대기와 해수를 따라 고위도로 이동하여 지구 전체 규모의 대기와 해수의 순환이 발생한다.



▲ 지구가 흡수하고 방출하는 에너지와 에너지 이동

② 대기 대순환 모형: 지구 자전의 영향을 고려한 실제 대기 순환 모형으로, 3개의 순환 세포로 이루어져 있다.

해들리 순환	• 공기가 적도 부근에서 상승하고, 위도 30° 부근에서 하강하여 다시 적도로 되돌아오는 순환 → 지표 부근에서는 무역풍이 분다. • 적도 부근: 가열된 공기가 상승하면서 적도 저압대(열대 수렴대)를 형성 • 위도 30° 부근: 하강 기류가 발달하여 중위도 고압대(아열대 고압대)를 형성
페렐 순환	• 공기가 위도 30° 부근에서 하강하여 고위도로 이동한 다음, 위도 60° 부근에서 상승하는 순환 → 지표 부근에서는 편서풍이 분다. • 열대류와는 상관없이 두 순환 사이에서 역학적으로 형성된 간접 순환이다. • 위도 60° 부근: 상승 기류가 발달하여 한대 전선대를 형성
극 순환	• 공기가 극에서 하강하여 저위도로 이동한 다음, 위도 60° 부근에서 상승하여 극으로 이동하는 순환 → 지표 부근에서는 극동풍이 분다. • 극 부근: 공기가 냉각되어 하강 기류가 발달하여 극 고압대를 형성

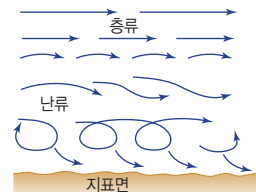


▲ 대기 대순환 모형

PLUS 강의

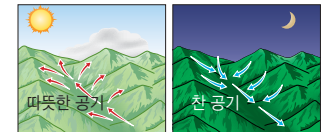
1 난류

지표 부근에서 지표의 가열에 따른 열대류와 지표면의 마찰 때문에 발생하는 불규칙한 공기의 흐름



2 산곡풍

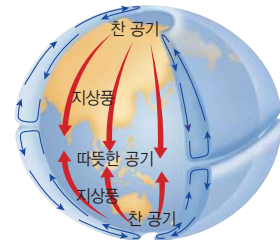
- 곡풍: 낮에 산등성이 많이 가열되어 골짜기에서 산등성으로 부는 바람
- 산풍: 밤에 산등성이 많이 냉각되어 산등성에서 골짜기로 부는 바람



▲ 곡풍

▲ 산풍

3 자전하지 않는 지구에서의 대기 대순환 모형(단일 세포 순환 모형)

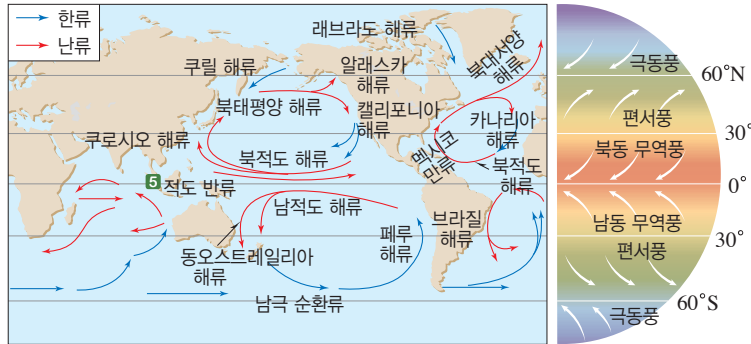


적도 지방에는 상승 기류가, 극지방에는 하강 기류가 발달하여 북반구 지상에는 북풍만, 남반구 지상에는 남풍만 분다.

B 해류

1. **해류** 해양에서 일정한 방향과 속력을 가지고 지속적으로 흐르는 해수의 수평적 흐름 ⁴ ➡ 표층 해류의 발생 원인 : 대기 대순환을 이루는 바람

2. **대기 대순환과 표층 순환** 대기 대순환으로 부는 바람에 의해 동서로 흐르던 해류가 대륙과 부딪히면서 남북으로 흘러 순환을 이룬다. **유형 1**



▲ 표층 해류와 대기 대순환

- ① **표층 해류의 방향** : 무역풍에 의해 북적도 해류와 남적도 해류가 동에서 서로, 편서풍에 의해 북태평양 해류와 남극 순환류가 서에서 동으로 흐른다.
- ② **아열대 표층 순환의 방향** : 북반구는 시계 방향, 남반구는 시계 반대 방향 ➡ 적도를 경계로 서로 대칭을 이루고 있다.

구분	해류	순환 방향
북태평양 아열대 순환 ⁶	북적도 해류 → 쿠로시오 해류 → 북태평양 해류 → 캘리포니아 해류	시계 방향
남태평양 아열대 순환	남적도 해류 → 동오스트레일리아 해류 → 남극 순환류 → 페루 해류	시계 반대 방향
북대서양 아열대 순환	북적도 해류 → 멕시코 만류 → 북대서양 해류 → 카나리아 해류	시계 방향

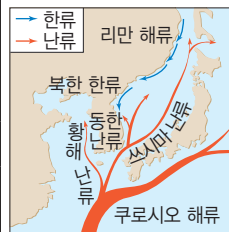
3. **표층 해류의 분류** 수온에 따라 난류와 한류로 분류한다.

구분	이동 방향	수온	염분	밀도	영양 염류	용존 산소량	예
난류	저위도 → 고위도	높다	높다	작다	적다	적다	쿠로시오 해류
한류	고위도 → 저위도	낮다	낮다	크다	많다	많다	캘리포니아 해류

4. 우리나라 주변의 해류

① **우리나라 주변의 해류**

쿠로시오 해류	북태평양의 서쪽을 따라 북상하는 해류로, 우리나라 주변 난류의 근원이다.
동한 난류	쿠로시오 해류의 지류로, 동해안을 따라 북상하는 해류이다.
황해 난류	쿠로시오 해류의 지류로, 황해로 북상하는 해류이다.
북한 한류	한류인 리만 해류의 지류로, 동해안을 따라 남하하는 해류이다.



② **조경 수역** : 난류와 한류가 만나는 경계 지역으로, 영양 염류와 플랑크톤이 풍부해 좋은 어장을 형성한다.

- 우리나라 동해에서는 동한 난류와 북한 한류가 만나 조경 수역이 형성된다.
- 겨울에는 한류가 강해지므로 조경 수역이 남쪽으로 내려오고, 여름에는 난류가 강해지므로 조경 수역이 북쪽으로 올라간다.

4 해류의 역할

- 에너지를 수송하여 지구의 에너지 균형을 이룬다.
- 주변 지역의 기후에 영향을 준다.
- ④ 난류가 흐르는 지역은 한류가 흐르는 지역보다 따뜻한 기후가 나타난다.

5 적도 반류

북적도 해류와 남적도 해류가 만나는 5°~10°N 부근의 해역에서 서에서 동으로 흐르는 해류로, 바람과 관계없이 해양의 서쪽이 동쪽보다 해수면이 높아서 발생하는 해류이다.

6 북태평양 아한대 순환과 열대 순환

- 아한대 순환 : 편서풍대의 해류와 극동풍에 의한 해류가 이루는 순환
- 열대 순환 : 북적도 해류와 적도 반류로 이루어진 순환

용어 돋보기

* 조경(潮 小수, 境 경계)_성질이 다른 두 해류가 만나서 이루는 경계

개념 확인 문제

S · T · E · P

1

A 대기 대순환

1 다음은 여러 규모의 대기 순환을 나타낸 것이다.

- | | |
|---------|------------|
| (가) 태풍 | (나) 난류 |
| (다) 산곡풍 | (라) 대기 대순환 |

(가)~(라)를 공간 규모가 작은 것부터 순서대로 나열하시오.

2 지구에서 일어나는 대기 대순환에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 위도 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 사이의 지표면에서는 편서풍이 분다.
- ② 적도 부근에서는 수렴한 공기가 상승하여 저압대가 나타난다.
- ③ 중위도 고압대와 한대 전선대 사이에서 이루어지는 순환은 직접 순환이다.
- ④ 대기 대순환은 위도에 따른 태양 복사 에너지량의 차이가 원인이 되어 발생한다.
- ⑤ 지구가 자전하지 않는다면 대기 대순환은 한 개의 대류 세포로 나타날 것이다.

B 해류

3 표층 해류에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 표층 해류는 바람에 의한 힘으로 발생한다. ()
- (2) 동쪽에서 서쪽으로 흐르는 북적도 해류와 남적도 해류는 편서풍의 영향을 받는다. ()
- (3) 북반구에서 아열대 순환은 시계 반대 방향으로 일어난다. ()
- (4) 표층 순환은 적도를 경계로 북반구와 남반구에서 대칭적인 분포를 보인다. ()

4 다음 빈칸에 알맞은 말을 고르시오.

난류는 한류보다 수온과 염분은 ㉠(낮고, 높고), 용존 산소량과 영양 염류는 ㉡(적다, 많다).

5 난류와 한류가 만나서 이루어지는 경계 지역을 무엇이라고 하는지 쓰시오.

수능 기본 문제

S · T · E · P

2

A 대기 대순환

6 다음은 규모가 다른 대기 순환 A, B, C의 공간 규모와 예를 나타낸 것이다.

대기 순환	공간 규모	예
A	수 m ~ 1 km	난류
B	1 ~ 100 km	해륙풍
C	100 ~ 1,000 km	온대 저기압

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

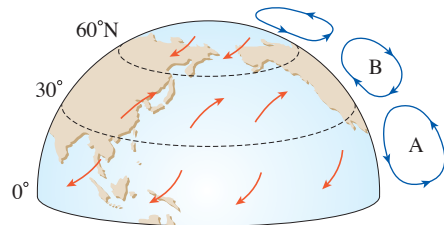
■ 보기 ■

- ㄱ. 순환이 지속되는 시간 규모의 크기는 $A > B > C$ 순이다.
- ㄴ. A와 B에서는 전향력의 영향을 고려해야 한다.
- ㄷ. A~C 중 일기도에 잘 나타나는 것은 C이다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[평가원 기출]

7 그림은 대기 대순환을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

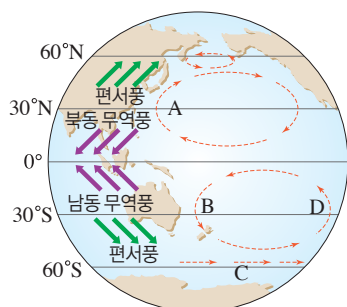
■ 보기 ■

- ㄱ. A 순환은 열에너지를 북쪽으로 수송한다.
- ㄴ. B는 간접 순환이다.
- ㄷ. $60^{\circ}N$ 지역에는 온난 고기압이 발달한다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

B 해류

- 8 그림은 태평양에서의 대기 대순환에 따른 바람과 표층 해류의 분포를 나타낸 것이다.



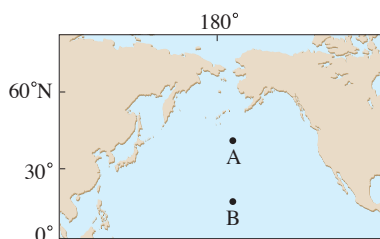
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A와 B는 난류이고, D는 한류이다.
- ㄴ. C는 극동풍에 의해 형성된 해류이다.
- ㄷ. 아열대 순환은 무역풍과 편서풍에 의해 형성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 9 그림은 북태평양의 주요 표층 해류가 흐르는 해역을 나타낸 것이다.



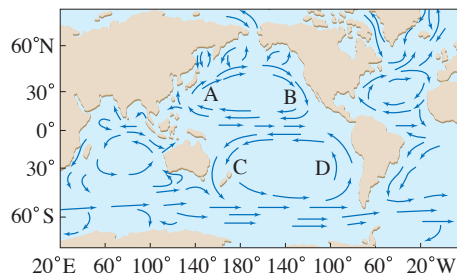
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A 해역에는 북태평양 해류가 흐른다.
- ㄴ. B 해역의 해류는 편서풍에 의해 형성된다.
- ㄷ. A와 B 해역에 흐르는 해류의 방향은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 10 그림은 해수의 표층 순환을 나타낸 것이다.



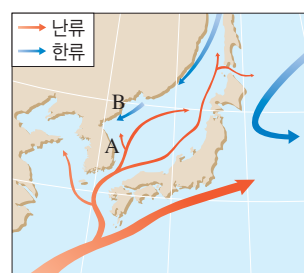
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A는 난류이고, B는 한류이다.
- ㄴ. C는 D보다 영양 염류와 용존 산소량이 많다.
- ㄷ. 북반구와 남반구에서 아열대 순환의 방향은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 11 그림은 우리나라 주변의 해류 분포를 나타낸 것이다.

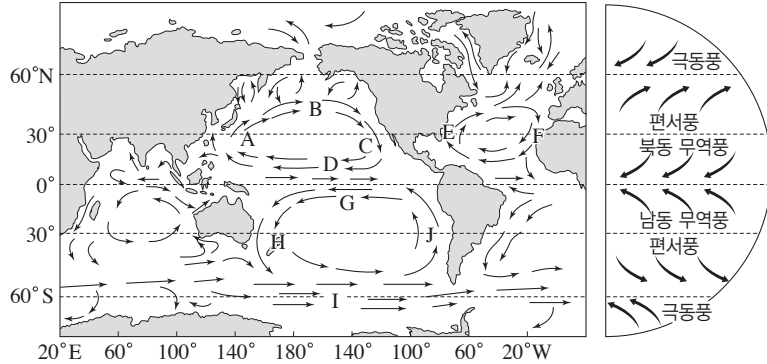


A, B 두 해류에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 쿠로시오 해류에서 갈라져 나온 해류이다.
- ② B는 리만 해류로부터 갈라져 나온 해류이다.
- ③ A는 B보다 수온과 염분이 모두 높다.
- ④ A는 B보다 용존 산소와 영양 염류의 함량이 더 많다.
- ⑤ 동해에는 한류와 난류가 만나 조정 수역이 형성된다.

유형 1 대기 대순환과 표층 순환

무역풍과 편서풍에 의해 발생하는 해류를 구분하고, 표층 해류의 여러 가지 성질을 비교하여 알아 두어야 한다.



1. 표층 해류의 발생

구분	해류	발생 원인	이동 방향
A	쿠로시오 해류	지형(경계류)	저위도 → 고위도
B	북태평양 해류	편서풍	서 → 동
C	캘리포니아 해류	지형(경계류)	고위도 → 저위도
D	북적도 해류	무역풍	동 → 서
E	멕시코 만류	지형(경계류)	저위도 → 고위도
F	카나리아 해류	지형(경계류)	고위도 → 저위도
G	남적도 해류	무역풍	동 → 서
H	동오스트레일리아 해류	지형(경계류)	저위도 → 고위도
I	남극 순환류	편서풍	서 → 동
J	페루 해류	지형(경계류)	고위도 → 저위도

※ 경계류 : 동서 방향으로 흐르던 해류가 대륙과 부딪히면서 남북 방향으로 흐르는 해류

2. 표층 해류의 분류

구분	난류	한류
이동 방향	저위도 → 고위도	고위도 → 저위도
주요 해류	A(쿠로시오 해류) E(멕시코 만류) H(동오스트레일리아 해류)	C(캘리포니아 해류) F(카나리아 해류) J(페루 해류)
성질 비교	수온	높다
	염분	높다
	영양 염류	적다
	용존 산소량	적다

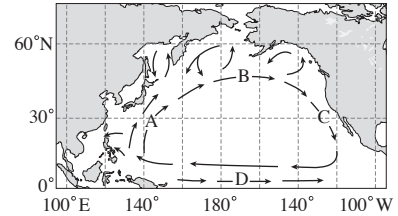
3. 태평양과 대서양에서 아열대 순환을 이루는 주요 해류

구분	태평양	대서양
북반구	쿠로시오 해류 → 북태평양 해류 → 캘리포니아 해류 → 북적도 해류	멕시코 만류 → 북대서양 해류 → 카나리아 해류 → 북적도 해류
남반구	동오스트레일리아 해류 → 남적도 해류 → 페루 해류 → 남극 순환류	브라질 해류 → 남적도 해류 → 벵겔라 해류 → 남극 순환류

확인 문제

[평가원 기출]

1 그림은 북태평양의 표층 해류 A~D를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기

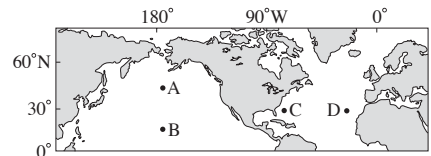
- ㄱ. B는 북태평양 해류이다.
- ㄴ. 연평균 기온은 A 해역이 C 해역보다 높다.
- ㄷ. 엘니뇨가 발생할 때 D는 따뜻한 해수를 평상시보다 많이 수송한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

확인 문제

[평가원 기출]

2 그림은 북반구의 주요 표층 해류가 흐르는 해역을 나타낸 것이다.



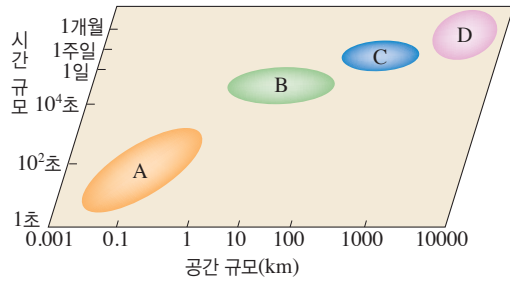
A~D 해역에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기

- ㄱ. A의 해류는 편서풍의, B의 해류는 무역풍의 영향을 받는다.
- ㄴ. 고위도로의 열 수송량은 C의 해류에서 가장 많다.
- ㄷ. D에는 북대서양 해류가 흐른다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

1 그림은 대기 순환을 공간 규모와 시간 규모에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 난류는 A에 해당한다.
- ㄴ. 뇌우는 B에, 해륙풍은 C에 해당한다.
- ㄷ. 일기도에 나타나는 규모의 순환은 D이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 그림 (가)와 (나)는 기상 현상을 나타낸 것이다.



(가) 태풍



(나) 뇌우

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)와 (나)에서 모두 강수 현상이 나타난다.
- ㄴ. (가)와 (나)는 비슷한 시간 규모를 가진다.
- ㄷ. (나)는 (가)에 동반되어 나타날 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3 그림 (가)와 (나)는 각각 태풍과 토네이도를 나타낸 것이다.



(가) 태풍



(나) 토네이도

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

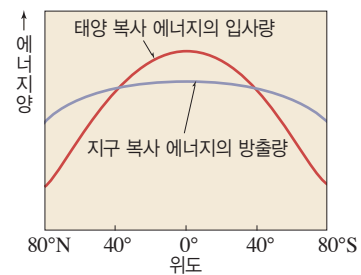
■ 보기 ■

- ㄱ. 수직 규모는 (가)가 (나)보다 크다.
- ㄴ. 수평 규모
- ㄷ. (가)와 (나)의 지속 시간은 비슷하다.
- ㄹ. (가)와 (나)는 강한 바람을 동반한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[평가원 기출]

4 그림은 지구에서의 단위 면적당 연평균 복사 에너지양을 위도에 따라 나타낸 것이다.



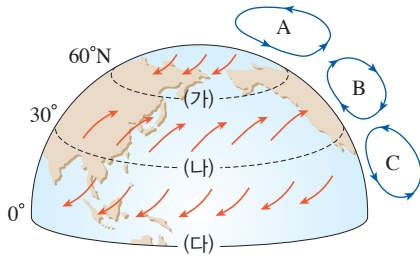
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 남북 방향 열 수송량은 적도에서 최대이다.
- ㄴ. 적도 지방은 에너지 과잉, 극지방은 에너지 부족이다.
- ㄷ. 위도별 에너지의 불균형은 대기와 해양의 순환을 일으킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5 그림은 대기 대순환을 모식적으로 나타낸 것이다.

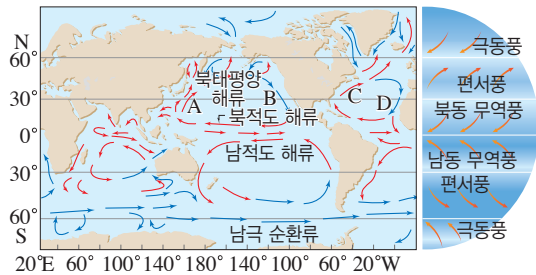


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. A와 B는 직접 순환, C는 간접 순환이다.
 - ㄴ. (가)와 (다)에서는 상승 기류가 발달한다.
 - ㄷ. (나)와 (다) 사이에 부는 바람은 편서풍이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

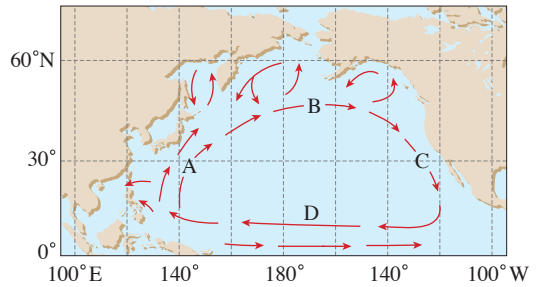
6 그림은 주요 표층 해류와 대기 대순환에 의한 지표 부근의 바람을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 B보다 수온과 염분이 높다.
- ② C는 D보다 영양 염류와 용존 산소의 함량이 적다.
- ③ 표층 해류는 고위도의 열에너지를 저위도로 이동시키는 역할을 한다.
- ④ 북반구의 아열대 해역에서는 표층 순환이 시계 방향으로 이루어진다.
- ⑤ 북적도 해류는 북동 무역풍, 북태평양 해류는 편서풍과 밀접한 관련이 있다.

7 그림은 북태평양의 표층 해류를 나타낸 것이다.

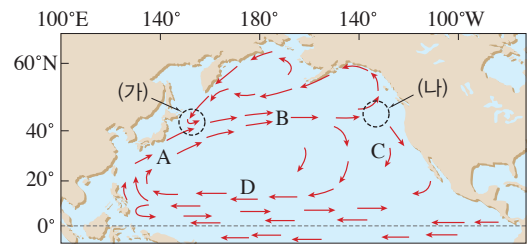


A~D 해역에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. A에는 C보다 수온이 높은 해류가 흐른다.
 - ㄴ. B에는 편서풍에 의한 해류가 흐른다.
 - ㄷ. D에 흐르는 해류의 형성 원인이 되는 바람은 페렐 순환의 일부이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8 그림은 북태평양의 표층 순환을 이루는 해류 A~D를 나타낸 것이다.

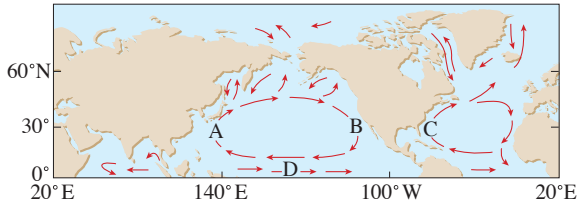


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 염분은 A가 C보다 높다.
 - ㄴ. 용존 산소량은 B가 D보다 높다.
 - ㄷ. 표층 해수의 등온선 간격은 (가) 해역이 (나) 해역보다 조밀하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 9 그림은 북반구에서 해수의 표층 순환을 나타낸 것이다. 유형 1



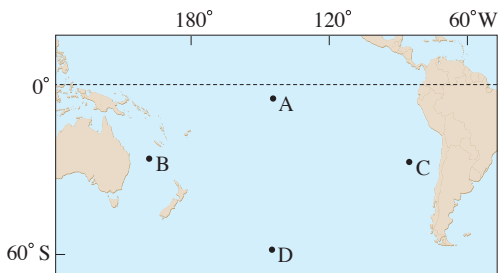
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 표층 해수의 염분은 A가 B보다 높다.
- ㄴ. C를 지나는 해류는 저위도에서 고위도로 열에너지를 수송한다.
- ㄷ. D를 지나는 해류는 무역풍에 의해 형성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 10 그림은 남태평양의 주요 표층 해류가 흐르는 해역 A~D를 나타낸 것이다. [수능 기출] 유형 1



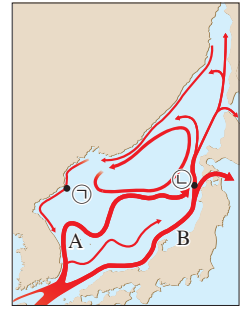
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A는 편서풍대에 위치한다.
- ㄴ. D에 흐르는 해류는 남극 순환류(서풍 피류)이다.
- ㄷ. 표층 수온은 B가 C보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 11 그림은 동해의 표층 해류도이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

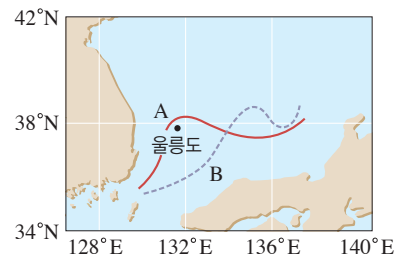


■ 보기 ■

- ㄱ. 수온은 ㉠ 지점이 ㉡ 지점보다 낮다.
- ㄴ. A 해류는 겨울철에 주변 지역의 대기에 열에너지를 공급한다.
- ㄷ. B 해류의 일부는 태평양으로 빠져나가고 일부는 재순환된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 12 여름철 동한 난류의 주된 흐름 방향은 수심 100 m 층의 10 °C 등온선으로 나타낼 수 있다. 그림은 이러한 등온선을 나타내는 모식도이다.



그림에서 A는 평년의 등온선이며, B는 어느 해의 등온선이다. 등온선이 B처럼 형성되었을 때 나타낼 수 있는 특징으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 울릉도 부근 해역은 평년보다 수온이 낮았다.
- ㄴ. 동한 난류는 평년보다 우리나라 쪽으로 더 이동하였다.
- ㄷ. 울릉도 부근 해역은 평년보다 동한 난류의 영향을 적게 받았다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

III

위기의 지구

10 | 환경 오염

11 | 지구 기후 변화

12 | 지구 온난화와 지구 환경 변화

이 단원에서는 대기 오염, 해양 오염, 토양 오염, 수질 오염, 우주 쓰레기 등 지구 환경 오염에 대한 개념과 지구 기후 변화의 원인 및 기후 변화에 의한 현상을 학습한다.





- 대기 오염 물질의 종류와 스모그 현상의 원인에 대해 출제된다.
- BOD와 DO를 나타낸 자료로부터 수질 오염을 판단할 수 있는지에 대해 출제된다.
- 우주 쓰레기의 주요 발생 원인과 이로 인한 피해를 줄이는 방법에 대해 출제된다.

1. 대기 오염 물질의 발생 자연적으로 배출되거나 인간의 활동으로 배출된다. ²

① 1차 오염 물질 : 오염원에서 직접 대기로 배출되는 물질

② 2차 오염 물질 : 1차 오염 물질이 대기 중에서 화학 반응을 일으켜 생성되는 물질

3. 대기 오염으로 인한 피해

① 산성비: 질산과 황산이 비에 섞여 내리는 현상 → 토양과 호수를 산성화시키고, 대리석으로 만든 건축물을 부식시킨다.

② **스모그** : 대기 오염 물질에 의해 대기가 뿌옇게 보이는 현상 유형 1

4. 대기 오염 농도에 영향을 주는 요인

① **바람** : 바람이 약할수록 오염 물질이 잘 확산되지 못하므로 대기 오염 농도가 높다.

② 기온 : 지표 부근에서 고도가 높아질수록 기온이 높아지면 대기 오염 농도가 높다. 5

③ **지형** : 산이나 언덕으로 둘러싸인 계곡이나 분지에서는 오염 물질이 외부로 빠져나가기 어려워 대기 오염 농도가 높다.

1 대기 오염

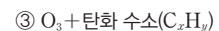
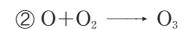
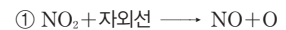
사람, 동식물, 기타 여러 환경에 나쁜 영향을 주는 물질들이 대기에 포함되어 있는 상태

2 인위적 대기 오염 물질 배출량 비율



대도시에서 미세먼지 입자들이 오랫동안 대기 중에 머무르면서 도시의 상공을 덮는 현상

4 광화학 스모그의 발생 과정



④ 오존과 옥시던트에 의해 광화학 스모그 발생

5 역전층이 잘 형성되는 때

높이 올라갈수록 기온이 상승하는 층을 역전층이라고 하며, 역전층은 바람이 없고, 맑은 날 새벽에 지표면이 복사 냉각 될 때 잘 형성된다.

용어 돋보기

★ **옥시던트(oxidant)**_자동차나 공장 등에서 배출되는 배기가스가 자외선과 반응하여 생기는 산화성이 강한 오염 물질의 총칭

예) 오존, 이산화 질소, PAN 등

B 수질 오염⁶

1. 수질 오염의 발생

① 원인 : 생활 하수(가장 큰 원인), 산업 폐수, 축산 폐수, 농약, 비료 등

② 오염원의 구분⁷ 유형²

구분	점 오염원	비점 오염원
배출원	공장, 가정 하수, 축산 농가 등	논, 밭, 도로, 대기 중의 오염 물질 등
특징	- 배출 지점이 한정되어 있다. - 한 지점으로 집중적으로 배출된다. - 계절에 따른 배출량의 변화가 작다. - 각종 처리장에서 적극적으로 처리하기 쉽다.	- 배출 지점이 분산되어 있다. - 넓은 지역으로 배출된다. - 계절에 따른 배출량의 변화가 크다. - 처리하기 위해 다양한 노력이 필요하다.

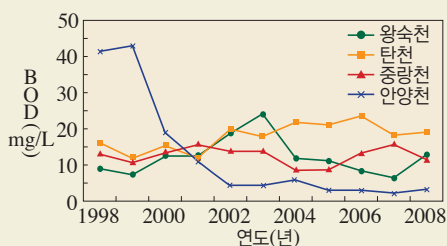
2. 수질 오염의 지표 유형²

구분	용존 산소량(DO)	생화학적 산소 요구량(BOD)
정의	물속에 녹아 있는 산소의 양	물속의 유기물이*호기성 박테리아에 의해 분해될 때 필요한 산소의 양
특징	수질이 오염될수록 DO값은 작아진다.	수질이 오염될수록 BOD값은 커진다.

3. 수질 오염 물질의 종류 및 피해⁸

영양 염류	- 생활 하수, 비료, 가축 배설물 등에 포함된 질소와 인 화합물이다. - 부영양화 : 영양 염류가 하천이나 바다에 과잉 공급되는 현상 → 플랑크톤의 급격한 증가로 녹조 또는 적조 현상 발생
잔류성 오염 물질	- 살충제로 사용되었던 DDT, 제초제에 들어 있는 다이옥신 등의 화학 물질이다. - 독성을 배출하며, 생물체의 조직에 축적된다.
중금속	- 공장 폐수나 농약에 들어 있는 납, 수은, 아연, 카드뮴, 비소 등이다. - 생물 농축 : 어떤 물질이 생물체 내에 흡수된 후 배출되지 않고 먹이 연쇄를 따라 축적됨으로써 인간에게 큰 피해를 주는 현상 ☞ 미나마타병(수은 중독), 이타이이타이병(카드뮴 중독) 등
기타	- 병원성 미생물에 의해 수인성 질병(콜레라, 장티푸스, 간염 등) 발생 - 방사성 폐기물이 지하수를 오염시켜 생명체에 심각한 영향을 미친다.

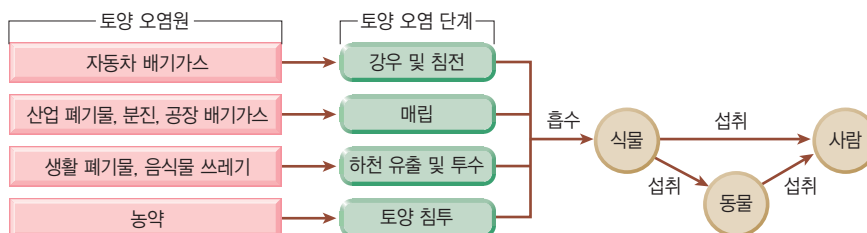
탐구 자료 하천의 수질



- 최근 수질이 가장 나쁜 하천 : 탄천
→ BOD 값이 클수록 수질이 나빠기 때문
- 최근 수질이 가장 좋은 하천 : 안양천
→ BOD값이 작을수록 수질이 좋기 때문
- 수질이 가장 많이 개선된 하천 : 안양천
→ BOD값의 감소량이 가장 크기 때문

C 토양 오염⁹

1. 토양 오염의 발생 토양에 유입되는 오염 물질의 양이 토양 스스로 정화시킬 수 있는 능력의 한계를 벗어나면 발생한다.



6 수질 오염

물이 원래의 용도로 사용할 수 없거나 생태계에 나쁜 영향을 미칠 정도로 수질이 악화된 상태

7 점 오염원과 비점 오염원

배출 형태에 따라 오염원의 위치가 제한되어 있는 점 오염원과 오염원이 분산되어 있는 비점 오염원으로 구분한다.



8 수질 오염의 대책

- 생활 하수의 방출을 줄인다.
- 산업 폐수를 줄이기 위한 시설을 설치하고, 생산 공정을 변경시킨다.
- 수변 생태계를 보강한다.
- 식생 완충대를 설치한다.

9 토양 오염

오염 물질이 토양에 유입되어 토양의 질이 나빠진 상태

용어 돋보기

* 호기성(好 좋다, 氣 공기, 性 성질) 박테리아_산소를 이용하여 유기물을 분해하면서 살아가는 박테리아

2. 토양 오염의 특징

- 오염 물질이 공극에 쉽게 잔류하고, 잘 빠져나가지 않는다.
- *투수성이 좋은 토양에서는 오염 물질이 지하수에 씻겨 지하로 이동하기 때문에 오염된 상태가 표면에서는 잘 드러나지 않는다.¹⁰
- 물이나 공기에 비해 오염 물질의 제거 비용이 많이 든다.
- 장기적으로 물이나 공기 오염의 원인이 된다.

3. 토양 오염의 피해와 대책

피해	- 토양 오염 물질이 식물에 흡수된 후 먹이 연쇄의 상위 단계에 있는 동물과 사람에게 축적된다. - 토양 오염 물질이 빗물에 씻겨 내려가 지하수, 하천, 호수 등을 오염시킨다.
대책	- 농약의 사용을 줄이고, 안전 사용 기준을 준수한다. - 산업 폐기물을 최소화하고, 폐기 규정을 준수한다. - 생활 쓰레기 배출을 억제하고, 플라스틱이나 비닐 제품은 분리수거를 한다.

D 해양 오염¹¹

1. 해양 오염의 원인 및 피해

- 육지에서 유입된 쓰레기 : 산업 폐수나 생활 쓰레기 등이 바다로 버려져 해양을 오염시킨다. 예 태평양의 쓰레기 섬¹²
- 기름 유출 : 침몰된 유조선이나 해저 유전에서 유출된 기름은 해류나 조류를 따라 퍼져 나간다. ➡ 기름은 해수면에 얇은 막을 형성하여 물속의 용존 산소량을 감소시키고, 햇빛을 차단하여 광합성을 방해한다.
- 무분별한 바다의 매립 : 개펄과 바다의 매립으로 인해 연안 생태계가 파괴되고, 정화능력이 감소하여 해양 환경이 훼손된다.

- 해양 오염 방지 대책 육지의 오염원을 미리 차단하고, 해양 사고 예방에 대한 노력이 필요하다.

E 우주 쓰레기¹³

- 발생 원인 수명을 다한 인공위성과 그 파편(가장 많은 양), 분리되고 남은 로켓, 요격 훈련에 사용된 대륙간 탄도 미사일 등
- 우주 쓰레기의 위험성 인공위성, 우주 탐사선 등과 충돌할 수 있고, 지상 낙하에 의한 피해가 발생할 수 있다.
- 우주 쓰레기를 줄이는 방법 궤도를 변경시켜 지구 대기와의 마찰로 태워버리거나 안전한 해역에 떨어지게 한다.



▲ 지구 주위를 돌고 있는 우주 쓰레기

전자기 사슬	레이저 빔자루	우주 플라이페퍼
사슬을 쏘아 우주 쓰레기를 잡은 후 대기권에 진입시켜 태움	크기가 작은 우주 쓰레기에 레이저를 발사하여 궤도를 변경 시킴	탄력 있는 막을 이용하여 우주 쓰레기의 궤도를 변경시킴

10 투수성과 토양 오염의 관계

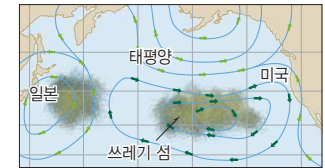
토양에 스며든 물은 공극에 저장되기도 하지만 토양을 통과하기도 한다. 같은 양의 오염 물질이 유입되더라도 투수성이 나쁘면 토양 오염이 심해진다. 예를 들어, 토양이 콘크리트로 덮인 경우 토양의 흐름과 물의 흐름이 방해되어 토양에 오염 물질이 쉽게 축적된다.

11 해양 오염

해양이 자정 작용을 할 수 있는 정도를 넘어 오염이 일어난 상태

12 해양 오염의 사례

- 태평양의 쓰레기 섬(플라스틱 아일랜드) : 해류를 따라 운반된 각종 폐기물이 해류의 속도가 급격히 느려지는 지점에 모여 쓰레기 더미로 쌓인 것이다.



- 우리나라 태안반도 기름 유출 사고 : 2007년 유조선이 파손되면서 원유가 바다로 유출된 사고이다.
- 멕시코 만 원유 유출 사고 : 2010년 멕시코 만에 있는 석유 시추 시설이 폭발하여 기름이 유출되어 해양 생태계를 오염시킨 사고이다.

13 우주 쓰레기

인류의 우주 개발 결과 생긴 부산물로, 반영구적으로 지구 주위를 돌고 있는 물체

용어 돋보기

- * 공극(孔 孔隙, 隙 틈) : 토양 입자 사이에 있는 빈 공간
- * 투수성(透 通하다, 水 물, 性 성질) : 물이 토양을 얼마나 쉽게 통과하는가를 나타내는 성질

개념 확인 문제

S·T·E·P

1

A 대기 오염

1 대기 오염에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하십시오.

- (1) 대기 오염 물질은 인간의 활동에 의해서는 발생하지만 자연적으로 발생하지는 않는다. ()
- (2) 대기 오염원에서 방출된 물질이 대기 중에서 화학 반응을 일으켜 생성되는 오염 물질을 2차 오염 물질이라고 한다. ()
- (3) 질소 산화물은 물질이 고온에서 연소될 때 산소와 질소가 반응하여 생성된다. ()
- (4) 질소 산화물, 이산화 황은 산성비를 내리게 하는 주요 물질이다. ()

2 대기 오염 물질 중 2차 오염 물질에 해당하는 것만을 [보기]에서 있는 대로 고르시오.

■ 보기 ■

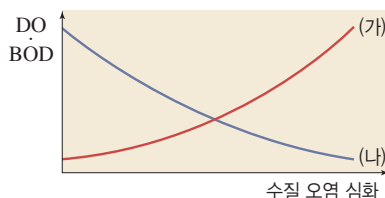
- | | |
|---------------|-----------|
| ㄱ. 오존 | ㄴ. 이산화 황 |
| ㄷ. 질소 산화물 | ㄹ. 일산화 탄소 |
| ㅁ. 휘발성 유기 화합물 | |

3 다음은 스모그에 대한 설명이다. () 안에 알맞은 말을 쓰시오.

㉠()형 스모그는 석탄 등의 연소 과정에서 발생한 황 산화물과 일산화 탄소가 안개와 합쳐져 발생하고, ㉡()형 스모그는 휘발성 유기 화합물과 질소 산화물이 강한 햇빛과 작용하여 생성된 오존, 알데하이드 등에 의해 발생한다.

B 수질 오염

4 그림은 수질 오염에 따른 용존 산소량(DO)과 생화학적 산소 요구량(BOD)의 변화를 나타낸 것이다. (가)와 (나)에 해당하는 수질 오염의 지표를 각각 쓰시오.



5 수질 오염원 중 점 오염원에 해당하는 것만을 [보기]에서 있는 대로 고르시오.

■ 보기 ■

- | | | |
|--------|----------|-----------|
| ㄱ. 공장 | ㄴ. 도로 | ㄷ. 논과 밭 |
| ㄹ. 양식장 | ㅁ. 생활 하수 | ㅂ. 분뇨 처리장 |

C 토양 오염

6 토양 오염에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하십시오.

- (1) 토양 오염 물질은 토양 공극에 쉽게 잔류하고, 잘 빠져나가지 않는 성질이 있다. ()
- (2) 같은 양의 토양 오염 물질이 유입되더라도 토양의 투수성이 나쁘면 토양 오염이 줄어든다. ()
- (3) 토양 오염으로 인해 수질 오염이 일어나는 경우는 없다. ()
- (4) 토양 오염은 동물과 식물뿐만 아니라 인체를 오염시키기도 한다. ()

D 해양 오염

7 다음 중 해양 오염의 주요 원인이 아닌 것은?

- ① 유조선 침몰
- ② 무분별한 바다의 매립
- ③ 산업 폐수의 해양 유출
- ④ 생활 쓰레기의 해양 유출
- ⑤ 자동차 배기가스의 배출

E 우주 쓰레기

8 우주 쓰레기에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하십시오.

- (1) 우주 쓰레기 중 가장 많은 양을 차지하는 것은 수명을 다한 인공위성의 폭발 때 생긴 파편이다. ()
- (2) 우주 플라스틱을 이용하면 우주 쓰레기가 크게 증가하게 된다. ()
- (3) 레이저 빔자루를 이용하면 크기가 작은 우주 쓰레기를 제거할 수 있다. ()
- (4) 고장난 인공위성을 대기권으로 진입시켜 태워버리거나 안전한 곳에 추락시켜 우주 쓰레기를 줄일 수 있다. ()

A 대기 오염

9 표는 대기 오염을 일으키는 여러 가지 인위적인 물질을 나타낸 것이다.

물질	특징
A	고온에서 물질이 연소될 때 질소와 산소가 반응하여 생성된다.
B	황을 포함하는 물질이 연소될 때 생성된다.
C	자외선에 의해 질소 산화물로부터 떨어져 나온 산소 원자가 산소 분자와 결합하여 생성된다.

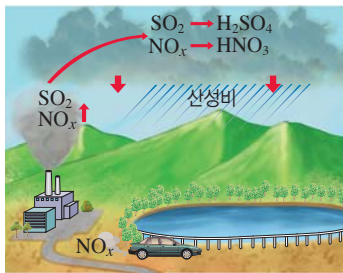
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 자동차를 운행하면 A가 배출된다.
- ㄴ. A와 B는 산성비를 내리게 하는 물질이다.
- ㄷ. 지표 부근에서 C는 여름철 한낮보다 겨울철 새벽에 많아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림은 산성비가 발생하는 과정을 나타낸 것이다.



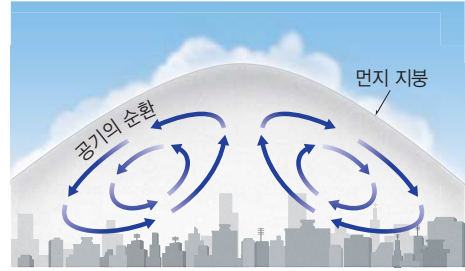
산성비에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 질소 산화물과 이산화 황에 의해 생긴다.
- ㄴ. 토양과 호수를 산성화시킨다.
- ㄷ. 산성비의 원인 물질이 방출되는 지역에서만 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11 그림은 어느 도시에 형성된 먼지 지붕을 나타낸 것이다.



먼지 지붕이 형성된 시기에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 도시의 중심부에서는 하강 기류가 형성된다.
- ㄴ. 구름의 양이 증가하고, 일사량이 감소한다.
- ㄷ. 도시의 중심부보다 주변부의 기온이 높을 때 잘 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

B 수질 오염

12 그림은 수질 오염의 점 오염원과 비점 오염원을 나타낸 것이다.



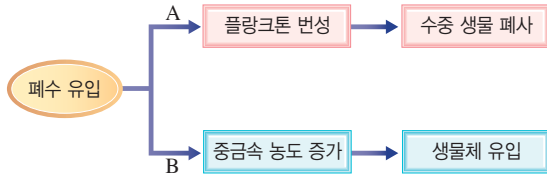
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 비점 오염원은 한 지점으로 집중적으로 배출된다.
- ㄴ. 점 오염원은 비점 오염원보다 처리장에서 처리하기 쉽다.
- ㄷ. 점 오염원은 비점 오염원보다 오염 경로를 추정하기 쉽다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13 그림은 수질 오염 과정의 일부를 나타낸 것이다.



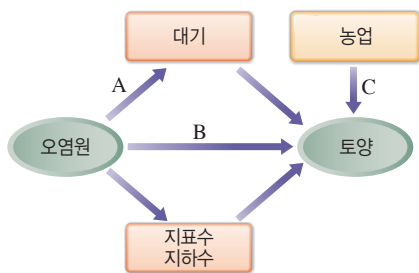
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. A 과정에서 용존 산소량은 증가한다.
 - ㄴ. 생활 하수는 A 과정을 일으키는 주요 원인이 된다.
 - ㄷ. B 과정에서 중금속은 먹이 연쇄를 따라 축적된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

C 토양 오염

14 그림은 토양 오염 과정의 일부를 나타낸 것이다.



A, B, C 과정의 예로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. A 과정 : 자동차 배기가스의 방출
 - ㄴ. B 과정 : 산업 폐기물의 매립
 - ㄷ. C 과정 : 농약 살포

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

D 해양 오염

15 다음은 어느 해 남해안의 적조 발생에 대한 신문 기사의 일부이다.

최근 남해안 일대에 유해성 적조가 확산되면서 어장 관리에 비상이 걸렸다. 이에 따라 해양수산과학원은 피해 예방을 위해 양식 어민들의 철저한 어장 관리를 당부하면서 방제 활동을 강화하고 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 적조는 여름철보다 겨울철에 잘 발생한다.
 - ㄴ. 육지로부터 유입된 영양 염류는 적조 발생을 촉진시켰다.
 - ㄷ. 적조가 발생하면 양식 중인 어패류의 과다한 증식이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

E 우주 쓰레기

16 그림 (가)와 (나)는 우주 쓰레기를 청소하는 방법의 예를 나타낸 것이다.



(가) 레이저 빔자루



(나) 우주 플라이페이퍼

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. (가)는 수명을 다한 인공위성을 파괴시키는 방법이다.
 - ㄴ. (나)는 우주 쓰레기의 궤도를 변경시켜 지구 대기와의 마찰로 태우는 방법이다.
 - ㄷ. (나)는 플라이페이퍼를 지구 궤도에 띄워 올리기가 어렵다는 단점이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 1 스모그

런던형 스모그와 로스앤젤레스형 스모그의 발생 원인과 특징을 비교하여 알고 있어야 한다.

1. 런던형 스모그

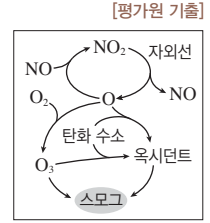
최초 발생	1952년 12월 영국의 런던
원인	가정이나 산업체의 석탄 사용으로 발생한 CO, 먼지, SO ₂ 등이 지표 부근에 축적되어 발생
색깔	짙은 회색
발생 시기	기온의 역전층이 잘 형성되는 겨울철 밤과 새벽에 발생하기 쉽다.

2. 로스앤젤레스형 스모그(광화학 스모그)

최초 발생	1943년경 미국의 로스앤젤레스
원인	자동차 배기가스에 포함된 질소 산화물, 탄화 수소 등(1차 오염 물질)이 햇빛의 자외선에 의해 오존(O ₃), 질산 과산화 아세틸(PAN), 알데하이드 등의 옥시던트(2차 오염 물질)를 형성하여 발생
색깔	연한 갈색
발생 시기	일사량이 많은 여름철 한낮에 발생하기 쉽다.

확인 문제

1 그림은 광화학 스모그의 발생 과정을 나타낸 것이다. 이 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?



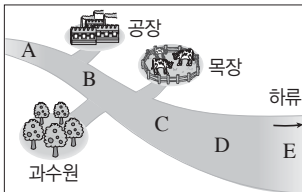
■ 보기

- ㄱ. 대류권 오존이 생성된다.
- ㄴ. 구름이 두꺼운 날에 활발해진다.
- ㄷ. 발생한 스모그는 런던형 스모그이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

유형 2 수질 오염

수질 오염의 배출원을 점 오염원과 비점 오염원으로 구분하여 이해하고, 수질 오염의 지표인 용존 산소량과 생화학적 산소 요구량에 대해 알고 있어야 한다.



(가) 어느 하천 주변의 오염원

지점	DO(ppm)	BOD(ppm)
A	8.3	0.8
B	4.5	19.7
C	3.6	28.5
D	2.1	6.9
E	4.2	2.7

(나) A~E 지점의 DO와 BOD

1. 수질 오염의 배출원

오염원	특징	예
점 오염원	일정한 곳에서 배출이 되므로 한곳에 모아 처리할 수 있는 오염원	공장, 목장 등
비점 오염원	불특정한 장소에서 불특정하게 배출되어 한곳에 모아 처리하기 어려운 오염원	도로, 과수원 등

2. 수질 오염의 지표

DO (용존 산소량)	• 물속에 녹아 있는 산소의 양 • 수질이 오염될수록 DO값은 작아진다.	[수질 비교] A에서 C로 갈수록 DO가 작아지고 BOD가 커지므로 점차 수질이 나빠지고, 이후로는 다시 좋아진다. [취수원으로 적합한 지역] 취수원으로 가장 적합한 지역은 DO가 가장 크고 BOD가 가장 작은 A 지점이다.
BOD (생화학적 산소 요구량)	• 물속의 유기물이 호기성 박테리아에 의해 분해될 때 필요한 산소의 양 • 수질이 오염될수록 BOD값은 커진다.	

확인 문제

2 표는 평상시 생화학적 산소 요구량이 1ppm 미만인 어느 하천의 한 지점으로 오염 물질이 유입되었을 때, 관측점 A, B, C에서 동시에 측정한 수질 자료이다. 하천은 A → B → C 방향으로 흐른다.

관측점	용존 산소량(ppm)	생화학적 산소 요구량(ppm)
A	7.5	0.5
B	5.0	4.0
C	6.0	2.5

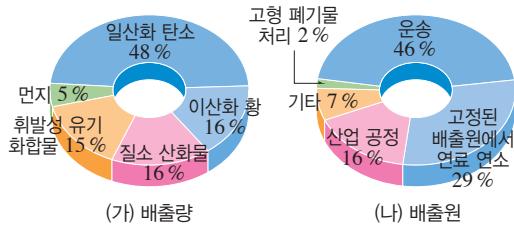
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기

- ㄱ. 유기물 함량은 A가 가장 높다.
- ㄴ. 오염 물질은 B의 상류에서 유입되었다.
- ㄷ. 생화학적 산소 요구량이 증가하면 용존 산소량도 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 1 그림 (가)와 (나)는 각각 대기 오염 물질의 배출량과 배출원 비율의 추정값을 나타낸 것이다.



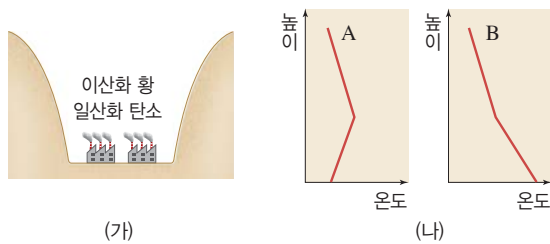
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (나)는 대부분 인간의 활동과 관련이 있다.
- ㄴ. 배출량 중 비율이 가장 높은 물질은 산성비의 주요 원인 물질이다.
- ㄷ. 대기 오염을 감소시키기 위해서는 자동차 운행 을 자제해야 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 2 그림 (가)는 어느 지역의 지형 단면과 배출되는 대기 오염 물질의 종류를 나타낸 것이고, (나)의 A와 B는 이 지역에서 낮과 밤에 측정한 연직 기온 분포를 순서 없이 나타낸 것이다.



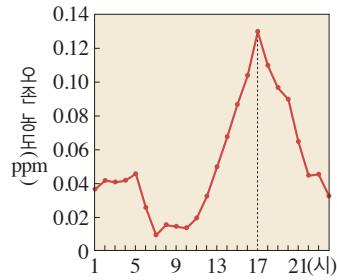
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A는 낮, B는 밤의 기온 분포이다.
- ㄴ. A와 같은 기온 분포는 날씨가 흐리고 바람이 강할수록 잘 나타난다.
- ㄷ. A의 시각에 대기 오염 물질의 배출량이 증가하면 런던형 스모그가 발생할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 3 그림은 어느 대도시에서 측정한 하루 동안의 오존 농도를, 표는 오존 경보의 발령 기준을 나타낸 것이다.



구분	발령 기준
주의보	0.12 ppm 이상
경보	0.30 ppm 이상
중대 경보	0.50 ppm 이상

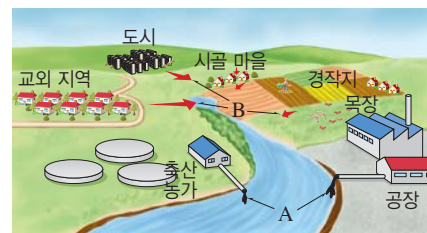
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 오존 농도는 7시경보다 17시경에 높았다.
- ㄴ. 15시경에 오존 주의보가 발령되었을 것이다.
- ㄷ. 오존 농도를 낮추기 위해서는 미세 먼지의 배출량을 줄여야 한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 4 그림은 배출 형태에 따른 오염원의 종류를 나타낸 것이다.



오염원 A, B에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

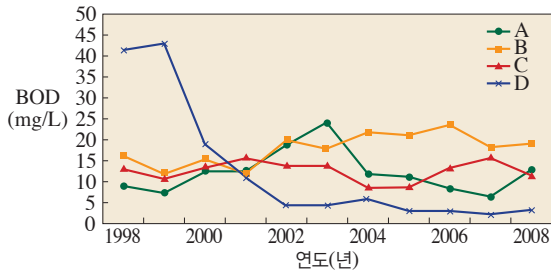
- ㄱ. A는 점 오염원, B는 비점 오염원이다.
- ㄴ. 수질 오염 경로는 A가 B보다 알아내기 어렵다.
- ㄷ. 수질 오염 물질의 처리 효율은 A가 B보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

수능 실력 굳히기

유형 2

- 5 그림은 1998년부터 2008년까지 한강 주변 하천 A~D의 생화학적 산소 요구량(BOD) 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 2008년에 수질이 가장 좋았던 하천은 B이다.
- ㄴ. 이 기간 동안 수질이 가장 많이 개선된 하천은 D이다.
- ㄷ. 하천 B의 BOD가 증가한 것은 생활 하수와 산업 폐수의 방출량이 감소하였기 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 6 그림 (가)와 (나)는 수질 오염과 관련된 현상과 활동을 나타낸 것이다.



(가) 녹조 현상



(나) 농약 살포

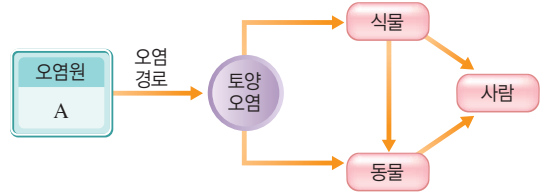
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 물속의 영양 염류가 증가하는 경우에 발생한다.
- ㄴ. (가)로 인해 물속의 용존 산소량은 급격히 증가한다.
- ㄷ. (나)의 오염 물질은 분해되지 않고 환경에 잔류하는 경향이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 7 그림은 토양 오염이 일어나는 과정과 그 영향을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 자동차 배기가스는 A에 속한다.
- ㄴ. 생활 폐기물은 주로 강우 과정을 거쳐 토양을 오염시킨다.
- ㄷ. 토양 오염 물질은 동식물을 거쳐 사람을 오염시키게 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 8 다음은 토양 오염에 관해 철수, 유리, 민호가 말한 내용이다.

- 철수 : 토양 오염 물질은 토양 내에 쉽게 잔류하고, 잘 빠져나가지 않아.
- 유리 : 토양 오염은 장기적으로 물이나 공기 오염의 원인이 되기도 해.
- 민호 : 투수성이 나쁜 토양일수록 토양 오염이 잘 일어나지 않는 특징이 있어.

토양 오염에 관해 옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수 ② 유리 ③ 민호
④ 철수, 유리 ⑤ 철수, 유리, 민호

9 다음은 여러 가지 환경 오염에 대한 설명이다.

- (가) ㉠토양 오염 물질이 토양 내에 축적되면 토양에서 자란 식물이 오염되어 결국은 그 피해가 사람에게까지 미치게 된다.
- (나) 과도한 영양 염류가 하천으로 유입되면 부영양화가 일어나 물속의 플랑크톤이 급격히 증가하므로 ㉡하천의 녹조 현상이 발생한다.
- (다) ㉢유조선이 침몰하면서 유출된 기름은 해양 환경과 해양 생태계를 급격하고 심각하게 파괴시킨다.

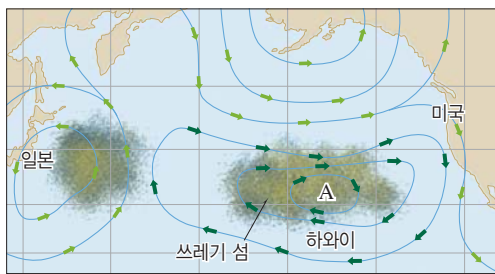
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. ㉠ 중에는 자동차 배기가스가 포함된다.
- ㄴ. ㉡으로 인해 물속의 용존 산소량은 감소한다.
- ㄷ. ㉢의 피해를 줄이기 위해서는 사고 해역의 해류와 조류에 대한 분석이 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림은 태평양의 쓰레기 섬을 나타낸 것이다.



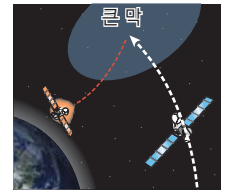
A 해역의 물질에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 해류의 속도가 급격히 느려지는 지역에 밀집된다.
- ㄴ. 대부분의 물질은 생활 하수에서 방출된 것이다.
- ㄷ. 해양 동물에 축적되어 해양 생태계에 나쁜 영향을 준다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11 그림은 우주 쓰레기를 줄이는 한 가지 방법을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?



■ 보기 ■

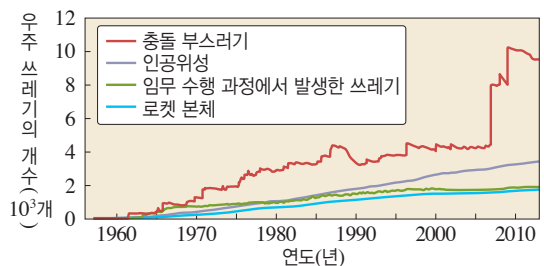
- ㄱ. 우주 쓰레기에서 가장 많은 양을 차지하는 것은 운석이다.
- ㄴ. 우주 쓰레기의 궤도를 변경시켜 대기권에서 소각하는 방법이다.
- ㄷ. 대륙간 탄도 미사일 요격 훈련은 우주 쓰레기를 감소시키는 역할을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[수능 기출]

12 다음은 우주 쓰레기와 관련된 기사 내용을 요약한 것이고, 그림은 크기 10 cm 이상인 우주 쓰레기의 개수 변화를 나타낸 것이다.

- 2007년 : 중국은 수명을 다한 자국의 위성을 미사일로 파괴함.
- 2008년 : 우리나라의 아리랑 1호는 수명을 다하였고, 자연적인 고도 감소로 약 200 km 상공에 이르러 대기에 의해 불타 없어질 것으로 예측됨.
- 2009년 : 미국과 러시아의 통신 위성이 서로 충돌함.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 우주 쓰레기에서 가장 큰 비율을 차지하는 것은 총돌 부스러기이다.
- ㄴ. 수명을 다한 인공위성을 미사일로 파괴하면 우주 쓰레기의 개수를 줄일 수 있다.
- ㄷ. 우주 쓰레기를 적정 고도로 낮춰 주면 제거할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



지구 기후 변화

[이 단원의 출제 경향]

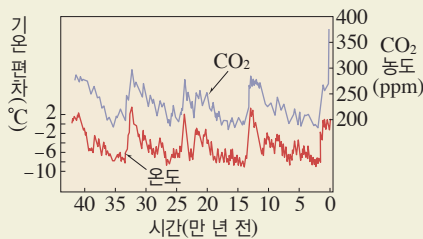
- 빙하를 분석하여 과거의 기후 변화를 추정하는 방법에 대해 출제된다.
- 지구 내적 요인에 의한 기후 변화에 대해 출제된다.
- 지구 자전축의 경사 방향 및 경사각 변화, 공전 궤도 이심률 변화에 따른 기후 변화에 대해 출제된다.

A 과거의 기후 변화

1. *고기후 연구 방법 [유형 1]

빙하의 얼음 (ice-core) 연구 ¹	• 빙하에 포함된 공기 방울 분석 : 빙하 생성 당시의 대기 조성을 추정한다. • 빙하 속 물 분자의 산소 동위 원소비($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) 측정 : 빙하 생성 당시의 기후를 추정한다.²
나무의 나이테 연구	나이테 사이의 폭과 밀도를 측정하여 과거의 기온과 강수량을 추정한다.
산호의 성장률 조사	산호의 성장률을 조사하여 과거의 수온을 추정한다.
지질 시대 퇴적물 분석	지질 시대의 퇴적물 속에 포함된 여러 꽃가루 성분 및 미생물을 통해 과거의 기후 패턴을 추정한다.

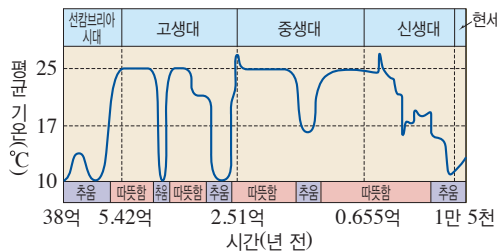
탐구 자료 빙하 연구로 알아낸 과거 약 42만 년 동안의 기후 변화



1. 과거 약 42만 년 동안의 기온 : 현재 기온보다 대체로 낮았다.
2. CO_2 농도와 기온의 관계 : 기온이 낮았던 시기에 CO_2 농도가 낮게 나타난다.
3. 산소 동위 원소비 : 약 5만 년 전 산소의 동위 원소비($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$)는 현재보다 작았다. → 약 5만 년 전 기온은 현재보다 낮았기 때문

2. 지질 시대의 기후 변화

- ① 선캄브리아 시대 : 전반적으로 온난한 기후였으며, 중기와 말기에 큰 빙하기가 있었다.
- ② 고생대 : 전반적으로 온난한 기후였고, 말기에 큰 빙하기가 있었다.
- ③ 중생대 : 빙하기가 없는 온난한 기후였다.
- ④ 신생대 : 초기에는 온난하였으나 말기에 4회의 빙하기와 3회의 간빙기가 있었다.



▲ 지질 시대의 평균 기온

B 기후 변화의 원인

1. 지구 내적 요인

대기 투과율 변화	대규모 화산 폭발 시 다량의 화산재 분출 → 화산재가 성층권까지 올라가 햇빛 차단 → 대기 투과율 감소(지구의 반사율 증가) → 지표면에 도달하는 태양 복사 에너지량 감소 → 기온 하강
지표면의 변화 ³	빙하 면적 감소 빙하 면적 감소 → 지표의 반사율을 감소 → 지표에 흡수되는 태양 복사 에너지량 증가 → 기온 상승 삼림 면적 감소 삼림 면적 감소 → 지표의 반사율 증가 → 기온 하강
수륙 분포 변화	대륙의 이동 → 수륙 분포의 변화 → 지구 전체 기후의 변화

PLUS 강의

1 ice-core(아이스 코어)

빙하를 시추해 얻은 원통 모양의 얼음 기둥으로, 빙하가 만들어질 당시의 연간 변화가 줄무늬로 나타나므로 이를 통해 빙하의 생성 시기를 알 수 있다. 또한 빙하에 포함된 공기 방울을 이용하여 당시의 대기 조성을 알 수 있다.

2 산소 동위 원소 비율을 이용한 고기후 연구 방법

^{18}O 는 ^{16}O 보다 무거우므로 증발하기 어렵다. 따라서 기후가 온난하면 모두 잘 증발하므로 빙하 속 $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ 비율이 높지만, 기후가 한랭하면 ^{18}O 의 증발이 약해져서 $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ 비율이 낮아진다.

3 지표의 성질에 따른 반사율

입사하는 태양 복사 에너지량 중 반사되는 양이 차지하는 비율을 반사율이라고 한다.

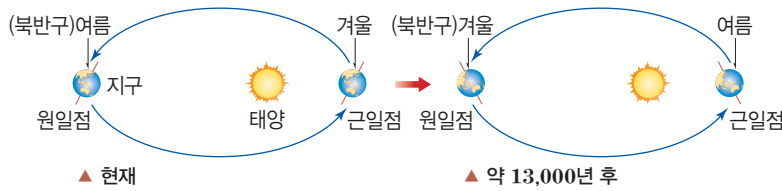
구분	반사율(%)
아스팔트	4~12
침엽수림	8~15
토양	17
녹색 잔디	25
사막 모래	40
콘크리트	55
빙하	50~70
눈	80~90

용어 돋보기

- * 고기후(古 옛날, 氣 기온, 候 기후)_관측 시기 발달 이전의 역사 시대 또는 지질 시대의 기후
- * 동위 원소(同 한가지, 位 자리, 元 으뜸, 素 희다)_원자 번호는 같지만 질량수가 다른 원소

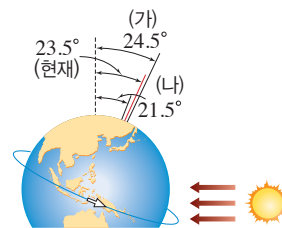
2. 지구 외적 요인(천문학적 요인) 유형 2

- ① **자전축 방향의 변화(세차 운동)** : 지구의 자전축은 약 26,000년을 주기로 회전하면서 경사 방향이 변한다. ➡ 자전축 경사 방향이 현재와 반대가 되면 원일점과 근일점에서 계절이 바뀐다.



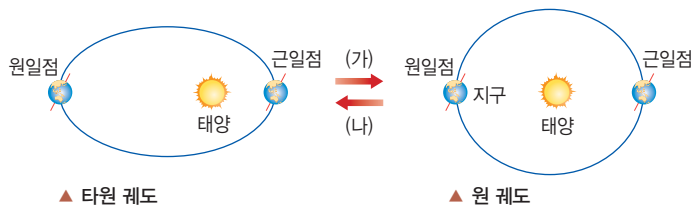
계절 (북반구)	현재 위치 ⁴	약 13,000년 후 위치	기온	기온의 연교차
여름일 때	원일점	근일점	상승	커짐 ➡ 여름은 더 더워지고, 겨울은 더 추워지므로
겨울일 때	근일점	원일점	하강	

- ② **자전축 경사각 변화** : 지구 자전축의 경사각은 약 41,000년을 주기로 21.5°~24.5°로 변한다. ➡ 자전축 경사각이 커질수록 기온의 연교차가 커진다.



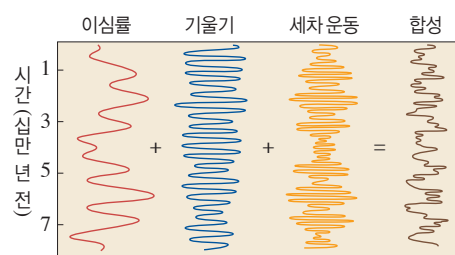
구분	지구 위치	계절 (북반구)	태양의 고도	기온	기온의 연교차
(가) 경사각이 커질 때	원일점	여름	높아짐	상승	커짐 ➡ 여름은 더 더워지고, 겨울은 더 추워지므로
	근일점	겨울	낮아짐	하강	
(나) 경사각이 작아질 때	원일점	여름	낮아짐	하강	작아짐 ➡ 여름은 덜 더워지고, 겨울은 덜 추워지므로
	근일점	겨울	높아짐	상승	

- ③ **공전 궤도 이심률의 변화** : 지구의 공전 궤도는 약 10만 년을 주기로 타원 궤도에서 원 궤도로 변한다. ➡ 공전 궤도 이심률이 변하면 지구와 태양 사이의 거리가 변하여 지구가 받는 태양 복사 에너지양이 달라진다.



구분	지구 위치	계절 (북반구)	지구와 태양 사이의 거리	기온	기온의 연교차
(가) 이심률이 작아질 때	원일점	여름	가까워짐	상승	커짐 ➡ 여름은 더 더워지고, 겨울은 더 추워지므로
	근일점	겨울	멀어짐	하강	
(나) 이심률이 커질 때	원일점	여름	멀어짐	하강	작아짐 ➡ 여름은 덜 더워지고, 겨울은 덜 추워지므로
	근일점	겨울	가까워짐	상승	

- ④ **밀란코비치 주기** : 지구 공전 궤도 이심률 변화, 지구 자전축 기울기 변화, 세차 운동을 결합한 주기로, 빙하기와 같은 지구 기후 변화 주기와 유사하다.
➡ 장기적인 기후 변화를 설명할 수 있다.



▲ 과거 80만 년 동안의 지구 궤도 요소 변화

4 근일점과 원일점

지구가 타원 궤도를 따라 공전하는 동안 태양으로부터 가장 가까이 있는 위치를 근일점, 태양으로부터 가장 멀리 있는 위치를 원일점이라고 한다.

5 이심률

타원의 찌그린 정도로, 이심률이 0에 가까울수록 원에 가까운 모양이 되고, 1에 가까울수록 납작한 타원 모양이 된다.

■ 인간 활동의 요인

과도한 온실 기체의 증가로 인해 지구 온난화를 유발하여 기온이 급격히 상승하고 있다. 또한 과도한 경작과 삼림 훼손, 녹지 개간 등 인위적인 개발도 기후 변화의 요인이 되고 있다.

개념 확인 문제

S·T·E·P

1

A 과거의 기후 변화

- 1 고기후를 연구하는 방법으로 적절한 것만을 [보기]에서 있는 대로 고르시오.

- 보기 ■
- ㄱ. 산호의 성장률 조사
 - ㄴ. 빙하 시추물 속의 기포 분석
 - ㄷ. 지층에 나타난 습곡 구조 연구
 - ㄹ. 나무의 나이테 두께와 밀도 조사

- 2 지질 시대의 기후에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 선캄브리아 시대는 전반적으로 한랭하였다. ()
- (2) 고생대에는 전반적으로 한랭하였으나 말기에 기온이 크게 상승하였다. ()
- (3) 중생대에는 온난하여 빙하가 없었다. ()
- (4) 신생대 초기에는 기온이 크게 낮아져 한랭하였다. ()
- (5) 신생대 말기에는 4회의 빙하기와 3회의 간빙기가 있었다. ()

B 기후 변화의 원인

- 3 기후 변화의 원인 중 지구 내적 요인만을 [보기]에서 있는 대로 고르시오.

- 보기 ■
- ㄱ. 세차 운동
 - ㄴ. 대륙의 이동
 - ㄷ. 대기 투과율 변화
 - ㄹ. 지표의 반사율 변화
 - ㅁ. 지구의 공전 궤도 이심률 변화
 - ㅂ. 대기 중의 이산화 탄소 농도 변화

- 4 기후 변화의 지구 외적 요인에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 세차 운동은 지구 자전축 경사각이 변하는 현상이다. ()
- (2) 지구 공전 궤도 이심률이 작아지면 공전 궤도의 모양은 원에 가까워진다. ()
- (3) 지구 자전축의 경사각이 현재보다 커지면 북반구와 남반구의 계절이 현재와는 반대로 된다. ()

수능 기본 문제

S·T·E·P

2

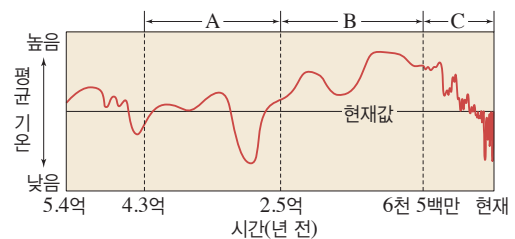
A 과거의 기후 변화

- 5 산소 동위 원소를 이용한 고기후 연구에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. ^{18}O 가 ^{16}O 보다 상대적으로 무겁다.
 - ㄴ. 물이 증발할 때는 ^{18}O 가 ^{16}O 보다 쉽게 증발한다.
 - ㄷ. 기후가 한랭해지면 빙하에 포함된 $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ 의 값이 작아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 6 그림은 5.4억 년 전부터 현재까지의 평균 기온 변화를 나타낸 것이다.



- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 평균 기온은 A 기간이 B 기간보다 높았다.
 - ㄴ. 평균 해수면 높이는 A 기간이 B 기간보다 높았을 것이다.
 - ㄷ. C 기간에는 빙하기와 간빙기가 여러 차례 나타났다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

B 기후 변화의 원인

7 표는 지표의 성질에 따른 반사율을 나타낸 것이다.

구분	반사율 (%)	구분	반사율 (%)
새 아스팔트	4	녹색 잔디	25
오래된 아스팔트	12	사막 모래	40
침엽수림	8~15	콘크리트	55
토양	17	빙하	50~70

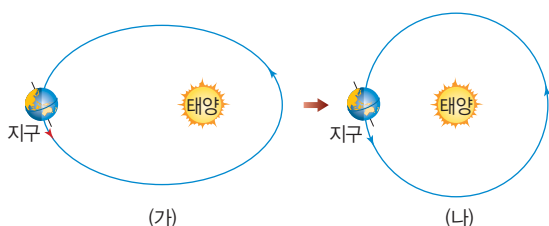
위 표를 참고할 때, 지표의 반사율이 증가하는 요인만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 고산 지대의 빙하가 감소한다.
- ㄴ. 사막화로 인해 숲이 사막으로 바뀐다.
- ㄷ. 도시화로 인해 토양이 아스팔트로 바뀐다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8 그림은 지구 공전 궤도의 모양이 (가)에서 (나)로 변한 모습을 나타낸 것이다.



(가) → (나)의 변화로 인해 일어날 수 있는 현상으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 공전 궤도 모양 변화 이외의 기후 변화 요인은 일정하다.)

■ 보기 ■

- ㄱ. 원일점에서 우리나라는 계절이 반대가 된다.
- ㄴ. 근일점과 원일점의 거리 차이가 감소한다.
- ㄷ. 우리나라의 겨울에는 태양과 지구 사이의 거리가 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9 그림은 지구 자전축의 세차 운동을 나타낸 것이다.



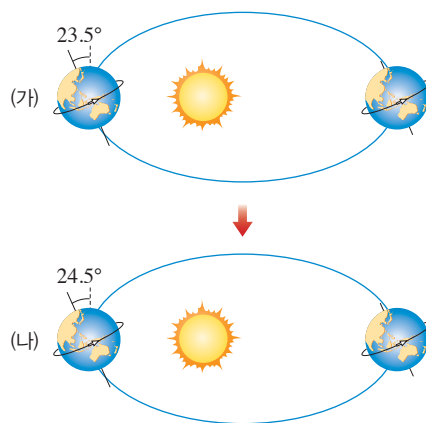
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 세차 운동 이외의 기후 변화 요인은 일정하다.)

■ 보기 ■

- ㄱ. 지구 자전축은 약 13,000년을 주기로 회전한다.
- ㄴ. (가)와 (나) 시기를 비교할 때 북반구는 근일점 위치에서의 계절이 반대가 된다.
- ㄷ. 세차 운동에 의해 (나) → (다) 기간 동안 태양과 지구 사이의 평균 거리는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림은 지구 자전축 경사각이 (가)에서 (나)로 변한 모습을 나타낸 것이다.



(가) → (나)로 변하는 경우 일어날 수 있는 현상으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 자전축 경사각 이외의 기후 변화 요인은 일정하다.)

■ 보기 ■

- ㄱ. 계절 변화가 더 뚜렷해진다.
- ㄴ. 우리나라에서 겨울철 일사량이 감소한다.
- ㄷ. 지구가 1년 동안 받는 태양 복사 에너지양이 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 1 고기후의 연구

고기후를 알 수 있는 여러 가지 방법에 대해 이해하고, 산소 동위 원소를 이용한 기온 변화의 측정 원리를 알고 있어야 한다.

1. 산호 화석을 이용 : 산호 화석은 지질 시대의 특정한 환경을 지시해 주는 지시 화석이므로 이를 연구하여 고기후를 알아낸다.
2. 나무의 나이테를 이용 : 나이테는 기후에 따라 성장 속도의 차이가 생기므로 이를 연구하여 고기후를 알아낸다.
3. 빙하 시추물을 이용
 - 빙하의 줄무늬 : 빙하는 겨울에 내린 눈이 다져져 생기므로 줄무늬의 개수를 세면 빙하가 형성된 시기를 알 수 있다.
 - $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ 의 비율 : 기온이 높을 때는 물 분자를 이루는 산소 중 가벼운 ^{16}O 와 무거운 ^{18}O 가 모두 잘 증발하지만, 기온이 낮을 때는 가벼운 ^{16}O 는 잘 증발하지만 무거운 ^{18}O 는 증발하기 어렵다.

구분	$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ 의 비율이 높은 경우	$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ 의 비율이 낮은 경우
당시의 기후	기후가 온난한 환경 ⇒ 기후가 온난할 때는 ^{18}O 와 ^{16}O 가 모두 잘 증발하기 때문	기후가 한랭한 환경 ⇒ 기후가 한랭할 때는 가벼운 ^{16}O 는 잘 증발하지만, 무거운 ^{18}O 는 증발하기 어렵기 때문

확인 문제

[평가원 기출]

1 다음은 과거의 기후를 추정하는 데 사용하는 자료이다.

- (가) 산호 화석
(나) 나무의 나이테
(다) 빙하 코어 물 분자의 산소 동위원소비 ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

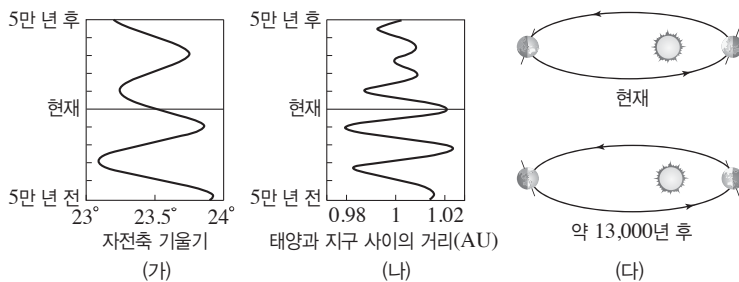
■ 보기 ■

- ㄱ. (가)가 산출되는 지역은 과거에 따뜻한 바다 환경이었음을 알 수 있다.
ㄴ. (나)가 조밀한 시기는 고온 다습한 기후이었음을 알 수 있다.
ㄷ. (다)는 빙하기가 간빙기보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 2 기후 변화의 지구 외적(천문학적) 요인

기후 변화를 일으키는 여러 가지 천문학적 요인을 구분하여 이해하고, 각각의 천문학적 요인이 기후 변화에 어떤 영향을 주는지를 알고 있어야 한다.



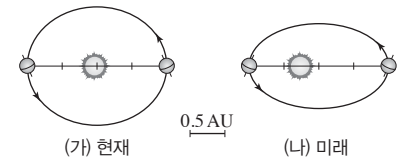
1. 자전축 기울기 : 자전축 기울기가 증가하면 북반구에서 기온의 연교차는 커진다. ⇒ (가)만을 고려할 때, 1만 년 전에 북반구 기온의 연교차는 현재보다 컸다.
2. 태양과 지구 사이의 거리 : 태양과 지구 사이의 거리가 가까워지면 태양 복사 에너지의 입사량이 증가한다. ⇒ (나)만을 고려할 때, 1만 년 후의 여름 기온은 현재보다 높아진다.
3. 세차 운동 : 지구 자전축은 약 26,000년을 주기로 회전하며, 자전축 경사 방향이 반대가 되면 근일점과 원일점에서 계절이 바뀐다.

구분	현재	약 13,000년 후
계절에 따른 위치(북반구)	• 여름일 때 : 원일점에 위치 • 겨울일 때 : 근일점에 위치	• 여름일 때 : 근일점에 위치 • 겨울일 때 : 원일점에 위치
약 13,000년 후의 기온	• 여름일 때 원일점에서 근일점으로 위치가 바뀌므로 ⇒ 기온 상승 • 겨울일 때 근일점에서 원일점으로 위치가 바뀌므로 ⇒ 기온 하강	

확인 문제

[평가원 기출]

2 그림 (가)와 (나)는 현재와 미래 어느 시점의 지구 공전 궤도와 자전축 방향을 나타낸 모식도이다.



(가)에 비해 (나)일 때의 지구 환경 변화에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공전 궤도 이심률과 자전축 방향 외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다.)

■ 보기 ■

- ㄱ. 지구의 공전 주기는 길어진다.
ㄴ. 북반구 기온의 연교차는 증가한다.
ㄷ. 하짓날 태양의 남중 고도는 높아진다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 1

1 다음은 과거의 기후를 조사하는 방법들이다.

- (가) 나무의 나이테 조사
(나) 빙하 시추물 분석

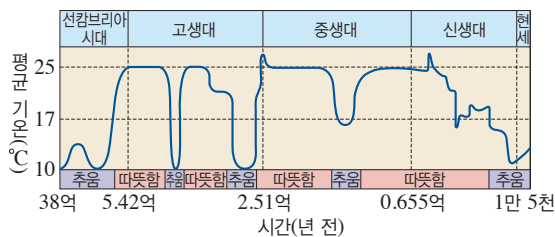
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)에서 나이테의 간격은 기후가 온난할수록 넓다.
ㄴ. (나)의 $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ 값은 빙하가 생성될 당시의 기후가 온난할수록 크다.
ㄷ. 40만 년 전의 기후 연구 방법은 (가)보다 (나)가 적합하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 그림은 지질 시대의 평균 기온 변화를 나타낸 것이다.



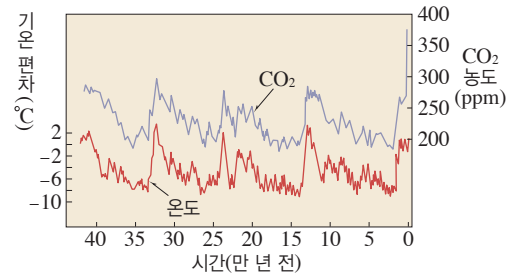
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 고생대에는 초기보다 말기에 평균 기온이 높았다.
ㄴ. 중생대에는 저위도 지역까지 빙하 분포가 확대되었을 것이다.
ㄷ. 신생대에는 초기보다 말기에 평균 해수면이 낮았을 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3 그림은 남극 대륙에서 알아낸 과거 약 42만 년 동안의 대기 중 이산화 탄소(CO_2) 농도와 지구의 기온 편차를 나타낸 것이다.



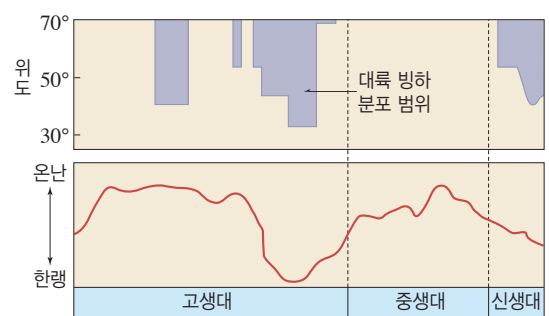
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 대기 중 CO_2 농도와 평균 기온 변화는 반비례하는 경향이 있다.
ㄴ. 2만 년 전에는 현재보다 평균 해수면이 높았을 것이다.
ㄷ. 이와 같은 자료는 빙하를 시추하면 알아낼 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 그림은 고생대 초부터 신생대 말까지 대륙 빙하의 분포 범위와 기후 변화를 나타낸 것이다.



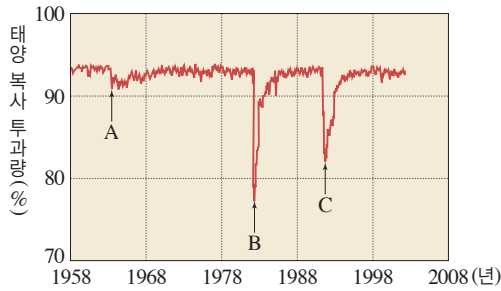
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 지표면의 반사율은 고생대 초기보다 말기에 컸다.
ㄴ. 평균 해수면은 고생대 말기보다 중생대에 높았다.
ㄷ. 신생대에는 기후가 점차 한랭해져 빙하기가 있었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 5 그림은 화산 A~C가 분출한 시기 전후로 관측한 태양 복사 에너지의 대기 투과량 변화를 나타낸 것이다.

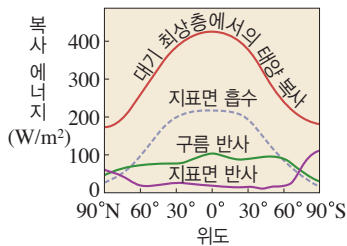


화산 A~C의 분출로 일어난 지구 환경의 변화에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 화산 분출물은 지구의 반사율을 증가시켰다.
 - ㄴ. 분출된 화산재와 이산화 황은 태양 복사 투과량에 영향을 주었을 것이다.
 - ㄷ. 화산 분출은 지구의 평균 기온을 일시적으로 높였을 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 6 그림은 태양 복사 에너지가 구름과 지표면에 흡수되거나 반사되는 양을 위도에 따라 나타낸 것이다.

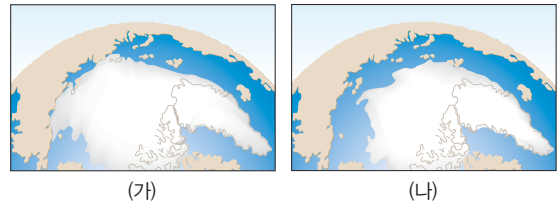


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 극지방의 지표면 반사량이 큰 것은 눈과 얼음 때문이다.
 - ㄴ. 적도 지방은 구름 반사량으로 보아 대기 대순환에 의한 상승 기류가 우세하다.
 - ㄷ. 태양 복사 에너지의 입사량이 고위도로 갈수록 적어지는 것은 위도에 따른 태양 고도의 차이 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 7 그림은 북극 빙하의 분포가 (가)에서 (나)로 변한 모습을 나타낸 것이다.



(가)에서 (나)로의 변화로 인해 나타나는 현상으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 북극 지방의 지표면 반사율이 감소하였다.
 - ㄴ. 북극 지방의 연평균 기온이 상승하였다.
 - ㄷ. 평균 해수면의 높이가 상승하였다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 8 그림 (가)와 (나)는 기후 변화를 일으키는 요인을 나타낸 것이다.



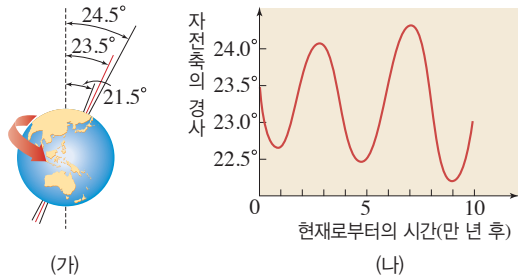
(가) 화산재 방출 (나) 사막화

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. (가)는 지구의 기온을 낮추는 역할을 한다.
 - ㄴ. (나)가 진행되는 지역은 지표의 반사율이 감소한다.
 - ㄷ. (나)는 주로 인간 활동에 의한 기후 변화 요인이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 9** 그림 (가)는 지구 자전축 경사의 변화폭을 나타낸 것이고, (나)는 지구 자전축 경사의 변화 양상을 예측하여 나타낸 것이다.



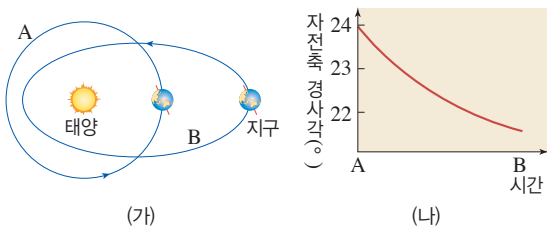
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 다른 조건은 모두 동일하다고 가정한다.)

■ 보기 ■

- ㄱ. 약 5만 년 후 서울 지방에서 여름철 기온은 현재보다 높아진다.
- ㄴ. 앞으로 10만 년 동안 서울에서 기온의 연교차가 가장 클 때는 약 9만 년 후이다.
- ㄷ. 앞으로 10만 년 동안 서울에서 여름철 태양의 남중 고도가 가장 높을 때는 약 7만 년 후이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 10** 그림 (가)는 과거의 A 시기와 B 시기에 지구의 공전 궤도 모습과 자전축 경사 방향을, (나)는 A 시기에서 B 시기까지의 지구 자전축 경사각을 나타낸 것이다.



이 기간 동안 북반구의 기후에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

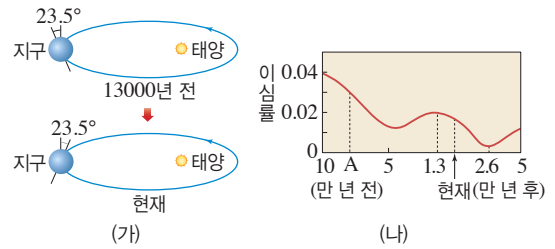
■ 보기 ■

- ㄱ. B 시기에는 원일점에서 여름이다.
- ㄴ. (가)만을 고려할 때 A에서 B 시기로 갈수록 겨울철 기온이 상승한다.
- ㄷ. (가)와 (나)를 고려할 때 A에서 B 시기로 갈수록 기온의 연교차가 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[수능 기출] 유형 2

- 11** 그림 (가)는 13000년 전과 현재의 지구 자전축의 경사 방향을, (나)는 공전 궤도 이심률의 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 자전축 경사 방향과 공전 궤도 이심률 변화 이외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다.)

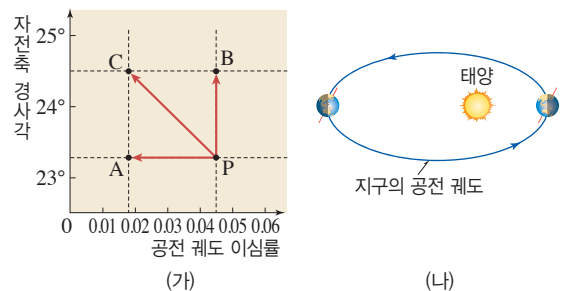
■ 보기 ■

- ㄱ. A일 때 근일점과 원일점에서의 공전 속도 차이는 현재보다 작았다.
- ㄴ. 13000년 전 남반구 기온의 연교차는 현재보다 작았다.
- ㄷ. 26000년 후 북반구 여름의 기온은 현재보다 높아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

신유형

- 12** 그림 (가)는 지구 자전축 경사각과 공전 궤도 이심률이 P에서 각각 A, B, C로 변하는 것을, (나)는 P 상태에서 지구 자전축의 경사 방향을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 지구 자전축 경사각과 공전 궤도 이심률 이외의 기후 변화 요인은 일정하다.)

■ 보기 ■

- ㄱ. P→A에 의해 지구의 공전 궤도 모양은 더 납작해진다.
- ㄴ. P→B에 의해 우리나라에서는 여름철 기온이 높아진다.
- ㄷ. P→C에 의해 우리나라에서는 기온의 연교차가 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



지구 온난화와 지구 환경 변화

[이 단원의 출제 경향]

- 지구 열수지와 복사 평형에 대해 출제된다.
- 지구 온난화의 발생 원인과 영향에 대해 출제된다.
- 오존층 파괴, 사막화, 황사, 엘니뇨와 라니냐 등 지구 환경 변화에 대해 출제된다.

A 지구 온난화

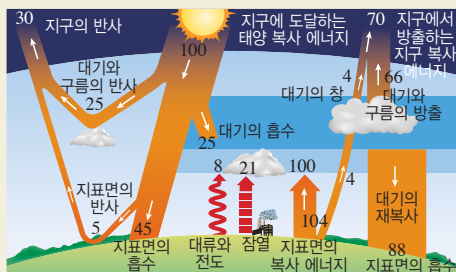
1. 태양 복사 에너지와 지구 복사 에너지

구분	태양 복사 에너지	지구 복사 에너지 ¹⁾
정의	태양에서 방출하는 복사 에너지	지구 대기와 지표에서 방출하는 복사 에너지
특징	감마선, X선, 자외선, 가시광선, 적외선, 전파 등의 형태로 에너지를 방출한다. → 주로 가시광선	지구는 태양에 비해 온도가 낮기 때문에 대부분 파장이 긴 적외선의 형태로 방출한다.

2. 지구 열수지 유형¹⁾

- ① **지구의 복사 평형** : 지구는 태양 복사 에너지 흡수량과 지구 복사 에너지 방출량이 같아서 복사 평형을 이룬다. → 지구의 연평균 기온이 거의 일정하게 유지된다.
- ② **온실 효과** : 대기 중의 온실 기체가²⁾ 지구 복사 에너지를 대부분 흡수하였다가 지표로 재복사함으로써 지구의 평균 기온을 높게 유지시키는 효과 → 대기가 없을 때에 비해 평균 기온이 높다.

탐구 자료 지구 열수지

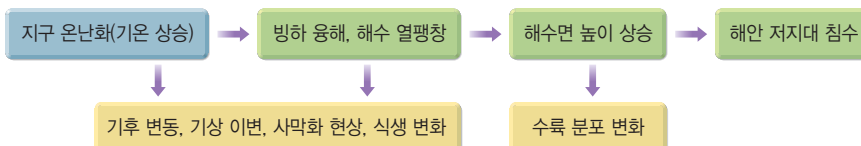


1. **지구의 복사 평형** : 각 영역(지표, 대기) 및 지구 전체에서 에너지 흡수량과 방출량이 같다.
2. **지구의 반사율** : 대기와 구름의 반사(25) + 지표면의 반사(5) = 30 %
3. **온실 효과를 일으키는 에너지** : 대기의 재복사(88)

지표면	흡수량(133)	태양 복사(45) + 대기 재복사(88)
	방출량(133)	대류와 전도(8) + 잠열(21) + 지표면 복사(104)
대기	흡수량(154)	태양 복사(25) + 대류와 전도(8) + 잠열(21) + 지표면 복사(100)
	방출량(154)	대기 재복사(88) + 대기과 구름 방출(66)
지구 전체	흡수량(70)	태양 복사(100) - 지구 반사(30)
	방출량(70)	대기와 구름 방출(66) + 대기의 창에 의한 지표면 방출(4)

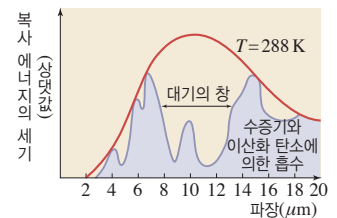
3. 지구 온난화

- ① **지구 온난화** : 화석 연료의 사용량 증가로 대기 중 온실 기체가 증가하여 지구의 평균 기온이 높아지는 현상
- ② **지구 온난화의 영향** : 지구 온난화에 의한 기온 상승으로 빙하의 용해와 해수의 열팽창이 일어나 해수면이 상승하고, 태풍의 강도 증가, 기상 이변 등이 일어난다.



PLUS 강의

1 대기에 의한 지구 복사 에너지 흡수



- 지구 복사 에너지는 주로 수증기, 이산화 탄소에 의해 흡수된다.
- 대기에 의해 지구 복사 에너지가 거의 흡수되지 않는 파장 영역(약 8~13 μm)이 있는데, 이를 대기의 창이라고 한다.

2 온실 기체

온실 효과를 일으키는 기체

☞ 이산화 탄소, 수증기, 메테인 등

3 지구의 반사율

지구에 입사하는 태양 복사 에너지 중 지표나 대기가 태양 복사 에너지를 반사하여 우주로 되돌려 보내는 비율

용어 돋보기

* 열수지(熱 열, 收 거두다, 支 지출하다)
_ 어떤 장소에서 열이 들어오고 나가는 것

B 지구 환경 변화

1. 오존층 파괴 성층권에 분포하는 오존층의 오존 농도가 낮아지는 현상⁴

과정	① 염화 플루오린화 탄소(CFC)가 성층권으로 올라가면 자외선에 의해 분해되어 염소 원자(Cl)가 생성된다. ② 염소 원자는 오존(O ₃)과 반응하여 산소 분자(O ₂)와 일산화 염소(CIO)를 생성한다. ③ 일산화 염소는 산소 원자(O)와 반응하여 다시 염소 원자와 산소 분자가 된다. ④ 염소 원자(Cl)는 ②와 ③의 과정을 계속 반복하면서 오존을 파괴한다. → 염소 원자(Cl)는 촉매 역할을 한다.	① $\text{CCl}_3\text{F} \longrightarrow \text{CCl}_2\text{F} + \text{Cl}$ ② $\text{Cl} + \text{O}_3 \longrightarrow \text{ClO} + \text{O}_2$ ③ $\text{ClO} + \text{O} \longrightarrow \text{Cl} + \text{O}_2$
영향	지표에 도달하는 자외선의 양 증가 → 피부암, 백내장 등의 질병 증가, 유전자 변형 초래, 식물의 광합성 활동 저하 등	
대책	CFC, 할론 가스 등의 배출 규제 및 사용 금지	

2. 사막화 현상 사막의 면적이 넓어지는 현상 → 중위도 고압대 지역에서 주로 나타난다.⁵

원인	대기 대순환의 변화에 의한 강수량 감소와 과잉 경작, 과잉 방목, 지나친 벌목 등에 의해 사막의 면적이 넓어진다.
과정	숲 면적 감소 → 지표면 반사율 증가 → 지표면 온도 하강 → 하강 기류 형성 → 강수량 감소 → 사막화 진행
영향	경작지 면적 감소, 하천수량 감소, 토양 침식, 황사 현상 심화 등
대책	무분별한 삼림 파괴 방지, 숲 조성(나무 심기) 등

3. 황사 주로 몽골이나 중국 북부의 건조 지대에서 강한 바람에 의해 상승한 미세한 모래 먼지가 상층의 편서풍에 의해 이동한 후 서서히 하강하는 현상⁶

과정	몽골이나 중국 북부에 모래 먼지 발생 → 저기압 발달 시 미세 먼지 상승 → 편서풍을 타고 이동 → 고기압 발달 시 미세 먼지 하강
영향	• 부정적 영향 : 호흡기 질환 및 각종 질병 유발, 정밀 기기의 고장 발생 증가, 대기 오염에 의한 피해 등 • 긍정적 영향 : 태양 빛의 차단으로 지구 온난화 억제, 황사에 포함된 성분에 의한 대기 중의 산성 물질 중화(산성비 억제, 토양과 호수의 산성화 방지) 등
대책	몽골과 중국의 사막화 억제, 지구 온난화 방지 등

4. 엘니뇨와 라니냐 유형²

- ① **엘니뇨** : 무역풍의 약화로 적도 부근의 동태평양에서 용승이 약해지면서 표층 수온이 평상시보다 높아진 상태로 지속되는 현상
- ② **라니냐** : 무역풍의 강화로 적도 부근의 동태평양에서 용승이 강해지면서 표층 수온이 평상시보다 낮아진 상태로 지속되는 현상

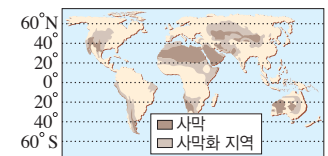
구분	평상시	엘니뇨 발생 시	라니냐 발생 시
모식도			
바람	무역풍이 동 → 서로 분다.	평소보다 약한 무역풍	평소보다 강한 무역풍
동태평양	• 용승(수온 낮음) • 하강 기류, 강수 적음	• 용승 약화(수온 상승) • 상승 기류, 강수 증가	• 용승 강화(수온 더 낮음) • 강한 하강 기류, 강수 감소
서태평양	• 수온 높음 • 상승 기류, 강수 많음	• 수온 하강 • 하강 기류, 강수 감소	• 수온 상승 • 강한 상승 기류, 강수 증가

4 오존층 파괴 물질

오존층은 높이 약 20~30 km에 있는 오존 농도가 높은 층을 말한다. 인공적으로 만든 염화 플루오린화 탄소(CFC)와 할론(Halon) 가스가 성층권으로 올라가면 오존을 파괴시키는 반응이 일어난다.

5 사막의 분포

중위도에서는 고기압이 발달하여 하강 기류에 의해 증발량이 강수량보다 많은 건조 지대가 발달한다. 따라서 사막은 중위도의 건조 지대에 주로 분포한다.



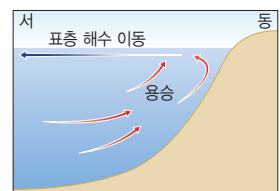
6 황사의 주요 발원지

중국의 신장, 황하 상류의 황토 지대, 몽골과 중국의 경계에 걸친 넓은 건조 지역은 연강수량이 400 mm 이하이고, 사막이 대부분이어서 모래 먼지가 많이 발생한다.



7 용승

연안 지역에서 바람이 한 방향으로 계속 불면서 표층의 해수가 먼 바다 쪽으로 이동할 때 심층의 찬 해수가 솟아오르는 현상이다.



개념 확인 문제

S · T · E · P

1

A 지구 온난화

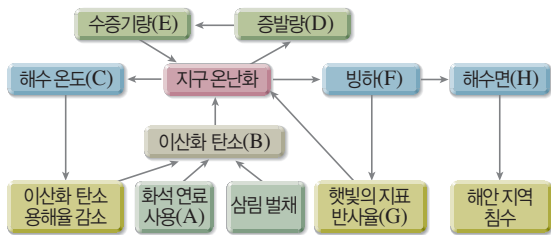
1 지구 열수지와 지구 온난화에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하십시오.

- (1) 태양 복사는 적외선의 세기가, 지구 복사는 가시광선의 세기가 가장 강하다. ()
- (2) 지표가 방출하는 복사 에너지의 일부는 대기에 흡수되었다가 지표로 재방출된다. ()
- (3) 실제 지구는 대기가 없다고 가정한 경우보다 지표면의 평균 온도가 높다. ()
- (4) 지구 온난화가 일어나면 해수면이 하강하고, 태풍의 강도가 약해진다. ()

2 지구의 연평균 기온이 거의 일정하게 유지되는 이유는?

- ① 대기 중의 온실 기체가 증가하고 있기 때문에
- ② 성층권의 오존층에서 자외선을 흡수하기 때문에
- ③ 태양 복사의 일부를 우주 공간으로 반사시키기 때문에
- ④ 태양 복사의 흡수량과 지구 복사의 방출량이 같기 때문에
- ⑤ 지표가 방출하는 복사 에너지의 대부분이 대기에서 흡수되기 때문에

3 그림은 화석 연료의 사용량 변화에 의해 지구 환경에서 일어나는 연쇄적인 변화를 나타낸 것이다.



A~H의 물리량 중 지구 온난화가 일어날 때 값이 감소하는 것만을 있는 대로 고르시오.

B 지구 환경 변화

4 지구 환경의 변화에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하십시오.

- (1) 성층권의 오존 농도가 감소하면 지표에 도달하는 자외선의 양이 감소한다. ()
- (2) 황사가 일어나기 위해서는 발원 지역에서 강한 하강 기류가 형성되어야 한다. ()
- (3) 평상시보다 무역풍이 약해지면 엘니뇨가 발생하고, 무역풍이 강해지면 라니냐가 발생한다. ()

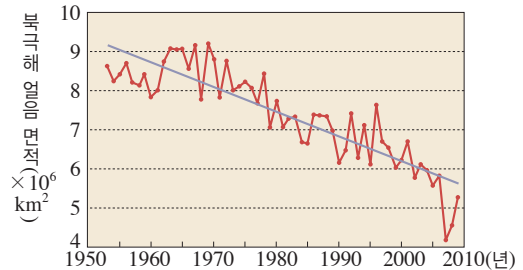
수능 기본 문제

S · T · E · P

2

A 지구 온난화

5 그림은 최근 북극해의 얼음 면적 변화를 나타낸 것이다.



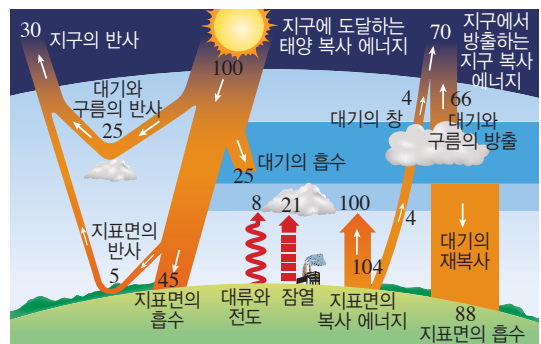
이와 같은 추세가 지속될 때 나타날 수 있는 현상으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 북극 지방의 지표면 반사율이 증가한다.
- ㄴ. 북극해의 태양 복사 에너지 흡수량이 증가한다.
- ㄷ. 지구의 평균 해수면이 상승한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

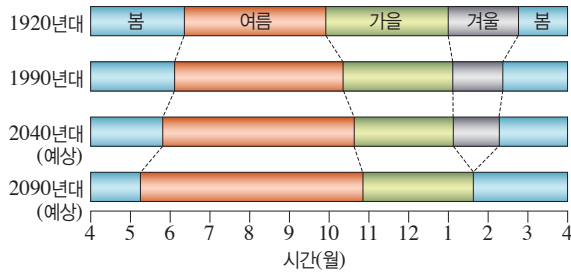
6 그림은 지구에 도달하는 태양 복사 에너지를 100 %라고 할 때 지구의 열수지를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지구의 반사율은 30 %이다.
- ② 대기에 흡수되는 에너지는 129 %이다.
- ③ 지구는 복사 에너지의 흡수량과 방출량이 같다.
- ④ 지표면이 방출하는 열은 복사 에너지가 가장 많다.
- ⑤ 대기는 우주 공간보다 지표면으로 더 많은 복사 에너지를 방출한다.

- 7 그림은 1920년대 이후로 우리나라의 계절의 길이 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

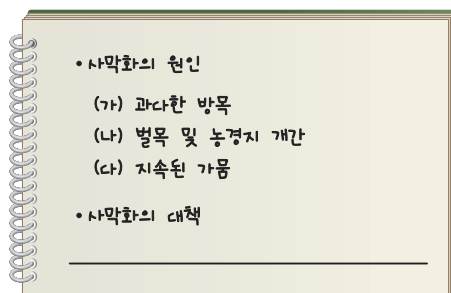
■ 보기 ■

- ㄱ. 여름은 길어졌고, 겨울은 짧아졌다.
- ㄴ. 계절의 길이 변화가 생긴 것은 지구 온난화와 관련이 있다.
- ㄷ. 2090년대에는 현재보다 시베리아 고기압의 세력이 강해질 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

B 지구 환경 변화

- 8 철수는 사막화의 원인과 대책에 대해 다음과 같이 정리하였다.



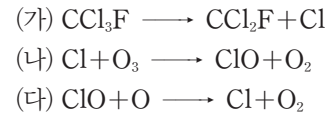
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)와 (나)는 사막화의 인위적인 원인에 해당한다.
- ㄴ. 대기 대순환의 변화는 (다)가 일어나는 원인이 된다.
- ㄷ. 삼림 면적의 확대는 사막화의 대책에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 9 다음은 기권의 어느 층에서 일어나는 현상을 나타낸 것이다.



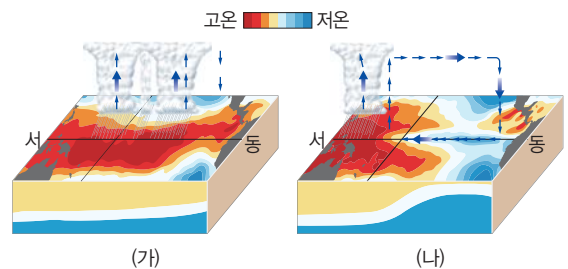
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 대류권에서 일어나는 현상이다.
- ㄴ. (가)는 태양 복사의 적외선을 흡수하여 일어난다.
- ㄷ. (나)에 의해 대기 중의 오존 농도는 감소한다.
- ㄹ. (나)와 (다)에서 염소 원자는 촉매와 같은 역할을 한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

- 10 그림 (가)와 (나)는 엘니뇨 발생 시와 라니냐 발생 시에 적도 부근 태평양 동서 방향의 수온 분포와 대기 순환을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

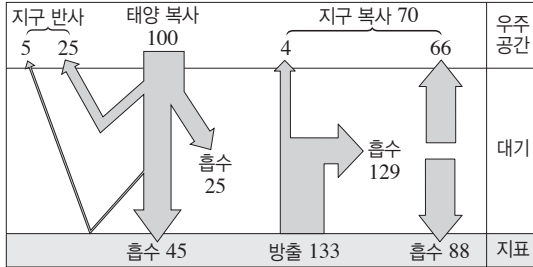
■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 엘니뇨 발생 시이다.
- ㄴ. 무역풍의 세기는 (가)보다 (나)일 때 약하다.
- ㄷ. 동태평양과 서태평양의 표층 수온 차이는 (가)보다 (나)일 때 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 1 지구 열수지

태양 복사와 지구 복사에 의한 지구 열수지와 지구의 복사 평형에 대해 알고 있어야 한다.



1. 지구 열수지 : 지구가 받는 태양 복사 에너지를 100 %라고 했을 때, 지구는 태양 복사 에너지의 30 %를 반사하고, 나머지 70 %는 지표와 대기에 흡수되었다가 지구 복사 에너지의 형태로 방출된다.

2. 지구의 복사 평형 : 지구는 에너지 흡수량과 방출량이 같아 복사 평형을 이룬다.

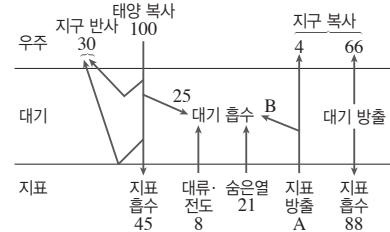
구분	흡수량	방출량
대기	태양 복사(25) + 지표 복사(129) = 154	지표로 방출(88) + 우주로 방출(66)
지표	태양 복사(45) + 대기 재복사(88) = 133	지표 방출(133)
지구 전체	대기 흡수(25) + 지표 흡수(45) = 70	대기 방출(66) + 대기의 창에 의한 지표 방출(4)

3. 온실 효과 : 지표가 방출하는 복사 에너지(133)의 대부분(129)이 대기에 흡수되었다가 그 중 일부(88)가 지표로 재방출되어 지표의 온도가 상승한다. ➔ 온실 효과를 일으키는 에너지양=88

확인 문제

[평가원 기출]

1 그림은 지구에 도달하는 태양 복사 에너지의 양을 100이라고 할 때 평형 상태의 지구 열수지를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

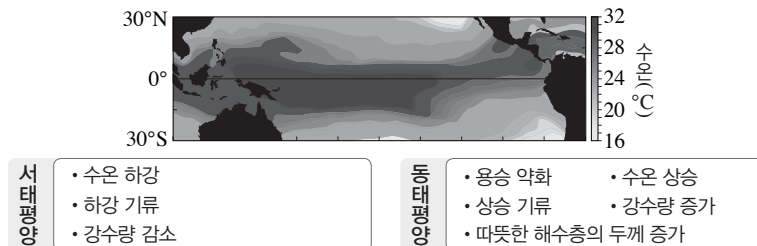
- ㄱ. 지표 방출 A는 주로 가시광선으로 방출된다.
- ㄴ. 대기가 흡수하는 에너지 총량은 154이다.
- ㄷ. $\frac{B}{A}$ 는 태양 복사 에너지가 대기에 흡수되는 비율인 $\frac{25}{100}$ 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

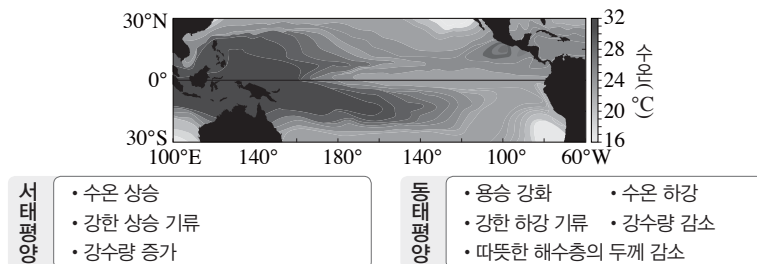
유형 2 엘니뇨와 라니냐

평상시와 비교하여 엘니뇨 시기와 라니냐 시기의 무역풍 변화, 동태평양과 서태평양에서 나타나는 수온 변화와 대기 순환의 변화에 대해 알고 있어야 한다.

1. 엘니뇨 발생 시 : 평상시보다 무역풍이 약하게 분다.



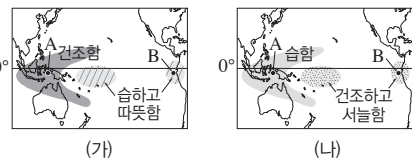
2. 라니냐 발생 시 : 평상시보다 무역풍이 강하게 분다.



확인 문제

[평가원 기출]

2 그림 (가)와 (나)는 평상시와 비교한 라니냐와 엘니뇨 시기의 기후를 순서 없이 나타낸 것이다.

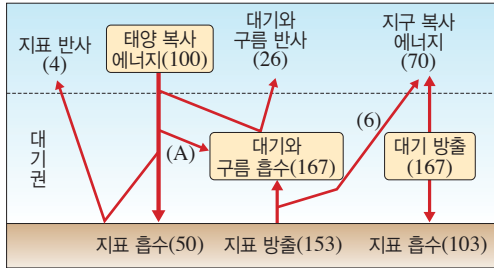


(가)와 (나) 시기를 비교한 설명으로 옳은 것은?

- ① A 해역의 강수량은 (가)일 때 더 많다.
- ② 남적도 해류는 (나)일 때 더 강하다.
- ③ A 해역의 상승 기류는 (가)일 때 더 강하다.
- ④ B 해역의 따뜻한 해수층은 (나)일 때 더 두껍다.
- ⑤ A와 B 해역의 해수면 높이 차는 (가)일 때 더 크다.

유형 1

- 1 그림은 지구에 도달하는 태양 복사 에너지의 양을 100이라고 할 때, 복사 평형 상태의 지구 열수지를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

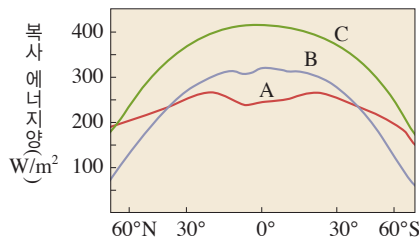
보기

- ㄱ. A는 20이다.
- ㄴ. 태양 복사 에너지에 대한 지구의 반사율은 30 %이다.
- ㄷ. 지표에서 흡수하는 총 에너지량과 방출하는 총 에너지량은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

신유형

- 2 그림은 지구에 입사된 태양 복사 에너지, 지구에 흡수된 태양 복사 에너지, 우주로 방출된 지구 복사 에너지의 위도별 분포를 나타낸 것이다.



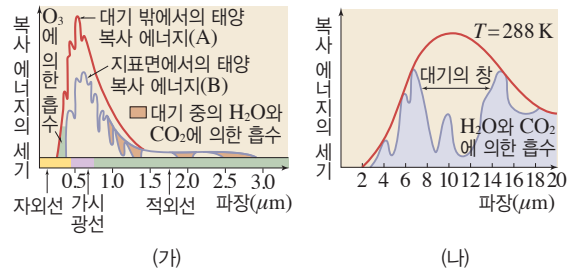
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 우주로 방출된 지구 복사 에너지이다.
- ㄴ. B와 C의 에너지량 차이는 대기와 지표에 의한 반사에 의해 생긴다.
- ㄷ. 위도에 따른 B의 에너지량 차이는 대기 대순환을 일으키는 원인이 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 3 그림 (가)와 (나)는 각각 태양 복사 에너지와 지구 복사 에너지의 파장별 분포와 대기 흡수를 나타낸 것이다.



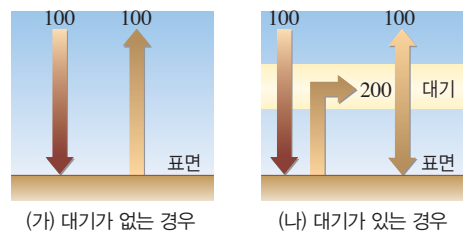
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)에서 A와 B의 차이는 대기에 의한 반사와 흡수에 의해 생긴다.
- ㄴ. 대기 중의 H₂O와 CO₂는 적외선을 잘 흡수하는 기체이다.
- ㄷ. 태양 복사는 적외선, 지구 복사는 가시광선에서 에너지의 세기가 가장 강하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 4 그림 (가)와 (나)는 각각 대기가 없는 경우와 대기가 있는 경우에 가상의 행성에 도달하는 태양 복사 에너지의 열수지를 간략하게 나타낸 것이다.



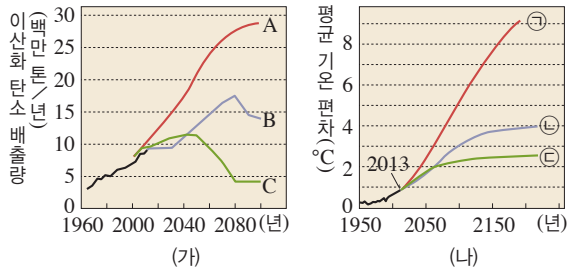
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)와 (나)에서 행성은 모두 복사 평형을 이룬다.
- ㄴ. 행성 표면이 방출하는 복사 에너지의 양은 (가)와 (나)가 같다.
- ㄷ. 행성이 우주 공간으로 방출하는 복사 에너지의 양은 (가)가 (나)보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

- 5 그림 (가)는 미래의 이산화 탄소 배출량 시나리오 A, B, C를 나타낸 것이고, (나)는 이 시나리오에 따른 평균 기온 편차 ㉠, ㉡, ㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

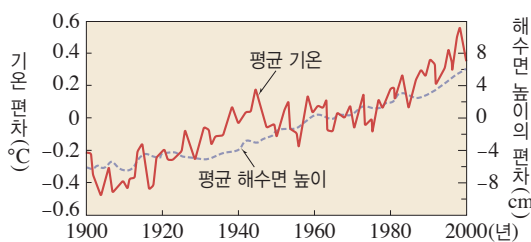


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. A에 따른 기온 변화 경향은 ㉠이다.
 - ㄴ. A~C 중 평균 해수면 상승의 예상값이 가장 높은 것은 A이다.
 - ㄷ. 이산화 탄소 배출량을 줄이면 평균 기온은 즉시 하강할 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 6 그림은 1900년부터 2000년까지의 평균 기온 편차와 평균 해수면 높이의 편차를 나타낸 것이다.

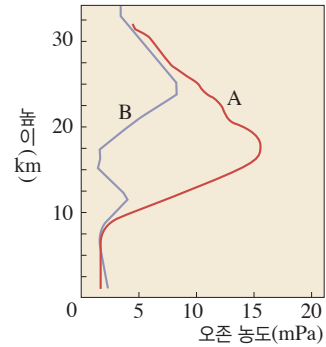


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 극지방의 반사율은 1900년대 초반보다 후반에 더 컸을 것이다.
 - ㄴ. 해수면 높이의 상승은 해수 부피 팽창의 영향을 받았을 것이다.
 - ㄷ. 이 기간 동안 대기 중 이산화 탄소의 농도는 증가하였을 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 7 그림은 남극 상공에서 오존홀 생성 이전과 이후에 관측한 높이에 따른 오존 농도를 나타낸 것이다.



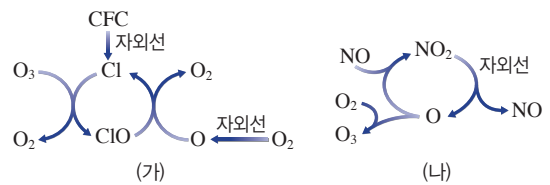
A와 B 시기에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 오존은 성층권의 기온을 높이는 역할을 한다.
 - ㄴ. A와 B 시기의 오존 농도 차이는 염화 플루오린화 탄소(CFC)의 영향을 받았다.
 - ㄷ. 남극 대륙의 지표면에 도달하는 태양 자외선의 양은 A보다 B 시기에 많았을 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[수능 기출]

- 8 그림 (가)와 (나)는 대기권에서 오존의 생성이나 파괴가 일어나는 과정을 나타낸 것이다.

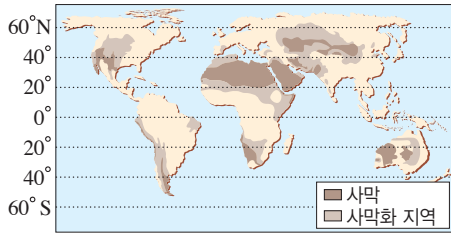


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. (가)에서 Cl는 촉매이다.
 - ㄴ. (가)가 진행될수록 지표면에 도달하는 자외선의 양은 감소한다.
 - ㄷ. (나)에 의해 오존층은 얇아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 9 그림은 전 세계의 사막 분포와 사막화가 진행되고 있는 지역을 나타낸 것이다.



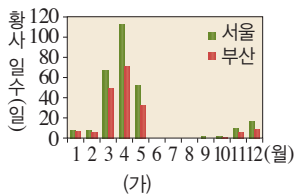
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 사막이 분포하는 지역은 주로 열대 지방이다.
- ㄴ. 사막화는 대부분 현재의 사막 지역을 중심으로 일어나고 있다.
- ㄷ. 사막화를 억제하기 위해서는 숲을 줄이고, 초지를 넓혀야 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 10 그림 (가)는 지난 40년 동안 서울과 부산에서 관측된 월별 황사 일수를, (나)는 우리나라에 영향을 미치는 황사의 발원지를 나타낸 것이다.



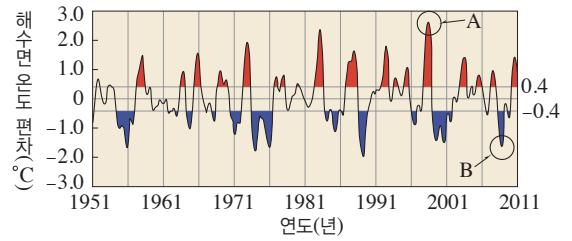
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 봄철 황사 일수는 서울보다 부산이 많다.
- ㄴ. 황사의 발생은 지권과 기권의 상호 작용에 해당한다.
- ㄷ. 황사는 발원지가 한랭 건조한 기단의 영향을 받는 계절에 주로 관측된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 11 그림은 1951년부터 2011년까지 적도 부근의 동태평양 해역에서 관측한 해수면 온도 편차를 나타낸 것이다.



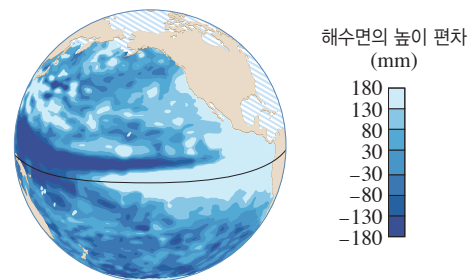
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A는 라니냐 시기, B는 엘니뇨 시기에 해당한다.
- ㄴ. 무역풍은 A 시기가 B 시기보다 강했을 것이다.
- ㄷ. 관측 해역에서 강수량은 A 시기가 B 시기보다 많았을 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 12 그림은 어느 시기에 위성에서 관측한 태평양 해수면의 높이 편차(관측 높이-평균 높이)를 나타낸 것이다.



평년과 비교한 이 시기의 특징으로 옳은 것은?

- ① 동태평양 적도 해역의 표층 수온은 낮다.
- ② 동태평양 적도 해역의 따뜻한 해수층의 두께는 얇다.
- ③ 서태평양 적도 해역의 강수량은 적다.
- ④ 페루 연안에 용승 현상이 강하다.
- ⑤ 무역풍이 강하다.

IV

다가오는 우주

- 13 | 지구의 운동과 천체의 겉보기 운동
- 14 | 행성의 운동과 태양계 모형
- 15 | 태양과 달의 관측
- 16 | 천체 망원경과 우주 탐사
- 17 | 태양계 구성원과 외계 행성 탐사



이 단원에서는 천체의 위치와 운동에 대해 좌표계를 이용하여 이해하고, 태양계를 구성하는 천체들의 특징과 여러 가지 우주 탐사 방법 및 외계 행성 탐사에 대해 학습한다.

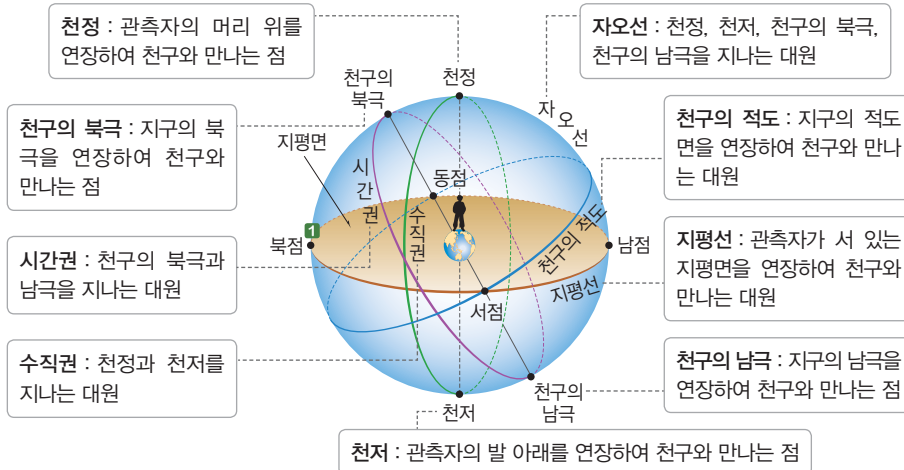


[이 단원의 출제 경향]

- 천체의 위치와 운동을 나타내기 위한 좌표계에 대해 출제된다.
- 어느 지역에서 관측한 별의 일주 운동에 대해 출제된다.
- 태양의 연주 운동과 계절의 변화에 대해 출제된다.

A 천체의 위치와 좌표계

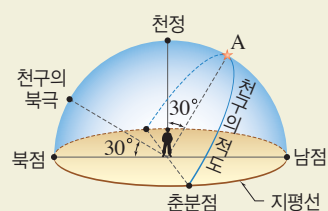
1. 천구 관측자를 중심으로 한 크기가 무한대인 가상적인 구



2. 지평 좌표계와 적도 좌표계 [유형 1]

지평 좌표계 ²	구분	적도 좌표계 ³
관측자의 지평선과 북점(또는 남점)을 기준으로 천체의 위치를 방위각과 고도로 나타내는 좌표계	정의	천구의 적도와 춘분점을 기준으로 천체의 위치를 적경과 적위로 나타내는 좌표계
	모습	
방위각(A) • 북점(또는 남점)을 기준으로 지평선을 따라 천체를 지나 수직권까지 시계 방향으로 잴다. • [표시] 0°~360°	측정 방법	적경(alpha) • 춘분점을 기준으로 천구의 적도를 따라 반시계 방향으로 천체를 지나 시간권까지 잴다. • [표시] 0 ^h ~24 ^h 또는 0°~360°
고도(h) • 지평선에서 천체를 지나 수직권을 따라 천체까지 잴다. • [표시] 0°~90°		적위(delta) • 천구의 적도에서 천체를 지나는 시간권을 따라 천체까지 잴다. • [표시] 0°~±90° (북반구는 +, 남반구는 -로 표기)

탐구 자료 천체의 위치를 좌표계로 나타내기



1. 관측자의 위도 : 30° → 관측자의 위도 = 천구의 북극(북극성)의 고도 = 천정의 적위
2. 좌표계로 나타낸 별 A의 위치
 - 지평 좌표계 : 방위각(북점 기준)은 180°, 고도는 60°이다.
 - 적도 좌표계 : 적경은 6^h, 적위는 0°이다.

PLUS 강의

1 북점, 동점, 남점, 서점

자오선과 지평선이 만나는 두 점 중 천구의 북극에 가까운 점을 북점, 천구의 남극에 가까운 점을 남점이라고 한다. 북점과 남점으로부터 시계 방향으로 90°가 되는 점을 각각 동점과 서점이라고 한다.

구분	북점	동점	남점	서점
방위각	0°	90°	180°	270°
고도	0°	0°	0°	0°

(단, 방위각은 북점 기준)

2 지평 좌표계의 장단점

장점	천체의 위치를 쉽고 편리하게 나타낼 수 있다.
단점	관측자의 위치와 시각에 따라 천체의 좌표가 달라지므로 관측 장소와 시각을 함께 표시해야 한다.

3 적도 좌표계의 장단점

장점	천체의 일주 운동이나 관측자의 위치에 따라 적경과 적위 값이 변하지 않는다.
단점	천체의 위치를 표시하기 어렵고, 태양은 연주 운동, 달과 행성 등은 공전 때문에 좌표 값이 시간에 따라 달라진다.

4 천정 거리(z)

천정에서 수직권을 따라 천체까지 잴 각으로, '90 - 고도(h)'이다.

B 지구의 자전과 천체의 일주 운동

1. 천체의 일주 운동 모든 천체가 천구의 북극과 남극으로 연장된 지구의 자전축을 중심으로 하루에 한 바퀴씩 동에서 서로 회전하는 것처럼 보이는 겉보기 운동

① **원인** : 지구가 하루에 한 바퀴씩 서에서 동으로 자전하기 때문⁵

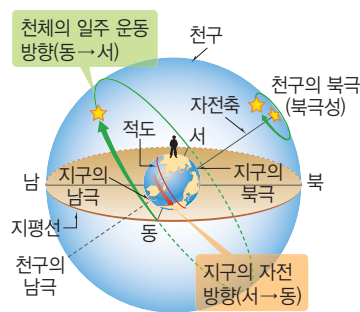
② **방향** : 동 → 서

③ **속도** : 1시간에 약 15°씩 회전

④ **일주권** : 천구상에서 천체가 일주 운동을 하는 경로

• 천구의 적도와 나란하고 지구의 자전축에 수직이다.

• 일주권과 지평선이 이루는 각 = $90^\circ - \text{관측자의 위도}(\varphi)$ ⁶

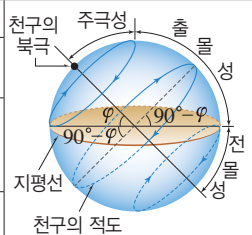


▲ 천체의 일주 운동

2. 별의 일주 운동

① **주극성, 출몰성, 전몰성**

구분	정의	적위 범위(φ : 위도)
주극성	지평선 아래로 지지 않는 별	$+(90^\circ - \varphi) \sim +90^\circ$
출몰성	동쪽 지평선에서 떠서 서쪽 지평선으로 지는 별	$-(90^\circ - \varphi) \sim +(90^\circ - \varphi)$
전몰성	지평선 위로 뜨지 않는 별	$-90^\circ \sim -(90^\circ - \varphi)$



② **위도에 따른 별의 일주 운동(북반구)**

관측 지역	북극 지방	중위도 지방	적도 지방
별의 일주 운동			
별의 종류	북극성을 중심으로 반시계 방향으로 지평선과 평행하게 원운동	지평선과 $(90^\circ - \text{위도})$ 의 각을 이루며 동쪽에서 서쪽으로 이동	지평선에 직각으로 동쪽에서 서쪽으로 이동

③ **우리나라(위도 37.5°N)에서 관측한 별의 일주 운동** **유형 2**

북쪽 하늘 ⁷	동쪽 하늘	남쪽 하늘	서쪽 하늘
별이 북극성을 중심으로 반시계 방향으로 일주 운동을 한다.	별이 지평선과 52.5° ($=90^\circ - 37.5^\circ$)의 각을 이루면서 비스듬히 떠오른다.	별이 동쪽에서 서쪽으로 지평선과 나란하게 일주 운동을 한다.	별이 지평선과 52.5° ($=90^\circ - 37.5^\circ$)의 각을 이루면서 비스듬히 진다.

5 지구의 자전

지구가 자전축을 중심으로 하루에 한 바퀴씩 도는 운동

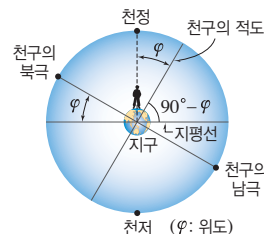
• 자전 방향 : 서 → 동

• 자전 속도 : 1시간에 15° 씩 회전

$$\left(\frac{360^\circ}{24\text{시간}} = 15^\circ/\text{시간} \right)$$

• 지구의 자전으로 인해 낮과 밤이 생기고, 천체의 일주 운동이 나타난다.

⑥ **일주권과 지평선이 이루는 각**



일주권은 천구의 적도와 나란하므로, 관측자의 위도가 φ 라면 일주권과 지평선이 이루는 각은 $(90^\circ - \varphi)$ 이다.

⑦ **북반구 중위도 지방에서의 별의 일주 운동(북쪽 하늘)**



• 각 호는 별이 지나간 자취이며, 그 중심에서 움직이지 않는 별 P는 북극성이다.

• 별의 회전 방향 : 반시계 방향(동 → 서)

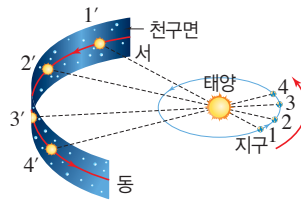
• 각 호의 중심각(θ) 크기는 모두 같다.

→ 중심각(θ) = $15^\circ/\text{h} \times \text{관측 시간}$

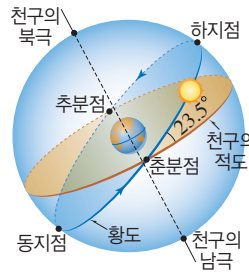
C 지구의 공전과 태양의 연주 운동 유형 3

1. 태양의 연주 운동 태양이 별자리 사이를 서에서 동으로 이동하여 1년 동안 천구를 한 바퀴씩 도는 겉보기 운동

- ① **원인** : 지구가 태양 주위를 1년에 한 바퀴씩 서에서 동으로 공전하기 때문 8
- ② **방향** : 서 → 동
- ③ **속도** : 하루에 약 1°씩 이동
- ④ **황도** : 천구상에서 태양이 지나가는 길로, 지구의 공전 궤도면을 연장하여 천구와 만나는 큰 원에 해당한다.
→ 천구의 적도와 약 23.5° 기울어져 있다. 9



▲ 태양의 연주 운동

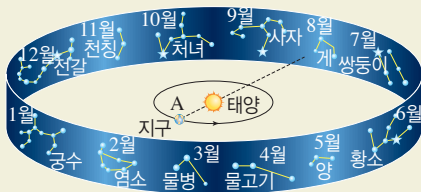


▲ 천구의 적도와 황도

구분	춘분점	하지점	추분점	동지점
적경	0 ^h	6 ^h	12 ^h	18 ^h
적위	0°	+23.5°	0°	-23.5°
시기	3월 21일경	6월 22일경	9월 23일경	12월 22일경

⑤ **황도 12궁** : 황도에 있는 12개의 별자리

탐구 자료 태양의 연주 운동과 황도 12궁



1. 지구에서 볼 수 있는 별자리 : 태양의 반대편에 있는 별자리 → 태양과 같은 방향에 있는 별자리는 태양과 같이 뜨고 지므로 볼 수 없다.
2. 지구가 A에 있을 때
 - 태양의 겉보기 위치 : 게자리 부근
 - 한밤중에 남중하여 보이는 별자리 : 염소자리

2. 별의 연주 운동 태양에 대하여 별들이 하루에 약 1°씩 동에서 서로 이동하여 1년 후에 원래의 위치로 되돌아오는 겉보기 운동

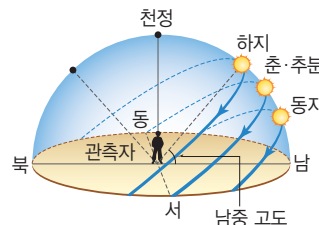
- ① **원인** : 지구가 태양 주위를 공전하기 때문
- ② **방향** : 동 → 서
- ③ **속도** : 하루에 약 1°씩 이동



▲ 같은 시각에 관측한 별자리 모습

3. 태양의 남중 고도와 계절 변화

- ① **태양의 남중 고도** : 태양의 적위가 23.5°인 하지 때 가장 높고, 태양의 적위가 -23.5°인 동지 때 가장 낮다.
- ② **계절 변화** : 1년 동안 태양의 남중 고도 변화에 따른 일조 시간 변화로 계절 변화가 나타난다. 11
- ③ **계절에 따른 태양의 일주 운동, 남중 고도, 밤낮의 길이 변화**



▲ 계절에 따른 태양의 남중 고도

구분	계절	태양의 일주 운동	태양의 남중 고도	밤낮의 길이
춘분	봄	정동쪽에서 떠서 정서쪽으로 진다.	90° - 위도	밤낮의 길이가 같다.
하지	여름	북동쪽에서 떠서 북서쪽으로 진다.	90° - 위도 + 23.5°	낮이 가장 길다.
추분	가을	정동쪽에서 떠서 정서쪽으로 진다.	90° - 위도	밤낮의 길이가 같다.
동지	겨울	남동쪽에서 떠서 남서쪽으로 진다.	90° - 위도 - 23.5°	밤이 가장 길다.

8 지구의 공전

지구가 태양을 중심으로 1년에 한 바퀴씩 도는 운동

- 공전 방향 : 서 → 동
- 공전 속도 : 하루에 약 1°씩 회전

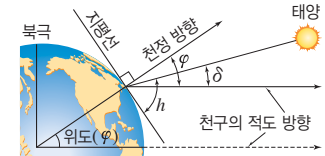
$$\left(\frac{360^\circ}{365\text{일}} \approx 1^\circ/\text{일} \right)$$

9 춘분점, 하지점, 추분점, 동지점

- **춘분점** : 태양이 황도를 따라 천구의 남반구에서 북반구로 이동하다가 천구의 적도와 만나는 점
- **하지점** : 태양이 천구의 적도에서 북쪽으로 가장 멀리 떨어져 있는 점
- **추분점** : 태양이 황도를 따라 천구의 북반구에서 남반구로 이동하다가 천구의 적도와 만나는 점
- **동지점** : 태양이 천구의 적도에서 남쪽으로 가장 멀리 떨어져 있는 점

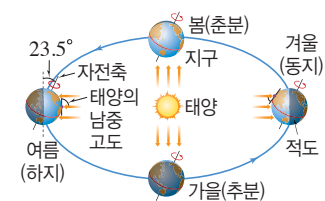
10 천체의 남중 고도

천체가 남쪽 자오선을 지날 때의 고도로, 천체가 가장 높이 떠 있을 때이다.



$$\text{남중 고도}(h) = 90^\circ - \text{위도}(\varphi) + \text{적위}(\delta)$$

11 계절 변화가 나타나는 이유



[원인] 지구는 자전축이 공전 궤도면에 대해 약 66.5° 기울어진 상태로 자전과 공전을 한다.

태양의 남중 고도 및 밤낮의 길이가 달라져 지표면이 받는 태양 복사에너지의 양(일사량)이 달라지게 된다.

계절 변화가 나타난다.

용어 돋보기

* **남중 고도**(南 南쪽, 中 가운데, 高 높다, 度 정도)_천체가 정남쪽에 왔을 때 지평선에서 천체까지 켜 각도

개념 확인 문제

S·T·E·P

1

A 천체의 위치와 좌표계

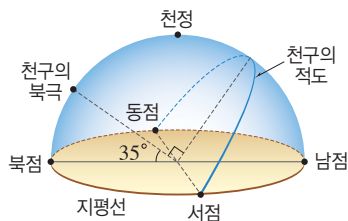
- 1 다음 천구의 명칭 중 관측자에 따라서 그 위치가 달라지는 것만을 [보기]에서 있는 대로 골라 기호를 쓰시오.

■ 보기 ■
ㄱ. 천구의 북극 ㄴ. 지평선 ㄷ. 천구의 적도
ㄹ. 자오선 ㅁ. 황도 ㅂ. 수직권 ㅅ. 시간권

- 2 적도 좌표계에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

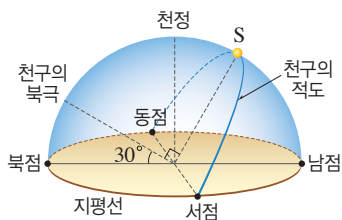
- (1) 적경은 춘분점을 기준으로 천구의 적도를 따라 반시계 방향으로 잴다. ()
(2) 적위는 천구의 적도에서 천체를 지나는 수직권을 따라 천체까지 잴다. ()
(3) 별의 적도 좌표 값은 관측한 시각과 장소에 따라 달라진다. ()

- 3 그림은 북반구 어느 지방에서 천구의 모습을 나타낸 것이다.



- (1) 이 지방의 위도는?
(2) 천정에 위치한 별의 적위는?
(3) 지평선과 천구의 적도가 이루는 각은?

- 4 그림은 하룻날 자정에 남중한 별 S의 위치를 나타낸 것이다.



별 S의 위치를 각 좌표계로 나타내시오.(단, 방위각은 북점을 기준으로 측정한다.)

- (1) 지평 좌표계 : 방위각 (), 고도 ()
(2) 적도 좌표계 : 적경 (), 적위 ()

B 지구의 자전과 천체의 일주 운동

- 5 별의 일주 운동에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 별이 실제로 동에서 서로 운동하는 것이다. ()
(2) 별의 일주권은 천구의 적도와 나란하다. ()
(3) 별의 일주 운동 속도는 지구 자전 속도와 같다. ()
(4) 별의 일주 운동 방향은 지구 자전 방향과 같다. ()
(5) 북위 40°인 지방에서 일주권과 지평선이 이루는 각은 40°이다. ()
(6) 북반구 중위도에서 북쪽 하늘에 보이는 별들은 북극성을 중심으로 반시계 방향으로 회전한다. ()
(7) 적도에서는 별의 일주권이 지평선과 나란하다. ()

C 지구의 공전과 태양의 연주 운동

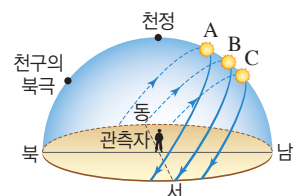
- 6 지구의 공전과 태양의 연주 운동에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 태양은 하루에 약 1°씩 별자리 사이를 동에서 서로 이동한다. ()
(2) 태양의 연주 운동은 지구가 공전하기 때문에 나타나는 겉보기 운동이다. ()
(3) 태양의 연주 운동 경로는 천구의 적도와 나란하다. ()
(4) 태양의 연주 운동으로 인해 계절에 따라 별자리가 달라진다. ()
(5) 별자리를 매일 같은 시각에 관측해 보면 조금씩 서쪽으로 이동해 간다. ()

- 7 북위 37.5°인 우리나라에서 각 시기별 태양의 남중 고도는 몇 도(°)인지 쓰시오.

시기	춘분	하지	추분	동지
남중 고도	㉠()	㉡()	㉢()	㉣()

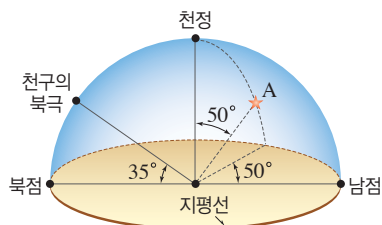
- 8 그림은 어느 지역에서 계절별 태양의 남중 고도 변화를 나타낸 것이다.



- (1) A~C 중 태양의 남중 고도가 가장 높은 경우는?
(2) A~C 중 낮의 길이가 가장 긴 경우는?
(3) A~C 중 겨울철에 해당하는 경우는?

A 천체의 위치와 좌표계

9 그림은 북반구의 어느 지방에서 관측한 별 A의 위치를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 방위각은 북점을 기준으로 한다.)

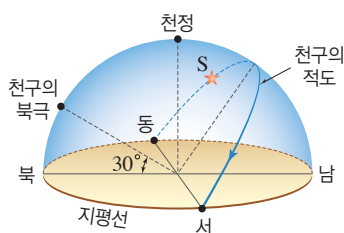
■ 보기 ■

- ㄱ. 관측 지방의 위도는 55°N이다.
- ㄴ. 천구의 북극의 고도는 35°이다.
- ㄷ. 별 A의 방위각은 130°이다.
- ㄹ. 별 A의 고도는 50°이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

B 지구의 자전과 천체의 일주 운동

10 그림은 30°N 지방에서 별 S가 일주 운동하는 경로를 나타낸 것이다.



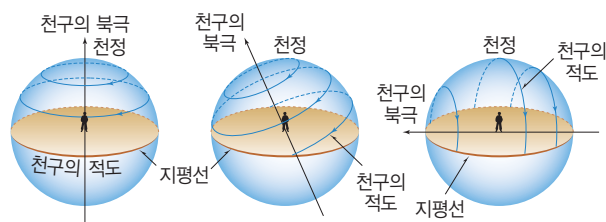
별 S의 일주 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 방위각은 북점을 기준으로 한다.)

■ 보기 ■

- ㄱ. 일주권과 지평선이 이루는 각은 30°이다.
- ㄴ. 일주 운동하는 동안 방위각은 계속 증가한다.
- ㄷ. 일주 운동하는 동안 적위는 증가하다가 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11 그림 (가)~(다)는 북반구의 극지방, 중위도 지방, 적도 지방에서 별의 일주 운동을 나타낸 것이다.

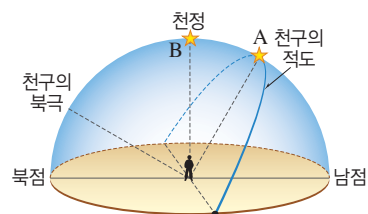


(가) 북극 지방 (나) 중위도 지방 (다) 적도 지방

별의 일주 운동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 적도 지방에서 북극성의 고도는 0°이다.
- ② 북극 지방에서는 북극성이 관측자의 천정에 위치한다.
- ③ 중위도 지방에서는 주극성, 출몰성, 전몰성이 모두 나타난다.
- ④ 북극 지방에서 적도 지방으로 갈수록 출몰성의 수가 많아진다.
- ⑤ 북극 지방에서는 적도 지방보다 많은 수의 별을 관측할 수 있다.

12 그림은 북위 40°인 지방에서 별 A와 B의 위치를 천구에 나타낸 것이다.



이 지방에서 관측한 사실에 대한 해석으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

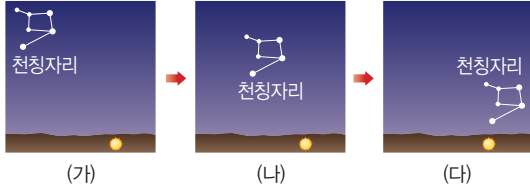
■ 보기 ■

- ㄱ. 별 A의 일주권은 천구의 적도와 일치한다.
- ㄴ. 별 B는 지평선 아래로 지지 않는다.
- ㄷ. 두 별의 남중 고도 차이는 50°이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

C 지구의 공전과 태양의 연주 운동

- 13** 그림 (가)~(다)는 북반구에서 해가 진 직후 서쪽 하늘에 보이는 별자리를 15일 간격으로 관측하고 시간 순서대로 나타낸 것이다.



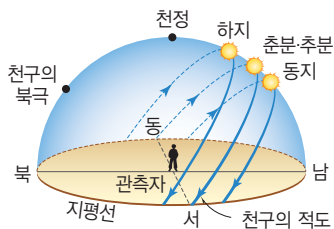
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 계절에 따라 볼 수 있는 별자리가 달라진다.
- ㄴ. 태양이 별자리 사이를 동에서 서로 이동하였다.
- ㄷ. (가)에서 (다)로 갈수록 별이 지는 시각이 빨라진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 14** 그림은 서울 지방(37.5°N)에서 계절에 따른 태양의 일주권을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 낮의 길이는 춘분보다 하지 때 더 길다.
- ㄴ. 태양의 남중 고도는 추분보다 동지 때 더 높다.
- ㄷ. 태양이 뜨고 지는 지평선의 지점은 계절에 따라 달라진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 15** 표는 춘분날 서울(37.5°N)에서 10분 간격으로 측정한 태양의 방위각과 고도를 나타낸 것이다. 이때 방위각은 북점을 기준으로 측정하였다.

시간(분)	0	10	20	30	40	50
방위각($^{\circ}$)	150	153	156	159	162	165
고도($^{\circ}$)	50.0	50.3	50.6	50.9	51.2	51.4

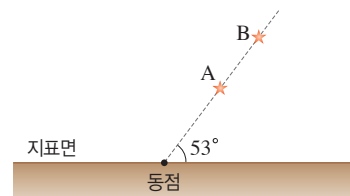
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 이 자료는 오후에 측정한 것이다.
- ㄴ. 이날 태양의 남중 고도는 52.5° 이다.
- ㄷ. 태양의 방위각과 고도가 변하는 이유는 지구가 자전하기 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 16** 그림은 북반구의 어느 지역에서 춘분날 자정에 동쪽 하늘에 떠 있는 일주권이 같은 두 별 A, B를 관측한 모습이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 방위각은 북점을 기준으로 한다.)

■ 보기 ■

- ㄱ. 이 지역의 위도는 53° 이다.
- ㄴ. 별 A는 별 B보다 방위각이 작다.
- ㄷ. 별 A와 별 B의 남중 고도는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 1 천체의 위치와 좌표계

천체의 위치를 나타내는 방법으로는 지평 좌표계와 적도 좌표계가 있으며, 각 좌표계의 특징과 측정 방법을 비교해서 잘 알아 두어야 한다.

1. 천체의 위치를 나타내는 방법

구분	지평 좌표계		적도 좌표계	
기준	방위각(A)	고도(h)	적경(α)	적위(δ)
	북점(또는 남점)	지평선	춘분점	천구의 적도
측정 방향	시계 방향	수직권을 따라	반시계 방향	시간권을 따라
표시 방법	$0^\circ \sim 360^\circ$	$0^\circ \sim 90^\circ$	$0^h \sim 24^h$ 또는 $0^\circ \sim 360^\circ$	$-90^\circ \sim +90^\circ$
특징	관측 시각과 장소에 따라 좌표 값이 달라짐		천체의 일주 운동이나 관측자의 위치에 관계없이 좌표 값 일정	

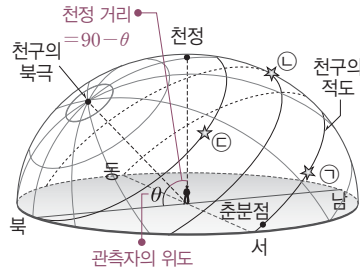
2. 천체의 좌표 값 비교하기

• 지평 좌표계

방위각(A) : $\ominus > \bigcirc > \bigcirc$
 고도(h) : $\bigcirc > \ominus > \bigcirc$

• 적도 좌표계

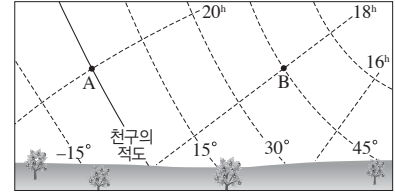
적경(α) : $\bigcirc > \bigcirc > \ominus$
 적위(δ) : $\ominus > \bigcirc > \bigcirc$



확인 문제

[수능 기출]

1 그림은 어느 날 해가 진 후 서쪽 하늘에 있는 별 A와 B를 적도 좌표계와 함께 나타낸 것이다.



별 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 적경은 A가 B보다 작다.
- ② 적위는 A가 B보다 크다.
- ③ 방위각은 A가 B보다 크다.
- ④ A는 B보다 나중에 진다.
- ⑤ 보름 후 A와 B는 이날보다 일찍 진다.

유형 2 천체의 일주 운동

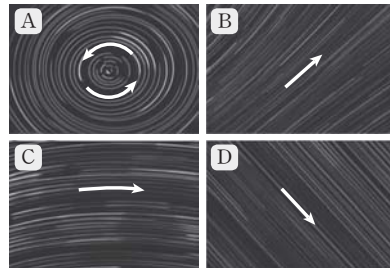
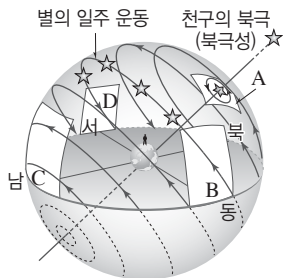
지구의 자전에 따른 겉보기 운동인 천체의 일주 운동이 관측 방향에 따라 어떻게 다르게 나타나는지 알아야 한다.

1. 천체의 일주 운동 : 천구의 북극과 천구의 남극으로 연장된 자전축을 중심으로 천체가 하루에 한 바퀴씩 '동 → 서'로 회전하는 겉보기 운동

2. 천체의 일주 운동이 일어나는 원인 : 지구가 하루에 한 바퀴씩 '서 → 동'으로 자전하기 때문

대부분의 별들이 동쪽 지평선에서 비스듬히 떠서 남쪽 하늘을 수평으로 지나 서쪽 지평선으로 비스듬히 지는 일주 운동을 한다.

3. 북반구 중위도 지역에서 관측되는 천체의 일주 운동

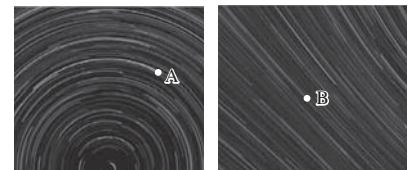


북쪽 하늘(A)	북극성을 중심으로 반시계 방향으로 회전한다.
동쪽 하늘(B)	오른쪽 위로 비스듬히 떠오른다.
남쪽 하늘(C)	지평선과 나란하게 동에서 서로 이동한다.
서쪽 하늘(D)	오른쪽 아래로 비스듬히 진다.

확인 문제

[평가원 기출]

2 그림 (가)와 (나)는 북반구의 서로 다른 두 지역에서 별의 일주 운동을 촬영한 것이다.



지평선
(가)

지평선
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기

- 가. 별 A가 별 B보다 천구의 적도에 가깝다.
- 나. (나)는 (가)보다 위도가 높은 지역에서 촬영한 것이다.
- 다. (가)는 북쪽 하늘을, (나)는 동쪽 하늘을 촬영한 것이다.

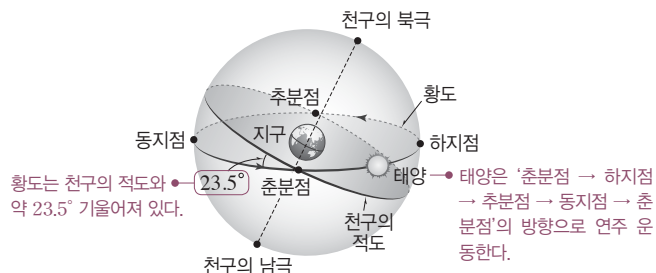
- ① 가
- ② 나
- ③ 다
- ④ 가, 나
- ⑤ 나, 다

유형 3 태양의 연주 운동과 천체의 남중 시각

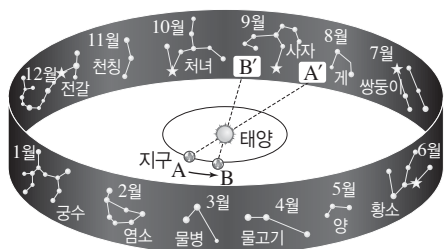
태양의 연주 운동의 원인과 그에 따른 계절별 별자리 변화에 대해 잘 알고 있어야 한다. 그리고 태양과의 상대적 위치에 따라 천체의 적도 좌표, 관측 시각 등을 파악할 수 있어야 한다.

1. 지구의 공전 : 지구는 태양 주위를 1년에 한 바퀴씩 '서 → 동'으로 공전한다.

2. 태양의 연주 운동 : 지구의 공전으로 인해 태양은 황도를 따라 하루에 약 1°씩 '서 → 동'으로 이동하는 것처럼 보이는 겉보기 운동을 한다.



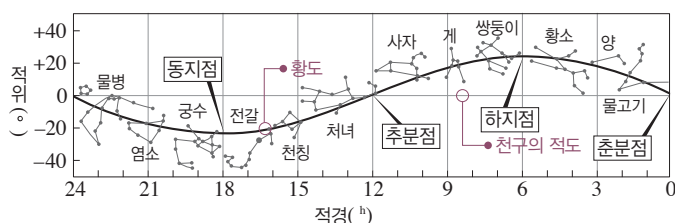
3. 황도 12궁 : 태양이 연주 운동하는 경로인 황도 근처에 있는 12개의 별자리



밤하늘은 태양 반대편의 하늘을 보는 것이므로 태양이 지나가고 있는 별자리의 반대편 별자리가 한밤중에 남중한다.

지구의 위치	시기	태양이 지나는 위치	한밤중에 남중하는 별자리
A	8월	게자리 부근(A')	염소자리
B	9월	사자자리 부근(B')	물병자리

4. 황도 12궁과 적도 좌표계



5. 천체의 남중 시각

- 태양보다 적경이 3^h 큰 천체 : 태양이 남중하고 3시간 후 남중한다.
- 태양보다 적경이 3^h 작은 천체 : 태양이 남중하기 3시간 전에 남중한다.
- 한밤중에 남중하는 천체의 적경은 태양의 적경과 12^h 차이가 난다.

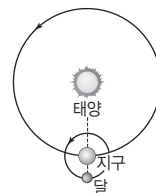
시기	태양의 적경	태양과 같이 뜨고 지는 천체의 적경	한밤중에 남중하는 천체의 적경
춘분(3월 21일경)	0 ^h	0 ^h	12 ^h
하지(6월 22일경)	6 ^h	6 ^h	18 ^h
추분(9월 23일경)	12 ^h	12 ^h	0 ^h
동지(12월 22일경)	18 ^h	18 ^h	6 ^h

확인 문제

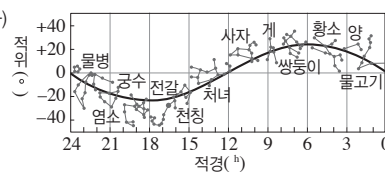
[평가원 기출]

3 그림 (가)는 어느 해 춘분날 태양, 지구, 달의 상대적 위치를, (나)는 황도 12궁을 적도 좌표계에 나타낸 것이다.

(가)



(나)



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

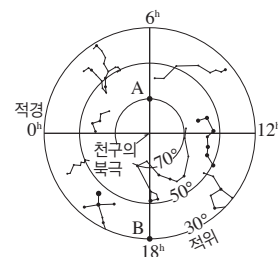
- ㄱ. 이날 초저녁에 달은 서쪽 하늘에서 관측된다.
- ㄴ. 이날 달은 물고기자리에 위치한다.
- ㄷ. 다음 날 달의 적경은 이날보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

확인 문제

[수능 기출]

4 그림은 별 A와 B를 성도에 나타낸 것이다.



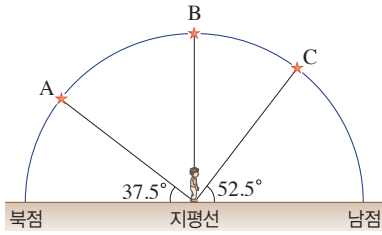
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 하짓날 A와 태양의 적위 차는 46.5°이다.
- ㄴ. 위도 37.5°N에서 춘분날 새벽 3시에 A와 B를 모두 관측할 수 있다.
- ㄷ. 위도 37.5°N에서 춘분날 B는 해가 뜰 때 남중한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 1** 그림은 37.5°N 지방에서 관측한 별 A~C의 위치를 천구상에 나타낸 것이다.

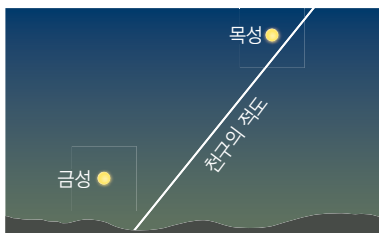


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 별 C는 주극성이다.
 - ㄴ. 별 B와 C는 적경이 같다.
 - ㄷ. 적위가 가장 큰 별은 B이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 2** 그림은 어느 해 9월에 우리나라에서 관측한 목성과 금성의 위치를 나타낸 것이다.

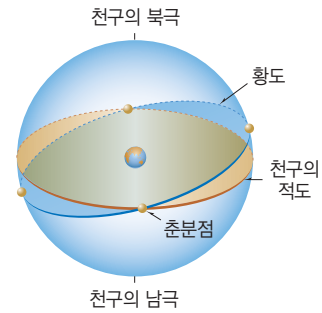


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 동쪽 하늘을 관측한 것이다.
 - ㄴ. 적경은 금성이 목성보다 크다.
 - ㄷ. 적위는 목성이 금성보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 3** 그림은 천구의 적도와 황도를 나타낸 것이다.



북위 37° 지방에서 춘분날 태양이 질 때, 정남쪽에 위치하고 있는 고도 30° 인 별의 적경과 적위를 옳게 짝지은 것은?

	적경	적위
①	6^h	37°
②	6^h	-37°
③	12^h	23°
④	18^h	-23°
⑤	18^h	53°

- 4** 그림은 서울(37.5°N)에서 촬영한 천구의 북극(P) 부근의 별들의 일주 운동 모습이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 천구의 북극(P)의 고도는 52.5° 이다.
 - ㄴ. 촬영하는 동안 별 A의 고도는 낮아졌다.
 - ㄷ. 일주 운동을 관측한 시간은 2시간이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 5** 그림 (가), (나)는 북반구의 같은 지점에서 서로 다른 방향의 하늘에서 별들의 일주 운동을 촬영한 것이다.



(가)

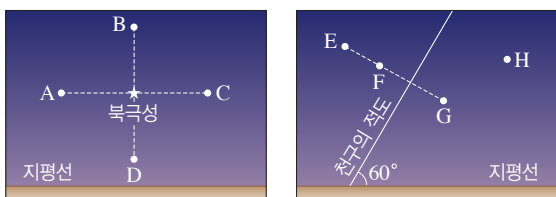
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. (가)는 북쪽 하늘을 찍은 것이다.
 - ㄴ. (가)에서 별의 일주 운동은 반시계 방향으로 일어난다.
 - ㄷ. (나)에서 별들의 고도는 높아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 6** 그림은 30°N 지역에서 어느 날 20시에 북쪽 하늘과 동쪽 하늘에 있는 별 A~H의 위치를 각각 나타낸 것이다.



(가) 북쪽 하늘

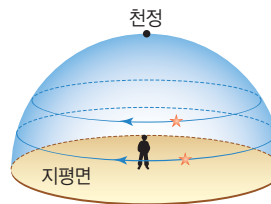
(나) 동쪽 하늘

각 별들의 일주 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. (가)에서 3시간 후에 고도가 높아지는 별은 C와 D이다.
 - ㄴ. (나)에서 별들의 일주권이 지평선과 이루는 각은 모두 60°이다.
 - ㄷ. (나)에서 남중할 때의 고도가 가장 낮은 별은 G이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 7** 그림은 북반구의 어느 지역에서 별의 일주권을 나타낸 것이다.

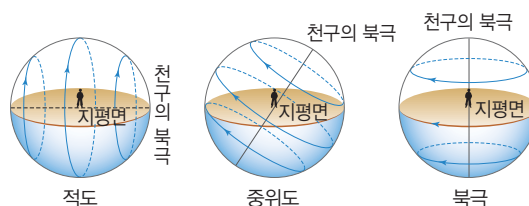


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 중위도 지방에서 관측한 것이다.
 - ㄴ. 북극성의 고도는 0°이다.
 - ㄷ. 하짓날 태양은 지평선 아래로 내려가지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 8** 그림은 적도, 중위도, 북극에서 천체의 일주 운동을 나타낸 것이다.

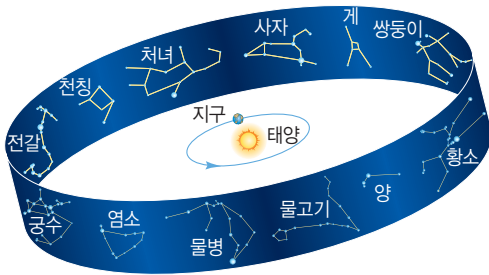


이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 적도에서는 춘분날 태양이 천정을 지난다.
- ② 적도에서는 동짓날 밤의 길이가 낮의 길이보다 길다.
- ③ 관측자의 위치가 고위도일수록 주극성의 수는 많아진다.
- ④ 37.5°N인 지역에서는 춘분날 태양의 남중 고도가 52.5°이다.
- ⑤ 북극에서는 하짓날 태양이 뜨고 지는 모습을 관측하기 어렵다.

[수능 기출] 유형 3

- 9 그림은 지구의 공전 궤도 상에서 춘분날 지구의 위치와 황도 12궁을 나타낸 것이다.



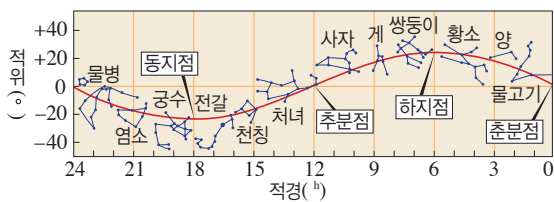
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 하지점은 궁수자리에 위치한다.
 - ㄴ. 우리나라에서 11월 중순에 사자자리는 자정 무렵에 뜨고 있다.
 - ㄷ. 우리나라에서 남중 고도가 가장 낮은 별자리는 쌍둥이자리이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

유형 3

- 10 그림은 황도와 황도 12궁을 나타낸 것이다.



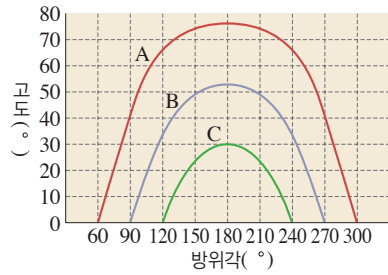
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 태양은 별자리 사이를 서에서 동으로 이동한다.
 - ㄴ. 춘분날 우리나라에서는 처녀자리가 밤새 관측된다.
 - ㄷ. 하지날에 뜨는 하현달은 전갈자리 주변에 위치한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

신유형

- 11 그림의 A, B, C는 춘분날, 하지날, 동짓날에 북반구 어느 지역에서 관측되는 태양의 고도 변화를 순서 없이 나타낸 것이다.

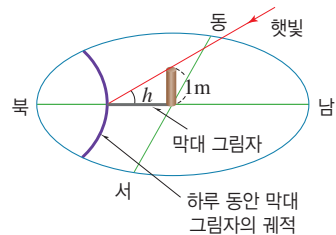


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 태양의 적위는 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. 이 지역의 위도는 약 53°이다.
 - ㄷ. 태양이 정동쪽에서 떠서 정서쪽으로 지는 날은 C이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 12 그림은 길이 1 m인 막대를 지면에 수직으로 세워 태양의 방위각과 고도 변화를 측정하는 장치이다. 37.5°N 지방에서 어느 날 하루 동안 측정한 막대 그림자가 가장 짧을 때 약 1.7 m였다.

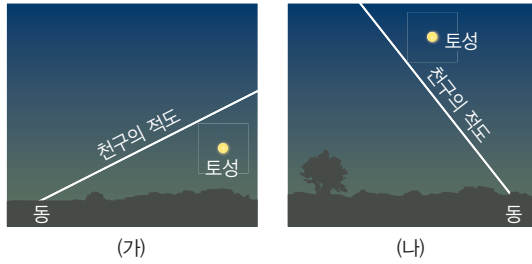


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, $\tan 30^\circ$ 는 약 0.58이다.)

- 보기
- ㄱ. 이날 태양의 남중 고도는 약 30°이다.
 - ㄴ. 이날은 일 년 중 낮의 길이가 가장 긴 날에 해당한다.
 - ㄷ. 이날 태양은 천구의 적도로부터 북반구 쪽으로 가장 멀리 떨어져 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

- 13** 신유형 그림 (가)와 (나)는 동일한 경도에 위치한 북반구와 남반구의 어느 지방에서 동시에 관측한 하늘의 모습을 순서 없이 나타낸 것이다.



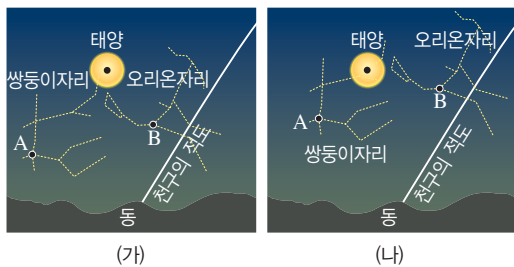
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 북반구에서 관측한 모습은 (가)이다.
 ㄴ. (가)는 (나)보다 저위도에서 관측한 모습이다.
 ㄷ. 이날 토성이 가장 높게 떴을 때의 고도는 (가)보다 (나)에서 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 14** 그림 (가), (나)는 서로 다른 날 동일한 시각에 태양과 별 자리의 상대적 위치를 순서 없이 나타낸 것이다.



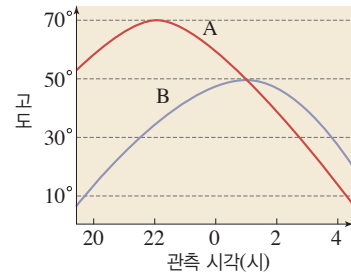
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)가 (나)보다 먼저 관측한 것이다.
 ㄴ. 적위는 별 A가 별 B보다 크다.
 ㄷ. 관측 기간 동안 별 A와 별 B가 지는 시각이 늦어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

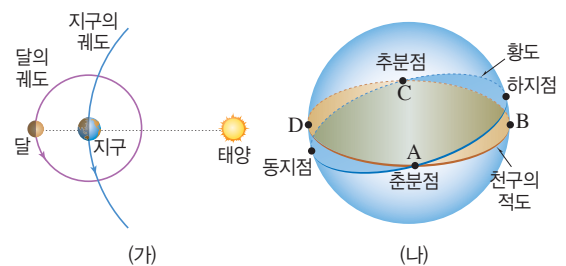
- 15** 그림은 북반구의 서울 지방에서 측정한 별 A와 별 B의 시간에 따른 고도 변화를 나타낸 것이다.



두 별에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A는 B보다 나중에 떴다.
 ② A는 B보다 남중 고도가 낮다.
 ③ A와 B의 적경 차이는 12시간이다.
 ④ A는 B보다 적위가 크다.
 ⑤ A는 B보다 더 밝다.

- 16** 그림 (가)는 하짓날 지구, 태양, 달의 위치를, (나)는 천구의 적도에 있는 별자리 A~D를 나타낸 것이다.

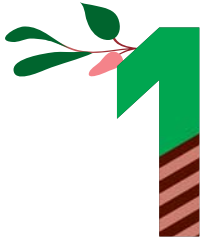


이날 부산 지방(35°N)에서 관측한 사실 중 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 달은 자정 무렵에 남중한다.
 ㄴ. 태양의 남중 고도는 78.5° 이다.
 ㄷ. 달이 뜰 때 남쪽 하늘에 있는 별자리는 A이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



14

행성의 운동과 태양계 모형

[이 단원의 출제 경향]

- 행성의 위치 관계에 따른 위상 변화와 관측 시기에 대해 출제된다.
- 천동설과 지동설, 절충설의 체계를 비교하여 출제된다.
- 행성의 공전 주기와 회합 주기 및 케플러 법칙에 대해 출제된다.

A 행성의 관측 유형 1

1. 행성의 위치 관계

구분	내행성 ¹		외행성 ¹	
모습				
위치 관계	외합	내행성-태양-지구의 순으로 일직 선을 이루는 위치	합	외행성-태양-지구의 순으로 일직 선을 이루는 위치
	내합	태양-내행성-지구의 순으로 일직 선을 이루는 위치	충	태양-지구-외행성의 순으로 일직 선을 이루는 위치
	최대 *이각	지구에서 볼 때 내행성과 태양이 이 루는 각이 최대가 되는 위치 ²	구	태양, 지구, 외행성이 이루는 각이 90°인 위치

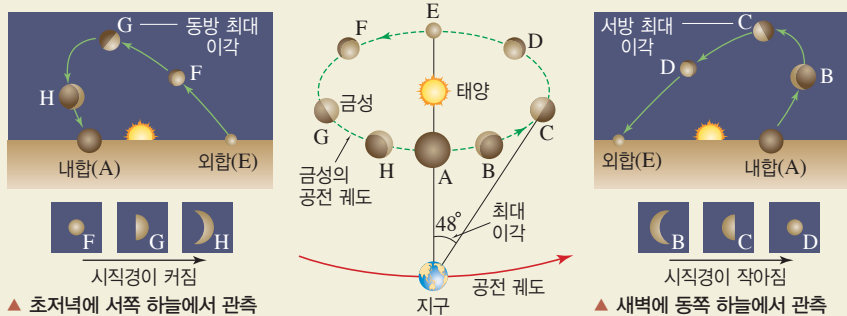
2. 행성의 관측

① 내행성의 관측 : 초저녁이나 새벽에만 관측할 수 있고, 상대적인 위치에 따라 관측되는 모양이 달라지며, 지구와의 거리가 가까울수록 크게 관측된다.^{3,4}

위치 관계	*위상	관측
외합	보름달 모양(●)	관측 불가능 → 행성이 태양과 함께 뜨고 지기 때문
동방 최대 이각	상현달 모양(◐)	초저녁에 서쪽 하늘에서 관측
내합	삭(○)	관측 불가능 → 행성이 태양과 함께 뜨고 지기 때문
서방 최대 이각	하현달 모양(◑)	새벽에 동쪽 하늘에서 관측

탐구 자료 금성(내행성)의 관측

그림은 금성의 공전 궤도 위치와 위상 및 관측 시기를 나타낸 것이다.



1. 관측 시기
 - F, G, H : 초저녁에 서쪽 하늘 → 태양보다 나중에 지기 때문
 - B, C, D : 새벽에 동쪽 하늘 → 태양보다 먼저 뜨기 때문
2. 위상 변화 : 행성이 태양과 이루는 각도에 따라 → E → A : 위상 감소, A → E : 위상 증가
3. *시직경 변화 : 지구에서 멀어질수록 시직경이 작아지고, 가까워질수록 시직경이 커진다.

PLUS 강의

1 내행성과 외행성의 구분

내행성	지구보다 안쪽 궤도에서 태양 주위를 공전하는 행성 예) 수성, 금성
외행성	지구보다 바깥쪽 궤도에서 태양 주위를 공전하는 행성 예) 화성, 목성, 토성, 천왕성, 해왕성

2 최대 이각의 위치

최대 이각은 내행성이 천구상에서 태양으로부터 가장 멀리 떨어져 있는 위치이다.

- 동방 최대 이각 : 내행성이 태양의 동쪽에 위치하면서 이각이 최대일 때
- 서방 최대 이각 : 내행성이 태양의 서쪽에 위치하면서 이각이 최대일 때

3 내행성의 관측 가능 시간

지구가 1시간에 약 15°씩 자전하므로 행성을 관측할 수 있는 시간은 '태양과 행성 간의 각거리(이각) ÷ 15°'이다.

내행성	최대 이각
수성	28° → 최대 약 2시간 관측
금성	48° → 최대 약 3시간 관측

4 내행성이 한밤중에 남쪽 하늘에서 보이지 않는 이유

내행성은 지구를 사이에 두고 태양의 반대편에 위치하지 않기 때문이다.

용어 돋보기

- * 이각(離 떨어져, 角 각도)_지구에서 볼 때 행성과 태양이 이루는 각
- * 위상(位 자리, 相 모양)_행성과 달은 햇빛을 받아 빛나는데, 이때 빛나는 면이 지구를 향하는 정도
- * 시직경(視 보다, 直 곧다, 徑 지름)_지구에서 볼 때 천체의 겉보기 지름

② 외행성의 관측 : 초저녁, 한밤중, 새벽에 모두 관측할 수 있고, 반달 이상의 모양으로만 관측된다.⁵

위치 관계	위상	관측
합	보름달 모양(●)	관측 불가능 → 행성이 태양과 함께 뜨고 지기 때문
동구	상현달~보름달 사이 모양(◐)	초저녁(남쪽 하늘)~자정(서쪽 하늘)
충	보름달 모양(●)	초저녁(동쪽 하늘)~자정(남쪽 하늘)~새벽(서쪽 하늘)
서구	하현달~보름달 사이 모양(◑)	자정(동쪽 하늘)~새벽(남쪽 하늘)

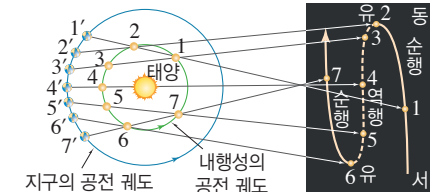
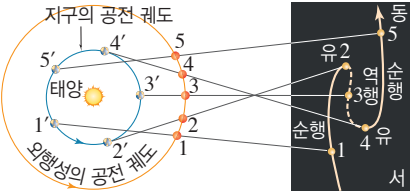
3. 행성의 겉보기 운동(시운동) 행성이 천구상에서 매우 불규칙하고 복잡하게 움직이는 것처럼 보이는 겉보기 운동

① 순행과 역행^{6,7}

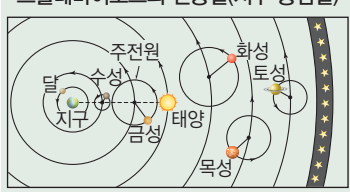
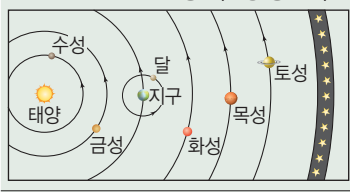
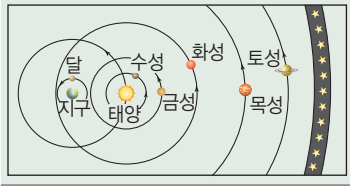
순행	행성이 천구상에서 서쪽에서 동쪽으로 이동 → 행성의 적경 증가
역행	행성이 천구상에서 동쪽에서 서쪽으로 이동 → 행성의 적경 감소
유	순행에서 역행으로, 또는 역행에서 순행으로 운동 방향이 바뀔 때 잠시 멈춘 것처럼 보임

② 원인 : 지구와 행성의 공전 속도 차이 때문 → 내행성은 지구보다 공전 속도가 빠르고, 외행성은 지구보다 공전 속도가 느리다.

③ 내행성과 외행성의 겉보기 운동 특징

내행성의 겉보기 운동	외행성의 겉보기 운동
태양을 중심으로 최대 이각 내에서 순행과 역행을 반복한다.	대부분의 기간은 순행을 하고, 충의 위치를 전후하여 역행한다.
 지구의 공전 궤도, 내행성의 공전 궤도	 지구의 공전 궤도, 외행성의 공전 궤도
• 순행 : 서방 최대 이각 → 외합 → 동방 최대 이각 • 역행 : 내합 부근	• 순행 : 동구 → 합 → 서구 • 역행 : 충 부근

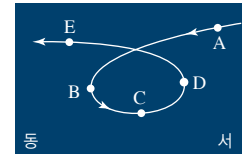
B 태양계 모형 유형 2

프톨레마이오스의 천동설(지구 중심설) 	• 지구가 우주의 중심이고, 달, 태양, 행성 등이 지구 주위를 공전한다는 주장 • 행성의 역행 : 주전원을 도입하여 설명 • 내행성의 최대 이각 : 내행성의 주전원 중심이 항상 태양과 지구를 연결한 일직선 위에 있다고 가정하여 설명 • 한계 : 금성의 위상 변화, 별의 연주 시차를 설명하지 못함
코페르니쿠스의 지동설(태양 중심설)⁸ 	• 태양이 우주의 중심이고, 지구를 비롯한 행성들이 태양 주위를 공전한다는 주장 • 행성의 역행 : 지구와 행성의 공전 속도 차이로 설명 • 내행성의 최대 이각 : 내행성이 지구보다 안쪽에서 공전하기 때문에 설명 가능 • 금성의 위상 변화 및 별의 연주 시차에 대해 설명 가능
티코 브라헤의 모형(절충설) 	• 지구가 우주의 중심이고, 달과 태양은 지구 주위를, 다른 행성들은 태양 주위를 공전한다는 주장 • 태양 중심설을 받아들이지 못한 이유 : 별의 연주 시차를 측정하지 못했기 때문 • 행성의 역행, 내행성의 최대 이각, 금성의 위상 변화에 대해 설명 가능

5 외행성의 관측 가능 시간

구분	태양과 행성 사이 각거리(이각)
합	0° → 관측 불가능
동구	동쪽으로 90° → 태양이 진 후 6시간 동안 관측 가능
충	180° → 태양이 진 후 12시간 동안 관측 가능
서구	서쪽으로 90° → 태양이 뜨기 전 6시간 동안 관측 가능

6 행성의 시운동 종류



- 순행 : A~B, D~E
- 역행 : B~D
- 유 : B, D

7 행성의 적경

적경은 동쪽으로 가면 커지고, 서쪽으로 가면 작아진다. 따라서 행성이 순행하는 시기에는 적경이 증가하고, 역행하는 시기에는 적경이 감소한다. 외행성의 경우 태양과 정반대 위치인 충일 때는 적경이 태양과 12^h 차이가 난다. 그리고 외행성이 동구에 위치하면 적경이 태양보다 6^h 더 크고, 서구에 위치하면 적경이 태양보다 6^h 더 작다.

8 지동설(태양 중심설)의 증거

- 갈릴레이의 관측

목성의 위성 관측	목성 주위를 공전하는 4개의 위성 발견 → '모든 천체가 지구를 중심으로 공전한다'라는 지구 중심설을 반박
금성의 위상 변화 관측	보름달에 가까운 금성의 위상을 관측 → 지구 중심설에서는 금성이 태양과 지구 사이에만 위치하므로 반달 이상의 위상을 가질 수 없음

• 별의 연주 시차 : 지구가 태양 주위를 공전할 때 공전 궤도의 양끝에서 별을 바라본 시차의 절반으로, 지구가 공전한다는 확실한 증거가 된다.

용어 돋보기

★ 주전원(周 轉, 轉 구르다, 圓 둥글다)_중심을 주궤도(이심원) 위에 둔 작은 원

C 행성의 회합 주기와 공전 주기

1. 행성의 회합 주기 태양에 대한 행성의 상대적 위치가 반복되는 주기

- ① 내행성의 회합 주기 : 내합(또는 외합)에서 다음 내합(또는 외합)까지의 시간
- ② 외행성의 회합 주기 : 충(또는 합)에서 다음 충(또는 합)까지의 시간

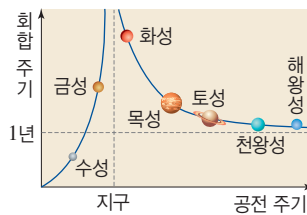
2. 회합 주기와 공전 주기의 관계 행성의 공전 주기를 P , 지구의 공전 주기를 E , 행성의 회합 주기를 S 라고 하면 다음과 같은 관계가 성립한다.⁹

$$[\text{내행성}] \quad \frac{1}{S} = \frac{1}{P} - \frac{1}{E}$$

$$[\text{외행성}] \quad \frac{1}{S} = \frac{1}{E} - \frac{1}{P}$$

3. 회합 주기의 특징

- ① 지구와 가까운 행성일수록(공전 주기가 지구와 비슷한 행성일수록) 회합 주기가 길어진다.
- ② 외행성의 경우 공전 주기가 긴 행성일수록 회합 주기가 1년에 가까워진다.

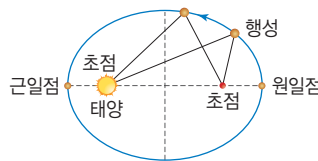


▲ 태양계 행성의 회합 주기

D 케플러 법칙¹⁰ 유형 3

1. 제1법칙(타원 궤도의 법칙) 모든 행성은 태양을 초점으로 하는 타원 궤도를 그리며 공전한다.

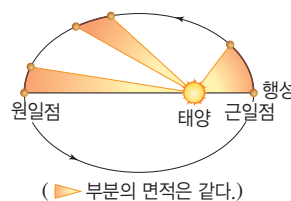
- ① 행성이 태양에 가장 가까이 있게 되는 지점을 근일점이라 하고, 가장 멀리 있게 되는 지점을 원일점이라고 한다.
- ② 행성들의 공전 궤도 이심률은 거의 0에 가깝다.¹¹
→ 공전 궤도는 거의 원에 가깝다.



▲ 타원 궤도의 법칙

2. 제2법칙(면적 속도 일정의 법칙) 태양과 행성을 연결한 직선이 동일한 시간에 쓸고 지나가는 면적은 항상 같다.

- ① 행성의 공전 속도는 근일점에서 가장 빠르고, 원일점에서 가장 느립니다.¹²
- ② 공전 궤도 이심률이 클수록 근일점과 원일점에서의 공전 속도 차이가 크다.



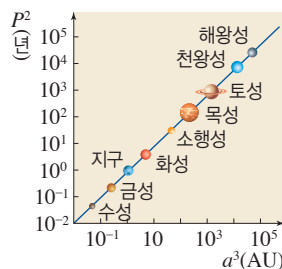
(▶ 부분의 면적은 같다.)

▲ 면적 속도 일정의 법칙

3. 제3법칙(조화의 법칙) 행성의 공전 주기(P)의 제곱은 공전 궤도 장반경(a)의 세 제곱에 비례한다.

- ① $\left(\frac{a^3}{P^2}\right)_{\text{수성}} = \left(\frac{a^3}{P^2}\right)_{\text{금성}} = \left(\frac{a^3}{P^2}\right)_{\text{지구}} = \dots = \left(\frac{a^3}{P^2}\right)_{\text{해왕성}} = k$
이므로 공전 주기의 단위를 '년', 공전 궤도 장반경(a)의 단위를 'AU(천문단위)'로 하면 $k=1$ 이 되어 $P^2 = a^3$ 이 된다.

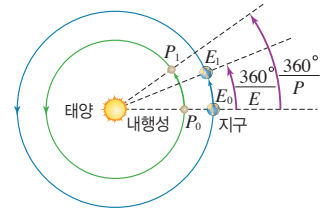
$$\frac{a^3}{P^2} = k(\text{일정}) \Rightarrow P^2 = a^3$$



▲ 조화의 법칙

- ② 행성의 회합 주기를 측정하여 공전 주기를 구하면 케플러 제3법칙을 이용하여 행성의 공전 궤도 장반경을 구할 수 있다.

9 내행성의 공전 주기 계산하는 방법



- ① 내행성과 지구가 하루 동안 공전하는 각도는 각각 $\frac{360^\circ}{P}$, $\frac{360^\circ}{E}$ 이다.
- ② 지구보다 공전 속도가 빠른 내행성은 하루에 $\frac{360^\circ}{P} - \frac{360^\circ}{E}$ 만큼 앞선다.
- ③ 이 각거리가 누적되어 360°가 되면 내행성은 다시 내합의 위치에 오는데, 이때까지 걸린 시간이 회합 주기(S)이다.
- ④ $\left(\frac{360^\circ}{P} - \frac{360^\circ}{E}\right) \times S = 360^\circ$ 로부터 $\frac{1}{P} - \frac{1}{E} = \frac{1}{S}$ 이 성립한다.
(※ 외행성의 경우에는 지구와 외행성의 위치를 바꾸어 생각하면 된다.)

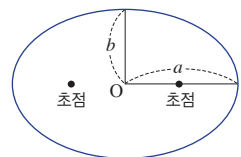
10 케플러 법칙의 적용

케플러 법칙은 행성, 위성, 소행성뿐만 아니라 타원 궤도를 그리는 혜성, 지구 주위를 도는 인공위성에도 적용된다.

11 이심률(e)

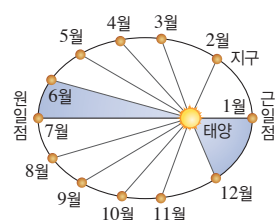
타원의 납작한 정도를 나타내는 것으로, 이심률이 1에 가까울수록 타원의 모양이 납작하다. 이심률이 0이면 원이다.

$$e = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a} \quad (a : \text{장반경(긴반지름)}, b : \text{단반경(짧은 반지름)})$$



12 지구의 공전 속도

현재 북반구의 경우 여름철에 원일점 부근을 지나고 겨울철에 근일점을 지난다. 따라서 지구의 공전 속도는 여름철보다 겨울철에 빠르다.

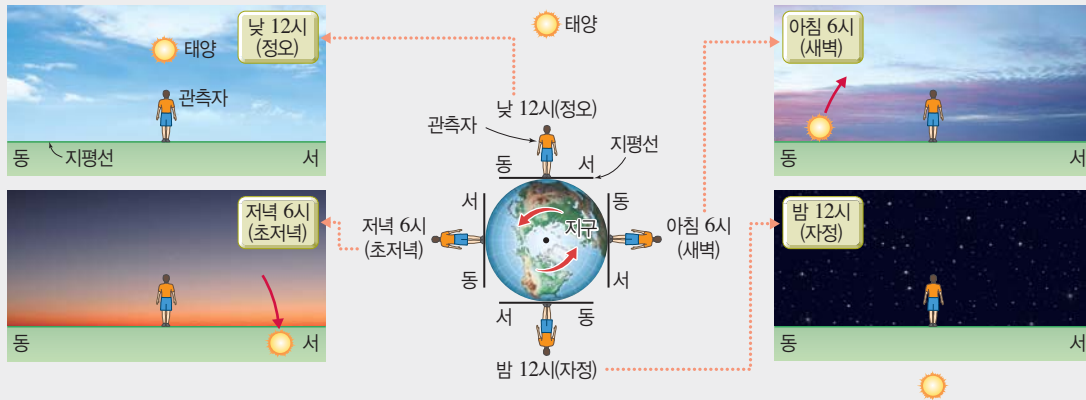


행성의 관측

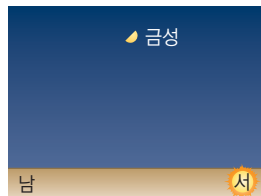
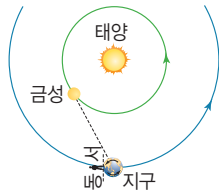
우주에 있는 태양과 지구, 천체들을 우리가 보는 밤하늘로 옮기려고 하면 어렵죠? 시험에는 자주 나오는데... 자, 그럼 여기서 공전 궤도에 위치한 천체들을 밤하늘로 옮기는 방법과 밤하늘에서 관측되는 천체들을 공전 궤도에 옮기는 방법을 알아볼까요?

미리 알아두기

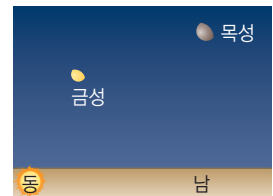
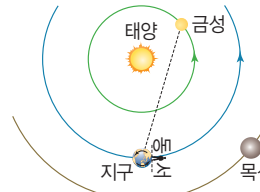
1. 관측자의 관측 시각 알아내기 : 관측자가 천체를 관측하는 시각은 태양의 위치에 의해 결정된다.
 ➔ 태양이 관측자의 머리 위에 있으면 정오이고, 관측자가 태양의 정반대 쪽에 있으면 자정이다. 또한, 지구가 반시계 방향으로 자전하므로 정오보다 6시간 후(반시계 방향으로 90°)의 위치에서는 초저녁이고, 자정보다 6시간 후(반시계 방향으로 90°)의 위치에서는 새벽이다.
2. 천체를 관측하는 방향 알아내기 : 천체가 관측되는 방향은 태양을 기준으로 판단한다.
 ➔ 정오에는 태양이 있는 쪽이 남쪽(머리가 향하는 쪽)이고, 자정에는 태양의 반대쪽이 남쪽이다. 새벽에는 태양이 있는 쪽이 동쪽이고, 초저녁에는 태양이 있는 쪽이 서쪽이다.



1 공전 궤도에 위치한 행성을 밤하늘로 옮기기

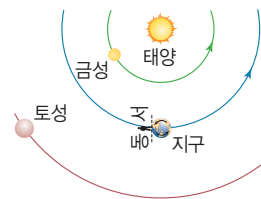
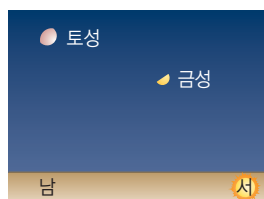


- 관측 시각 알아내기** 태양이 서쪽 지평선 아래로 진 후이다.
 ➔ 초저녁
- 관측 하늘 알아내기** 초저녁에 금성은 서쪽 하늘에서 관측된다.
- 행성의 위상 알아내기** 태양이 금성의 오른쪽 절반을 비춘다.
 ➔ 상현달 모양



- 관측 시각 알아내기** 태양이 동쪽 지평선 위로 떠오르기 전이다.
 ➔ 새벽
- 관측 하늘 알아내기** 새벽에 금성은 동쪽 하늘, 목성은 남쪽 하늘에서 관측된다.
- 행성의 위상 알아내기**
- 금성 : 태양이 금성의 왼쪽 절반 이상을 비춘다. ➔ 하현달~보름달 사이 모양
 - 목성 : 태양이 목성의 왼쪽 절반 이상을 비춘다. ➔ 하현달~보름달 사이 모양

2 밤하늘에서 관측되는 행성을 공전 궤도의 위치로 옮기기



- 관측 시각 알아내기** 금성이 서쪽 하늘에서 관측된다.
 ➔ 초저녁
- 관측 하늘 알아내기** 초저녁에 태양은 관측자의 서쪽 방향에 위치한다.
- 천체의 공전 궤도 위치 알아내기**
- 금성 : 상현달 모양으로 관측된다. ➔ 동방 최대 이각에 위치
 - 토성 : 남쪽 하늘에서 상현달~보름달 사이 모양으로 관측된다. ➔ 동구에 위치

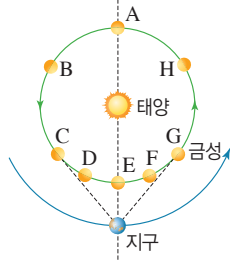
개념 확인 문제

S·T·E·P

1

A 행성의 관측

1 그림은 금성과 지구의 공전 궤도를 나타낸 것이다. 금성의 관측에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.



- (1) 금성이 B, C, D의 위치에 있을 때는 동쪽 하늘에서 관측된다. ()
- (2) 금성이 C의 위치에 있을 때는 초저녁에 관측된다. ()
- (3) 금성은 A, E의 위치에 있을 때 가장 오랫동안 관측할 수 있다. ()
- (4) 금성이 G의 위치에 있을 때는 새벽에 하현달 모양으로 관측된다. ()
- (5) 금성이 C에서 E로 움직일 때는 시직경이 작아진다. ()

2 다음은 행성의 관측에 대한 설명이다. 빈칸에 알맞은 말을 쓰시오.

- (1) 내행성은 ☉()의 위치에서 가장 오랫동안 관측되고, 외행성은 ☉()의 위치에서 가장 오랫동안 관측된다.
- (2) 행성이 천구상에서 ☉()쪽에서 ☉()쪽으로 이동하는 것을 순행이라 하고, 그 반대쪽으로 이동하는 것을 ☉()이라고 한다.
- (3) 내행성은 ☉() 부근에서 역행하고, 외행성은 ☉() 부근에서 역행한다.

B 태양계 모형

3 다음은 천동설(지구 중심설)에 대한 설명이다. 빈칸에 알맞은 말을 쓰시오.

천동설에서 행성의 ☉() 운동을 설명하기 위해서 도입한 것으로, 행성의 주궤도 위에 중심을 둔 작은 원궤도를 ☉()이라 한다.

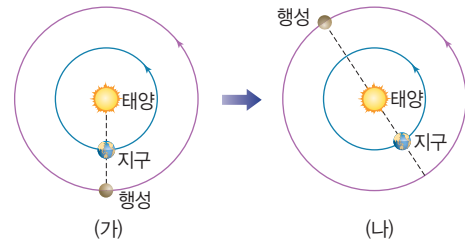
4 프톨레마이오스의 천동설로는 설명할 수 없지만, 코페르니쿠스의 지동설로는 설명이 가능한 현상만을 [보기]에서 있는 대로 고르시오.

■ 보기 ■

- ㄱ. 연주 시차
- ㄴ. 행성의 역행 현상
- ㄷ. 내행성의 최대 이각
- ㄹ. 보름달 모양의 금성 관측

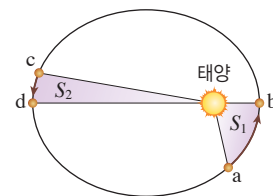
C 행성의 회합 주기와 공전 주기

5 어떤 외행성이 그림 (가)와 같은 위치에 있다가 (나)와 같은 위치로 되는 데 390일이 걸렸다. 이 외행성의 회합 주기는?



D 케플러 법칙

6 그림은 어떤 행성의 공전 궤도를 나타낸 것으로, 이 행성이 a → b와 c → d로 공전하는 데 걸린 시간은 서로 같았다.



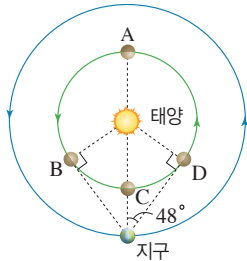
이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 태양은 행성 공전 궤도의 중심에 위치한다. ()
- (2) b는 근일점이고, d는 원일점이다. ()
- (3) 행성이 끌고 지나간 면적 S₁과 S₂는 같다. ()
- (4) 행성의 공전 속도는 d에서 가장 빨랐다. ()

7 근일점과 원일점일 때 태양으로부터 거리가 각각 0.5 AU, 17.5 AU인 혜성이 있다. 이 혜성의 공전 주기는 몇 년인지 계산하시오.

A 행성의 관측

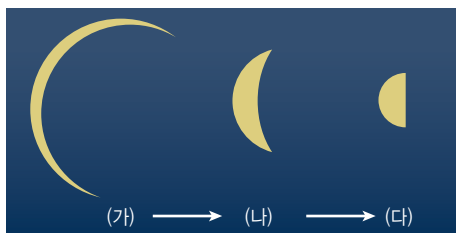
- 8 그림은 태양과 지구에 대한 금성의 상대적인 위치 A~D를 공전 궤도에 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A에 있을 때는 위상이 그믐달 모양이다.
- ② B에서 C로 움직일 때는 시직경이 작아진다.
- ③ C에 있을 때는 관측이 어렵다.
- ④ C에서 D로 움직일 때는 관측 가능 시간이 점점 짧아진다.
- ⑤ D에 있을 때는 초저녁에 서쪽 하늘에서 관측된다.

- 9 그림은 여러 날 동안 관측한 금성의 모양 변화를 나타낸 것이다.



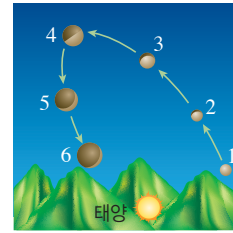
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 해가 뜨기 전 동쪽 하늘에서 관측한 모습이다.
- ㄴ. (가)에서 (다)로 갈수록 금성을 관측할 수 있는 시간이 길어진다.
- ㄷ. (가)에서 (다)로 갈수록 지구와 금성 사이의 거리는 점차 멀어진다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 10 그림은 해가 지고 난 직후 서쪽 하늘에 보이는 금성의 위상을 나타낸 것이다.



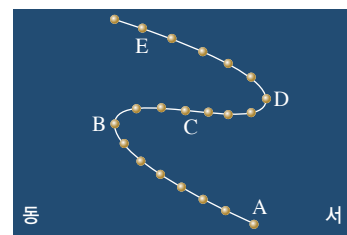
1에서 6으로 가면서 나타나는 금성의 변화로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 금성의 이각이 증가하다가 감소한다.
- ㄴ. 지구와 금성 사이의 거리가 가까워진다.
- ㄷ. 금성이 태양의 동쪽에서 서쪽으로 이동한다.
- ㄹ. 금성의 겉보기 밝기가 계속 밝아진다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ
- ⑤ ㄷ, ㄹ

- 11 그림은 화성을 5일 간격으로 같은 장소에서 같은 시각에 관측한 위치 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 가장 먼저 촬영된 화성은 A이다.
- ㄴ. B에서 D까지는 화성이 천구상을 역행한다.
- ㄷ. B와 D에서는 화성이 운동하는 방향이 실제로 바뀌었다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

B 태양계 모형

12 그림은 프톨레마이오스의 지구 중심설(천동설)을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 달과 태양은 역행하지 않는다.
- ㄴ. 금성의 겉보기 밝기는 변하지 않는다.
- ㄷ. 행성들은 천구상을 일정한 속도로 이동한다.
- ㄹ. 수성은 태양에서 일정한 각도 이상 멀어지지 않는다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
- ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

13 그림 (가), (나), (다)는 천체의 운동을 설명하는 여러 가지 우주관을 나타낸 것이다.



(가) (나) (다)

(가)~(다) 우주관에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 지구가 우주의 중심인 우주관은 (나)와 (다)이다.
- ② 금성의 최대 이각은 (다)로만 설명할 수 있다.
- ③ 외행성의 역행 현상은 (가)로 설명할 수 없다.
- ④ 금성이 보름달 모양으로 보이는 것은 (가)로만 설명할 수 있다.
- ⑤ 별의 연주 시차는 (다)에서만 설명할 수 있다.

C 행성의 회합 주기와 공전 주기

14 표는 태양계에서 지구보다 바깥쪽 궤도를 공전하고 있는 가상의 행성 A와 B의 회합 주기 자료이다.

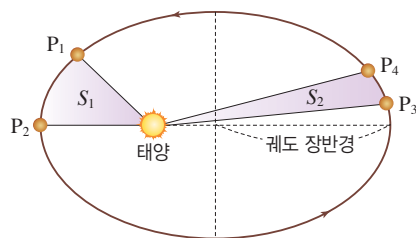
행성	회합 주기
A	430일
B	572일

이 자료만을 근거로 하여 알 수 있는 두 행성에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 질량은 행성 A가 B보다 크다.
- ② 크기는 행성 B가 A보다 크다.
- ③ 자전 주기는 행성 B가 A보다 길다.
- ④ 공전 주기는 행성 B가 A보다 길다.
- ⑤ 공전 궤도 반지름은 행성 A가 B보다 크다.

D 케플러 법칙

15 그림은 태양계 행성 P의 공전을 나타낸 것이다. 이 행성이 $P_1 \rightarrow P_2$, $P_3 \rightarrow P_4$ 로 이동하는 데 걸리는 시간은 각각 1년이고, 면적 S_1 은 전체 궤도 면적의 $\frac{1}{27}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① S_1 은 S_2 보다 면적이 넓다.
- ② 태양은 타원의 중심에 위치한다.
- ③ 행성 P의 공전 주기는 8년이다.
- ④ 행성 P의 공전 궤도 장반경은 9 AU이다.
- ⑤ 행성 P의 공전 속도는 P_2 보다 P_3 에서 빠르다.

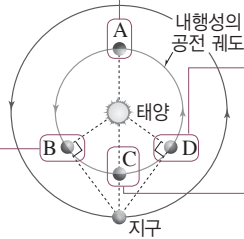
유형 1 행성의 위치 관계와 관측

내행성과 외행성의 위치 관계에 따른 위상 변화, 관측 시기와 방향, 시직경 변화에 대해 알아야 하고, 이를 행성의 겉보기 운동과 연관지어서도 파악할 수 있어야 한다.

1. 내행성의 위치 관계와 관측

A(외합) : 내행성-태양-지구 순으로 일직선을 이루어 내행성의 이각이 0°일 때, 태양과 함께 뜨고 지므로 관측이 어렵다.

B(동방 최대 이각) : 내행성이 태양의 동쪽에 위치하며 이각이 최대일 때, 상현달 모양으로 관측된다.



D(서방 최대 이각) : 내행성이 태양의 서쪽에 위치하며 이각이 최대일 때, 하현달 모양으로 관측된다.

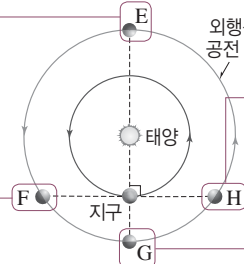
C(내합) : 태양-내행성-지구 순으로 일직선을 이루어 이각이 0°일 때, 태양과 함께 뜨고 지므로 관측이 어렵다.

위치	A(외합)	B(동방 최대 이각)	C(내합)	D(서방 최대 이각)
위상				
시직경	최소	시직경 증가 → 최대		시직경 감소
관측 시기	관측 불가능	초저녁	관측 불가능	새벽
방향	—	서쪽 하늘	—	동쪽 하늘

2. 외행성의 위치 관계와 관측

E(합) : 외행성-태양-지구 순으로 일직선을 이루어 이각이 0°일 때, 태양과 함께 뜨고 지므로 관측이 어렵다.

F(동구) : 외행성이 태양의 동쪽에 위치하며 이각이 90°일 때, 태양보다 약 6시간 늦게 뜨고 지므로 초저녁부터 자정까지 관측된다.



H(서구) : 외행성이 태양의 서쪽에 위치하며 이각이 90°일 때, 태양보다 약 6시간 먼저 뜨고 지므로 자정부터 새벽까지 관측된다.

G(충) : 태양-지구-외행성 순으로 일직선을 이루어 이각이 180°일 때, 뜨고 지는 시각이 태양과 12시간 차이가 나므로 초저녁에 동쪽 지평선에 떠서 새벽에 서쪽 지평선으로 진다.

위치	E(합)	F(동구)			G(충)			H(서구)		
위상										
시직경	최소	→ 시직경 증가				최대	← 시직경 감소			
관측 시기	관측 불가능	초저녁	자정	새벽	초저녁	자정	새벽	초저녁	자정	새벽
방향	—	남쪽 하늘	서쪽 하늘	×	동쪽 하늘	남쪽 하늘	서쪽 하늘	×	동쪽 하늘	남쪽 하늘

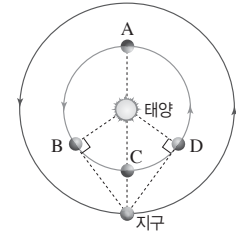
3. 행성의 겉보기 운동

- 행성이 순행할 때는 적경이 증가하고, 역행할 때는 적경이 감소한다.
- 행성의 위치가 지구와 가까울 때 역행이 나타난다.
 - ➔ 내행성은 내합 부근에서 역행한다.
 - ➔ 외행성은 충 부근에서 역행한다.

확인 문제

[평가원 기출]

1 그림은 태양과 지구에 대한 금성의 상대적인 위치 A~D를 공전 궤도에 나타낸 것이다. 어느 날 새벽 우리나라에서 금성을 관측하였더니 최대 이각에 위치하였다. 금성의 공전 주기는 0.6년이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

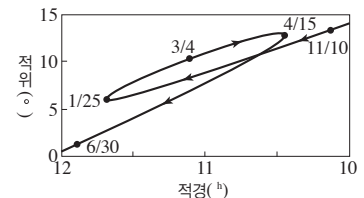
- ㄱ. 이날 금성의 위상은 하현달 모양이다.
- ㄴ. 다음 날 금성의 시직경은 이날보다 작아진다.
- ㄷ. 1.5년 후 금성은 새벽에 최대 이각의 위치에서 관측된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

확인 문제

[수능 기출]

2 그림은 어느 해 11월부터 다음 해 6월까지 화성의 겉보기 운동을 적도 좌표에 나타낸 것이다. 화성은 3월 4일에 충을 지난다.

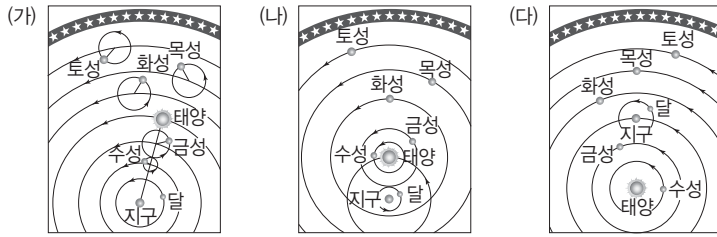


이 기간 중 3월 4일 무렵의 화성에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 이 무렵에 가장 밝게 보인다.
- ② 시직경이 가장 작게 관측된다.
- ③ 순행을 하는 것으로 관측된다.
- ④ 새벽에 동쪽 하늘에서 관측된다.
- ⑤ 태양과 이루는 이각이 90°가 된다.

유형 2 태양계 모형

태양계 모형의 특징을 서로 비교하여 각 모형이 설명 가능한 천문 현상과 설명 불가능한 천문 현상을 구분할 수 있어야 한다.



1. 태양계 모형의 내용

구분	(가) 천동설	(나) 절충설	(다) 지동설
우주의 중심	지구	지구	태양
내용	달, 태양, 행성 등이 지구 주위를 공전한다는 주장	달과 태양은 지구 주위를, 행성은 태양 주위를 공전한다는 주장	지구를 비롯한 행성들이 태양 주위를 공전한다는 주장
주창자	프톨레마이오스	티코 브라헤	코페르니쿠스

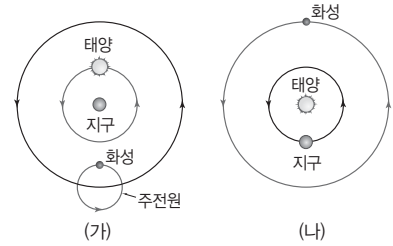
2. 세 우주관 비교

내행성의 최대 이각	(가), (나), (다) 모두 설명 가능
행성의 역행	(가), (나), (다) 모두 설명 가능
보름달 모양의 금성 위상	(나), (다)만 설명 가능
별의 연주 시차	(다)만 설명 가능

확인 문제

[수능 기출]

3 그림 (가)와 (나)는 천동설과 지동설의 모형을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

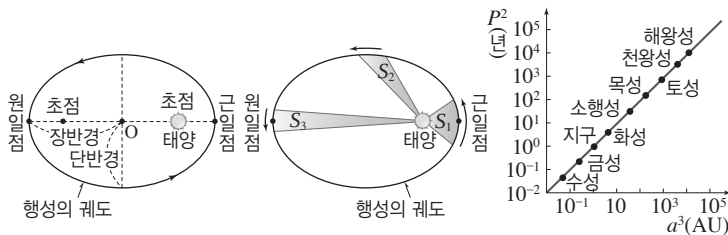
■보기■

- ㄱ. (가)는 지동설의 모형이다.
- ㄴ. 별의 연주 시차를 설명할 수 있는 것은 (나)이다.
- ㄷ. (가)의 경우 행성의 역행을 설명할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

유형 3 케플러 법칙

케플러의 세 가지 법칙을 행성뿐만 아니라 소행성이나 혜성 등 태양계에 속하는 모든 천체에 적용할 수 있어야 한다.



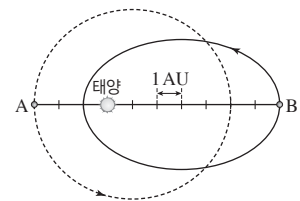
▲ 케플러 제1법칙 ▲ 케플러 제2법칙 ▲ 케플러 제3법칙

제1법칙 (타원 궤도의 법칙)	- 모든 행성은 태양을 하나의 초점으로 하는 타원 궤도를 그리며 공전한다. - 행성들의 공전 궤도 이심률은 매우 작으므로 행성의 공전 궤도는 거의 원에 가까운 타원 모양이다.
제2법칙 (면적 속도 일정의 법칙)	- 태양과 행성을 잇는 직선은 같은 시간에 같은 면적을 쓸고 지나간다. $\Rightarrow S_1 = S_2 = S_3$ - 면적 속도 = $\frac{\text{쓸고 지나간 면적}}{\text{시간}} = \frac{\text{타원의 면적}}{\text{공전 주기}}$
제3법칙 (조화의 법칙)	- 행성의 공전 주기(P)의 제곱은 공전 궤도 장반경(a)의 세제곱에 비례한다. $\Rightarrow \frac{a^3}{P^2} = k(\text{일정})$ - 공전 주기(P)의 단위를 '년', 공전 궤도 장반경(a)의 단위를 'AU'로 하면 $P^2 = a^3$이 된다.

확인 문제

[수능 기출]

4 그림은 소행성 A와 B의 궤도를 나타낸 것이다. 어느 날 소행성 A는 근일점에, 소행성 B는 원일점에 위치하였다.



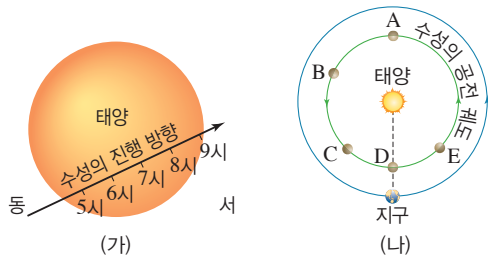
소행성 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■보기■

- ㄱ. 이날부터 2년 동안 공전한 각도는 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 태양과 소행성을 잇는 선분이 1년 동안 쓸고 지나가는 면적은 A가 B보다 크다.
- ㄷ. A와 B는 충돌하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 1** 그림 (가)는 2006년 11월 9일 수성이 시간에 따라 태양의 앞면을 통과한 경로를 추정하여 나타낸 것이고, (나)는 수성의 공전 궤도 위치를 나타낸 것이다.



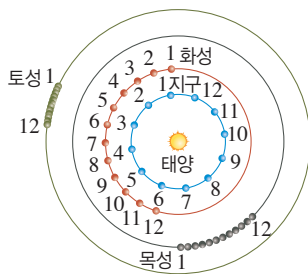
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 수성은 A의 위치를 지나고 있다.
- ㄴ. 이날 이후 수성의 시직경이 점점 작아진다.
- ㄷ. 이날 이후 한동안 수성은 초저녁에 관측될 수 있다.
- ㄹ. 이 기간 동안 수성을 관측하면 적경이 감소한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

- 2** 그림은 2008년 1월부터 12월까지 매월 1일 지구와 가까운 외행성들의 공전 궤도 위치를 나타낸 것이다.



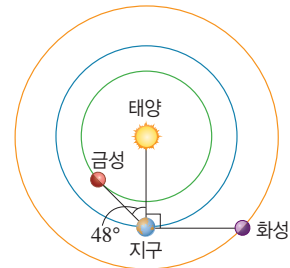
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 1월 초에 화성은 천구상에서 역행한다.
- ㄴ. 2월 말에 토성은 겉보기 등급이 가장 작을 것이다.
- ㄷ. 10월 초에 목성은 해 뜨기 직전에 남쪽 하늘에서 관찰된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 3** 그림은 어느 해 하룻날 태양, 금성, 지구 및 화성의 상대적인 위치를 나타낸 것이다.



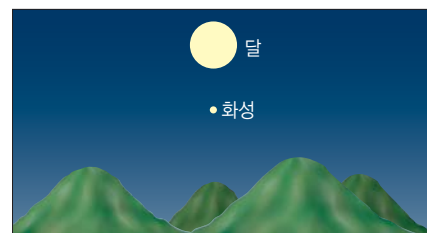
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 금성의 위상은 상현달 모양이다.
- ㄴ. 금성은 초저녁에 서쪽 하늘에서 약 3시간 동안 관측된다.
- ㄷ. 화성은 초저녁에 남중한다.
- ㄹ. 화성은 천구상에서 동지점 부근에 위치한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ
④ ㄱ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

- 4** 그림은 어느 날 자정에 관측한 보름달과 화성의 위치를 나타낸 것이다.



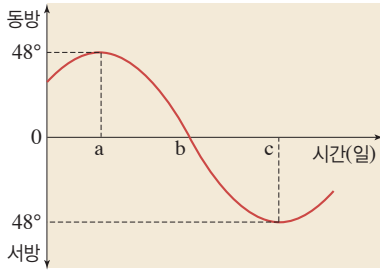
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 동쪽 하늘에서 본 모습이다.
- ㄴ. 화성의 위상은 보름달 모양이다.
- ㄷ. 다음 날 화성이 뜨는 시각은 이날보다 빨라진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5 그림은 시간에 따른 금성의 이각 변화를 나타낸 것이다. 유형 1

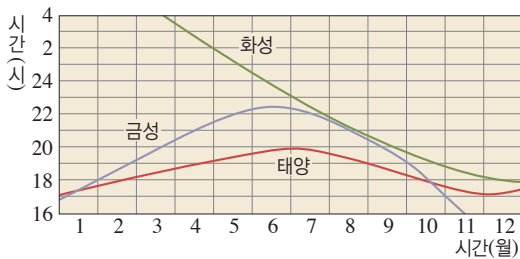


이 기간 동안 금성에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. a일 때는 상현달 모양이다.
 - ㄴ. b일 때는 천구상에서 순행한다.
 - ㄷ. b→c일 때에는 시직경이 점차 커진다.
 - ㄹ. c일 때는 해 뜨기 전에 약 3시간 동안 관측할 수 있다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

6 그림은 어느 해에 태양, 금성, 화성이 지는 시각의 변화를 나타낸 것이다.

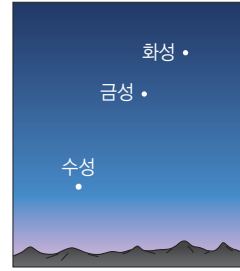


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 6월에 금성의 위상은 하현달 모양에 가깝다.
 - ㄴ. 8월에 금성과 화성은 서쪽 하늘에서 보인다.
 - ㄷ. 11월에 화성은 태양보다 늦게 뜬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7 그림은 어느 날 우리나라에서 관측한 수성, 금성, 화성을 나타낸 것이다. 이날 수성과 금성의 위상은 모두 반달 모양이었다. [평가원 기출]

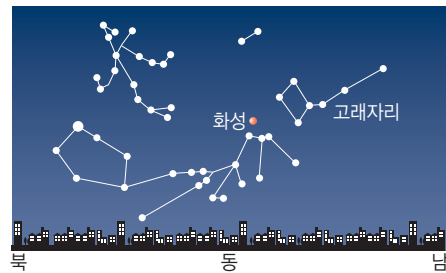


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 새벽에 관측한 동쪽 하늘의 모습이다.
 - ㄴ. 수성과 금성의 시직경은 이날이 가장 크다.
 - ㄷ. 다음 날 화성이 태양과 이루는 이각은 이날보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8 그림은 어느 날 저녁 6시경에 서울 지방의 지평선 부근에서 관측된 화성을 나타낸 것이다.

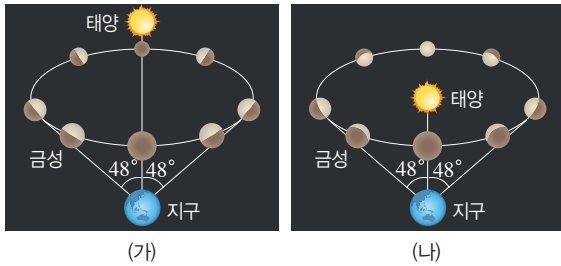


이날 관측된 화성에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 보름달 모양이다.
 - ㄴ. 시직경이 가장 작다.
 - ㄷ. 자정에는 남쪽 하늘에서 관측된다.
 - ㄹ. 이날 이후 화성은 고래자리에서 멀어진다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

- 9 그림 (가)와 (나)는 각각 천동설과 지동설의 체계에서 지구와 금성의 상대적인 위치를 나타낸 것이다.



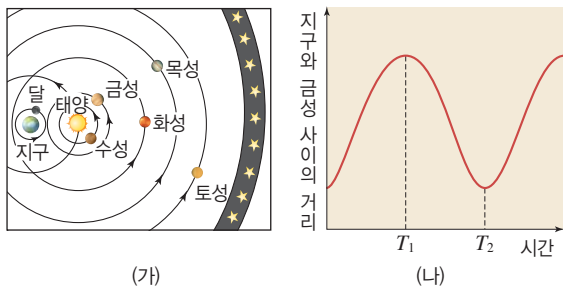
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 금성의 공전 주기는 (가)보다 (나)에서 더 길다.
- ㄴ. 금성의 시직경 변화는 (가)보다 (나)에서 더 크게 나타난다.
- ㄷ. 금성을 남쪽 하늘에서 관측할 수 없는 현상은 (가)에서만 설명된다.
- ㄹ. 금성의 위상이 달처럼 여러 모양으로 관측되는 것은 (나)에서만 설명된다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

- 10 그림 (가)는 티코 브라헤의 우주관을, (나)는 (가)의 우주관에서 시간에 따른 지구와 금성 사이의 거리 변화를 나타낸 것이다.



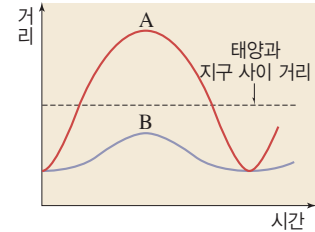
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)의 우주관으로 금성의 위상 변화를 설명할 수 있다.
- ㄴ. (가)의 우주관으로 별의 연주 시차를 설명할 수 있다.
- ㄷ. (나)의 $T_1 \rightarrow T_2$ 동안 금성의 시직경은 계속 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 11 그림은 지동설과 천동설에서 시간에 따른 지구와 금성 사이의 상대적 거리 변화를 나타낸 것이다.



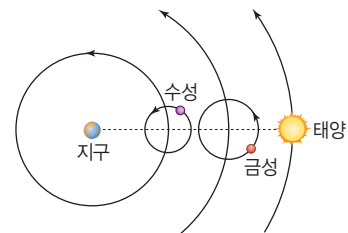
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 태양이 우주의 중심에 위치하는 우주관은 A이다.
- ㄴ. B에서는 금성이 보름달 모양으로 보이는 것을 설명할 수 있다.
- ㄷ. 금성이 한밤중에 관측되지 않는 것을 A에서는 설명할 수 있지만 B에서는 설명할 수 없다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

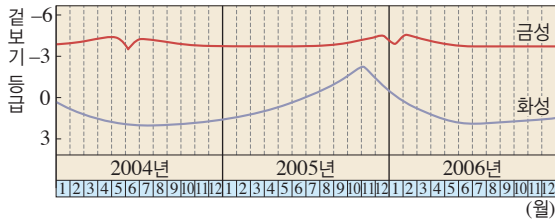
- 12 그림은 천동설 모형의 일부분을 나타낸 것이다.



이 천동설로 설명하기 어려운 현상을 고르면?

- ① 내행성의 겉보기 밝기가 변한다.
- ② 내행성은 순행과 역행을 반복한다.
- ③ 내행성은 새벽이나 초저녁에만 잠시 관측된다.
- ④ 태양이 천구상에서 매일 약 1° 씩 서에서 동으로 순행한다.
- ⑤ 지구에서 가까운 별은 먼 별을 배경으로 연주 시차가 나타난다.

- 13** 그림은 2004년부터 2006년까지 금성과 화성의 겉보기 등급 변화를 나타낸 것이다.

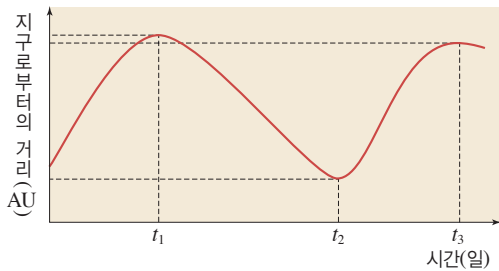


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
 ㄱ. 금성은 화성보다 회합 주기가 짧다.
 ㄴ. 금성의 공전 주기는 약 1년 7개월이다.
 ㄷ. 2005년 11월 초에 화성은 충 부근에 위치한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 14** 그림은 2006년 1월 1일부터 2008년 12월 31일까지 화성을 관측하여 지구로부터의 거리 변화를 나타낸 것이다.

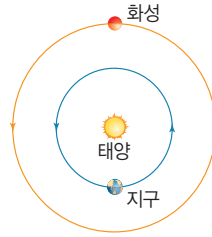


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

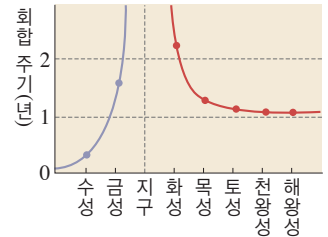
- 보기 ■
 ㄱ. $(t_3 - t_1)$ 은 화성의 공전 주기에 해당한다.
 ㄴ. 화성을 관측할 수 있는 시간은 t_2 일보다 t_3 일에 길다.
 ㄷ. t_2 일에 화성은 천구상의 동쪽에서 서쪽으로 시운동을 한다.
 ㄹ. 지구로부터의 거리가 t_1 과 t_3 에서 다른 것은 두 행성이 타원 궤도를 공전하는 것과 관계가 있다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
 ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

- 15** 그림 (가)는 어느 날 화성의 위치를 공전 궤도에 나타낸 것이고, (나)는 태양계 행성들의 회합 주기를 나타낸 것이다.



(가)



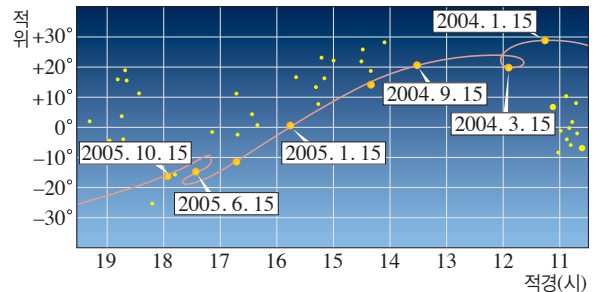
(나)

(가)일 때부터 1년 동안 화성을 관측한 내용으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
 ㄱ. 시직경이 계속 증가한다.
 ㄴ. 초저녁에 서쪽 하늘에서 관측된다.
 ㄷ. 천구상에서 역행하다가 순행한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 16** 그림은 2004년 1월부터 2005년 10월까지 어떤 소행성의 시운동을 관측하여 천구상에 그 위치 변화를 나타낸 것이다.



이 소행성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 회합 주기는 약 1년 3개월이다.
 ② 관측 기간 중 역행이 2번 있었다.
 ③ 2004년 3월 중순에 지구에서 가장 멀어졌다.
 ④ 2004년 9월 중순에는 순행하였다.
 ⑤ 2005년 6월 중순에는 자정 무렵에 남중하였다.

- 17** 표는 어느 해 역서에 있는 주요 천문 현상을 간단히 나타낸 것이다.

날짜	행성	천문 현상
1월 5일	지구	근일점 통과
3월 3일	목성	충
3월 30일	금성	동방 최대 이각
6월 8일	금성	태양면 통과, 내합
7월 5일	지구	원일점 통과
8월 18일	금성	서방 최대 이각

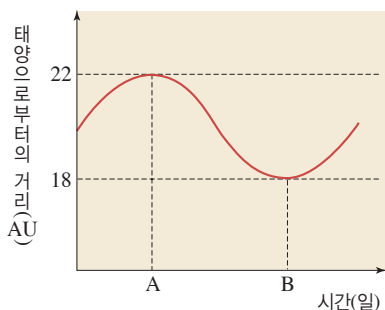
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 지구의 공전 속도는 1월보다 7월에 더 빠르다.
 ㄴ. 목성을 관측하기에 가장 좋은 시기는 3월경이다.
 ㄷ. 3월 30일부터 8월 18일까지 금성의 적경은 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

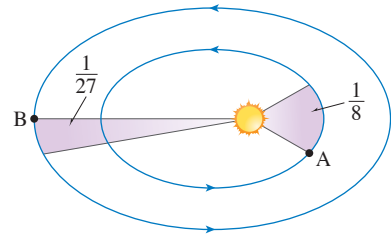
- 18** 그림은 어떤 행성이 태양 주위를 1회 공전하는 동안 태양과의 거리 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A 시기에 행성은 원일점에 있다.
 ② 공전 속도는 A보다 B 시기에 빠르다.
 ③ 이 행성은 지구보다 공전 주기가 길다.
 ④ 이 행성은 타원 궤도를 그리면서 공전한다.
 ⑤ 이 행성의 공전 궤도의 장반경은 40 AU이다.

- 19** 그림은 행성 A와 B의 공전 궤도를 나타낸 것으로, 행성 A와 B는 1년 동안에 각각 전체 궤도 면적의 $\frac{1}{8}$ 과 $\frac{1}{27}$ 을 쓸고 지나갔다.



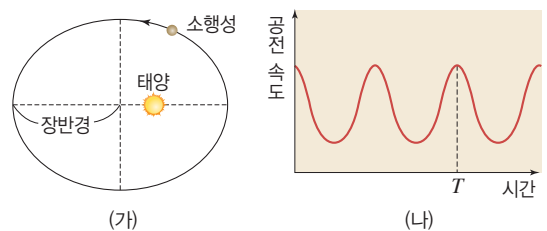
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 행성 A와 B의 공전 주기는 각각 8년, 27년이다.
 ㄴ. 행성 B의 공전 궤도 장반경은 행성 A의 $\frac{9}{4}$ 배이다.
 ㄷ. 지구에서 볼 때 회합 주기는 행성 A가 행성 B보다 길 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 20** 그림 (가)는 공전 주기가 8년인 소행성의 공전 궤도를, (나)는 이 소행성의 공전 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이 소행성에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. T까지 걸린 시간은 16년이다.
 ㄴ. T는 소행성이 근일점을 통과하는 시점이다.
 ㄷ. 소행성의 궤도 장반경은 9 AU이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[이 단원의 출제 경향]

- 흑점의 이동, 흑점 수의 변화에 대해 출제된다.
- 태양, 지구, 달의 상대적인 위치에 따른 달의 위상 변화에 대해 출제된다.
- 일식과 월식의 원리와 이때 관측되는 현상에 대해 출제된다.

A 태양의 관측

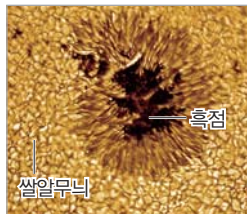
1. 태양의 내부¹

핵	태양의 중심부로, 수소 핵융합 반응에 의해 태양 에너지가 생성되는 곳	
복사층	핵에서 생성된 에너지가 복사 에너지의 형태로 전달되는 곳	
대류층	상부와 하부의 온도 차 때문에 대류가 일어나는 곳	

2. 태양의 표면(광구)^{2,3}

① **쌀알무늬** : 광구 밑의 대류층에서 일어나는 열대류 때문에 태양 표면에 나타나는 쌀알을 뿌려놓은 것 같은 무늬로, 평균 지름은 약 1,000 km이다.⁴

- 밝은 부분 : 뜨거운 물질이 상승하는 곳
- 어두운 부분 : 냉각된 물질이 하강하는 곳



▲ 쌀알무늬와 흑점

② **흑점** : 광구에서 주위보다 온도가 2,000 K 정도 낮아 어둡게 보이는 부분으로, 어두운 암부와 덜 어두운 반암부로 이루어져 있다. ➔ 흑점의 온도가 낮은 이유 : 강한 자기장이 형성되어 대류를 방해하기 때문 **[유형 1]**

흑점의 이동	• 지구에서 보았을 때 동에서 서로 이동한다.⁵ ➔ 태양이 서에서 동(반시계 방향)으로 자전한다. • 저위도로 갈수록 흑점의 이동 속도가 빠르다. ➔ 태양은 차등 자전한다. ➔ 광구와 광구 아래의 층이 유체 상태이다.	태양의 적도, 태양의 경도, 동, 서, 처음, 8일 후 ▲ 위도에 따른 흑점의 이동
흑점 수의 변화	• 흑점 수는 약 11년을 주기로 증감한다. ┌ 극대기 : 흑점 수가 가장 많은 시기 └ 극소기 : 흑점 수가 가장 적은 시기 • 태양의 활동이 활발해지면 흑점 수가 증가한다.	▲ 시간에 따른 흑점 수
흑점의 출현 구역	• 위도 40° 이상에서는 흑점이 거의 나타나지 않는다. • 흑점은 위도 30° 부근에서 출현하기 시작하여 극소기로 갈수록 출현 구역이 저위도로 이동한다.	▲ 위도별 흑점 분포

PLUS 강의

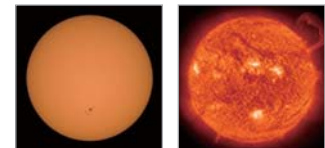
1 태양의 물리적 특징

구성 물질	수소, 헬륨 등	
반지름	약 70만 km	
질량	2×10^{30} kg	
온도	표면	약 5,800 K
	중심부	약 1,600만 K

2 태양을 망원경으로 관측하는 방법

직시법	망원경의 대물렌즈 앞쪽이나 접안렌즈에 태양 필터를 설치한 후 직접 관측하는 방법 ➔ 흑점, 쌀알무늬 관측
투영법	망원경에 의해 만들어진 태양 상을 투영판에 투영시켜 관측하는 방법 ➔ 흑점만 관측

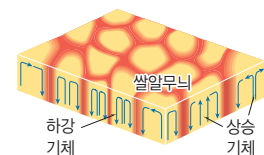
3 **관측 파장 영역에 따른 태양의 모습**
태양은 가시광선, 자외선, 적외선 등 여러 파장 영역으로 에너지를 방출하며, 한 지점에서 방출되는 에너지는 파장에 따라 다르다.



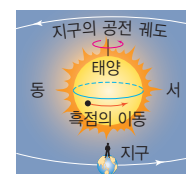
▲ 가시광선 영역 ▲ 자외선 영역

각 파장 영역의 사진에서 에너지를 많이 방출하는 지점은 밝게 나타나고, 에너지를 적게 방출하는 지점은 어둡게 나타난다.

4 쌀알무늬의 생성 원리



5 흑점의 이동 방향

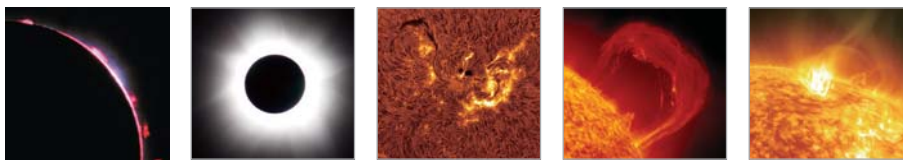


지구의 북반구에 있는 관측자가 태양을 볼 때 왼쪽이 동쪽, 오른쪽이 서쪽이다. 따라서 흑점은 태양면의 왼쪽(동쪽)에서 오른쪽(서쪽)으로 이동한다.

3. 태양의 대기

광구의 바깥쪽 부분으로, 주로 개기 일식이 일어날 때 관측이 가능하다. **유형 2**

채층	• 광구 바로 위에 있는 붉은색의 대기층으로, 가장자리에는 스피쿨이 나타난다. • 온도 : 약 4,500~수만 K • 두께 : 약 1만 km
코로나	• 채층의 바깥쪽에 희미하게 빛나며 밀도가 매우 희박한 가스층 • 온도 : 약 100만 K • 흑점 수가 많아지면 크기가 커진다.
스피쿨	채층의 가장자리에 나타나는 톱날 모양의 불꽃 기둥
홍염	• 채층을 뚫고 코로나까지 솟아오르는 거대한 불꽃 또는 고리 모양의 가스 분출물 • 높이 : 수만~수십만 km • 흑점 수가 많을수록 활동이 활발해진다.
플레어	• 태양 자기장의 급격한 변동으로 흑점 부근에서 발생하는 강력한 폭발 현상 • 플레어가 자주 발생할 때는 태양풍이 강해진다. 6

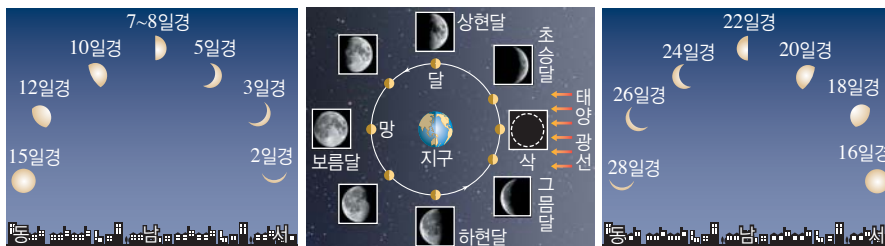


▲ 채층 ▲ 코로나 ▲ 스피쿨 ▲ 홍염 ▲ 플레어

B 달의 관측

1. 달의 위치와 위상 변화 **유형 3**

- ① 달의 위상 변화 **7**: 삭 → 초승달 → 상현달 → 망 → 하현달 → 그믐달 → 삭
- ② 달의 관측 위치: 해가 진 후 매일 같은 시각에 달을 관측하면 달은 서쪽에서 동쪽으로 약 13°씩 이동한 위치에서 보인다. ➔ 달은 약 27.3일을 주기로 공전하기 때문
- ③ 달이 뜨는 시각: 하루에 약 50분씩 늦게 뜬다. **8**
- ④ 달의 위치 관계와 위상 변화: 달의 공전에 의해 매일 달라진다.



▲ 초저녁에 관측되는 달의 위치와 위상(음력) ▲ 달의 위치에 따른 모양 변화 ▲ 새벽에 관측되는 달의 위치와 위상(음력)

달의 위상	관측 시기 (음력)	관측 위치 9		
		초저녁	자정	새벽
삭	1일경	태양과 함께 뜨고 지므로 관측 불가능		
초승달	2~3일경	서쪽 하늘	—	—
상현달	7~8일경	남쪽 하늘	서쪽 하늘	—
보름달	15일경	동쪽 하늘	남쪽 하늘	서쪽 하늘
하현달	22~23일경	—	동쪽 하늘	남쪽 하늘
그믐달	28~29일경	—	—	동쪽 하늘

(단, — : 관측 불가능)

6 태양 활동이 활발할 때 나타나는 현상

태양에서 나타나는 현상	• 흑점 수 증가 • 코로나 크기 증가 • 홍염 자주 발생 • 플레어 자주 발생 • 태양풍 강해짐
지구에서 나타나는 현상	• 델린저 현상 • 자기 폭풍 • 오로라 • 인공위성의 오작동

7 달의 위상이 변하는 이유

달은 햇빛을 반사하여 빛나는데, 태양과 지구, 달의 상대적인 위치에 따라 햇빛을 반사하는 달 표면이 다른 각도에서 보이기 때문이다.

8 달이 매일 약 50분씩 늦게 뜨는 이유

지구가 1회 자전하는 동안 달은 약 13° 공전하므로 지구가 약 50분($= \frac{13^\circ}{15^\circ} \times 60\text{분}$) 더 자전해야 달이 전날과 같은 위치에 이르기 때문이다.

9 달의 관측 시간

달의 관측 시간은 지구의 자전과 달의 공전에 의해 매일 달라진다.

삭에서 보름달로 갈수록 관측할 수 있는 시간이 길어지고, 보름달에서 삭으로 갈수록 관측할 수 있는 시간이 짧아진다.

위상	뜨는 시각	지는 시각	관측 가능 시간
삭	6시경	18시경	관측 불가능
상현달	12시경	24시경	18~24시경
보름달	18시경	6시경	18~6시경
하현달	24시경	12시경	24~6시경

용어 돋보기

- ★ 델린저(dellinger) 현상_다량의 대전 입자들이 지구 대기의 전리층을 교란시켜 장거리 무선 통신이 두절되는 현상
- ★ 자기 폭풍(磁 暴, 氣 暴, 暴 風, 風 暴)_지구 자기장이 2~3일 동안에 걸쳐 큰 변화를 보이는 현상

2. 달의 운동 유형 4

① 달의 공전 주기

항성월 (A → B)	- 별(항성)을 기준으로 한 달의 실제 공전 주기 - 주기 : 약 27.3일	
삭망월 (A → C)	- 달의 모양 변화를 기준으로 정한 공전 주기 - 주기 : 약 29.5일 → 음력에서의 한 달	
항성월과 삭망월의 차이	달이 지구 주위를 공전하는 동안 지구도 태양 주위를 공전하기 때문에 삭망월이 항성월에 비해 길다. 10	

② 달의 자전 주기 : 약 27.3일로, 달의 실제 공전 주기(항성월)와 같다. → 동주기 자전

③ 달은 자전 주기와 공전 주기가 같고, 자전 방향과 공전 방향이 같기 때문에 지구에서 볼 때 항상 같은 면만 보인다.



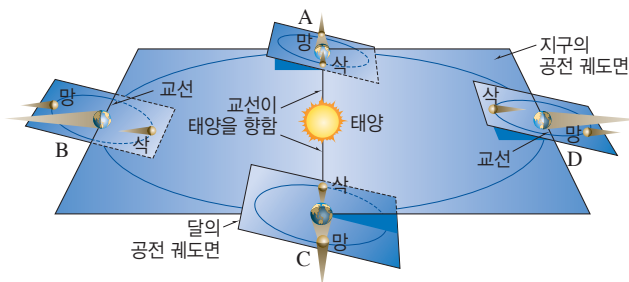
▲ 달의 표면 무늬

3. 일식과 월식 유형 5

① 일식과 월식

구분	일식	월식
모식도		
정의	달이 태양을 가리는 현상	지구의 그림자가 달을 가리는 현상
달의 위치	삭(태양 - 달 - 지구)일 때	망(태양 - 지구 - 달)일 때
종류	개기 일식 관측자가 달의 본그림자 속에 있어 태양 전체가 가려지는 현상	개기 월식 달 전체가 지구의 본그림자 속으로 들어가 달 전체가 가려지는 현상
	부분 일식 관측자가 달의 반그림자 속에 있어 태양의 일부만 가려지는 현상	부분 월식 달의 일부가 지구의 본그림자 속으로 들어가 달의 일부분만 가려지는 현상
	금환식 태양의 가장자리 부분이 반지 모양으로 둥글게 보이는 현상 11	
관측 지역	달의 그림자 속에 있는 지역	지구에서 밤이 되는 모든 지역
진행	태양의 오른쪽부터 가려지며, 지속 시간은 최대 8분 12	달의 왼쪽부터 가려지며, 지속 시간은 최대 1시간 40분 13

② 일식과 월식이 매달 발생하지 않는 이유 : 황도와 백도가 일치하지 않고 약 5° 기울어져 있기 때문

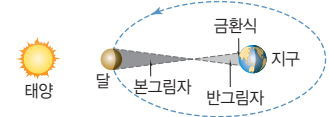


A와 C	일식이나 월식이 일어난다. → 지구, 달, 태양이 같은 평면에 놓여 있기 때문
B와 D	일식이나 월식이 일어나지 않는다. → 달이 황도면보다 위 또는 아래에 위치하기 때문에 달의 그림자가 지구에 도달하지 못하거나 지구의 그림자가 달에 도달하지 못하기 때문

10 항성월과 삭망월의 차이

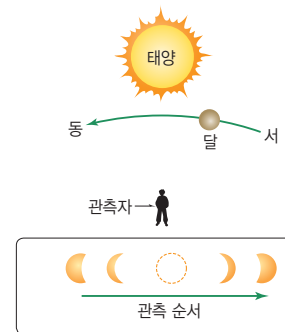
지구는 하루에 태양 둘레를 약 1°씩 공전하므로 한 달 동안 약 30° 공전한다. 따라서 망에서 다시 망이 되려면 달도 약 30° 더 공전해야 하기 때문에 삭망월이 항성월보다 약 2.2일이 더 길다.

11 금환식



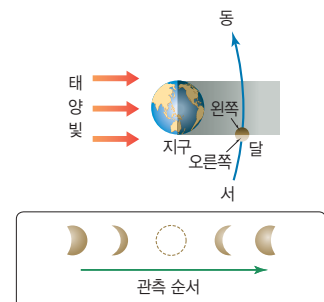
달과 지구 사이의 거리가 멀어 달의 본그림자가 지구에 도달하지 못할 때 본그림자가 연장된 곳에는 반그림자가 나타나며 이곳에서 금환식을 볼 수 있다.

12 일식의 진행 순서



달이 서에서 동으로 공전하므로 태양의 오른쪽(서쪽)부터 먼저 가려진다.

13 월식의 진행 순서



달이 서에서 동으로 공전하므로 달의 왼쪽(동쪽)부터 가려진다.

용어 돋보기

* 백도(白 晝道, 道 路) 달이 천구상을 지나가는 길로, 달의 공전 궤도면을 연장하여 천구와 만나는 대원이다.

개념 확인 문제

S·T·E·P

1

A 태양의 관측

1 태양의 광구에서 나타나는 현상만을 [보기]에서 있는 대로 고르시오.

- 보기
- | | | |
|---------|-------|--------|
| ㄱ. 홍염 | ㄴ. 흑점 | ㄷ. 코로나 |
| ㄹ. 쌀알무늬 | ㅁ. 채층 | ㅂ. 오로라 |

2 태양의 흑점에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 흑점은 주위보다 온도가 낮다. ()
 (2) 흑점 수는 약 11년을 주기로 증감한다. ()
 (3) 흑점 수가 많을수록 태양의 활동은 약해진다. ()
 (4) 지구에서 볼 때 흑점은 동에서 서로 움직인다. ()

3 흑점의 이동을 관측하여 알 수 있는 사실만을 [보기]에서 있는 대로 고르시오.

- 보기
- | | |
|-----------------|---------------|
| ㄱ. 태양의 자전 방향 | ㄴ. 태양의 자전 주기 |
| ㄷ. 태양 표면의 물질 상태 | ㄹ. 태양의 질량과 밀도 |

4 태양의 표면과 대기에서 관측되는 현상을 각 설명과 옳게 연결하시오.

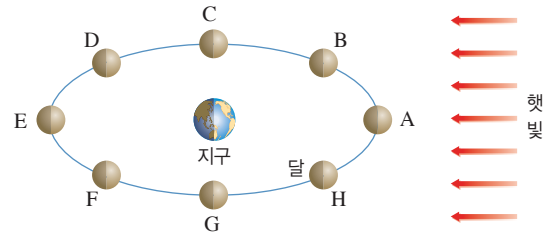
- | | | |
|----------|---|-------------------------------|
| (1) 홍염 | • | ㉠ 태양 내부의 대류 현상에 의해 광구에 나타나는 것 |
| (2) 코로나 | • | ㉡ 태양의 대기로 솟아오르는 불꽃 덩어리 |
| (3) 쌀알무늬 | • | ㉢ 태양 표면에서 에너지가 일시에 방출되는 폭발 현상 |
| (4) 플레어 | • | ㉣ 태양의 가장 바깥까지 퍼진 대기층 |

5 태양의 흑점 수가 증가할 때 나타나는 현상만을 [보기]에서 있는 대로 고르시오.

- 보기
- | |
|-----------------------|
| ㄱ. 코로나의 크기가 커진다. |
| ㄴ. 플레어 발생이 증가한다. |
| ㄷ. 태양의 자전 주기가 빨라진다. |
| ㄹ. 지구에서 오로라가 자주 발생한다. |

B 달의 관측

6 그림은 달의 위치를 나타낸 것이다.

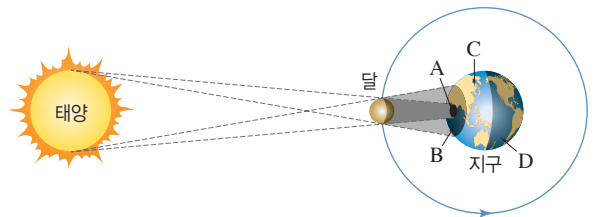


- (1) 자정에 남중하는 달의 위치는?
 (2) 상현달 모양으로 관측되는 달의 위치는?
 (3) 태양보다 6시간 일찍 뜬 달의 위치는?

7 달의 운동에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 달은 자전 주기와 공전 주기가 같다. ()
 (2) 달이 별자리를 기준으로 지구 둘레를 한 바퀴 공전하는 데는 약 29.5일이 걸린다. ()
 (3) 항성월과 삭망월이 차이가 나는 것은 달이 지구 주위를 공전하는 동안 지구도 태양 주위를 공전하기 때문이다. ()

8 그림은 태양, 지구, 달의 위치를 나타낸 것이다.



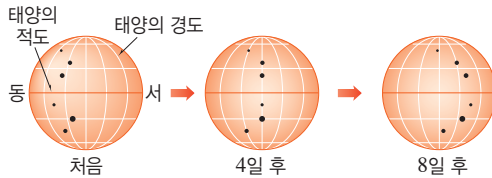
- (1) 개기 일식을 관측할 수 있는 위치는?
 (2) 코로나, 홍염을 가장 잘 관측할 수 있는 위치는?

9 일식과 월식에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 일식은 달의 위상이 보름달일 때 생긴다. ()
 (2) 일식이 시작될 때 태양의 서쪽부터 가려진다. ()
 (3) 월식은 태양 - 지구 - 달의 순으로 일직선을 이룰 때 생긴다. ()
 (4) 부분 월식은 달이 지구의 반그림자 속으로 들어갈 때 나타난다. ()
 (5) 매월 삭과 망일 때 일식과 월식이 나타난다. ()

A 태양의 관측

10 그림은 4일 간격으로 관측한 태양의 흑점을 스케치한 것이다.

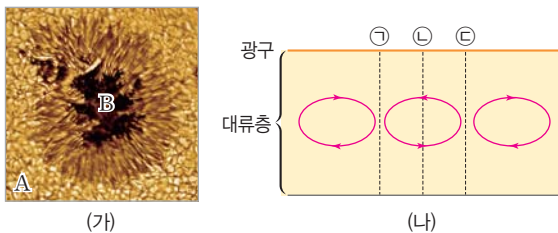


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 흑점이 이동하는 것은 태양이 동에서 서로 자전하기 때문이다.
 - ㄴ. 위도에 따라 흑점의 이동 속도가 다른 것으로 보아 태양의 표면은 유체 상태로 추정된다.
 - ㄷ. 흑점은 소멸되지 않고 이동만 하므로 흑점 수는 일정하다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11 그림 (가)는 태양의 표면을 찍은 사진이고, (나)는 태양의 광구 아래의 대류층을 나타낸 것이다.



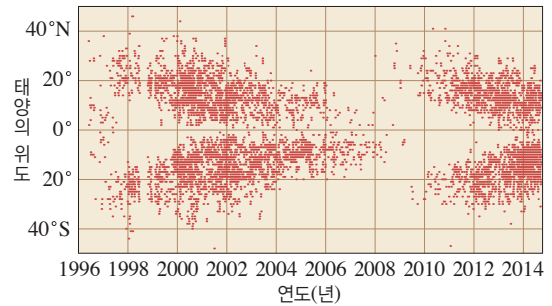
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. A는 B보다 온도가 낮다.
 - ㄴ. A의 밝은 부분은 (나)의 ㉠에 해당한다.
 - ㄷ. B는 태양의 활동이 활발할 때 많아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[수능 기출]

12 그림은 1996년 1월부터 2014년 9월까지 관측된 모든 흑점의 위도별 분포도이다.

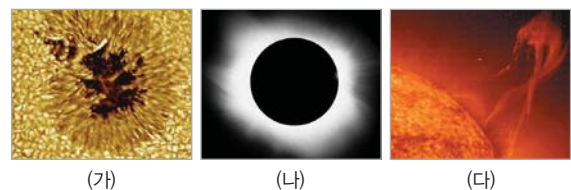


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 흑점의 수는 2008년보다 2014년이 많다.
 - ㄴ. 코로나의 크기는 2008년보다 2001년이 크다.
 - ㄷ. 대부분의 흑점은 위도 40° 이내의 지역에서 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13 그림 (가)~(다)는 태양에서 나타나는 현상들이다.



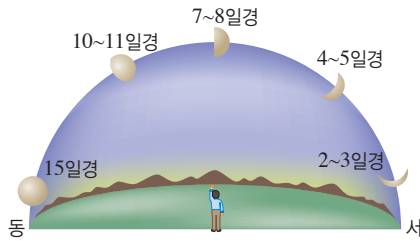
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. (가)에서 검은 부분은 주위보다 온도가 낮다.
 - ㄴ. (나)는 흑점 주변에서 나타나는 폭발 현상이다.
 - ㄷ. (다)는 개기 일식이 일어날 때 잘 관측할 수 있다.
 - ㄹ. (가)~(다) 모두 태양의 대기에서 나타나는 현상이다.

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑤ ㄱ, ㄷ, ㄹ

B 달의 관측

- 14** 그림은 음력 2일경부터 15일경까지 해가 진 1시간 후에 달이 관측되는 위치와 모양을 나타낸 것이다.



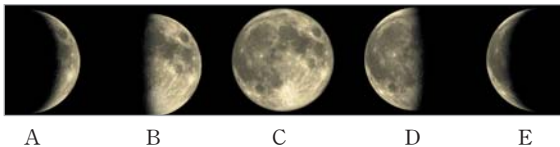
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 초승달은 한밤중에 관측할 수 있다.
- ㄴ. 보름달은 가장 오랫동안 관측할 수 있다.
- ㄷ. 음력 20일경에는 초저녁에 달을 관측할 수 없다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

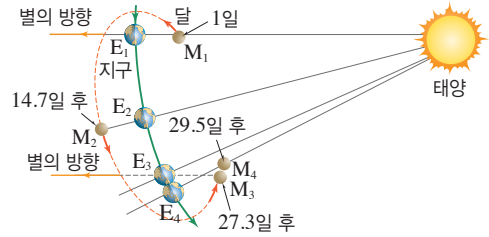
- 15** 그림은 약 한 달 동안 달의 위상을 촬영한 사진을 시간 순서대로 나타낸 것이다.



달 A~E에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 초저녁에 볼 수 있다.
- ② B는 C보다 더 빨리 뜨고 진다.
- ③ C는 자정에 남쪽 하늘에서 볼 수 있다.
- ④ D는 C보다 관측 시간이 더 짧다.
- ⑤ E는 서쪽 하늘에서만 볼 수 있다.

- 16** 그림은 지구와 달의 위치를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 달의 위상은 약 27.3일을 주기로 변한다.
- ㄴ. 달이 뜨는 시각은 매일 조금씩 늦어진다.
- ㄷ. M₃에서 달의 위상은 보름달이다.
- ㄹ. 항성월과 삭망월이 다른 것은 지구의 공전과 관계가 있다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

- 17** 그림은 어느 날 북반구에서 진행된 식 현상을 시간 순서대로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 달이 태양을 가려서 나타나는 현상이다.
- ㄴ. 이날 달의 위상은 삭이다.
- ㄷ. 이날 태양의 코로나를 가장 잘 관측할 수 있다.
- ㄹ. 위 현상은 한 달에 한 번씩 일어난다.

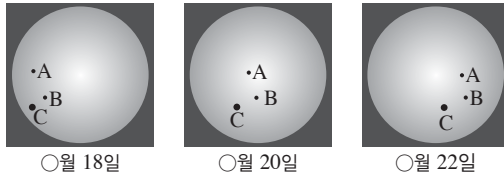
- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

유형 1 태양의 흑점 관측

태양의 표면에서 관측되는 흑점에 대해 잘 알아 두어야 하는데, 특히 흑점의 이동과 흑점 수 변화에 대한 내용들은 매우 중요하므로 종합적으로 잘 정리해 두어야 한다.

1. 흑점의 생성 원인 : 흑점 부근의 강한 자기장이 광구 아래 대류층의 열 흐름을 억제할 경우 내부로부터 에너지 전달이 제대로 안 되어 주변 광구보다 온도가 낮아져서 생긴다.

2. 흑점의 이동



흑점의 이동 방향	(지구에서 볼 때) 동 → 서
흑점의 이동 속도	(같은 기간 동안 흑점이 이동한 각도 비교) $A > B > C$

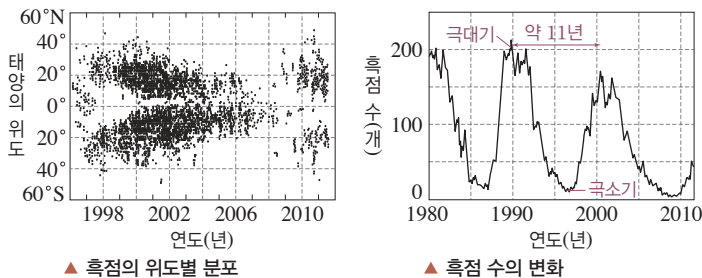
- 흑점이 이동하는 이유 : 태양이 자전하기 때문
→ 태양의 자전 방향 : 서 → 동
- 흑점의 이동 속도 : 저위도에서 고위도로 갈수록 느려진다.
→ 태양의 자전 주기 : 저위도 < 고위도
→ 태양의 표면과 표면 아래의 층이 유체 상태이다.

3. 흑점의 위도별 분포

- 흑점은 위도 30° 부근에서 출현하기 시작하여 극대기를 거쳐 극소기로 갈수록 생성되는 장소가 저위도로 이동한다.
- 흑점은 위도 약 40° 이상에서는 거의 나타나지 않는다.

4. 흑점 수의 변화

- 태양 표면의 흑점 수는 약 11년을 주기로 증감한다.
- 태양의 활동이 활발할수록 흑점 수가 많아진다.
→ 흑점 수의 극대기 : 1990년과 2001년경



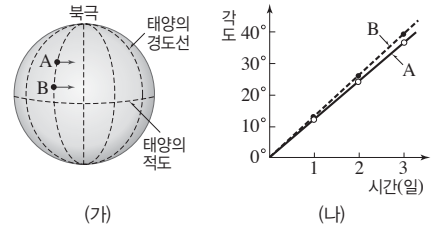
5. 흑점 수 극대기일 때 나타나는 현상

- 코로나의 크기가 확대되고, 홍염이나 플레어가 자주 발생했을 것이다.
- 태양풍이 강해져 지구에서는 자기 폭풍, 델린저 현상, 오로라 등이 자주 발생했을 것이다.

확인 문제

[평가원 기출]

1 그림 (가)는 어느 날 태양 표면에서 관측된 흑점 A와 B의 위치를, (나)는 A와 B가 3일 동안 화살표 방향으로 회전한 각도를 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기

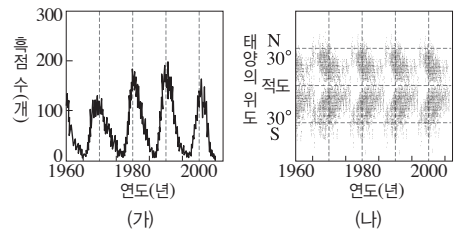
- ㄱ. 태양은 서에서 동으로 자전한다.
- ㄴ. 같은 기간에 회전한 각도는 B가 A보다 크다.
- ㄷ. 태양 표면의 자전 주기는 고위도로 갈수록 길어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

확인 문제

[수능 기출]

2 그림 (가)와 (나)는 시간에 따른 태양의 흑점 수와 위도별 흑점 분포를 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기

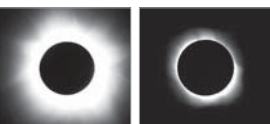
- ㄱ. 흑점 수의 극대기는 약 5.5년을 주기로 나타난다.
- ㄴ. 1990년에는 1986년보다 플레어가 자주 발생했을 것이다.
- ㄷ. 극대기일 때 흑점이 주로 생성되는 곳은 적도 지역이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

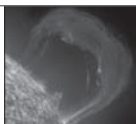
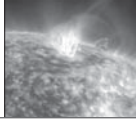
유형 2 태양의 대기 관측

태양의 대기와 대기 현상의 특징을 구분하여 알고 있어야 하는데, 특히 태양 대기의 관측 시기는 주로 개기 일식이 일어났을 때라는 사실을 기억하고 있어야 한다.

1. 태양의 대기 : 평소시에는 관측하기 어려우며, 달이 태양의 광구를 가리는 개기 일식 때 주로 관측할 수 있다.

채층	- 광구 바로 위 붉은색을 띠는 대기 하층부 - 두께 : 약 1만 km - 가장자리에는 스피쿨이 관측	
코로나	- 채층 위로 수백만 km 높이까지 뻗어 있는 밀도가 매우 희박한 대기층 - 온도 : 약 100만 K - 크기 - 흑점 수 극대기 : 크게 확장 - 흑점 수 극소기 : 축소	

2. 태양의 대기에서 나타나는 현상

홍염	- 고온의 가스가 채층을 뚫고 솟아오르는 불꽃 덩어리 - 흑점 수가 많아질수록 활발해진다.	
플레이어	- 흑점 부근에서 코로나 속으로 솟구치는 거대한 폭발 현상 - 흑점 수가 많은 극대기에 자주 발생한다.	

확인 문제

[수능 기출]

3 그림 (가)~(다)는 태양에서 나타나는 현상이다.



(가) 코로나

(나) 흑점

(다) 쌀알무늬

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 태양의 광구에서 나타나는 현상이다.
 ㄴ. (나)를 며칠 동안 관측하면 태양의 자전 방향을 알 수 있다.
 ㄷ. 온도는 (가)가 (다)보다 높다.

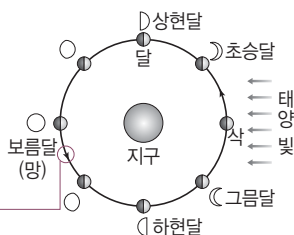
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 3 달의 위상 변화와 관측

태양, 지구, 달의 상대적인 위치에 따라 지구에서 관측한 달의 위상 변화가 어떻게 나타나고, 관측 시각과 방향은 어떻게 달라지는지 알아 두어야 한다.

1. 달의 위치에 따른 위상 변화 : 달은 태양, 지구와의 상대적인 위치에 따라 태양 빛을 반사하는 부분 중 보이는 부분이 달라지기 때문에 위상이 변한다.

달은 서 → 동으로 하루에 약 13°씩 공전하므로 매일 약 50분씩 늦게 뜬다.



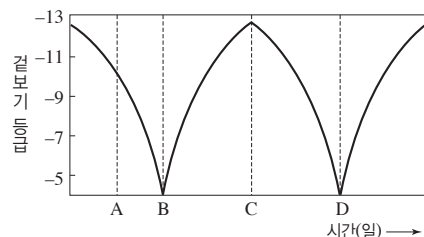
2. 달의 위상 변화와 관측 시간

위상	관측일 (음력)	뜨는 시각 (동쪽 하늘)	남중 시각 (남쪽 하늘)	지는 시각 (서쪽 하늘)	관측 가능 시간
삭	1일경	오전 6시경	정오	오후 6시경	관측 불가능
초승달	2~3일경	오전 9시경	오후 3시경	오후 9시경	초저녁에 약 3시간
상현달	7~8일경	정오	오후 6시경	자정	초저녁부터 자정까지
망 (보름달)	15일경	오후 6시경	자정	오전 6시경	초저녁부터 새벽까지
하현달	22~23일경	자정	오전 6시경	정오	자정부터 새벽까지
그믐달	28~29일경	오전 3시경	오전 9시경	오후 3시경	새벽에 약 3시간

확인 문제

[평가원 기출]

4 그림은 달의 겉보기 등급을 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A일 때 달은 초저녁에 남중한다.
 ㄴ. 태양과 달 사이의 거리는 B일 때가 C일 때보다 가깝다.
 ㄷ. B에서 D까지의 기간은 1삭망월이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 4 달의 공전 주기와 자전 주기

삭망월과 항성월의 차이점은 무엇이며, 그 차이점이 나타나는 이유를 잘 알아 두어야 한다. 그리고 달의 운동을 지구의 운동과 함께 종합적으로 이해하고 있어야 한다.

1. 달의 공전 주기

구분	삭망월	항성월
기준	달의 위상 변화	별(항성)
정의	삭에서 삭 또는 망에서 망까지의 시간 $\Rightarrow M_1 \sim M_2$	달이 지구 주위를 1회 공전하여 천구상의 같은 지점으로 돌아오는 데 걸리는 시간 $\Rightarrow M_3 \sim M_4$
의미	음력 한 달에 해당	달의 실제 공전 주기에 해당
주기	약 29.5일 [삭망월이 항성월보다 약 2.2일 더 긴 이유] 달이 지구 주위를 공전하는 동안 지구도 태양 주위를 공전하기 때문	약 27.3일

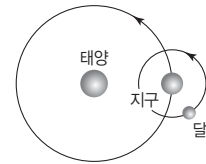
2. 달의 자전 주기=약 27.3일=달의 실제 공전 주기(항성월)

3. 지구에서 볼 때 달이 항상 같은 면만 보이는 이유 : 달은 자전 주기와 공전 주기가 같고, 자전 방향과 공전 방향이 같기 때문

확인 문제

[평가원 기출]

5 그림은 태양을 중심으로 지구와 달이 공전하는 모습을 나타낸 것이고, 표는 달의 운동에 관한 자료이다.



달의 자전 주기	27.3일
달의 공전 주기	27.3일
항성월	27.3일
삭망월	29.5일

달 적도의 한 지점에서 태양과 지구를 관찰할 경우, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 모든 시간은 지구 시간으로 나타낸 것이다.)

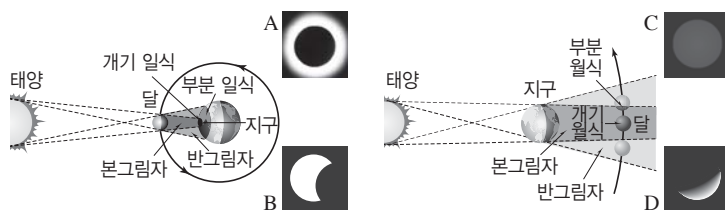
■보기■

- ㄱ. 태양은 29.5일을 주기로 남중한다.
- ㄴ. 지구는 27.3일을 주기로 남중한다.
- ㄷ. 지구는 항상 같은 쪽 면만 보인다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

유형 5 일식과 월식

일식과 월식이 일어나는 원리와 특징을 비교하여 잘 알아 두어야 하며, 특히 부분 월식은 달의 일부가 지구의 반그림자가 아닌 본그림자 속에 들어갈 때 일어난다는 사실을 잊지 말아야 한다.



▲ 일식의 원리

▲ 월식의 원리

1. 일식

개기 일식(A)	- 달이 태양의 광구 전체를 가리는 현상 - 지구가 달의 본그림자 속에 들어가는 지역에서 관측 가능
부분 일식(B)	- 달이 태양의 광구 일부를 가리는 현상 - 지구가 달의 반그림자 속에 들어가는 지역에서 관측 가능
금환식	개기 일식 조건에서 달의 거리가 멀어 달의 시지름이 태양보다 작을 때 고리 모양으로 태양의 가장자리 부분만 밝게 관측되는 현상

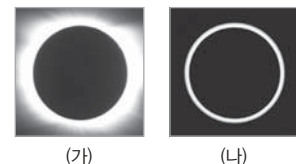
2. 월식

개기 월식(C)	달 전체가 지구의 본그림자 속으로 들어가는 현상	→ 지구에서 밤이 되는 모든 지역에서 관측 가능
부분 월식(D)	달의 일부가 지구의 본그림자 속에 들어가는 현상	

확인 문제

[평가원 기출]

6 그림 (가)와 (나)는 개기 일식과 금환식의 모습을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

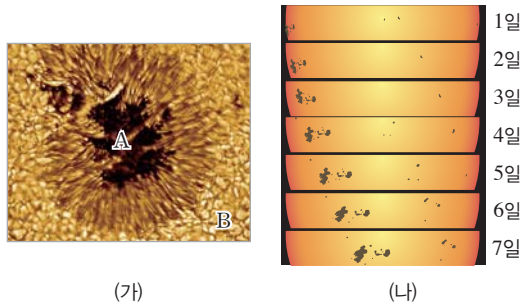
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■보기■

- ㄱ. (가)는 달의 본그림자 지역에서 관측한 것이다.
- ㄴ. (나)에서 밝은 부분은 채층이다.
- ㄷ. (가)와 (나)가 일어나는 날에는 달의 위상이 보름달이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 1** 그림 (가)는 흑점을 확대한 모습이고, (나)는 하루 간격으로 흑점의 위치 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

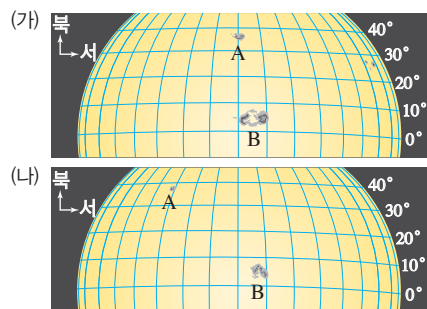
■ 보기 ■

- ㄱ. (가)에서 A 부분은 B 부분보다 광구 아래 대류가 활발하다.
- ㄴ. (나)에서 흑점의 위치가 변하는 것은 태양의 자전 때문이다.
- ㄷ. 흑점은 소멸되지 않고 이동만 하므로 흑점 수는 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[수능 기술] 유형 1

- 2** 그림 (가)는 지구에서 관측한 태양 표면의 두 흑점 A와 B를, (나)는 27일 후의 이들 두 흑점을 나타낸 것이다.



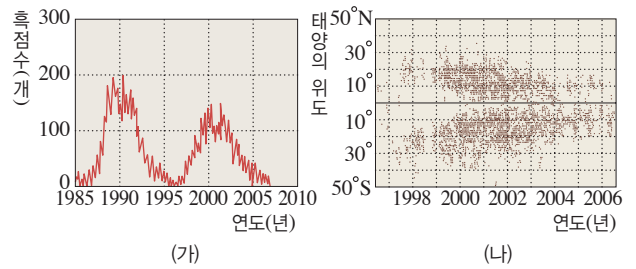
이 자료에 나타난 태양에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 그림에서 위도와 경도의 간격은 모두 10°이다.)

■ 보기 ■

- ㄱ. A의 위도에서 하루 자전 각도는 14°보다 작다.
- ㄴ. B의 위도에서 자전 주기는 27일보다 길다.
- ㄷ. A에서의 자전 속도는 B에서보다 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 3** 그림 (가)는 흑점 수의 변화를, (나)는 태양 표면에서 나타나는 흑점의 위치 변화를 나타낸 것이다.



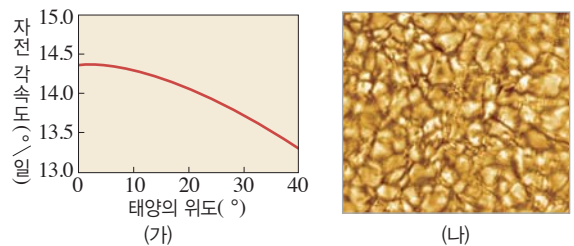
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 흑점은 고위도에서 생성되어 저위도로 가면서 소멸된다.
- ㄴ. 2005년보다 2001년에 지구에서 자기 폭풍이 빈번하게 발생했을 것이다.
- ㄷ. 플레어 현상은 태양 위도 40° 이상 지역보다 40° 이하 지역에서 많이 일어날 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 4** 그림 (가)는 태양의 위도에 따른 자전 각속도를, (나)는 광구의 쌀알무늬를 나타낸 것이다.



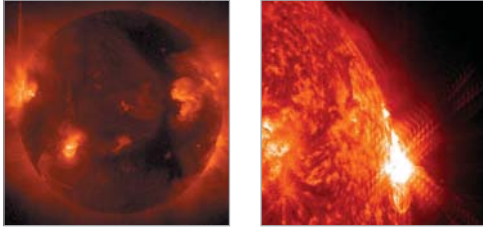
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 태양의 자전 주기는 고위도에 비해 저위도에서 짧다.
- ㄴ. 쌀알무늬의 밝은 부분은 광구 아래의 대류가 상승하는 영역이다.
- ㄷ. 태양의 내부는 고체 상태이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 5 그림 (가)는 태양 표면을 X선으로 촬영한 것이고, (나)는 (가)에서 밝게 나타난 부분을 확대한 것이다.



(가)

(나)

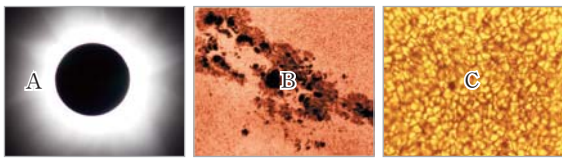
(나)와 같은 현상이 활발할 때에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 태양 표면에 흑점 수가 적다.
- ㄴ. 코로나가 확장되고, 홍염이 증가한다.
- ㄷ. 지구의 전리층과 자기장이 교란된다.
- ㄹ. 태양에서 수소 핵융합 반응이 활발하게 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

- 6 그림 (가)~(다)는 태양에서 관측되는 현상을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

(다)

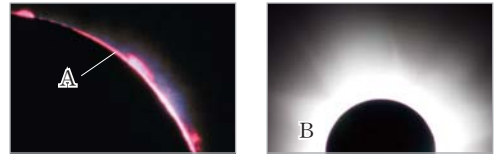
A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A의 온도는 B, C보다 낮다.
- ㄴ. B의 이동을 관측하여 태양의 자전 주기를 알 수 있다.
- ㄷ. B의 개수가 많아질 때 지구에서는 무선 통신이 두절되기도 한다.
- ㄹ. (가)~(다)는 모두 가시광선 영역에서 촬영한 것이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ
④ ㄱ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

- 7 그림은 개기 일식 때 촬영한 태양의 사진이다.



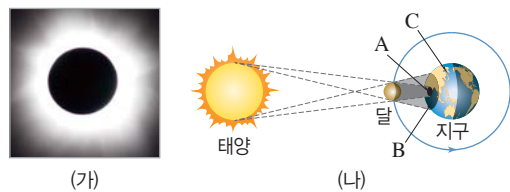
사진에서 밝게 보이는 부분 A, B에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A와 B는 태양의 대기에 해당한다.
- ㄴ. A는 B보다 온도가 높다.
- ㄷ. B는 흑점 수의 극소기보다 극대기에 확장된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 8 그림 (가)는 어느 날 낮에 태양을 찍은 사진이며, (나)는 일식의 원리를 나타낸 것이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)의 사진을 찍을 수 있는 곳은 (나)에서 A 지역이다.
- ㄴ. 흑점 수의 극대기에는 (가)의 밝은 부분이 확장된다.
- ㄷ. (가)에서 흑점과 쌀알무늬를 관찰할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 9** 그림 (가)~(다)는 며칠 간격으로 달의 모습을 촬영한 사진이다.



(가) (나) (다)

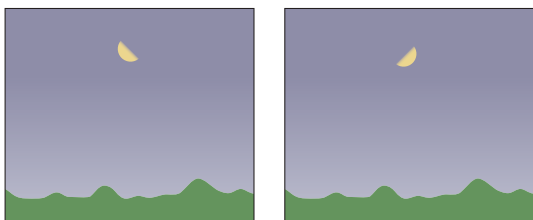
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 초저녁부터 새벽까지 관측이 가능하다.
- ㄴ. (가)에서 (다)로 갈수록 달이 뜨는 시각이 늦어진다.
- ㄷ. 달 표면 무늬가 변하지 않는 것은 지구의 공전 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

- 10** 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 날 우리나라에서 관측된 달의 모습을 나타낸 것이다.



(가) (나)

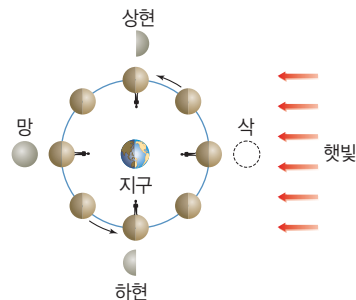
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)에서 달의 고도는 높아지고 있다.
- ㄴ. 해가 진 직후에 관측된 모습은 (나)이다.
- ㄷ. (가)가 관측된 날로부터 약 1주일 후 보름달을 볼 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 11** 그림은 달의 자전 주기와 공전 주기가 같을 때 지구에서 본 달의 위상 변화와 우주인이 달 표면에 서 있는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 상현달은 태양보다 약 6시간 늦게 뜨고 진다.
- ㄴ. 오전 5시경에 보이는 반달은 하현달이다.
- ㄷ. 달이 상현일 때 달에 있는 우주인이 보면 지구의 위상은 상현으로 보인다.
- ㄹ. 달에 있는 우주인이 보면 지구는 동쪽에서 서쪽으로 일주 운동을 한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄹ ③ ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄷ, ㄹ

- 12** 그림은 달에서 지구를 촬영한 모습이고, 표는 지구와 달의 자전 주기와 공전 주기를 나타낸 것이다.



구분	자전 주기 (일)	공전 주기 (일)
지구	1	365
달	27.3	27.3

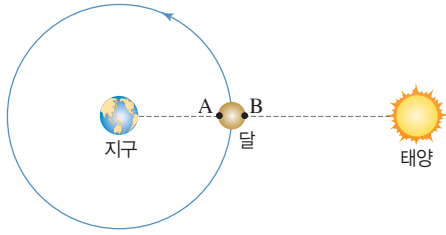
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 이 시기에 지구에서 본 달의 위상은 삭이다.
- ㄴ. 달에서 보면 지구는 하루에 한 번씩 뜨고 진다.
- ㄷ. 이 시기에 지구에서 월식을 관측할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 13** 그림은 태양, 지구, 달의 상대적 위치를 나타낸 것이다. 유형 4

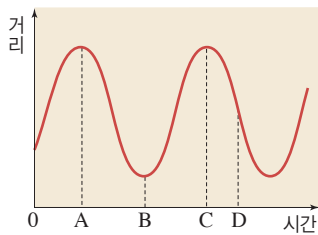


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, A와 B는 달 표면의 고정된 지점이다.)

- 보기 ■
- ㄱ. 달이 공전하는 동안 A에서는 지구가 항상 보름 달 모양으로 보인다.
 - ㄴ. 달의 위상이 망일 때 B에서는 지구를 볼 수 있다.
 - ㄷ. 이와 같은 위치 관계는 약 29.5일을 주기로 반복된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 14** 그림은 시간에 따른 달과 태양 사이의 거리를 나타낸 것이다. 신유형

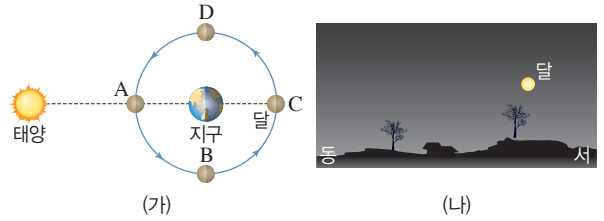


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 달과 지구의 공전 궤도는 원이다.)

- 보기 ■
- ㄱ. A와 C 사이의 기간은 달의 위상이 변하는 주기에 해당한다.
 - ㄴ. B일 때 달은 초저녁에 동쪽 하늘에서 관측된다.
 - ㄷ. D일 때는 음력 7~8일경이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 15** 그림 (가)는 태양, 지구, 달의 상대적인 위치 관계를, (나)는 어느 날 해 뜨기 직전에 관측한 달의 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 달이 A에 있을 때는 일식, C에 있을 때는 월식이 일어날 수 있다.
 - ㄴ. A → B → C로 갈수록 달을 관측할 수 있는 시간이 짧아진다.
 - ㄷ. (나)의 달은 (가)에서 C와 D 사이에 위치할 때이다.
 - ㄹ. 다음 날 같은 시각, (나)의 달은 서쪽으로 약 13° 이동한 곳에서 관측된다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

- 16** 그림은 어느 날 자정에 남쪽 하늘에서 본 달과 목성의 위치를 나타낸 것이다.

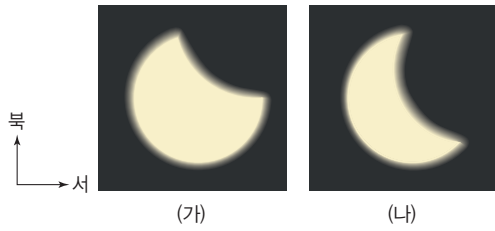


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 이 무렵에는 일식이 일어날 수 있다.
 - ㄴ. 이날 이후 목성은 서구에 가까워진다.
 - ㄷ. 다음 날 밤에는 달과 목성 사이의 거리가 더 멀어진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 17 그림은 어느 해 서울에서 촬영한 부분 일식의 모습을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 (나)보다 먼저 촬영한 것이다.
- ㄴ. 이날 밤 달은 하현달에 가까운 모습이다.
- ㄷ. 3일 후 달의 모습은 그믐달보다 초승달에 더 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 18 그림은 2014년 10월 8일 우리나라에서 관측된 개기 월식을 나타낸 것이다. [수능 기출] 유형 5



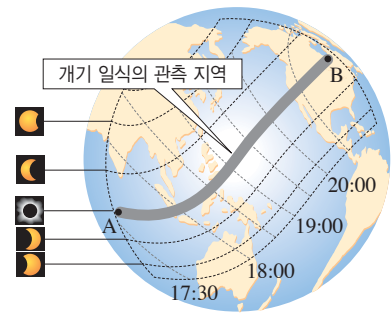
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 달의 적경은 A보다 C가 작다.
- ㄴ. 이날은 태양의 남중 고도보다 달의 남중 고도가 낮다.
- ㄷ. 지구의 본그림자에 위치한 B는 육안으로는 관측할 수 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 19 그림은 어느 날 발생한 일식의 관측 지역과 일식이 시작된 시각을 나타낸 것이다.



※그림 속의 시각(시:분)은 우리나라를 기준으로 한 것임

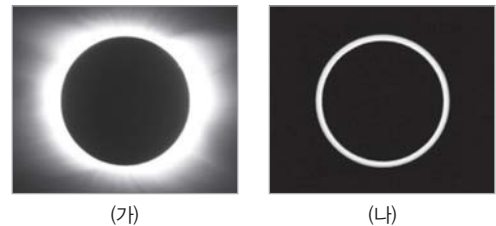
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 개기 일식은 A → B 방향으로 진행되었다.
- ㄴ. 일식이 진행될 때 달의 위상은 삭이다.
- ㄷ. 일식으로 가려지는 태양의 면적은 A - B선에 가까울수록 넓어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 20 그림 (가)와 (나)는 개기 일식과 금환식을 관측한 것이다. 유형 5



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, 지구와 태양 사이의 거리는 일정하다고 가정한다.)

■ 보기 ■

- ㄱ. 지구와 달 사이의 거리는 (가)보다 (나)에서 멀다.
- ㄴ. 일식이 일어나는 동안 태양의 밝기 변화는 (가)보다 (나)에서 크다.
- ㄷ. (나)에서 달은 태양을 동에서 서로 지나간다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



16

천체 망원경과 우주 탐사

[이 단원의 출제 경향]

- 천체 망원경의 특징과 성능에 대해 출제된다.
- 전자기파의 파장에 따른 천체 관측 방법의 특징에 대해 출제된다.
- 탐사 대상 천체의 특성에 따른 우주 탐사 방법에 대해 출제된다.

A 천체 망원경

1. 천체 망원경의 종류

지상 망원경	광학 망원경	천체에서 오는 가시광선을 모아 관측하는 망원경 ⇒ 빛을 모으는 방식에 따라 굴절 망원경과 반사 망원경으로 구분
	전파 망원경	천체에서 오는 전파를 모아 관측하는 망원경
우주 망원경		지구의 대기권 밖에서 일정한 궤도로 돌면서 관측하는 망원경

2. 광학 망원경 유형 1

① 굴절 망원경 : 대물렌즈로 빛을 모아 집안렌즈로 상을 확대하여 천체를 관측하는 망원경

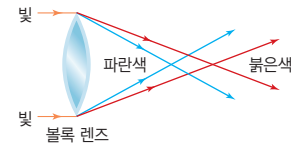
구분	갈릴레이식 굴절 망원경	케플러식 굴절 망원경
구조		
대물렌즈	볼록 렌즈	볼록 렌즈
집안렌즈	오목 렌즈	볼록 렌즈
물체의 상	*정립상	*도립상
장점	• 상이 안정하다. ⇒ 경통 내부가 밀폐되어 있어 기류가 생기지 않기 때문 • 상의 명암이 뚜렷하다.	
단점	• 색수차가 나타난다. ① • 제작비가 높고, 대구경 제작이 어렵다.	
관측 대상	행성, 달 등의 관측에 유리하다.	

② 반사 망원경 : 오목 거울로 빛을 모아 집안렌즈로 상을 확대하여 천체를 관측하는 망원경

구분	뉴턴식 반사 망원경	카세그레인식 반사 망원경
구조		
주 거울	오목 거울	오목 거울
집안렌즈	볼록 렌즈	볼록 렌즈
보조 거울	평면 거울	볼록 거울
물체의 상	도립상	도립상
장점	• 색수차가 없고, 가볍다. • 제작비가 낮고, 대구경 제작이 가능하다. ②	
단점	• 상이 불안정하다. ⇒ 경통의 내부가 개방되어 있어 기류가 생기기 때문 • 상의 명암이 덜 뚜렷하다.	
관측 대상	성단, 성운, 은하 등의 관측에 유리하다.	

PLUS 강의

1 색수차



빛이 렌즈를 통과할 때 파장에 따라 굴절하는 정도가 달라지므로 한 점에서 초점을 이루지 못하고 상이 번져 보이는 현상이다. 반사 망원경은 렌즈를 사용하지 않고 거울을 사용하므로 색수차가 없다.

2 반사 망원경을 대형으로 제작하기 유리한 이유

굴절 망원경은 대물렌즈가 볼록 렌즈이므로 구경이 커지면 망원경이 무거워지고 초점 거리가 길어져서 경통이 길어진다. 하지만 반사 망원경은 보조 거울(부경)로 빛의 경로를 바꿔주므로 구경이 커져도 경통이 짧기 때문에 대형 망원경 제작이 가능하다.

용어 돋보기

* 정립상(正 바르다, 立 서다, 像 형상)
_ 상하좌우가 똑바로 선 상



* 도립상(倒 거꾸로, 立 서다, 像 형상)
_ 상하좌우가 뒤집힌 상

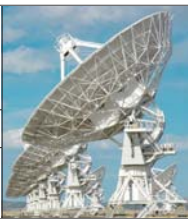


* 구경(口 입, 徑 지름) _ 대물렌즈 또는 주 거울(주경)의 지름

③ 망원경의 성능 8

구분	정의	특징
집광력	빛을 모을 수 있는 능력	집광력 $\propto D^2$ (D : 구경) → 구경이 클수록 밝은 상을 볼 수 있다. 46
분해능	인접한 물체를 구별하여 볼 수 있는 최소 각거리	분해능 $\propto \frac{\lambda}{D}$ (λ : 별빛의 파장) → 구경이 클수록 분해능 값의 수치가 작으므로 분해능이 좋다.
배율 (확대능)	망원경으로 본 상의 크기와 맨눈으로 본 상의 크기의 비율	배율 = $\frac{\text{대물렌즈(주경)의 초점 거리}}{\text{접안렌즈의 초점 거리}}$ → 배율이 높을수록 상이 커져 시야는 좁아지고 상이 어두워진다. 6

3. 전파 망원경

구성	- 안테나, 수신기, 증폭기, 기록계로 이루어짐 - 파장이 긴 전파를 모아야 하므로 구경이 매우 크다. → 안테나 접시 이용	
관측 시간	날씨의 영향을 받지 않고, 낮과 밤에 관계없이 관측이 가능하다.	
관측 대상	멀리 떨어져 있는 천체나 성간 물질, 성운 등 온도가 낮은 천체를 주로 관측한다.	

4. 우주 망원경

- 대기의 방해받지 않고 관측할 수 있으므로 지상 망원경보다 훨씬 선명하게 관측할 수 있다.
- 지상에서 관측할 수 없는 감마선, X선, 자외선 등의 파장 영역으로 관측할 수 있다.



▲ 허블 우주 망원경

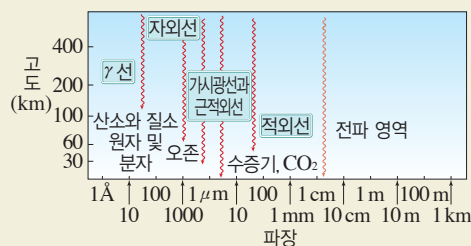
종류	주요 관측 대상	예
가시광선 우주 망원경	가시광선으로 볼 수 있는 모든 천체	허블 우주 망원경
적외선 우주 망원경	광학 망원경으로 잘 보이지 않는 별의 생성 장소나 은하 중심부의 성간 물질 등 온도가 낮은 천체	허셜 우주 망원경, 스피처 우주 망원경
X선 우주 망원경	중성자별이나 블랙홀, 초신성 잔해, 활동성 은하 등 온도가 매우 높은 천체	찬드라 우주 망원경, XMM-뉴턴 우주 망원경
감마선 우주 망원경	태양의 플레어, 감마선 폭발, 펄서, 초신성 폭발 등 높은 에너지 현상	컴프턴 우주 망원경

탐구 자료 지구에 도달하는 전자기파의 고도

그림은 우주로부터 오는 전자기파가 지구 대기를 어느 높이까지 투과할 수 있는지 나타낸 것이다.

- 가시광선, 전파: 가시광선과 전파의 일부는 대기에 거의 흡수되지 않고 지표에 도달한다. → 광학 망원경이나 전파 망원경으로 관측

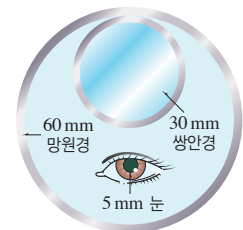
- 감마(γ)선, 자외선, 적외선: 지구 대기에서 감마(γ)선은 산소와 질소 원자 및 분자에 의해, 자외선은 오존에 의해, 적외선은 수증기와 이산화 탄소 등에 의해 흡수되어 지표에 거의 도달하지 못한다. → 대기권 밖의 우주 망원경으로 관측하는 것이 좋다.



3 천체 관측 시 망원경의 성능 해결법

- 상이 어두울 때 → 집광력이 작은 것이므로 구경을 크게 해 준다.
- 상이 흐릴 때 → 분해능이 좋지 않은 것이므로 구경을 크게 해 준다.
- 상이 작을 때 → 배율이 작은 것이므로 초점 거리가 짧은 접안렌즈로 교체한다.

4 집광력

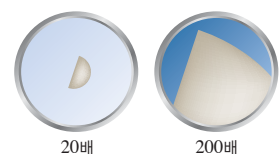


구경이 60 mm인 망원경의 경우 지름이 5 mm인 사람의 동공과 비교할 때 빛을 모으는 능력(집광력)이 약 144배 (=12²배) 크다.

5 한계 등급

한계 등급은 망원경으로 볼 수 있는 가장 어두운 별의 등급이다. 구경이 클수록(집광력이 클수록) 더 어두운 별을 볼 수 있으므로 한계 등급이 커진다.

6 배율과 시야

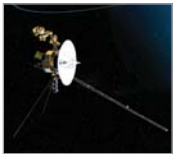


배율이 높아지면 대상이 확대되어 세밀한 부분을 볼 수 있지만, 시야가 좁아지게 된다.

B 우주 탐사⁷

1. 우주 탐사선을 이용한 탐사 방법

- ① **근접 통과** : 천체를 가까이 지나가면서 사진 등을 촬영하여 탐사하는 방법
예) 마리너 2호(금성), 보이저 1, 2호(목성, 토성 등)
- ② **궤도 선회** : 천체의 주위를 공전하면서 탐사하는 방법
예) 마젤란 호(금성)
- ③ **연착륙**
 - 유인 착륙 : 천체의 표면에 착륙한 후 우주 비행사가 직접 탐사하는 방법
예) 아폴로 11호(달)
 - 무인 착륙 : 우주 비행사 없이 탐사 로봇 등이 표면에 착륙하여 탐사하는 방법
예) 스피릿과 오퍼튜니티(화성), 카시니-하위헌스 호(토성의 위성 타이탄)
- ④ **표면 충돌** : 탐사선이 천체 표면에 충돌하기 직전까지 자료를 보내오는 방법
예) 딥임팩트 호(테мп1 혜성)
- ⑤ **탐사정 낙하** : 단단한 표면이 없는 천체에 낙하산으로 탐사 기구를 투입하여 탐사하는 방법
예) 갈릴레오 호(목성)



▲ 보이저 2호



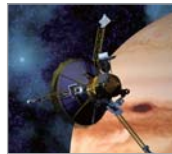
▲ 마젤란 호



▲ 화성 탐사 로봇 스피릿



▲ 딥임팩트 호



▲ 갈릴레오 호

2. 태양계 탐사의 역사

1950년대	1957년 구 소련에서 최초의 인공위성인 스푸트니크 1호를 발사하는 데 성공했다. 1958년 미국 항공 우주국(NASA)이 설립되었다.
1960년대	- 주로 달 탐사가 이루어진 시기 1961년 구 소련의 유인 우주선인 보스토크 1호가 최초로 지구 둘레를 선회하는 데 성공했다. 1969년 유인 탐사선인 아폴로 11호가 최초로 달에 착륙했다.
1970년대	- 주로 행성 탐사가 이루어진 시기 - 금성, 화성, 목성, 토성에 대한 활발한 탐사가 이루어졌다.
1980년대	- 행성 탐사에서 얻은 자료를 정리하고 분석한 시기 - 우주 정거장이 건설되고, 우주 왕복선이 개발되었다.⁸
1990년대	- 소행성, 위성 등 태양계의 작은 천체에 대한 탐사가 이루어진 시기 - 허블 우주 망원경과 같은 우주 망원경을 이용한 우주 탐사가 이루어졌다.
2000년대 이후	2004년 스피릿과 오퍼튜니티가 화성 표면의 물의 존재를 탐사했다. 2004년 카시니-하위헌스 호가 토성 및 위성 타이탄을 탐사했다. 2011년 메신저 호가 수성 궤도에 진입했다. - 뉴호라이즌스 호가 134340플루토(구 명왕성)를 탐사할 예정이다.

3. 주요 태양계 탐사선

탐사선	탐사 내용
마리너 10호	수성의 표면 사진 및 금성의 구름 사진을 촬영했다.
마젤란 호	금성의 표면 지도를 작성했다.
패스파인더 호	탐사 로봇 소저너를 이용하여 화성의 표면을 탐사했다.
보이저 호	목성형 행성(목성, 토성, 천왕성, 해왕성)을 탐사했다.
니어-슈메이커 호	소행성 에로스를 탐사했다.

7 우주 탐사 장비

- 인공위성 : 지구 중력권 안에서 지구 주위를 돌면서 천체를 관측하고 탐사한다.
- 우주 탐사선 : 지구 중력권을 벗어나 우주 공간을 이동하여 탐사하고자 하는 천체에 접근하거나 착륙하여 탐사한다.
- 우주 망원경 : 허블 우주 망원경과 같이 지구 궤도에 올려져 천체를 관측하는 망원경이다.
- 우주 정거장 : 우주 비행사들이 거주하면서 천체 관측과 우주 환경에서 다양한 과학 실험을 수행하는 인공위성으로, 우주 발사 기지로도 이용된다.



▲ 국제 우주 정거장(ISS)

8 우주 왕복선

우주 공간과 지구 사이를 반복해서 왕복할 수 있도록 만들어진 우주선이다.

■ 우리나라의 우주 탐사

- 1992년 우리나라 최초의 인공위성인 우리별 1호를 발사했다.
- 2008년 우리나라 최초의 우주인이 국제 우주 정거장에 10일 정도 머무르면서 과학 실험을 수행했다.
- 2009년 전라남도 고흥군에 나로 우주 센터를 건립했다.
- 2010년 다목적 통신·해양 기상 위성인 천리안 위성을 발사했다.
- 2018년까지 한국형 발사체를 국내 기술로 개발하여, 2020년에는 달 궤도 탐사선, 2025년에는 달 착륙선을 발사할 예정이다.

개념 확인 문제

S·T·E·P

1

A 천체 망원경

- 1 반사 망원경이 굴절 망원경에 비해 유리한 점만을 [보기]에서 있는 대로 고르시오.

보기

- ㄱ. 상이 안정적이다.
- ㄴ. 색수차가 나타나지 않는다.
- ㄷ. 대형 망원경으로 제작하기 쉽다.
- ㄹ. 성운이나 성단의 관측에 유리하다.

- 2 다음은 천체 망원경의 성능에 대한 설명이다. 빈칸에 알맞은 말을 쓰시오.

- (1) 망원경의 집광력은 ()의 제곱에 비례한다.
- (2) 같은 파장의 빛으로 관측할 때, 분해능은 ()이 클수록 좋다.
- (3) 대물렌즈의 초점 거리가 1000 mm이고, 접안렌즈의 초점 거리가 10 mm일 때 배율은 ()배이다.

- 3 우주 망원경에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 허블 우주 망원경은 주로 가시광선을 이용하여 천체를 관측한다. ()
- (2) 적외선 망원경은 중성자별이나 블랙홀, 초신성 잔해 등의 관측에 이용된다. ()
- (3) X선 망원경은 비교적 온도가 낮은 별의 생성 장소나 은하의 중심부를 자세히 관측할 수 있다. ()
- (4) 감마선 망원경은 태양의 플레어, 펄서, 초신성 폭발 등의 높은 에너지 현상을 관측하는 데 이용된다. ()

- 4 우주에서 오는 전자기파 중 대기에 거의 흡수되지 않고 지상까지 잘 도달하는 것끼리 옳게 짝지은 것은?

- ① 전파, 자외선
- ② 전파, 가시광선
- ③ 자외선, 적외선
- ④ 감마선, 자외선
- ⑤ 감마선, 가시광선

B 우주 탐사

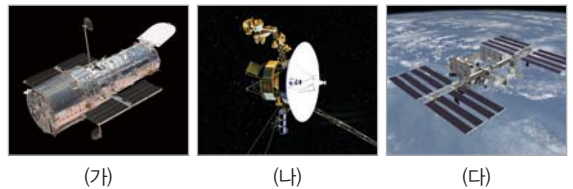
- 5 다음 설명에 해당하는 우주 탐사선의 탐사 방법을 [보기]에서 골라 기호로 쓰시오.

보기

- ㄱ. 근접 통과 ㄴ. 궤도 선회 ㄷ. 표면 충돌
- ㄹ. 연착륙 ㅁ. 탐사정 낙하

- (1) 탐사선이 천체에 가까이 접근하여 지나가면서 탐사하는 방법
- (2) 천체에 안전하게 착륙하여 탐사하는 방법
- (3) 단단한 표면이 없는 천체에 낙하산으로 탐사 기구를 투입하는 탐사 방법
- (4) 탐사할 천체 주위를 공전하며 탐사하는 방법
- (5) 우주 탐사선이 천체의 표면에 충돌하기 직전까지 탐사하는 방법

- 6 그림은 세 종류의 우주 탐사 장비를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

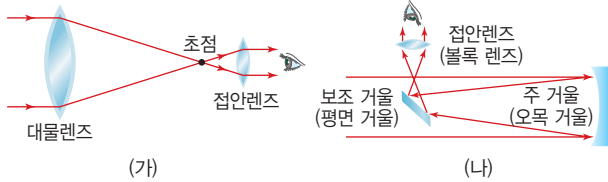
- (1) (가)는 지구 대기의 영향을 받지 않고 천체를 관측한다. ()
- (2) (나)에서는 우주 비행사가 장기간 머무르면서 다양한 과학 실험을 할 수 있다. ()
- (3) (다)는 지구 중력권에서 벗어나 천체를 관측하고 탐사한다. ()

- 7 다음 설명에 해당하는 우주 탐사 장비의 이름을 쓰시오.

- (1) 1957년 구 소련에서 발사한 인류 최초의 인공위성은 무엇인가?
- (2) 1969년 미국이 발사한 탐사선으로, 달에 인간을 직접 착륙시킨 최초의 탐사선은 무엇인가?

A 천체 망원경

8 그림 (가)와 (나)는 각각 케플러식 굴절 망원경과 뉴턴식 반사 망원경의 구조를 나타낸 것이다.

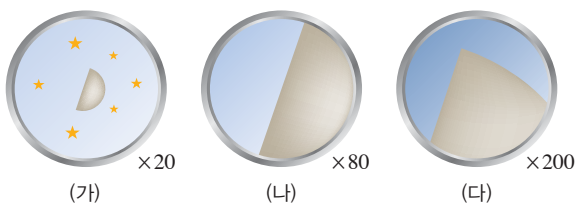


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. (가)와 (나) 모두 물체의 상이 거꾸로 보인다.
 - ㄴ. (가)의 대물렌즈와 (나)의 주 거울은 빛을 모으는 역할을 한다.
 - ㄷ. 색수차가 나타나는 것은 (나)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9 그림 (가)~(다)는 동일한 망원경으로 배율을 달리하여 달을 관측한 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?(단, ×는 배율을 나타낸다.)

- 보기 ■
- ㄱ. 배율을 높이면 시야는 좁아진다.
 - ㄴ. (다)는 (가)보다 접안렌즈의 초점 거리가 10배로 길다.
 - ㄷ. (가)에서 (다)로 갈수록 분해능이 좋아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10 그림은 전파 망원경의 모습을 나타낸 것이다.

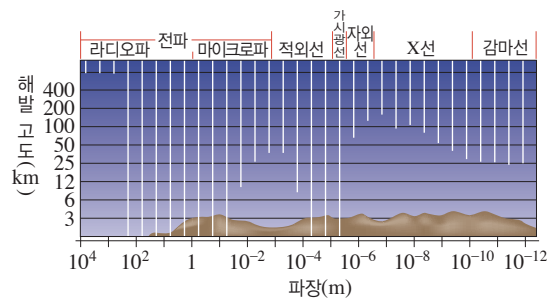


전파 망원경에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 밤에만 관측할 수 있다.
 - ㄴ. 안테나의 지름이 클수록 집광력이 커진다.
 - ㄷ. 먼 거리의 은하나 성간 물질을 관측하는 데 적합하다.
 - ㄹ. 광학 망원경보다 파장이 짧은 전자기파를 이용하여 관측한다.

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

11 그림은 전자기파의 파장에 따라 지표에 도달하는 정도를 상대적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 파장이 길수록 지구 대기를 잘 통과하여 지표에 도달하는 정도가 크다.
 - ㄴ. X선 망원경은 인공위성에 탑재하여 관측하는 것이 좋다.
 - ㄷ. 지상에서는 광학 망원경과 전파 망원경을 이용하는 것이 유리하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

B 우주 탐사

12 탐사선으로 태양계 행성을 탐사하는 여러 가지 방법에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 근접 통과로 여러 행성을 탐사할 수 있다.
 - ㄴ. 연착륙은 단단한 표면이 있는 행성에만 주로 이용된다.
 - ㄷ. 표면 충돌을 통해 행성의 표면에 물이 존재하는지 여부를 확인할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13 그림은 태양계 탐사선인 보이저 호의 모습을 나타낸 것이다.

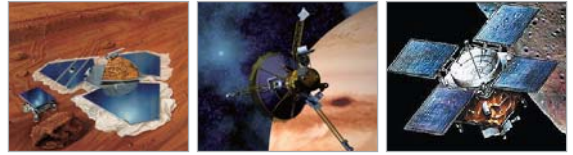


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. 행성들을 근접 통과하면서 탐사하였다.
 - ㄴ. 수성, 금성, 화성의 표면과 대기를 탐사하였다.
 - ㄷ. 행성 탐사를 마치고 지구로 귀환하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14 그림은 태양계 탐사선들을 나타낸 것이다.



(가) 패스파인더 호 (나) 갈릴레오 호 (다) 니어-슈메이커 호

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. (가)는 화성 표면에 연착륙하여 화성의 표면과 대기를 탐사하였다.
 - ㄴ. (나)는 목성의 대기를 탐사하기 위하여 탐사정을 투하하였다.
 - ㄷ. (다)는 지구에 근접한 해리 혜성을 탐사하였다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[평가원 응용]

15 다음은 지구과학 분야의 역사적 사건을 순서 없이 나열한 것이다.

- (가) 아폴로 11호가 달에 착륙하였다.
- (나) 패스파인더 호가 화성에 착륙하였다.
- (다) 갈릴레이가 금성의 위상을 관측하였다.
- (라) 프톨레마이오스가 천동설을 발표하였다.

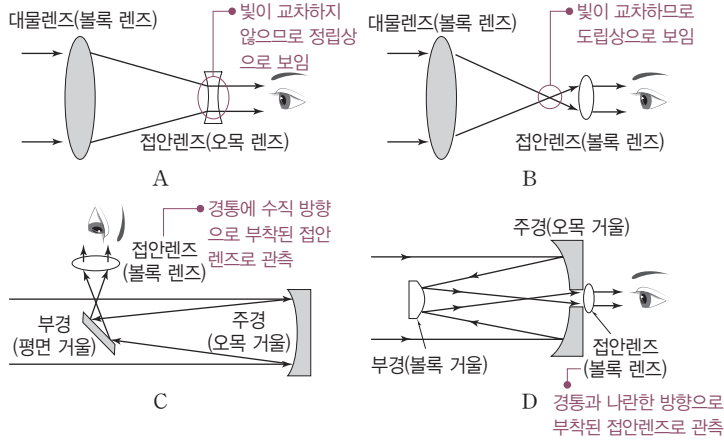
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기 ■
- ㄱ. (가)와 (나)는 같은 해에 일어난 사건이다.
 - ㄴ. (다)는 (라)의 우주관을 지지하는 증거가 되었다.
 - ㄷ. 과학 기술의 발전으로 태양계 천체에 대한 근접 탐사가 가능해졌다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 1 광학 망원경

빛을 모으는 방식에 따른 광학 망원경의 종류와 각각의 장단점을 비교하여 알아 두어야 한다. 그리고 집광력, 분해능, 배율과 같은 망원경의 성능에 대해서도 알아 두어야 한다.



1. 광학 망원경의 종류

종류	굴절 망원경		반사 망원경	
	갈릴레이식(A)	케플러식(B)	뉴턴식(C)	카세그레인식(D)
빛의 경로	볼록 렌즈 → 오목 렌즈 → 눈	볼록 렌즈 → 볼록 렌즈 → 눈	오목 거울 → 평면 거울 → 볼록 렌즈 → 눈	오목 거울 → 볼록 거울 → 볼록 렌즈 → 눈
대물렌즈	볼록 렌즈		오목 거울(주경)	
접안렌즈	오목 렌즈	볼록 렌즈	볼록 렌즈	볼록 렌즈
부경	—	—	평면 거울	볼록 거울
상	정립상	도립상	도립상	

2. 굴절 망원경과 반사 망원경 비교

굴절 망원경(A, B)	반사 망원경(C, D)
경통이 막혀 있어서 상이 안정적이다.	경통이 노출되어 있어 상이 불안정하다.
색수차가 나타난다.	색수차가 나타나지 않는다.
대구경 제작이 어렵고 제작비가 많이 든다.	대구경 제작이 가능하고 같은 구경일 때 경통 길이가 짧다. (대형 망원경 제작에 유리)
행성이나 달과 같은 밝은 천체를 관측하기에 좋다.	성단, 성운, 은하 등의 어두운 천체를 관측하기에 좋다.

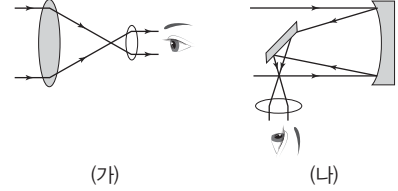
3. 망원경의 성능

집광력	분해능	확대능(배율)
- 빛을 모을 수 있는 능력 - 집광력이 클수록 상이 밝게 보인다. - 대물렌즈의 구경이 클수록 집광력이 커서 어두운 천체도 관측이 가능하다.	- 근접한 두 천체를 분리하여 관측하는 능력 - 분해능을 나타내는 수치가 작을수록 분해능이 좋아 상이 선명하다. - 구경이 클수록, 관측 파장이 짧을수록 분해능이 좋다.	- 망원경으로 관측한 상의 크기와 맨눈으로 본 상의 크기 비 - 배율을 높이면 상이 커지지만 시야가 좁아지고 상이 어두워진다. - 접안렌즈의 초점 거리가 짧을수록 배율이 높다.
$\propto D^2$ (D: 구경)	$\propto \frac{\lambda}{D}$ (λ : 빛의 파장)	대물렌즈의 초점 거리 / 접안렌즈의 초점 거리

확인 문제

[수능 기출]

1 그림 (가)와 (나)는 굴절 망원경과 반사 망원경의 원리를 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기

- ㄱ. (가)로 관측하면 색수차가 나타난다.
- ㄴ. (나)는 주경의 지름이 작을수록 분해능이 좋다.
- ㄷ. 대형 망원경은 (나)보다 (가)의 방식을 많이 이용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

확인 문제

[평가원 기출]

2 그림은 토성을 망원경으로 관측한 모습이고, 표는 토성 관측에 사용한 두 굴절 망원경 (가)와 (나)의 규격이다.

망원경	구경 (mm)	초점 거리(mm)	
		대물렌즈	접안렌즈
(가)	100	2000	10
(나)	200	1500	10

(가)와 (나)를 비교한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

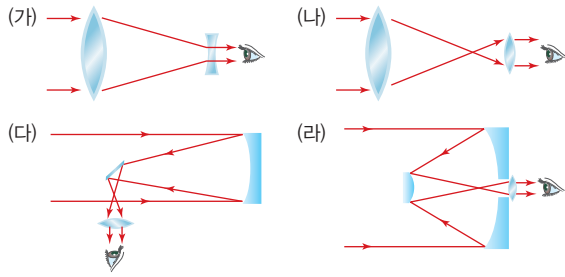
■ 보기

- ㄱ. (가)로 관측할 때 더 크게 보인다.
- ㄴ. (가)로 관측할 때 더 밝게 보인다.
- ㄷ. 토성 고리 사이의 틈(카시니 간극)을 선명하게 구별하기에는 (나)가 더 좋다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

유형 1

1 그림 (가)~(라)는 종류가 다른 여러 망원경의 내부 구조와 빛의 경로를 나타낸 것이다.



(가)~(라) 망원경의 주요 기능에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)와 (라)는 오목 거울로, (나)와 (다)는 볼록 렌즈로 빛을 모은다.
- ㄴ. (가)와 (나)는 물체의 상이 거꾸로 보인다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 (다)에 비해 경통에서 대류가 일어나 상이 흔들린다.
- ㄹ. 주경의 초점 거리가 같을 경우, (라)는 (다)보다 경통의 길이를 짧게 할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄹ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄹ

2 지원은 천체 망원경을 구입하기 위해 인터넷에서 표와 같은 두 천체 망원경 A, B를 검색하였다.

망원경 A	망원경 B
• 케플러식 굴절 망원경 • 구경 120 mm	• 뉴턴식 반사 망원경 • 구경 200 mm

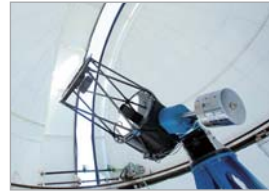
망원경 A, B를 비교한 내용으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 도립상, B는 정립상으로 보인다.
- ㄴ. A는 B보다 집광력이 우수하다.
- ㄷ. 성운이나 성단을 주로 관측하려면 B를 구입하는 것이 좋다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3 그림 (가)와 (나)는 종류가 다른 두 망원경을 나타낸 것이다.



(가) 광학 망원경



(나) 전파 망원경

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

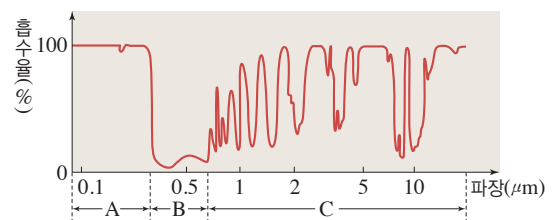
보기

- ㄱ. (가)는 (나)보다 파장이 짧은 영역을 통해 천체를 관측한다.
- ㄴ. 멀리 있는 천체를 관측하는 데는 (가)가 (나)보다 유리하다.
- ㄷ. 분해능이 같은 경우 (가)의 구경이 (나)의 구경보다 크다.
- ㄹ. (가)는 (나)보다 날씨의 영향을 많이 받는다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

[평가원 기출]

4 그림은 파장에 따른 지구 대기의 태양 복사 에너지 흡수율을 나타낸 것이다.



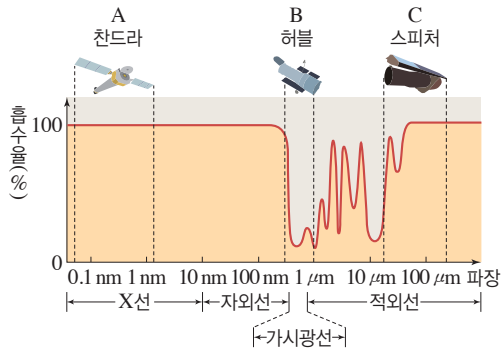
천체에서 방출된 A, B, C 영역의 빛을 관측하는 방법에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 지상에 도달하기 어렵기 때문에 우주 망원경으로 관측한다.
- ㄴ. B는 지상에서 광학 망원경으로 관측할 수 있다.
- ㄷ. C는 불규칙한 흡수율 때문에 천체 관측에 이용되지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 5 그림은 전자기파의 파장에 따른 지구 대기의 흡수율과 우주 망원경 A, B, C의 관측 파장을 나타낸 것이다.

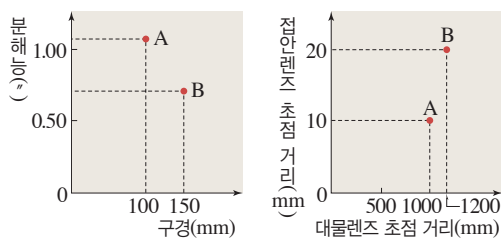


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. B는 지상에 있는 동일 구경의 광학 망원경보다 더 선명한 상을 얻을 수 있다.
 - ㄴ. A와 C가 관측에 이용하는 전자기파는 지구 대기를 잘 통과하여 대부분 지표에 도달한다.
 - ㄷ. 고온의 천체를 관측하기에 가장 적합한 망원경은 C이다.
 - ㄹ. A~C 모두 낮과 밤에 관계없이 관측이 가능하다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

- 6 그림은 굴절 망원경 A, B를 비교하여 나타낸 것이다.

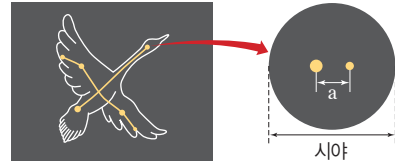


두 망원경에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 달 표면의 크레이터는 A가 B보다 더 크게 관측된다.
 - ㄴ. 동일한 행성을 관측할 때 A가 B보다 더 밝게 보인다.
 - ㄷ. 인접한 두 별을 분리하여 볼 수 있는 성능은 A가 B보다 우수하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 7 그림은 알비레오(백조자리 β별)를 망원경으로 관측한 모습이고, 표는 두 망원경 (가)와 (나)의 규격이다.



망원경	구경 (mm)	초점 거리(mm)	
		대물렌즈	접안렌즈
(가)	100	1000	10
(나)	200	1500	10

두 망원경 (가)와 (나)를 비교하는 [보기]의 대화에서 옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- 영희: 분해능은 (가)가 더 좋아.
 - 철수: 집광력은 (나)가 더 클 거야.
 - 순희: (나)에 초점 거리가 15 mm인 접안렌즈를 사용하면 두 망원경의 배율이 같아져.
 - 민수: 시야에 대한 a의 크기는 (가)로 관측할 때 더 크게 보일 거야.

- ① 영희, 철수 ② 영희, 민수
③ 철수, 순희 ④ 영희, 순희, 민수
⑤ 철수, 순희, 민수

- 8 다음은 철수가 구경이 다른 굴절 망원경 A와 B를 사용하여 오리온 대성운을 관측한 내용을 정리한 것이다.

[망원경 A]
(가) 뿌연 구름 같은 성운이 보였다.
(나) 배율을 높여 성운의 중심부를 보니 여러 개의 별들이 보였다.

[망원경 B]
(다) (나)와 같은 배율로 같은 영역을 보니 별과 주변 가스들이 (나)보다 더 밝고 선명하게 보였다.

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (나)는 접안렌즈를 (가)보다 초점 거리가 짧은 것으로 교체하였다.
- ② (다)의 관측 결과 (나)보다 집광력이 좋아졌다.
- ③ (다)의 관측 결과 (나)보다 분해능이 좋아졌다.
- ④ 망원경 A는 망원경 B보다 구경이 작다.
- ⑤ (다)에서 접안렌즈를 교체하여 배율을 높이면 상이 더 선명해진다.

9 표는 우주 탐사선을 이용한 탐사 방법을 나타낸 것이다.

탐사 방법		탐사선	탐사 대상	얻은 자료
근접 통과		마리너 2호, 보이저 1, 2호	금성, 목성 등	표면 사진
궤도 선회		루나 10호, 마리너 9호	달, 화성	정밀 표면 사진
연 착 륙	유인 착륙	아폴로 11호	달	시료 채집
	무인 착륙	바이킹 1, 2호	화성	시료 분석, 표면 사진
표면 충돌		루나 2호, 베네라 3호	달, 금성	표면 사진
탐사정 낙하		갈릴레오 호	목성	표면 사진

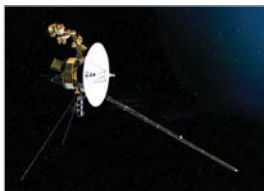
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 탐사 대상 천체로부터 가장 확실한 정보를 얻을 수 있는 것은 유인 착륙 방법이다.
- ㄴ. 행성 표면에서 일어나는 변화를 오랫동안 연구하는 데 가장 적합한 것은 근접 통과이다.
- ㄷ. 사람이 접근하기 힘든 천체의 표면 물질을 채취하여 분석하는 데 가장 적합한 것은 무인 착륙이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림은 우주 탐사선 보이저 호와 국제 우주 정거장을 나타낸 것이다.



(가) 보이저 호



(나) 국제 우주 정거장

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 지구 중력장 밖으로 이동하며 탐사한다.
- ㄴ. (나)는 지구 주위를 공전한다.
- ㄷ. (가)와 (나) 모두 로켓에 의해 운반된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11 다음은 카시니-하위헌스 호의 탐사 활동을 정리한 것이다.

- 모션 카시니 호는 토성 궤도에 진입하여 공전하면서 탐사하였다.
- 탐사정 하위헌스 호는 토성의 위성 타이탄에 착륙하여 타이탄의 지표와 대기를 조사하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

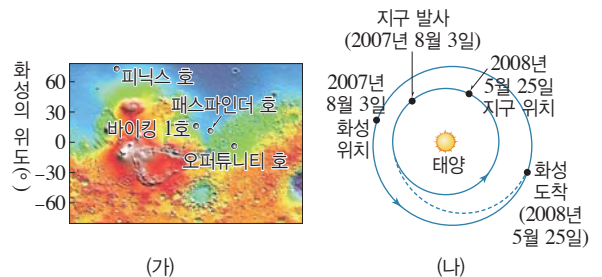
■ 보기 ■

- ㄱ. 카시니 호는 지구형 행성을 탐사하였다.
- ㄴ. 타이탄의 표면은 고체 상태이다.
- ㄷ. 카시니 호는 이 행성을 근접 통과하면서 탐사하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12 그림 (가)는 주요 화성 탐사선의 착륙 지점을, (나)는 2008년 5월 25일 화성에 도착한 피닉스 호의 이동 경로를 나타낸 것이다.

신유형



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)의 각 탐사선은 모두 화성 표면에 연착륙하여 탐사 활동을 하였다.
- ㄴ. 극관을 탐사하기에 가장 유리한 위치에 있는 탐사선은 오퍼튜니티 호이다.
- ㄷ. 피닉스 호가 화성에 도착한 날 지구에서는 새벽에 화성이 관측되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



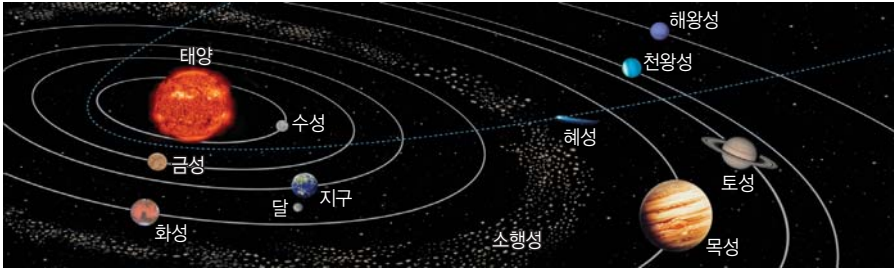
17 태양계 구성원과 외계 행성 탐사

[이 단원의 출제 경향]

- 지구형 행성과 목성형 행성의 분류에 대해 출제된다.
- 우주 탐사에 의해 밝혀진 태양계 구성원들의 특징에 대해 출제된다.
- 외계 행성을 탐사하는 원리와 방법 및 외계 생명체가 존재할 수 있는 조건에 대해 출제된다.

A 태양계 구성원

1. 태양계의 구성 태양을 비롯하여 행성과 위성, *왜소행성, 소행성, 혜성, 유성체 등으로 이루어져 있다. ①



2. 태양계 행성 유형 1

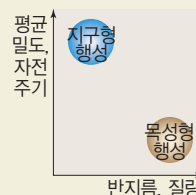
① 태양계 행성의 분류 : 행성은 물리적 성질에 따라 지구형 행성(수성, 금성, 지구, 화성)과 목성형 행성(목성, 토성, 천왕성, 해왕성)으로 분류한다.

구분	지구형 행성	목성형 행성
반지름	작다	크다
질량	작다	크다
평균 밀도	크다	작다
자전 주기	길다	짧다
편평도 ②	작다	크다
고리	없다	있다
위성 수	없거나 적다	많다
구성 원소	Fe, O, Si	H, He
대기 주성분	N ₂ , O ₂ , CO ₂	H ₂ , He, CH ₄

탐구 자료 지구형 행성과 목성형 행성의 물리량 비교

특성 \ 행성	A	B	C(지구)	D	E	F	G	H
태양으로부터 거리(AU)	0.39	0.72	1.00	1.52	5.20	9.55	19.22	30.11
반지름(지구=1)	0.38	0.95	1	0.52	11.19	9.41	4.01	3.89
질량(지구=1)	0.06	0.82	1.00	0.11	318	95	14.54	17.20
평균 밀도(g/cm ³)	5.4	5.3	5.5	3.9	1.3	0.7	1.24	1.67
자전 주기(일)	58.7	243.0	1.00	1.03	0.41	0.44	0.72	0.67

1. 행성을 두 집단으로 분류하는 데 기준이 되는 물리량 : 반지름, 질량, 평균 밀도, 자전 주기 → 물리량의 크고 작음이 구분되기 때문
2. A, B, C, D 행성 : 반지름과 질량이 작고, 평균 밀도가 크며, 자전 주기가 길다. → 지구형 행성
3. E, F, G, H 행성 : 반지름과 질량이 크고, 평균 밀도가 작으며, 자전 주기가 짧다. → 목성형 행성



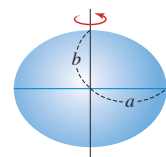
PLUS 강의

1 태양계의 특징

- 태양이 태양계 전체 질량의 약 99.8 %를 차지하며, 행성의 전체 질량 중 목성은 약 70 %를 차지한다.
- 모든 행성은 원에 가까운 타원 궤도로 공전한다.
- 모든 행성은 태양의 자전 방향과 같은 방향으로 공전하며, 태양에서 멀어질수록 공전 주기는 길어진다.
- 행성들의 공전 궤도면은 지구의 공전 궤도면과 거의 일치한다.
- 금성, 천왕성을 제외하고 모든 행성은 공전 방향과 같은 방향으로 자전한다.

2 편평도

행성의 납작한 정도를 나타내는 값으로, 적도 반지름을 a , 극반지름을 b 라 하면 편평도는 $\frac{a-b}{a}$ 이다.

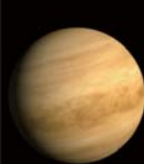
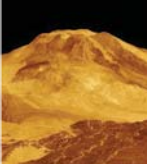
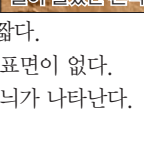
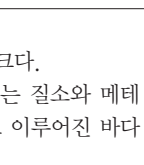
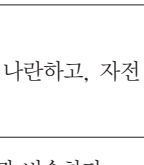
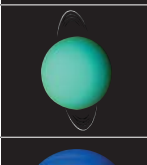


행성의 모양은 편평도 값이 클수록 납작하고, 작을수록 구형에 가깝다.

용어 돋보기

* 왜소행성(矮 小 行 星) : 2006년 국제천문연맹(IAU)에서 태양계의 행성 분류법을 새로 개정하면서 만들어진 천체의 한 종류

② 태양계 행성의 특징

수성	• 대기가 거의 없어서 표면 온도의 일교차가 크다. • 표면에 많은 운석 구덩이가 있어서 표면 모습이 달과 비슷하다. • 메신저 호(2011년)의 탐사 결과 빠르게 변하는 약한 자기장이 있고, 열은 대기가 존재함이 밝혀졌다.		
금성	• 두꺼운 이산화 탄소 대기(약 95기압)에 의한 온실 효과로 표면 온도가 매우 높다(약 470 °C). • 자전 방향이 지구와 반대 방향이며, 자전 주기가 공전 주기보다 길다. • 비너스 익스프레스 호(2006년)에 의해 번개 현상, 남반구 대기의 거대한 소용돌이 현상이 있음이 밝혀졌다.		
화성	• 표면은 산화 철이 많아 붉은색을 띠고, 약 95 %가 이산화 탄소인 얇은 대기(약 0.01기압)가 있다. • 양극 지방에는 얼음과 드라이아이스로 이루어진 극관이 있는데, 계절에 따라 그 크기가 변한다. • 표면에 과거 물이 흘렀던 흔적이 있으며, 화산 활동의 흔적인 올림포스 화산이 있다. 3 • 자전축 경사가 지구와 비슷하여 지구와 같은 계절 변화가 나타난다. • 피닉스 호(2008년)에 의해 지하에 얼음 형태로 물이 존재함이 밝혀졌다.		
목성	• 행성 중 질량과 반지름이 가장 크고, 자전 주기가 가장 짧다. • 대부분 수소와 헬륨 등의 기체로 이루어져 있어 단단한 표면이 없다. • 빠른 자전 속도로 인해 적도와 나란한 밝고 어두운 줄무늬가 나타난다. • 남반구에 대기의 소용돌이 현상인 대적점이 있다. • 4개의 갈릴레이 위성을 비롯한 많은 위성이 있다. 4		
토성	• 얼음과 암석 조각으로 이루어진 뚜렷한 고리가 있다. 5 • 태양계 행성 중 평균 밀도가 가장 작고, 편평도가 가장 크다. • 카시니-하위헌스 호(2004년)에 의해 위성인 타이탄에는 질소와 메테인으로 이루어진 대기가 있고, 액체 상태의 메테인으로 이루어진 바다가 있음이 밝혀졌다.		
천왕성	• 대기 중의 메테인 성분으로 인해 청록색으로 보인다. • 자전축이 약 98° 기울어져 있어서 공전 궤도면과 거의 나란하고, 자전 방향이 지구와 반대 방향이다.		
해왕성	• 파란색으로 보이며, 크기, 질량, 대기 성분 등이 천왕성과 비슷하다. • 표면에서 대기의 소용돌이인 대흑점이 발견되었다. • 위성 트리톤에는 질소와 메테인으로 이루어진 대기가 있다.		

3. 태양계의 작은 천체들

위성	행성 주위를 공전하는 천체로, 수성과 금성을 제외한 모든 태양계 행성은 위성을 가지고 있다. 예 지구의 달, 토성의 타이탄 등	
왜소 행성	행성 모양(구형)을 하고 태양 주위를 공전하지만 공전 구역 내에서 지배적인 역할을 하지 못하는 천체 예 134340플루토(구 명왕성), 세레스, 에리스 등	
소행성	크기와 모양이 불규칙해서 밝기가 불규칙하게 변하는 천체로, 주로 화성과 목성 궤도 사이에서 태양 둘레를 공전한다. 예 에로스	
혜성	먼지와 얼음 등으로 이루어진 천체로, 태양 주위를 타원 궤도나 포물선 궤도로 돌고 있으며, 태양 가까이 접근하면 태양 반대쪽으로 긴 꼬리가 생긴다. 6 윤형 2	
유성	우주 공간에 떠돌아다니는 암석 조각들이 지구의 중력에 이끌려 지구 대기권에서 마찰로 빛을 내며 타는 것으로, 유성이 다 타지 않고 지표에 떨어지면 운석이라고 한다.	

3 올림포스 화산

화성의 적도 바로 북쪽에 자리잡고 있는 지름 약 2,500 km에 이르는 태양계 최대의 화산이다. 높이는 약 25 km로 지구의 최고봉인 에베레스트보다 약 3배 높다.

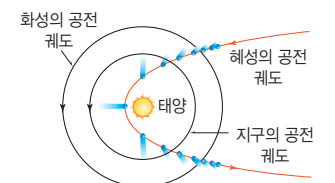
4 목성의 갈릴레이 위성

위성	특징
이오	화산 활동 있음
유로파	얼음으로 덮여 있음
가니메데	태양계에서 가장 큰 위성
칼리스토	표면이 얼음과 바위로 이루어짐

5 토성의 고리

토성의 고리는 생성 당시 주변에 남아 있던 미세한 입자들과 암석 부스러기, 얼음 알갱이 등이 토성의 인력에 붙들려 돌게 된 것이다. 지구와의 상대적인 위치에 따라 고리가 보이지 않을 때도 있으며, 토성에 가까운 고리일수록 회전 속도가 빠르다.

6 혜성의 이동



혜성은 태양에 접근하면 태양의 복사압과 태양풍에 의해 태양의 반대편으로 꼬리가 생긴다. 혜성의 꼬리는 태양에 가까워질수록 길어진다.

B 외계 행성과 생명체 탐사

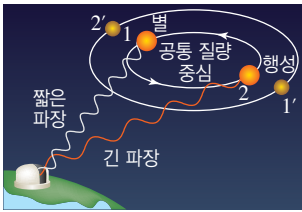
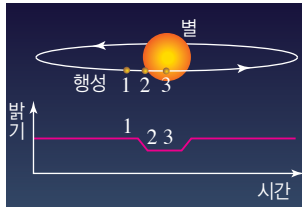
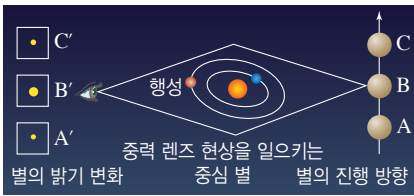
1. 외계 행성과 외계 생명체

- ① 외계 행성 : 태양이 아닌 다른 별(항성) 주위를 공전하고 있는 행성
- ② 외계 생명체 : 지구가 아닌 다른 천체에 존재하는 생명체

2. 외계 생명체가 존재하기 위한 행성의 조건

- ① 생명 가능 지대에 위치 ➡ 물이 액체 상태로 존재할 수 있기 때문
- ② 적당한 두께의 대기 ➡ 대기는 온실 효과를 일으켜 적당한 온도를 유지시키기 때문
- ③ 자기장의 존재 ➡ 우주로부터 날아오는 위험한 전자기파를 차단시켜 주기 때문
- ④ 중심별의 느린 진화 속도 ➡ 행성에서 생명체가 탄생하여 진화하기 위해서는 행성이 생명 가능 지대에 오랫동안 머물러야 하기 때문

3. 외계 행성 탐사 방법 유형 3

방법	원리
도플러 효과 이용	행성을 거느리는 별은 행성의 중력의 영향을 받아 공통 질량 중심 주위를 공전하게 되므로 지구에서 관측하면 별이 미세하게 떨리는 것처럼 보인다. ➡ 별이 관측자에 다가올 때는 별빛의 파장이 짧아지고, 멀어질 때는 파장이 길어진다. 7 ➡ 별빛의 도플러 효과를 관측하면 행성의 존재를 알 수 있다. 
식 현상 이용	행성이 별 주위를 공전하면 행성이 중심별의 바로 앞을 지날 때 별의 일부가 가려지는 식 현상이 나타나 별의 밝기가 감소한다. ➡ 행성의 공전 궤도면이 관측자의 시선 방향과 나란할 때 이용된다. ➡ 별의 밝기 변화를 정밀하게 관측하면 행성의 존재 여부를 확인할 수 있다. 
미세 중력 렌즈 현상 이용	앞쪽에 있는 별의 중력에 의해 뒤쪽에 있는 별의 빛이 미세하게 굴절되어 휘어지는 현상(미세 중력 렌즈 현상)이 일어난다. 8 ➡ 이때 앞쪽의 별이 행성을 가지고 있다면 굴절하는 정도에 미세한 차이가 나타나면서 뒤쪽의 별의 밝기 변화가 불규칙해진다. ➡ 뒤쪽의 별의 밝기 변화를 관측하여 앞쪽에 위치한 별 부근의 행성 존재 여부를 확인할 수 있다. 
기타	* 펄서 신호 주기 변화 이용 : 전파 신호를 주기적으로 방출하는 펄서 주위에 행성이 돌고 있으면 펄서 신호의 주기가 달라진다. * 별의 운동 경로 이용 : 별이 일정한 방향으로 움직일 때 혼자 움직일 경우에는 직선 경로를 보이지만, 행성을 거느린 별은 꼬불꼬불한 경로를 그리게 된다.

4. 최근의 외계 행성과 생명체 탐사

- ① 지금까지 발견된 외계 행성은 대부분 목성처럼 질량이 크고 기체로 이루어진 행성으로 생명체가 살기에 부적합하므로, 최근에는 지구처럼 크기가 작고 암석으로 이루어진 행성을 주로 탐사하고 있다.
- ② 2009년 발사된 케플러 우주 망원경은 식 현상을 이용하여 외계 행성을 탐사하고 있는데, 지금까지 지구 규모의 외계 행성을 200개 이상 발견하였다.
- ③ 세티(SETI) 프로젝트 : 외계의 지적 생명체가 지구로 전파를 보내고 있다는 가정 하에 우주로부터 오는 전파를 수신하고 분석하여 외계 지적 생명체를 찾아내는 탐사 활동이다.

7 도플러 효과

소리나 빛과 같은 파동이 관측자로부터 멀어지면 파장이 길어지고, 가까워지면 파장이 짧아지는 현상을 말한다.

8 중력 렌즈 현상

중력 렌즈란 두 개의 천체가 관측자의 시선 방향에 겹쳐 놓일 때 앞쪽 천체 때문에 뒤쪽 천체의 빛이 휘어져 뒤쪽 천체의 밝기가 증폭되어 보이는 현상을 말한다.



용어 돋보기

- * 시선(視 線) : 방향_관측자의 눈과 관측 대상을 잇는 방향
- * 펄서(Pulsar)_짧고 규칙적인 신호를 보내는 전파 천체

개념 확인 문제

S·T·E·P

1

A 태양계 구성원

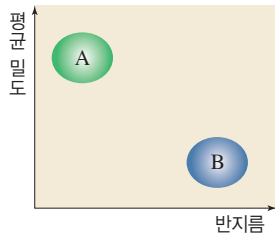
- 1 다음은 태양계의 구성원에 대한 설명이다. 빈칸에 알맞은 말을 쓰시오.

태양계는 태양계 전체 질량의 대부분을 차지하는 태양을 비롯하여 행성과 위성, ㉠()행성, 소행성, ㉡(), 유성체 등으로 구성되어 있다.

- 2 목성형 행성이 지구형 행성보다 큰 값을 갖는 물리량만을 [보기]에서 있는 대로 고르시오.

■ 보기 ■
 가. 반지름 나. 질량 다. 평균 밀도
 라. 자전 주기 마. 편평도 바. 위성 수

- 3 그림은 태양계 행성들을 물리량에 따라 A와 B 집단으로 분류하여 나타낸 것이다.



태양계 행성 중 A 집단에 속하는 행성의 이름을 모두 쓰시오.

- 4 태양계 행성의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하십시오.

- (1) 목성은 태양계 행성 중 질량과 반지름이 가장 크다. ()
 (2) 해왕성에서는 대기의 소용돌이인 대적점이 관측된다. ()
 (3) 금성은 대기가 거의 없기 때문에 표면에 운석 구멍이 많다. ()
 (4) 수성은 두꺼운 이산화 탄소 대기로 덮여 있어서 온실효과가 매우 크다. ()
 (5) 화성의 표면에는 과거에 물이 흘렀던 것으로 여겨지는 흔적이 남아 있다. ()

- 5 다음은 태양계의 행성과 각 행성의 특징을 나타낸 것이다. 행성의 이름과 특징을 옳게 연결하십시오.

- (1) 토성 • ㉠ 행성 중 편평도가 가장 크다.
 (2) 목성 • ㉡ 양극에 흰색의 극관이 있다.
 (3) 화성 • ㉢ 대기의 소용돌이인 대적점이 발견되었다.
 (4) 해왕성 • ㉣ 메테인 성분 때문에 청록색으로 보인다.
 (5) 천왕성 • ㉤ 남반구에는 대기의 거대한 소용돌이인 대적점이 있다.

- 6 다음은 태양계의 작은 천체들에 대한 설명이다. 각 설명에 해당하는 천체의 이름을 쓰시오.

- (1) 주로 화성과 목성의 궤도 사이에서 태양 주위를 공전하며, 관측되는 밝기가 불규칙하게 변한다.
 (2) 먼지와 얼음 등으로 이루어진 천체로, 타원 궤도나 포물선 궤도를 그리며 태양 주위를 공전하며, 태양에 가까워지면 태양의 반대쪽으로 꼬리가 나타난다.
 (3) 자체 중력에 의해 공 모양의 형태를 가지고, 태양 주위를 공전하지만, 자신의 공전 궤도에서 지배적인 역할을 하지 못한다.

B 외계 행성과 생명체 탐사

- 7 다음은 외계 행성과 생명체에 대한 설명이다. 빈칸에 알맞은 말을 쓰시오.

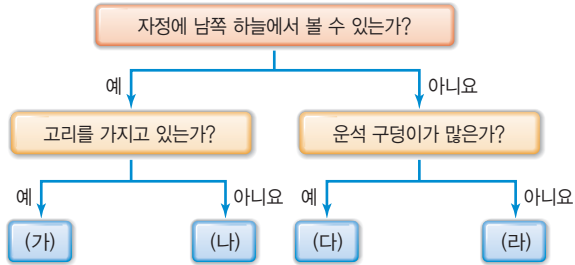
- (1) 태양이 아닌 다른 항성 주위를 공전하고 있는 행성을 ()이라고 한다.
 (2) 생명 가능 지대는 항성의 둘레에서 물이 () 상태로 존재할 수 있는 영역이다.
 (3) 외계 행성에 생명체가 존재하기 위해서는 행성이 생명 가능 지대에 오랫동안 머물러 있어야 하므로 중심별의 진화 속도가 () 한다.

- 8 외계 행성을 탐사하는 방법에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하십시오.

- (1) 식 현상을 이용하여 외계 행성을 탐사하려면 외계 행성의 공전 궤도면이 관측자의 시선 방향과 직각이어야 한다. ()
 (2) 도플러 효과를 이용하여 외계 행성을 탐사하려면 행성에서 나오는 빛의 스펙트럼을 관측해야 한다. ()

A 태양계 구성원

9 그림은 태양계 행성들을 특징별로 분류한 것이다.



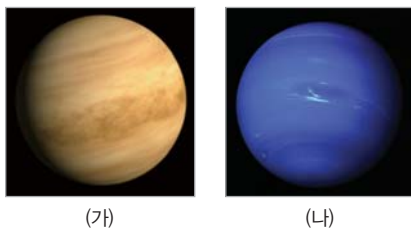
(가)~(라) 행성에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 목성형 행성이다.
 ㄴ. (나)는 지구보다 공전 주기가 짧다.
 ㄷ. (다)는 행성 중 표면 온도의 일교차가 가장 크다.
 ㄹ. (라)는 지구와 자전 방향이 같다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

10 그림 (가)와 (나)는 태양계의 어떤 행성들의 모습을 나타낸 것이다.



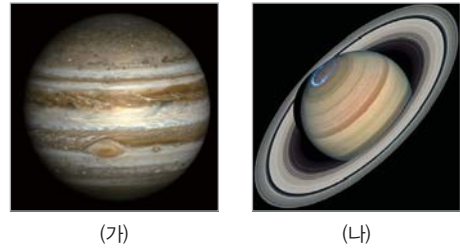
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 남쪽 하늘에서 관측할 수 있다.
 ㄴ. (나)에서는 대기의 운동이 활발하게 일어나고 있다.
 ㄷ. (나)는 탐사선에 의한 탐사가 아직 이루어지지 않았다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11 그림 (가)와 (나)는 각각 목성과 토성의 모습을 나타낸 것이다.



두 행성의 공통점에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 한밤중에도 관측할 수 있다.
 ② 행성의 표면에 탐사선이 착륙할 수 없다.
 ③ 빠른 자전으로 표면에 줄무늬가 나타난다.
 ④ 보이저 1, 2호에 의해 탐사되었으며, 고리가 있다.
 ⑤ 지구의 태풍과 비슷한 거대한 대기의 소용돌이인 대적점이 발견되었다.

12 그림은 우주 탐사선에서 찍은 달, 수성, 금성의 사진이다.



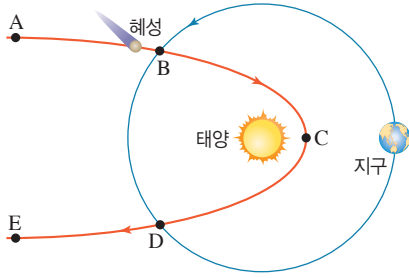
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 달에서는 유성(별뚥별)을 자주 볼 수 있다.
 ㄴ. 수성은 지구보다 표면 온도의 일교차가 크다.
 ㄷ. 지구에서 구경이 큰 광학 망원경으로 관측하면 금성의 표면 지형을 볼 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13 그림은 지구와 어느 행성의 공전 궤도를 나타낸 것이다.



행성과 지구의 공전 궤도면이 같은 평면 내에 있다고 했을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 행성의 공전 속도가 가장 큰 지점은 C이다.
- ㄴ. B와 D에서 행성의 질량은 변함없이 일정하다.
- ㄷ. 행성의 꼬리는 태양의 인력에 의해 태양 쪽을 향한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14 그림은 어느 우주 탐사선이 촬영한 소행성 에로스의 모습이다.

[평가원 기출]



이 천체에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 표면에는 운석이 충돌한 흔적이 있다.
- ㄴ. 자전함에 따라 밝기가 변한다.
- ㄷ. 달보다 크기가 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

B 외계 행성과 생명체 탐사

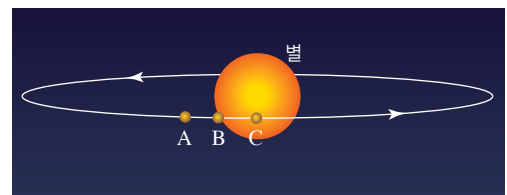
15 외계 행성에 생명체가 존재하기 위한 조건으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 액체 상태의 물이 존재하여야 한다.
- ㄴ. 중심별의 진화 속도가 빨라야 한다.
- ㄷ. 적당한 두께와 조성의 대기를 가지고 있어야 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16 그림은 외계 행성이 중심별 주위를 공전하는 모습을 나타낸 것이다.



이를 이용하여 외계 행성을 찾는 방법에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

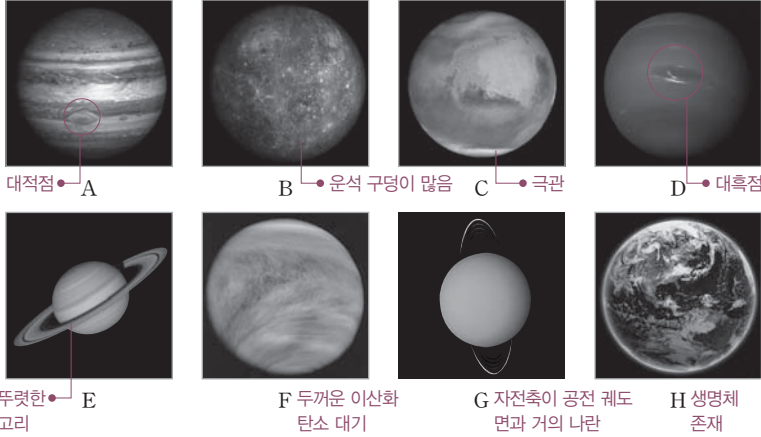
■ 보기 ■

- ㄱ. 별의 밝기 변화를 관측하여 행성의 존재를 예상한다.
- ㄴ. A~C 중 별이 가장 어렵게 관측되는 경우는 A이다.
- ㄷ. 행성의 공전 궤도면이 관측자의 시선 방향과 나란해야 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 1 태양계 행성의 특징과 분류

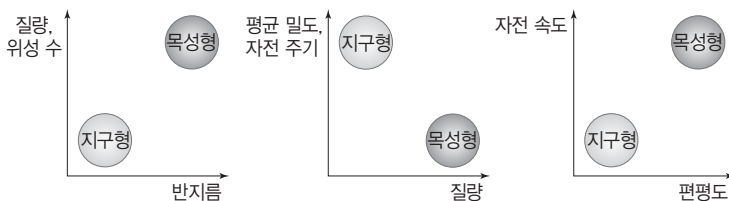
태양계 행성의 특징을 서로 비교하여 알아 두고, 질량, 반지름, 평균 밀도 등 여러 물리량에 따라 지구형 행성과 목성형 행성으로 분류할 수 있어야 한다.



1. 태양계 행성의 특징

구분	특징	모습
수성	• 대기가 거의 없음 → 표면에 많은 운석 구덩이, 매우 큰 일교차 • 단층 절벽 : 냉각에 의한 수축으로 생성된 것으로 추정	B
금성	• 두꺼운 이산화탄소 대기 [높은 반사율 → 행성 중 가장 밝게 보임 강한 온실 효과 → 표면 온도 매우 높음 • 자전 방향이 지구와 반대	F
지구	물과 공기가 있어 인간을 비롯한 생명체가 살고 있음	H
화성	• 붉은 표면(산화 철 때문), 화산, 협곡, 과거 물이 흘렀던 흔적 존재 • 자전축 경사가 지구와 비슷 → 지구와 같은 계절 변화 • 얼음과 드라이아이스로 이루어진 극관 [여름 : 극관 크기 작아짐 겨울 : 극관 크기 커짐	C
목성	• 태양계 행성 중 질량과 반지름이 가장 큼 • 적도에 나란한 줄무늬 : 빠른 자전 때문 • 대적점 : 대기의 소용돌이 현상	A
토성	• 뚜렷한 고리 : 얼음과 암석 부스러기로 구성 • 태양계 행성 중 평균 밀도 가장 작고, 편평도 가장 큼 • 타이탄 : 토성의 위성으로 대기를 가짐	E
천왕성	• 청록색 행성 : 대기 중 메테인 성분 때문 • 자전축이 약 98° 기울어짐 → 자전 방향이 지구와 반대	G
해왕성	• 파란색 행성 • 대흑점 : 표면에 나타나는 대기 소용돌이	D

2. 지구형 행성과 목성형 행성



- 지구형 행성 : B(수성), C(화성), F(금성), H(지구)
- 목성형 행성 : A(목성), D(해왕성), E(토성), G(천왕성)
- 지구형 행성이 목성형 행성보다 큰 값을 갖는 물리량 : 평균 밀도, 자전 주기
- 목성형 행성이 지구형 행성보다 큰 값을 갖는 물리량 : 반지름, 질량, 자전 속도, 편평도, 위성 수

확인 문제

[수능 기출]

1 표는 태양계 행성 (가), (나), (다)의 특징을 나타낸 것이다.

구분	(가)	(나)	(다)
대기 주요 성분	N ₂ , O ₂	H ₂ , He	CO ₂ , N ₂
대기압(기압)	1	()	90
반지름(km)	6,378	()	6,052

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

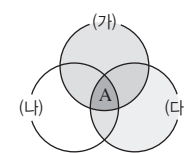
- ㄱ. 질량은 (가)가 (나)보다 크다.
 ㄴ. 위성의 수는 (나)가 (다)보다 많다.
 ㄷ. 태양으로부터의 거리는 (다)가 (가)보다 멀다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

확인 문제

[평가원 기출]

2 그림은 태양계 행성을 특징에 따라 분류하여 벤 다이어그램으로 나타낸 것이다.



(가) 대기가 있는 행성
 (나) 위성이 있는 행성
 (다) 표면이 암석으로 된 행성

A에 속하는 행성들에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 계절 변화가 뚜렷하다.
 ㄴ. 평균 밀도는 태양보다 작다.
 ㄷ. 소행성대보다 안쪽 궤도에서 공전한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 2 해성

태양계의 행성뿐만 아니라 작은 천체들도 태양계 구성원으로서 중요한 위치를 차지하고 있는데, 해성에 대한 내용은 출제 빈도가 높으니 잘 정리해 두어야 한다.

1. 해성 : 먼지와 얼음 등으로 이루어진 천체

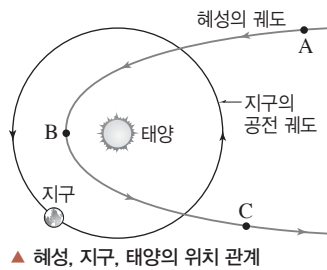
- 해성의 머리 : 핵과 코마로 구성되는데, 코마의 중심에 핵이 있다.
- 해성의 꼬리 : 태양에 접근하면 태양풍에 의해 태양의 반대편으로 꼬리가 생긴다.
↳ 가스 꼬리는 태양의 정반대 쪽으로 뻗고, 먼지 꼬리는 태양의 반대쪽으로 휘어진 모양으로 뻗는다.

2. 해성의 이동 : 태양 주위를 이심률이 큰 타원 궤도나 포물선 궤도로 공전하고 있다.

- 시간이 지날수록 해성의 질량은 감소한다. ➡ 해성의 질량 비교 : $A > B > C$
- 해성의 꼬리는 태양에 가까워질수록 길어진다. ➡ B에서 가장 길다.
- 지구에서의 관측 시각 및 방향

위치	A	B	C
관측 시각	새벽	초저녁	새벽
관측 방향	동쪽 하늘	서쪽 하늘	남동쪽 하늘

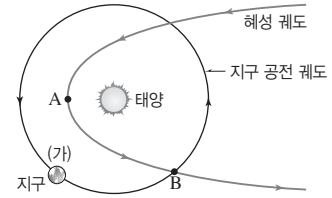
(단, 해성이 운동하는 동안 지구의 위치는 변하지 않았다고 가정)



확인 문제

[수능 기출]

3 그림은 어느 해성과 태양의 위치 관계를 나타낸 것이다. (가)는 해성이 B를 통과할 때 지구의 위치이다.



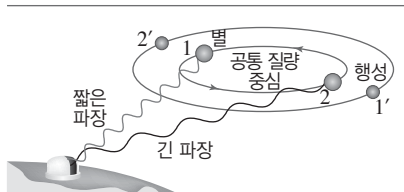
이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A에서 해성의 꼬리는 B보다 길다.
- ② 시간이 지날수록 해성의 질량은 증가한다.
- ③ 지구가 (가)에 있을 때 B의 해성은 층에 위치한다.
- ④ 유인 착륙 방법으로 해성의 핵을 탐사한 적이 있다.
- ⑤ (가)에서 관측한 B의 해성은 저녁에 동쪽 하늘에서 관측된다.

유형 3 외계 행성 탐사 방법

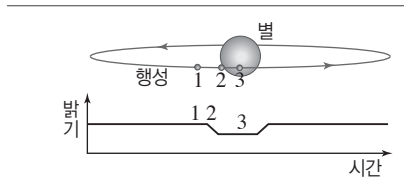
외계 행성을 탐사하는 방법으로 도플러 효과를 이용한 방법, 식 현상을 이용한 방법, 미세 중력 렌즈 현상을 이용한 방법에 대해 알아 두어야 한다.

1. 도플러 효과를 이용한 외계 행성 탐사



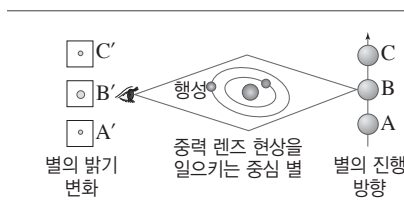
행성이 있는 별은 행성과 별의 공통 질량 중심을 공전하면서 생기는 미세한 떨림에 의해 별빛에 도플러 효과가 나타난다.

2. 식 현상을 이용한 외계 행성 탐사



행성이 별 주위를 공전할 때 별의 일부가 가려지는 식 현상이 일어나면 별의 밝기가 변한다.

3. 미세 중력 렌즈 현상을 이용한 외계 행성 탐사

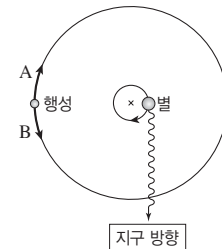


거리가 다른 2개의 별이 같은 방향에 있을 때 뒤쪽 별빛이 앞쪽 별의 중력에 의해 굴절하는 현상이 일어난다. 이때 앞쪽 별에 행성이 있을 경우 뒤쪽 별빛의 밝기에 미세한 차이가 생긴다.

확인 문제

[평가원 기출]

4 그림은 도플러 효과를 이용한 외계 행성 탐사 방법을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기

- 가. 행성은 A 방향으로 공전한다.
- 나. 현재 위치에서 별빛은 청색 편이한다.
- 다. 같은 조건에서 질량이 큰 행성일수록 별 빛의 편이량은 커진다.

- ① 가
- ② 다
- ③ 가, 나
- ④ 나, 다
- ⑤ 가, 나, 다

유형 1

1 표는 A, B 두 행성의 물리량을 나타낸 것이다.

구분	A	B
태양으로부터 거리(지구=1)	0.39	9.55
질량(지구=1)	0.06	95
자전 주기(일)	58.7	0.44
평균 밀도(g/cm^3)	5.4	0.7
대기압(지구=1)	0	1.4

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

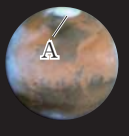
■ 보기 ■

- ㄱ. A, B 행성은 모두 한밤중에 관측된다.
- ㄴ. 공전 주기는 A 행성이 B 행성보다 짧다.
- ㄷ. 편평도는 A 행성이 B 행성보다 크다.
- ㄹ. 일교차는 A 행성이 B 행성보다 크다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄹ ③ ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄷ, ㄹ

유형 1

2 표는 태양 주위를 공전하는 행성 (가), (나)의 표면 사진과 물리량을 나타낸 것이다.

구분	(가)	(나)
표면 사진		
질량(지구=1)	0.11	317.83
평균 밀도(g/cm^3)	3.93	1.33
자전 주기	24시간 37분	9시간 50분

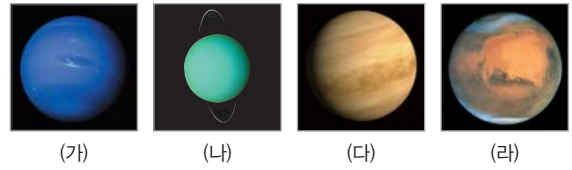
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 지구형 행성에 속한다.
- ㄴ. (가)는 (나)보다 더 구형에 가깝다.
- ㄷ. (가)의 A는 화산 활동, (나)의 B는 운석 충돌에 의해 형성된 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3 그림 (가)~(라)는 여러 가지 태양계 행성들의 모습을 나타낸 것이다.

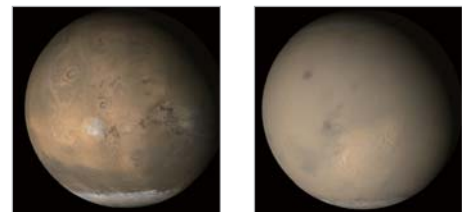


(가)~(라) 행성에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)에서는 대기의 운동이 일어나지 않는다.
- ② (나)는 나머지 행성들과 공전 방향이 다르다.
- ③ (다)와 (라)는 남쪽 하늘에서 관측할 수 없다.
- ④ (나)는 (라)보다 위성의 수가 적다.
- ⑤ (나)는 근접 통과, (라)는 연착륙 탐사 방법이 가능하다.

신유형

4 그림 (가)와 (나)는 먼지 폭풍이 발생하기 전과 후의 동일한 화성 표면을 촬영한 것이다.



(가) 2001년 6월 10일

(나) 2001년 7월 31일

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)에서 화성의 북극이 남극보다 온도가 높다.
- ㄴ. (나)에서 대규모의 대기 운동이 있음을 알 수 있다.
- ㄷ. 화성의 계절 변화는 극관 크기의 변화로 추정할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 5** 그림 (가)~(다)는 태양계 행성들의 표면 모습을 나타낸 것이다.



(가) (나) (다)

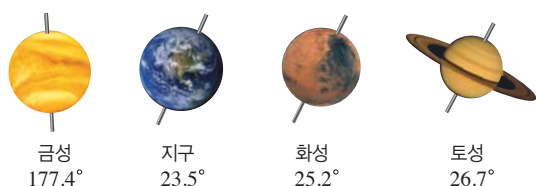
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)의 지형은 판의 운동에 의해 만들어진 것으로 추정된다.
 ㄴ. (가)에서는 유성이 관측되지 않는다.
 ㄷ. (나)에는 과거에 물이 존재했을 것으로 추정된다.
 ㄹ. (가)~(다) 중 자전 속도가 가장 빠른 것은 (다)이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄷ, ㄹ
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

- 6** 그림은 태양계 행성의 자전축이 공전축과 이루는 각도를 나타낸 것이다.



이 자료를 통해 알 수 있는 행성의 특징에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 지구에서 관측한 금성의 자전 방향은 지구와 반대이다.
 ㄴ. 화성에서는 계절에 따라 극관의 면적이 변한다.
 ㄷ. 토성이 공전함에 따라 지구에서 본 고리의 모양은 변한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 7** 그림 (가)~(마)는 태양계를 구성하고 있는 여러 천체들의 모습을 나타낸 것이다.



(가) (나) (다)

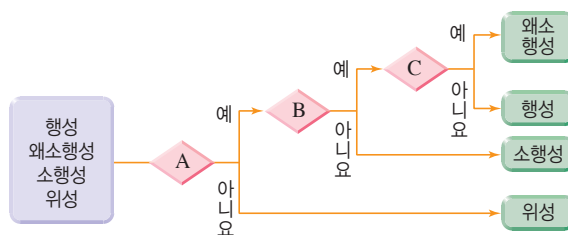


(라) (마)

(가)~(마)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)의 표면에는 운석이 충돌한 흔적이 매우 많다.
 ② (나)는 화산 활동이 활발하게 일어나고 있다.
 ③ (다)는 태양 빛을 반사하여 빛난다.
 ④ (라)는 태양 주위를 1바퀴 공전할 때마다 질량이 감소한다.
 ⑤ (마)와 같은 종류의 천체는 지구형 행성과 목성형 행성의 경계 지역에 많이 분포한다.

- 8** 그림은 태양계의 천체들을 분류한 흐름도이다.



천체들을 분류한 기준 A~C로 타당한 것을 [보기]에서 골라 옳게 짝지은 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 천체의 모양이 구형인가?
 ㄴ. 태양 주위를 공전하는가?
 ㄷ. 공전 궤도 주변에 비슷한 크기의 천체가 존재하는가?

- | | A | B | C |
|---|---|---|---|
| ① | ㄱ | ㄴ | ㄷ |
| ② | ㄱ | ㄷ | ㄴ |
| ③ | ㄴ | ㄱ | ㄷ |
| ④ | ㄴ | ㄷ | ㄱ |
| ⑤ | ㄷ | ㄴ | ㄱ |

[평가원 기출]

- 9 다음은 태양계를 구성하는 천체의 특징에 대해 철수가 작성한 탐구 보고서의 일부이다.

천 체	특 징
A	- 계절에 따라 극관의 면적이 변한다. - 과거에 물이 흘렀던 흔적이 보인다.
B	- 태양에 가까워질수록 꼬리가 길어진다. - 공전 궤도 이심률이 크다.
C	- 화성과 목성의 공전 궤도 사이에 분포한다. - 운석과 충돌한 흔적이 나타난다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 천체의 크기는 A가 C보다 크다.
ㄴ. B의 질량은 시간이 지날수록 증가한다.
ㄷ. C에는 유인 탐사선이 착륙하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 10 표는 지구와 화성의 몇 가지 특징을 비교하여 나타낸 것이다.

구분	지구	화성
자전 주기	1일	1.03일
자전축의 경사	23.5°	25.2°
자전 방향	서 → 동	서 → 동
대기압(기압)	1	0.01

만일 인간이 화성에 기지를 만들고 그 곳에 거주한다고 가정했을 때, 겪을 수 있는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 계절 변화가 나타난다.
ㄴ. 화성은 지구보다 표면 온도가 더 높을 것이다.
ㄷ. 지구에서와 같이 별의 일주 운동을 관측할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[수능 기출]

- 11 그림은 태양계를 구성하는 어느 천체의 모습이다.



(가) 혜성 67P의 핵 (나) 소행성 에로스 (다) 위성 포보스

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

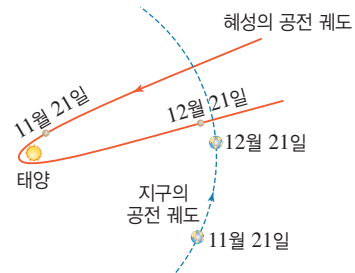
■ 보기 ■

- ㄱ. (가)는 태양에 가까이 접근하면 꼬리가 생긴다.
ㄴ. (가)와 (나)는 구성 물질의 성분비가 유사하다.
ㄷ. 모두 태양을 초점으로 하는 타원 궤도를 공전한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 2

- 12 그림은 2013년에 태양 주위를 지나간 아이손 혜성의 궤도를 나타낸 것이다.



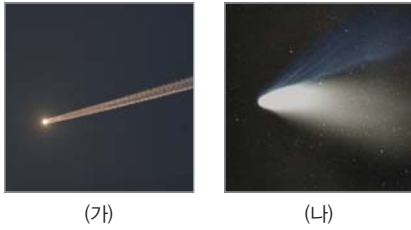
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 혜성의 꼬리는 11월 21일보다 12월 21일에 더 길다.
ㄴ. 11월 21일은 새벽에 동쪽 하늘에서 혜성을 관측할 수 있다.
ㄷ. 혜성의 질량은 11월 21일보다 12월 21일에 더 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 13 그림은 태양계 구성 천체인 유성과 혜성을 순서 없이 나 타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)와 (나)는 태양 빛을 반사하여 빛난다.
- ㄴ. (가)는 (나)에 비해 밝게 빛나는 지속 시간이 짧다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 모두 일정한 궤도를 따라 태양 주위를 공전한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 14 그림은 중력 렌즈 현상을 이용하여 외계 행성의 존재를 탐사하는 방법을 나타낸 것이다.



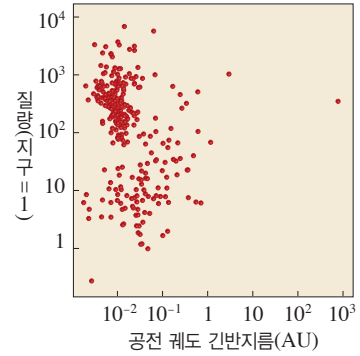
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. A → C로 진행하는 별이 가장 밝게 관측될 때는 B에 있을 때이다.
- ㄴ. 행성은 별빛의 경로 변화에 전혀 영향을 미치지 못한다.
- ㄷ. 이 방법은 관측자의 시선 방향에 대해 직각 방향으로 놓인 별들에 대해 적용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 15 그림은 항성의 밝기 변화를 이용하여 2014년 9월까지 발견한 모든 외계 행성들의 공전 궤도 긴반지름과 질량을 나타낸 것이다.



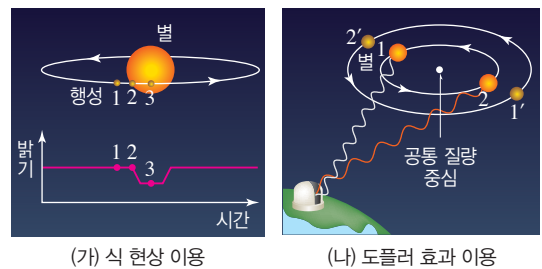
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. 외계 행성들의 크기는 대부분 지구보다 크다.
- ㄴ. 공전 궤도 긴반지름은 지구보다 외계 행성들이 대부분 크다.
- ㄷ. 이 방법을 이용한 외계 행성 탐사는 관측자의 시선 방향이 외계 행성의 공전 궤도면에 수직일 때 가능하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 16 그림은 외계 행성을 탐사하는 두 가지 방법을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

■ 보기 ■

- ㄱ. (가)에서 별의 밝기는 주기적으로 변한다.
- ㄴ. 질량이 큰 행성은 (나)의 방법을 적용하기 어렵다.
- ㄷ. (가)는 행성의 공전 궤도면이 시선 방향과 일치할 때, (나)는 수직일 때 행성을 찾기 쉽다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

memo

A large, empty white rectangular area with rounded corners, intended for writing a memo. It occupies the majority of the page below the title.