

FEAR

**2025학년도 9월 모의평가  
지구과학 해설지**

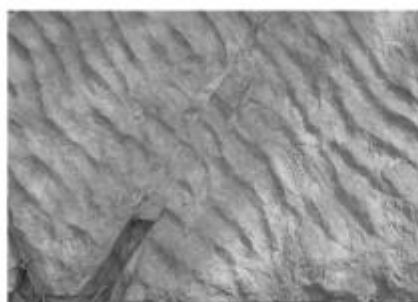
TH

제 4 교시

# 과학탐구 영역(지구과학)

성명		수험 번호													
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. 그림 (가)와 (나)는 건열과 연흔을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 건열이다.
- ㄴ. (나)는 역암층보다 이암층에서 흔히 나타난다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 지층의 역전 여부를 판단하는 데 활용된다.

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

**α)**

[문제 풀이 Logic]

1번 문제는 퇴적 구조와 퇴적 환경 문제입니다. 그림 자료를 보면 아주 쉽게 맞힐 수 있을 것입니다.

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

그림 보면 뭐가 뭔지 무조건 알아야 합니다.

**γ)**

[¬선지 분석]

(가)는 연흔입니다.

**δ)**

[L선지 분석]

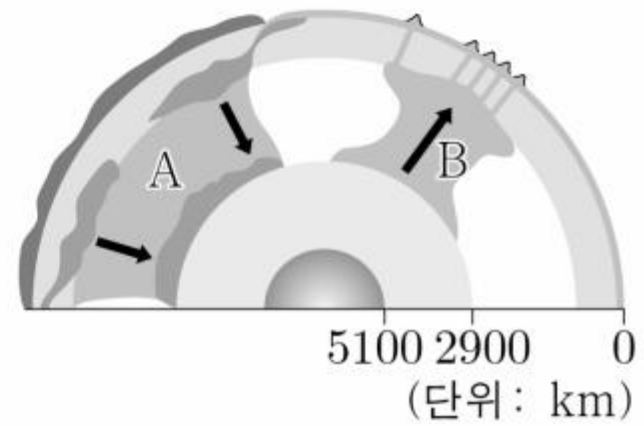
건열은 주로 점토질로 구성된 퇴적층에서 건조한 환경이 나타날 때 잘 나타납니다. 따라서 (나)인 건열은 역암층보다 이암층에서 흔히 나타납니다.

**ε)**

[D선지 분석]

연흔의 물결 모양과 건열의 갈라진 썩기 모양을 통해 지층의 역전 여부를 판단하는 데 활용됩니다.

2. 그림은 플룸 구조론을 나타낸 모식도이다. A와 B는 뜨거운 플룸과 차가운 플룸을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 섭입한 해양판에 의해 생성된다.
- ㄴ. B는 외핵과 맨틀의 경계 부근에서 생성되어 상승한다.
- ㄷ. 판의 내부에서 일어나는 화산 활동은 B로 설명할 수 있다.

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

**α)**

[문제 풀이 Logic]

2번 문제는 플룸 구조론 문제입니다. 그림을 보고 차가운 플룸인지 뜨거운 플룸인지 판단하면 됩니다.

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

A의 화살표 방향을 봤을 때 하강하고 있으므로 차가운 플룸, B는 상승하고 있으므로 뜨거운 플룸임을 알 수 있습니다.

**γ)**

[ㄱ선지 분석]

A는 차가운 플룸이므로 판의 수렴형 경계에서 섭입한 해양판이 맨틀과 외핵의 경계로 가라앉으면서 생성됩니다.

**δ)**

[ㄴ선지 분석]

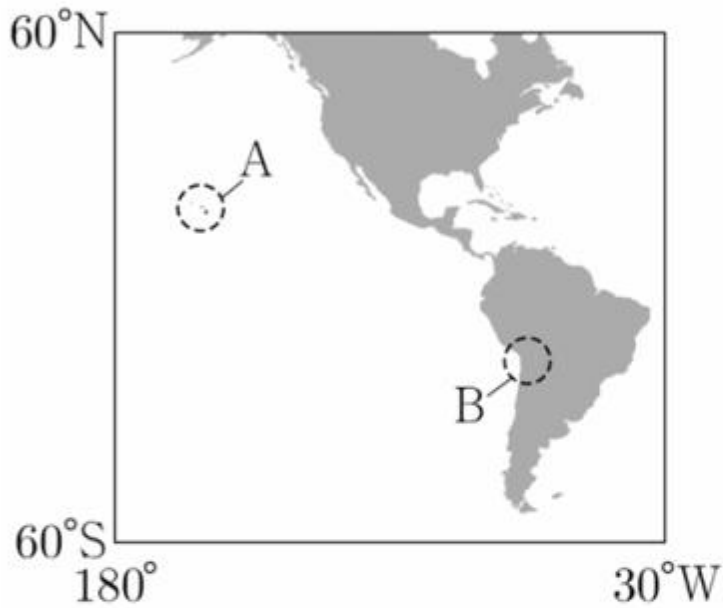
차가운 플룸이 맨틀과 외핵의 경계로 가라앉으면 그 영향으로 뜨거운 플룸이 상승합니다.

**ε)**

[ㄷ선지 분석]

판의 내부에서 일어나는 화산 활동은 뜨거운 플룸이 상승하여 생성된 열점에서 마그마가 분출하는 현상으로 설명할 수 있습니다.

3. 그림은 마그마가 분출되는 지역 A와 B를, 표는 이 지역 하부에서 생성된 주요 마그마의 특성을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 유문암질 마그마와 현무암질 마그마를 순서 없이 나타낸 것이다.



	마그마의 종류	마그마의 주요 생성 요인
(가)	( ㉠ )	물의 공급
	( ㉡ )	온도 증가
(나)	현무암질 마그마	( ㉢ )

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

—<보 기>—

㉠. SiO<sub>2</sub> 함량(%)은 ㉠이 ㉡보다 높다.

㉡. ‘압력 감소’는 ㉢에 해당한다.

㉢. B의 하부에서는 화강암이 생성될 수 있다.

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

**α)**

[문제 풀이 Logic]

3번 문제는 마그마의 생성과 관련된 문제입니다. 이 문제도 역시 기본 개념 확인 문제입니다.

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

그림에서 나타난 지역의 위치를 알고 있으면 문제 풀이가 수월할 것입니다. A는 열점 근처에 위치하여 하부에서 현무암질 마그마가 생성될 수 있고, B는 섭입대 근처에 위치하여 해양판이 대륙판 아래로 섭입하면서 하부에서 유문암질 마그마와 현무암질 마그마가 생성될 수 있습니다.

**γ)**

[ㄱ선지 분석]

㉠은 현무암질 마그마, ㉡은 유문암질 마그마입니다. 이후 생략하겠습니다.

**δ)**

[ㄴ선지 분석]

A의 하부에서 맨틀 물질이 상승하여 압력이 감소하면 맨틀 물질이 부분 용융되어 현무암질 마그마가 생성됩니다. 따라서 ㉢은 압력 감소에 해당합니다.

**ε)**

[ㄷ선지 분석]

B의 하부에서 유문암질 마그마가 굳으면 화강암이 생성될 수 있습니다.

Tip) 생성될 수 있다와 같은 가능성을 묻는 선지가 나오면 웬만하면 맞다고 생각하고 넘기세요. 지구과학에서 생성될 수 있다와 같은 애매한 얘기는 없습니다.

4. 다음은 음향 측심 자료를 이용하여 해저 지형을 알아보기 위한 탐구 활동이다.

[탐구 과정]

(가) 하나의 해구가 나타나는 어느 해역의 음향 측심 자료를 조사한다.

(나) (가)의 해역에서 해구를 가로지르는 직선 구간을 따라 일정한 거리 간격으로 탐사 지점 P<sub>1</sub> ~ P<sub>8</sub>을 선정한다.

(다) 각 지점별로 ㉠ 해수면에서 연직 방향으로 발사한 초음파가 해저면에서 반사되어 되돌아오는 데 걸리는 시간을 표에 기록한다.

(라) 초음파의 속력이 1500m/s로 일정하다고 가정한 후, 각 지점의 수심을 계산하여 표에 기록한다.

(마) (라)에서 계산된 수심으로부터 해구가 나타나는 지점을 찾는다.

[탐구 결과]

지점	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>
시간 (초)	6.8	6.4	5.1	10.0	6.1	7.6	7.8	7.1
수심 (m)				(㉡)				

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 수심에 비례한다.  
 ㄴ. ㉡은 '15000'이다.  
 ㄷ. P<sub>2</sub>는 해구가 위치한 지점이다.

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



**α)**

[문제 풀이 Logic]

4번 문제는 음향 측심법 문제입니다. 음향 측심법을 이용한 수심을 구하는 공식을 외워둡시다.

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

탐구 과정을 순서대로 따라가면 큰 어려움 없이 해결할 수 있습니다.

**γ)**

[ㄱ선지 분석]

기본 개념이므로 넘어가겠습니다.

**δ)**

[ㄴ선지 분석]

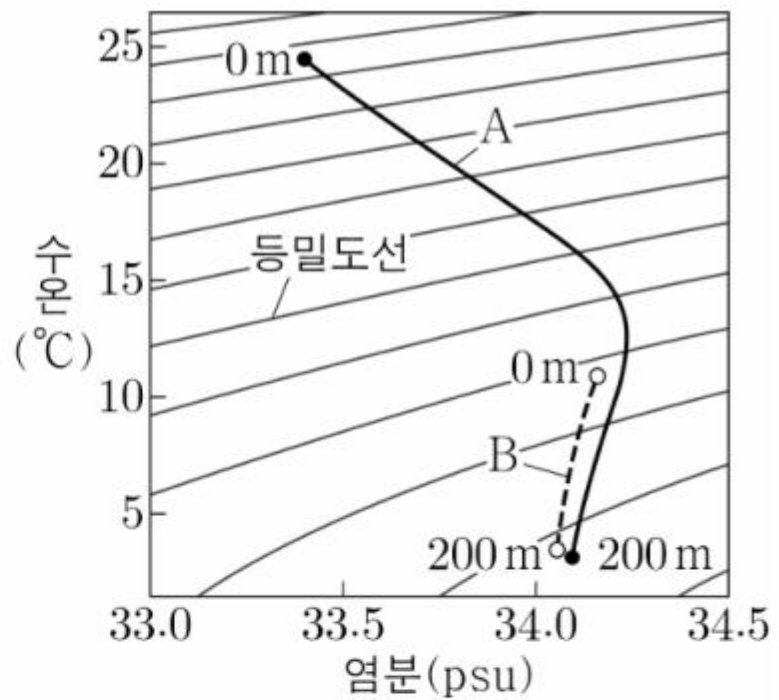
$d = \frac{1}{2} \times v \times t$  를 잘 변형해서 계산을 해봅시다.

**ε)**

[ㄷ선지 분석]

해구는 주변보다 수심이 깊은 골짜기 지형입니다. 해구는 수심이 약 6000m 이상의 매우 깊은 지형임을 암기해둡시다.

5. 그림은 우리나라 동해의 어느 해역에서 깊이 0~200m의 해수 특성을 A 시기와 B 시기에 각각 측정하여 수온-염분도에 나타낸 것이다. A와 B는 2월과 8월을 순서 없이 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A의 해수 밀도는 표층이 깊이 200m보다 크다.
- ㄴ. B는 2월이다.
- ㄷ. 수온만을 고려할 때, 표층에서 산소 기체의 용해도는 A가 B보다 작다.

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

**α)**

[문제 풀이 Logic]

5번 문제는 해수의 성질 문제입니다. T-S그래프를 이용하여 해수의 밀도와 수온, 염분의 관계를 통해 문제를 풀어봅시다.

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

그래프에서 나타나는 정보의 증감 방향을 잘 보세요.

**γ)**

[¬선지 분석]

해수의 밀도는 수온이 높을수록, 염분이 낮을수록 작습니다. 수온-염분도에서 왼쪽 위로 갈수록 등밀도선의 밀도값이 작음을 알 수 있습니다.

**δ)**

[L선지 분석]

우리나라 동해의 표층 수온은 8월이 2월보다 높은 건 당연하게 알고 있어야 하는 기본 중의 기본입니다. 따라서 A는 8월, B는 2월임을 아주 쉽게 구할 수 있습니다.

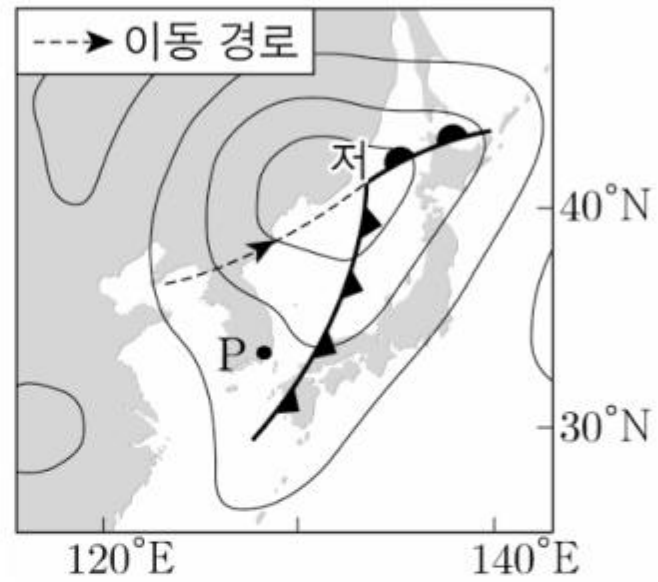
**ε)**

[C선지 분석]

해수의 표층에서 산소 기체의 용해도는 수온과 염분이 높을수록, 수압이 작을수록 작습니다. 선지에서 '수온'만 고려한다 하였으므로 산소 기체의 용해도는 A가 B보다 작습니다.

6. 표는 어느 온대 저기압이 우리나라를 통과하는 동안 관측소 P에서  $t_1 \rightarrow t_5$  시기에 6시간 간격으로 관측한 기상 요소를, 그림은 이 중 어느 한 시각의 지상 일기도에 온대 저기압 중심의 이동 경로를 나타낸 것이다. 이 기간 중 온난 전선과 한랭 전선 중 하나가 P를 통과하였다.

시각	기압 (hPa)	풍향
$t_1$	1007	남남서
$t_2$	1002	남서
$t_3$	998	남서
$t_4$	999	남서
$t_5$	1003	서북서



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ.  $t_1 \sim t_2$  사이에 전선이 P를 통과하였다.
- ㄴ. P의 기온은  $t_1$ 일 때가  $t_5$ 일 때보다 높다.
- ㄷ.  $t_2$ 일 때, P의 상공에는 전선면이 나타난다.

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

**α)**

[문제 풀이 Logic]

6번 문제는 온대 저기압 문제입니다.

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

문제에 주어진 자료를 잘 분석해봅시다. 관측 기간 동안 풍향이 '남남서, 남서, 서북서'로 변했음을 알 수 있습니다. 따라서 이 기간 동안 한랭 전선이 관측소 P를 지나갔음을 알 수 있습니다.

**γ)**

[¬선지 분석]

한랭 전선이 통과하면 풍향은 시계 방향으로 바뀌고, 기압은 점점 증가하는 형태를 가집니다. 표에서  $t_1 \sim t_2$  사이에는 오히려 기압이 감소했기 때문에 이 기간에는 전선이 P를 통과하지 않았습니다.

**δ)**

[L선지 분석]

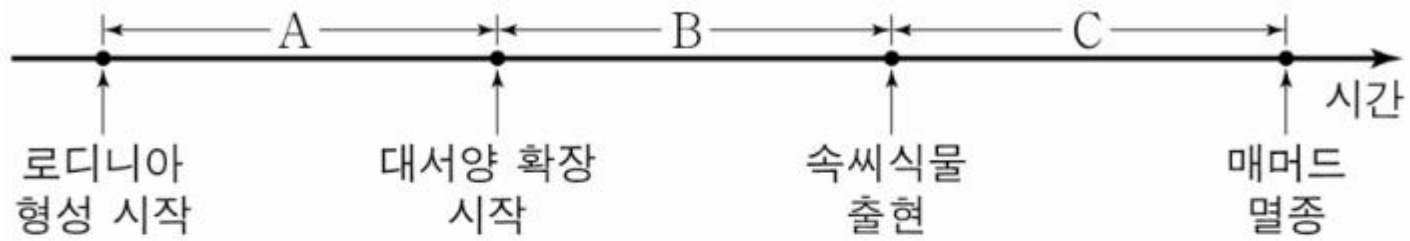
$t_1$ 과  $t_5$  사이에 한랭 전선이 P를 통과했기 때문에 P의 기온이 하강합니다. 따라서 P의 기온은  $t_1$ 일 때가  $t_5$ 일 때보다 높습니다.

**ε)**

[C선지 분석]

전선면은 한랭 전선의 후면과 온난 전선의 전면에 나타납니다. 표를 보면  $t_2$ 시기에 기압이 낮아지고 있고, 동시에 남서풍이 불고 있음을 통해 P는 한랭 전선과 온난 전선 사이에 위치하고 있습니다. 따라서 P의 상공에는 전선면이 나타나지 않습니다.

7. 그림은 지질 시대에 일어난 주요 사건을 시간 순서대로 나타낸 것이다.



A, B, C 기간에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

ㄱ. A에 최초의 육상 식물이 출현하였다.

ㄴ. B에 방추충이 번성하였다.

ㄷ. C에 히말라야산맥이 형성되었다.

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

**α)**

[문제 풀이 Logic]

7번 문제는 지질 시대의 환경과 생물입니다.

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

지질 시대에 일어난 주요 사건 몇 가지를 외워두면 아주 쉽고 편안할 것입니다.

**γ)**

[ㄱ선지 분석]

최초의 육상 식물이 출현한 시기는 고생대 실루리아기입니다. 로디니아 형성 시작의 시기는 약 12억 년 전인 원생 누대에 속하고, 대서양 확장 시작의 시기는 판게아가 분리되기 시작한 중생대 초에 속합니다. 따라서 최초의 육상 식물이 출현한 고생대 실루리아기는 A에 포함됩니다.

**δ)**

[ㄴ선지 분석]

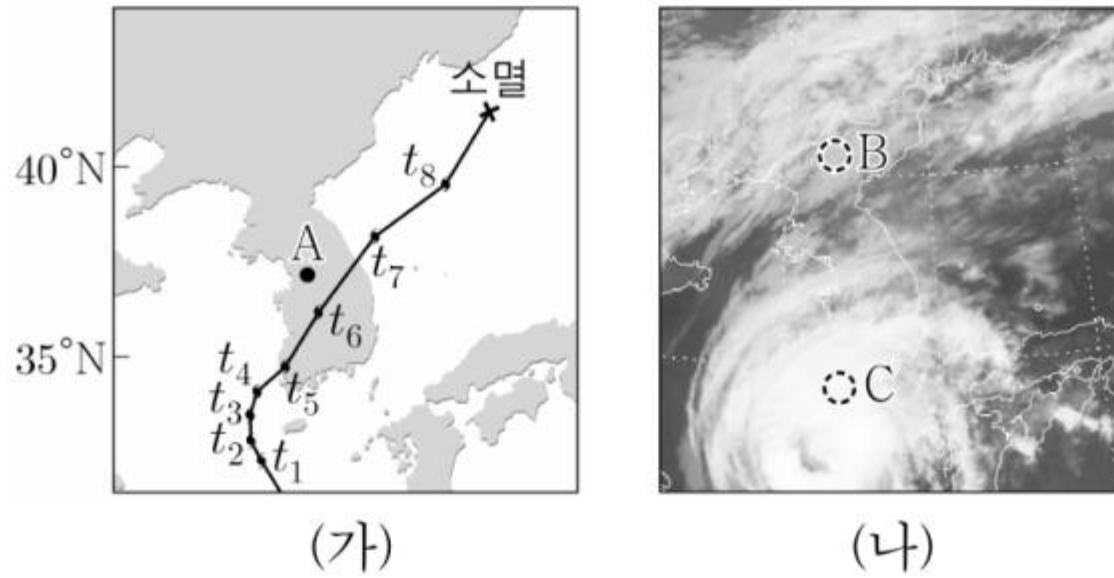
방추충은 고생대 석탄기에 번성하였고, B는 중생대에 속합니다.

**ε)**

[ㄷ선지 분석]

히말라야산맥은 신생대 초에 형성되었습니다. C는 중생대 말기부터 신생대 제 4기까지에 해당하는 기간이므로, 히말라야산맥이 형성된 신생대 초는 C에 포함됩니다.

8. 그림 (가)는 어느 태풍의 이동 경로에 6시간 간격으로 나타낸 태풍 중심의 위치를, (나)는  $t_1$  시각의 적외 영상을 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. 태풍의 중심 기압은  $t_4$ 일 때가  $t_7$ 일 때보다 높다.  
 ㄴ.  $t_6 \rightarrow t_7$  동안 관측소 A의 풍향은 시계 반대 방향으로 변한다.  
 ㄷ. (나)에서 구름 최상부의 온도는 영역 B가 영역 C보다 낮다.

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



**α)**

[문제 풀이 Logic]

8번 문제는 태풍과 그에 따른 영향에 대한 문제입니다.

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

태풍의 중심 기압에 대한 자료가 주어지지 않으면 시기별 태풍의 중심 기압을 알 수 없습니다.

하지만 우리가 개념 공부를 할 때 배운 '아주 일반적인 상황'이라 생각해보면 태풍이 육지에 상륙하면서 중심 기압이 상승하면서 세력이 약해진다는 것을 알 수 있습니다. 하지만 다른 상황이 일어날 수 있기 때문에 판단을 잘 하시면 좋겠습니다.

**γ)**

[¬선지 분석]

'아주 일반적인 상황'이라 생각해봅시다..

**δ)**

[L선지 분석]

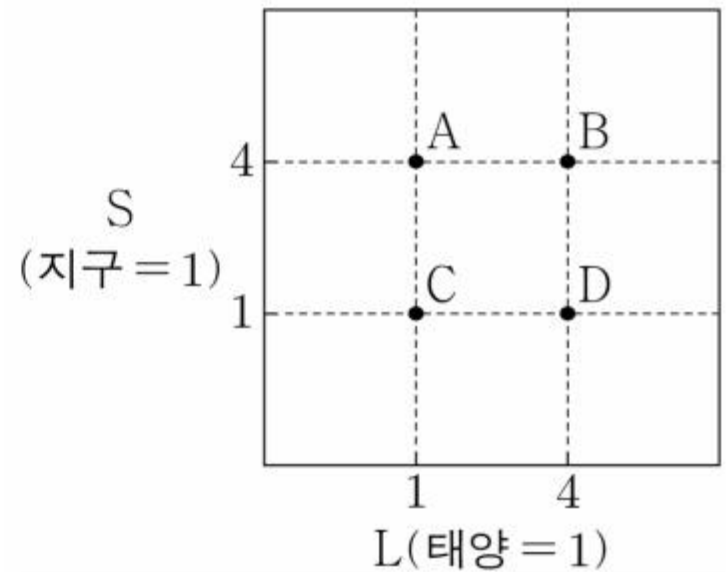
$t_6 \rightarrow t_7$  동안 관측소 A는 태풍 진행 방향의 왼쪽인 안전 반원에 위치합니다. 따라서 풍향은 시계 반대 방향으로 바뀝니다.

**ε)**

[C선지 분석]

적외 영상에서 밝게 나타날수록 구름 최상부의 온도가 낮습니다. 따라서 영역 B가 영역 C보다 높습니다.

9. 그림은 서로 다른 외계 행성계에 위치한 행성 A~D가 중심별로부터 단위 시간당 단위 면적에서 받는 복사 에너지(S)와 중심별의 광도(L)를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

ㄱ. 액체 상태의 물이 존재할 가능성은 A가 D보다 높다.

ㄴ. 생명 가능 지대의 폭은 B의 중심별이 C의 중심별보다 넓다.

ㄷ. 중심별의 중심으로부터의 거리는 C가 D보다 멀다.

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

**α)**

[문제 풀이 Logic]

9번 문제는 외계 생명체 탐사 파트입니다.

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

행성이 중심별로부터 단위 시간 당 단위 면적에서 받는 복사 에너지(S)는 중심별의 광도(L)에 비례하고, 중심별의 중심으로부터의 거리의 제곱에 반비례한다는 공식은 암기하고 있어야 하겠죠?

**γ)**

[¬선지 분석]

A의 S는 4, D의 S는 1이므로 지구와 같음을 알 수 있습니다. 따라서 액체 상태의 물이 존재할 가능성은 A가 D보다 낮습니다.

**δ)**

[L선지 분석]

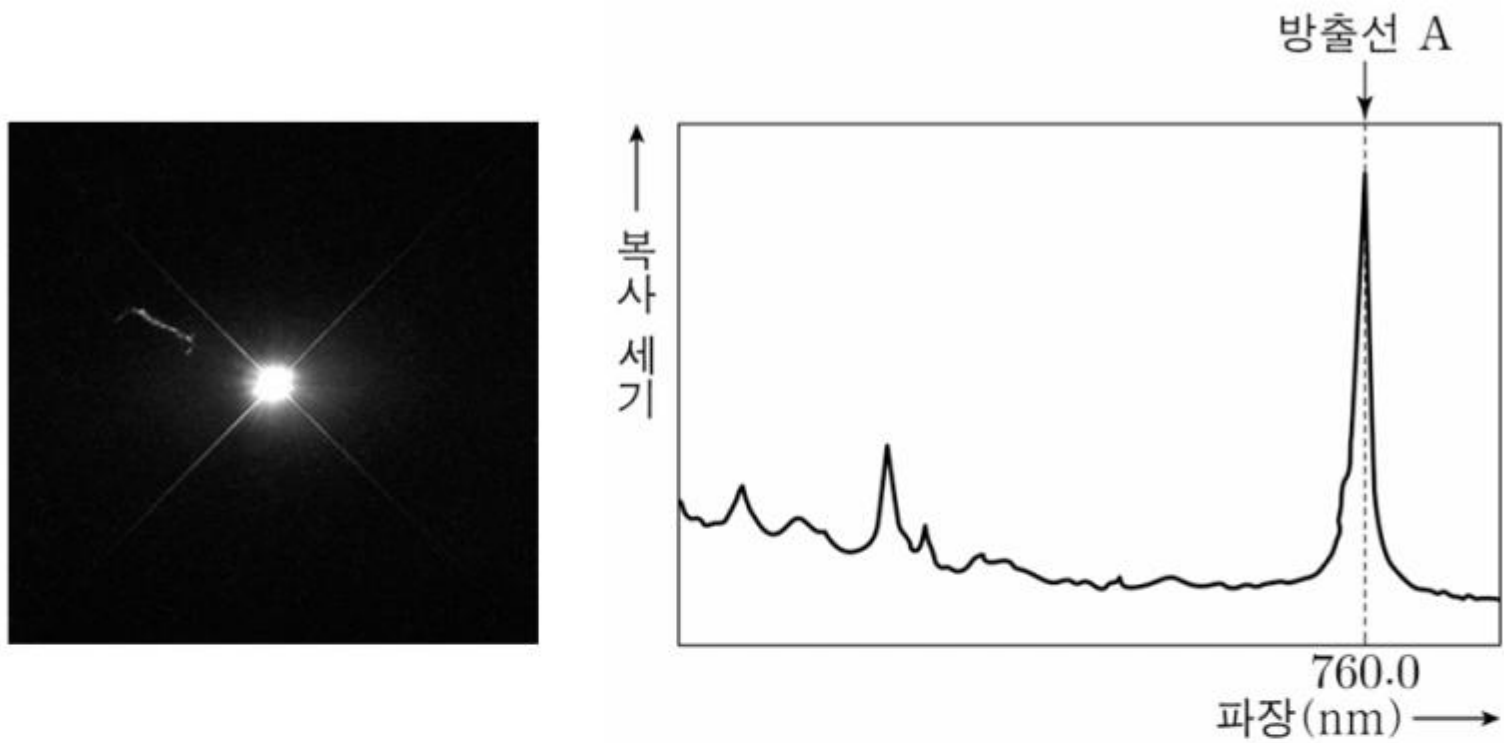
생명 가능 지대의 폭은 중심별의 광도에 비례하기 때문에 B의 중심별이 C의 중심별보다 넓음을 알 수 있습니다.

**ε)**

[D선지 분석]

행성과 중심별의 중심으로부터의 거리는  $\sqrt{L}$ 에 비례하며  $\sqrt{S}$ 에 반비례합니다. C와 D의 S는 1로 동일하고, 중심별의 중심으로부터의 거리는 D가 C의 2배이므로 C가 D보다 가깝습니다.

10. 그림 (가)는 어떤 은하의 모습을, (나)는 이 은하에서 관측된 수소 방출선 A의 위치를 나타낸 것이다. A의 기준 파장은 656.3nm이다.



(가)

(나)

이 은하에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속도는  $3 \times 10^8$  km/s이고, 허블 상수는 70 km/s/Mpc이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 단위 시간 동안 방출하는 에너지양은 우리은하보다 적다.
- ㄴ. 중심부에는 거대 질량의 블랙홀이 존재할 것으로 추정된다.
- ㄷ. 은하까지의 거리는 400 Mpc보다 멀다.

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

**α)**

[문제 풀이 Logic]

10번 문제는 외부 은하와 관련된 문제입니다. 웬만하면 퀘이사가 나올 거라고 예상을 해봅시다.

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

발문을 아무리 읽어봐도 허블 법칙을 만족한다는 조건이 없어서 당황한 분들도 있을 거라고 생각이 듭니다. 그래도 허블 상수가 제시되었기 때문에 시험장에서는 교육과정에 맞게 허블 법칙을 사용해서 문제를 푸는 게 맞지 않을까요?

**γ)**

[ㄱ선지 분석]

(가)는 퀘이사입니다. 기본 개념이므로 넘어가겠습니다.

**δ)**

[ㄴ선지 분석]

기본 개념입니다.

**ε)**

[ㄷ선지 분석]

이 선지를 어떻게 설명해야할까 고민이 많았습니다.. 그냥 의식의 흐름대로 적어보겠습니다.

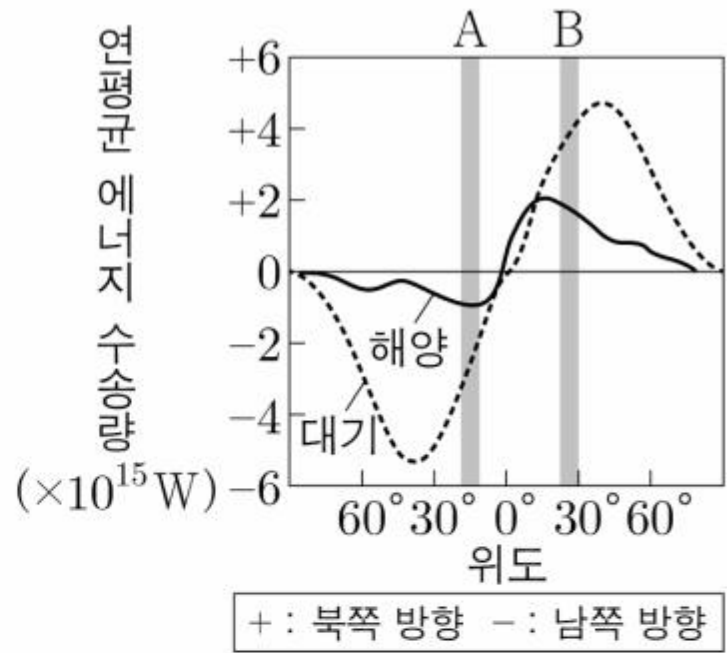
수소 방출선 A의 파장 변화량은 103.7nm입니다. 따라서 이 은하의 적색 편이량은  $\frac{103.7}{656.3}\text{nm}$ 입니다.

$v = c \times z = Hr$  ( $v$ : 은하의 후퇴 속도,  $c$ : 빛의 속도,  $z$ : 적색 편이량,  $H$ : 허블 상수,  $r$ : 은하까지의 거리)

에서  $r = 3 \times 10^5 \text{km/s} \times \frac{103.7}{656.3} \div 70 \text{km/s/Mpc} > 400 \text{Mpc}$ 입니다.

11. 그림은 대기와 해양에 의한 남북 방향으로의 연평균 에너지 수송량을 위도별로 나타낸 것이다.

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



<보 기>

- ㄱ. A에서는 대기에 의한 에너지 수송량이 해양에 의한 에너지 수송량보다 많다.
- ㄴ. A는 대기 대순환의 간접 순환 영역에 위치한다.
- ㄷ. B의 해역에서 쿠로시오 해류에 의한 에너지 수송이 일어난다.

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

**α)**

[문제 풀이 Logic]

11번은 대기 대순환에 따른 에너지 수송 문제입니다.

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

저위도는 에너지 과잉 상태, 고위도는 에너지 부족 상태인 기본 개념과 북반구에서는 북쪽으로, 남반구에서는 남쪽으로 에너지가 주로 수송되는 개념을 통해 자료를 분석해봅시다.

**γ)**

[ㄱ선지 분석]

자료를 보면 쉽게 알 수 있습니다.

**δ)**

[ㄴ선지 분석]

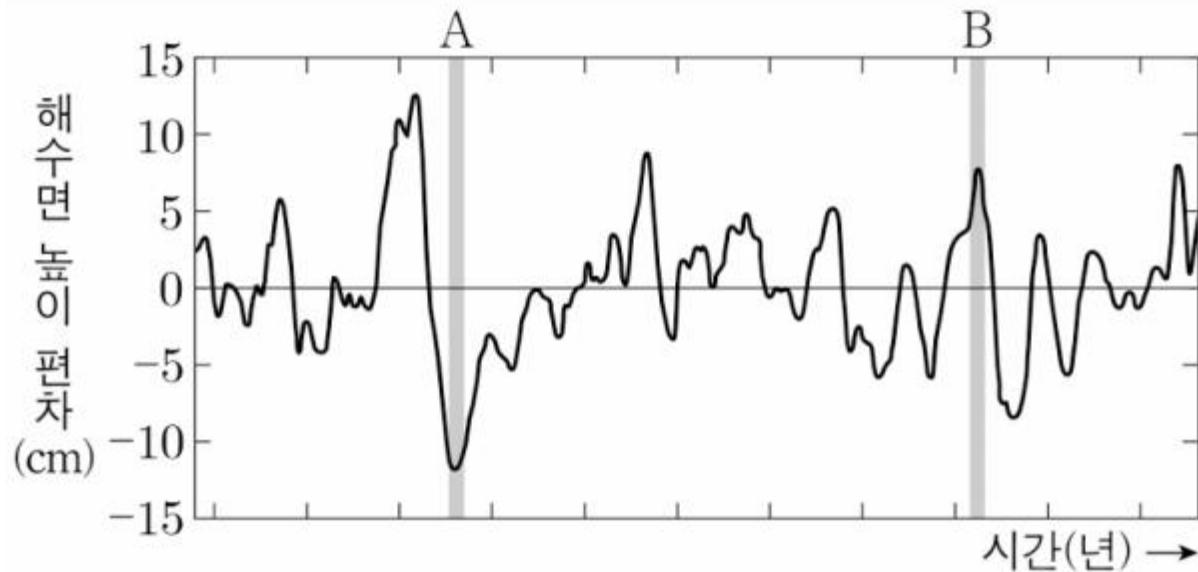
A는 해들리 순환의 영향을 받습니다. 해들리 순환은 직접 순환에 해당하기 때문에 A는 대기 대순환의 간접 순환 영역에 위치하지 않습니다.

**ε)**

[ㄷ선지 분석]

B는 북반구 위도 30° 부근에 위치하기 때문에 쿠로시오 해류에 의한 에너지 수송이 일어남을 알 수 있습니다.

12. 그림은 동태평양 적도 부근 해역에서 관측한 해수면의 높이 편차를 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B는 각각 엘니뇨 시기와 라니냐 시기 중 하나이고, 편차는 (관측값 - 평년값)이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 동태평양 적도 부근 해역의 용승은 A가 B보다 약하다.
- ㄴ. 서태평양 적도 부근 해역에서 A의 강수량 편차는 (+) 값이다.
- ㄷ. 적도 부근 해역에서 (동태평양 해면 기압 편차 - 서태평양 해면 기압 편차) 값은 A가 B보다 크다.

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



**α)**

[문제 풀이 Logic]

12번은 엘니뇨 문제입니다. 발문에서 주어진 자료를 통해 어느 시기가 엘니뇨이고, 어느 시기가 라니냐인지 알아내면 됩니다~

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

엘니뇨 시기는 평년보다 무역풍의 세기가 약하기 때문에 동태평양 적도 부근의 해수면 높이가 높으며, 라니냐 시기는 평년보다 무역풍의 세기가 강하기 때문에 동태평양 적도 부근의 해수면 높이가 낮습니다. 이를 통해 자료에 대입해보면, A는 라니냐, B는 엘니뇨 시기입니다.

**γ)**

[¬선지 분석]

동태평양 적도 부근 해역의 용승은 무역풍의 세기와 관련이 있습니다. 따라서 A가 B보다 강합니다.

**δ)**

[L선지 분석]

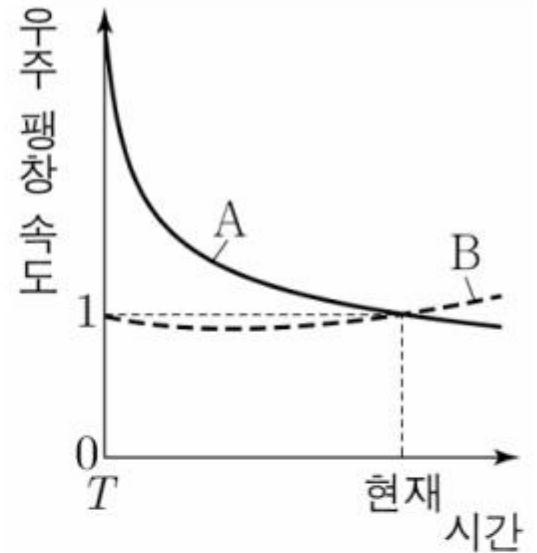
라니냐(A)는 평년보다 서태평양 적도 부근 해역의 상승 기류가 강하기 때문에 적운형 구름의 양이 많고 동시에 강수량이 많습니다.

**ε)**

[C선지 분석]

라니냐(A) 시기는 동태평양 적도 부근 해역에서 평년보다 하강 기류의 세기가 강해 해면 기압 편차가 양(+)의 값을 가지고, 엘니뇨(B) 시기는 하강 기류의 세기가 약해 해면 기압 편차가 음(-)의 값을 가집니다. 서태평양 적도 부근 해역에서는 라니냐 시기에 편차가 음(-)의 값, 엘니뇨 시기에 편차가 양(+)의 값을 가지기 때문에 A가 B보다 큼니다.

13. 그림은 빅뱅 우주론에 따라 팽창하는 우주 모형 A와 B의 우주 팽창 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 현재 우주 배경 복사의 온도는 A와 B에서 동일하다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

- ㄱ.  $T$  시기에 A의 우주는 팽창하고 있다.
- ㄴ.  $T$  시기 이후 현재까지 B의 우주는 계속 가속 팽창한다.
- ㄷ.  $T$  시기에 우주 배경 복사의 온도는 A가 B보다 낮다.

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

**α)**

[문제 풀이 Logic]

13번 문제는 빅뱅 우주론과 관련된 문제입니다. 정상 우주론과 헷갈리지 맙시다.

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

파이팅!

**γ)**

[¬선지 분석]

$T$  시기에 A의 우주 팽창 속도는 (+)입니다.

**δ)**

[L선지 분석]

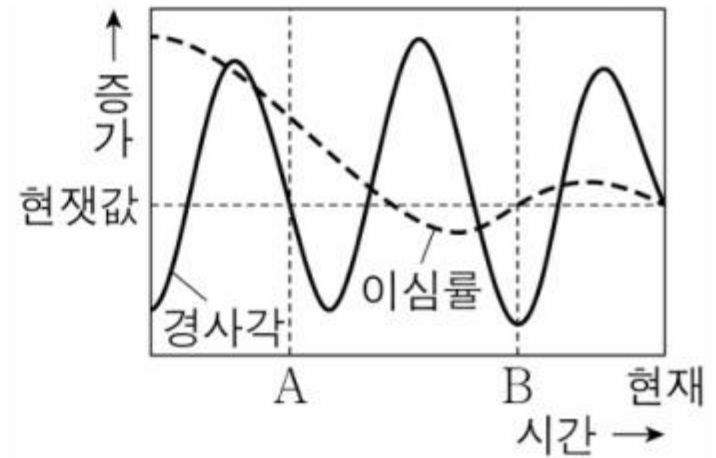
$T$  시기 이후 현재까지 B의 우주의 팽창 속도가 감소는 시기가 있음을 그래프를 통해 확인할 수 있습니다.

**ε)**

[D선지 분석]

우주 배경 복사의 온도는 우주의 크기에 반비례하는 특징이 있습니다.

14. 그림은 지구 자전축 경사각과 지구 공전 궤도 이심률을 시간에 따라 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자전축 경사각과 지구 공전 궤도 이심률 이외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다.)

[3점]

<보 기>

- ㄱ. 35°N에서 기온의 연교차는 A 시기가 현재보다 크다.
- ㄴ. 지구가 근일점에 위치할 때 지구에 도달하는 태양 복사 에너지량은 B 시기와 현재가 같다.
- ㄷ. 35°S에서 겨울철 평균 기온은 A 시기가 B 시기보다 낮다.

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

**α)**

[문제 풀이 Logic]

14번 문제는 기후 변화의 요인 문제입니다. 발문을 천천히 읽으면서 어떤 요인만 고려하는지 알아봅시다.

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

발문을 끝까지 읽으면 원인 통제에 대한 정보를 알 수 있습니다.

**γ)**

[¬선지 분석]

A 시기와 현재의 자전축 경사각이 동일하고, 공전 궤도 이심률은 A 시기가 현재보다 큼니다. 현재 북반구는 근일점에서 겨울인 상황을 대입하여 정리하면  $35^{\circ}$  N에서 기온의 연교차는 A 시기가 현재보다 작습니다.

**δ)**

[L선지 분석]

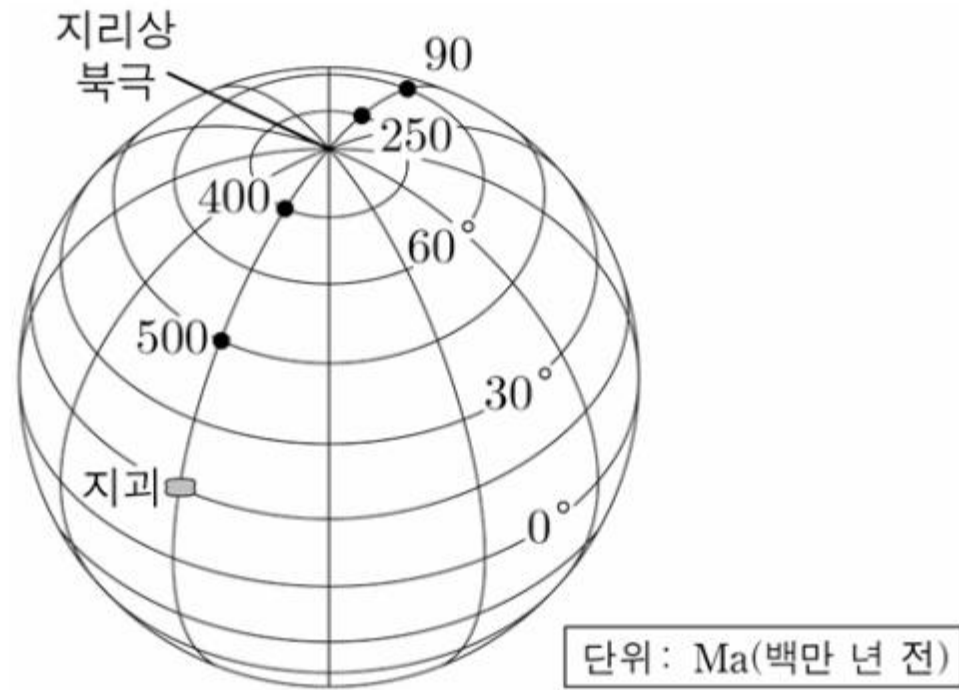
지구가 근일점에 위치할 때 지구에 도달하는 태양 복사 에너지량은 태양과 지구 사이의 거리에만 영향을 받습니다. 이는 공전 궤도 이심률에 관련되어 있기에 자료를 확인해보면, B 시기와 현재가 같기 때문에 지구가 근일점에 위치할 때 지구에 도달하는 태양 복사 에너지량은 B 시기와 현재가 같음을 알 수 있습니다.

**ε)**

[D선지 분석]

지구 자전축 경사각과 공전 궤도 이심률 모두 A 시기가 B 시기보다 큼니다. 선지에서  $35^{\circ}$  S에서 겨울철 평균 기온을 물어봤으므로 이를 확인해보면,  $35^{\circ}$  S에서 겨울철 태양의 남중 고도는 A 시기가 B 시기보다 낮고, 겨울철 태양과 지구 사이의 거리는 A 시기가 B 시기보다 멀기 때문에 겨울철 평균 기온은 A 시기가 B 시기보다 낮음을 알 수 있습니다.

15. 그림은 동일 경도를 따라 이동한 지괴의 현재 위치와 시기별 고지자기극의 위치를 나타낸 것이다.



이 지괴에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 고지자기극은 고지자기 방향으로 추정한 지리상 북극이고, 지리상 북극은 변하지 않았다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 90Ma에 지괴는 북반구에 위치하였다.
- ㄴ. 지괴에서 구한 고지자기 북극은 400Ma일 때가 500Ma일 때보다 작다.
- ㄷ. 지괴의 평균 이동 속도는 400Ma~250Ma가 90Ma~현재보다 빠르다.

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

**α)**

[문제 풀이 Logic]

15번 문제는 대륙 분포의 변화 문제입니다.

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

열심히 끄적끄적 해봅시다. 각거리의 개념이 쓰일 것으로 예상됩니다..

**γ)**

[γ선지 분석]

90Ma일 때의 고지자기극과 현재 지구의 위치 사이의 각거리는  $90^\circ$  보다 큼니다. 따라서 90Ma에 지구는 북반구가 아닌 남반구에 위치하였음을 알 수 있습니다.**δ)**

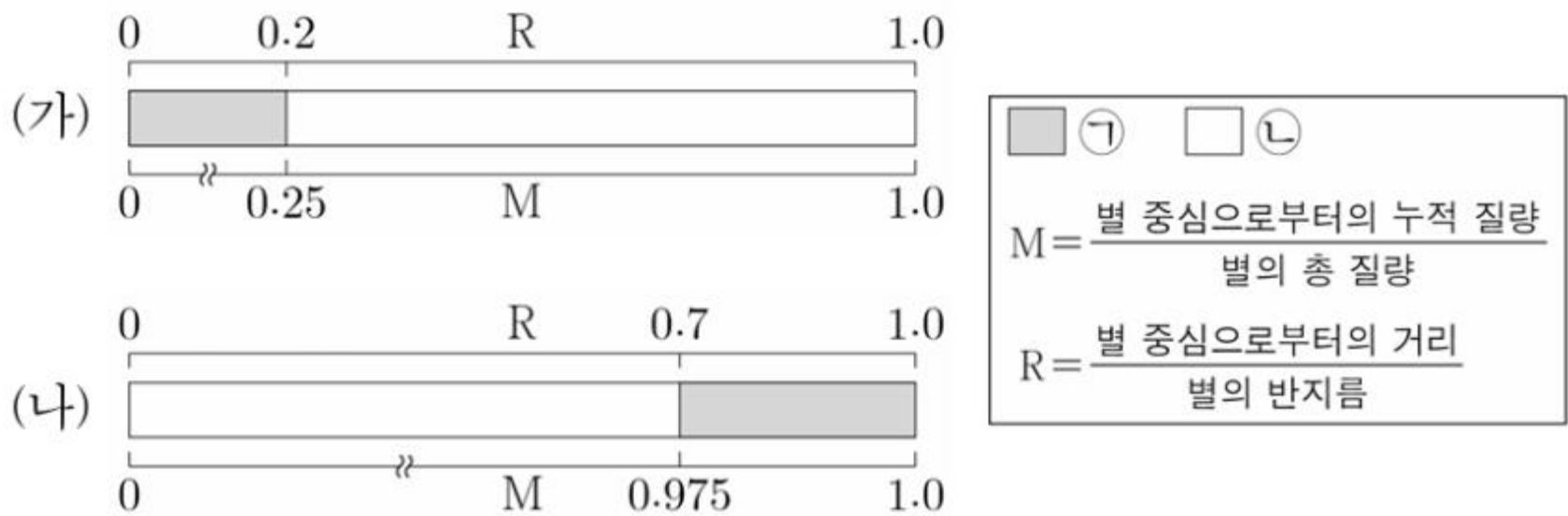
[L선지 분석]

현재 지구의 위치와 400Ma일 때의 각거리는  $60^\circ$ , 500Ma일 때의 각거리는  $30^\circ$  이므로 지구는 400Ma일 때가 500Ma일 때보다 저위도에 위치하였습니다. 따라서 지구에서 구한 고지자기 복각은 400Ma일 때가 500Ma일 때보다 작습니다.**ε)**

[ε선지 분석]

400Ma ~ 250Ma와 90Ma ~ 현재의 고지자기극 사이의 각거리가 같음을 알 수 있습니다. 다만 지구의 '평균' 이동 속도는  $\frac{\text{이동거리}}{\text{시간}}$  을 통해 400Ma ~ 250Ma가 90Ma ~ 현재보다 느립니다.

16. 그림은 질량이 다른 주계열성 (가)와 (나)의 내부 구조를 물리량 M과 R에 따라 나타낸 것이다. (가)와 (나)의 질량은 각각 태양 질량의 1배와 5배 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 에너지가 전달되는 방식 중 대류와 복사를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

㉠. ㉡은 '복사'이다.  
 ㉡. 대류가 일어나는 영역의 전체 질량은 (가)가 (나)의 10배이다.  
 ㉢. 주계열 단계 동안, 수소 핵융합 반응이 일어나는 영역에서 헬륨 함량비(%)의 평균 증가 속도는 (가)가 (나)보다 빠르다.

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



**α)**

[문제 풀이 Logic]

16번 문제는 별...이네요. 발문에서 주계열성이라 제시 해줬으니까 주계열성의 특징을 잘 떠올리면서 풀어나가봅시다!

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

태양은 중심으로부터 반지름의 0.7배만큼까지 복사층, 그 외부로는 대류층이 나타납니다. 이를 통해 ㉠은 대류, ㉡은 복사임을 알 수 있습니다.

**γ)**

[ㄱ선지 분석]

설명 완료(2023년도인가 2024년도인가 3월 교육청에서 태양 반지름 0.7배 복사층 관련 내용이 출제된 적 있습니다!)

**δ)**

[ㄴ선지 분석]

(가)의 질량은 태양 질량의 5배, 대류가 일어나는 지역은 (가)의 질량의 0.25배입니다. 이를 통해 (가)에서 대류가 일어나는 영역의 전체 질량은 1.25배임을 알 수 있습니다. 이와 같이 (나)를 해보면 (나)에서 대류가 일어나는 영역의 전체 질량은 0.025배이고, 이는 10배가 절대 안 됨을 알 수 있습니다.

**ε)**

[ㄷ선지 분석]

질량이 큰 주계열성일수록 별의 중심 온도가 높기 때문에 수소 핵융합 반응이 빠르게 일어납니다. 이는 곧 수소 핵융합 반응이 일어나는 영역에서 헬륨의 함량 증가 속도가 빠르다는 것으로 동어치환이 가능합니다. 어? 그러면 (가)가 (나)보다 빠르겠네요? 정답~~

17. 표는 빅뱅 우주론에 따라 팽창하는 우주에서 우주 구성 요소의 밀도와 우주의 크기를 시기별로 나타낸 것이다. A, B, C는 보통 물질, 암흑 물질, 암흑 에너지를 순서 없이 나타낸 것이다. 현재 우주 구성 요소의 총 밀도는 1이다.

시기	A 밀도	B 밀도	C 밀도	우주의 크기(상댓값)
현재	0.27	( )	0.05	1
$T$	( )	0.68	( )	0.5

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 우주의 크기는 은하 간 거리를 나타낸 척도이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 중력 렌즈 현상을 통해 A가 존재함을 추정할 수 있다.
- ㄴ. 우주가 팽창하는 동안 B의 총량은 일정하다.
- ㄷ.  $T$  시기에 우주 구성 요소 중 C가 차지하는 비율은 10%보다 낮다.

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

**α)**

[문제 풀이 Logic]

17번은 얘기가 은근히 많았던 우주론입니다. Ⓛ선지에 대해서 제가 글도 올렸으니 Ⓛ선지는 글 올린 거로 대체하겠습당~

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

현재 우주 구성 요소의 총 밀도는 1이라 하였고, B의 밀도는 0.68이네요. 이를 통해 A는 암흑 물질, B는 암흑 에너지, C는 보통 물질임을 알 수 있습니다.

**γ)**

[¬선지 분석]

기본 개념입니다. 알아두세용~

**δ)**

[Ⓛ선지 분석]

우주가 팽창하는 동안 B(암흑 에너지)의 '밀도'가 변하지 않는 것이지, 총량은 증가합니다.

**ε)**

[Ⓛ선지 분석]

어.. 이거 제가 글 올렸어요.. <https://orbi.kr/00069074452>

18. 표는 별 (가), (나), (다)의 물리량을 나타낸 것이다. (나)와 (다)는 지구로부터의 거리가 같고, 태양의 절대 등급은 +4.8이다.

별	표면 온도 (태양=1)	반지름 (태양=1)	겉보기 등급	광도 계급
(가)	1	10	+ 4.8	( )
(나)	4	6.25	+ 3.8	V
(다)	1	( )	+ 13.8	( )

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

<보 기>

- ㄱ. 질량은 (가)가 (나)보다 작다.
- ㄴ. 지구로부터의 거리는 (나)가 (가)의 6배보다 멀다.
- ㄷ. 중심핵에서의  $\frac{\text{p-p 반응에 의한 에너지 생성량}}{\text{CNO 순환 반응에 의한 에너지 생성량}}$ 은 (나)가 (다)보다 작다.

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

**α)**

[문제 풀이 Logic]

18번은 별의 물리량 문제입니다.  $L \propto R^2 \times T^4$  아시죠?**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

(가)의 광도를 100이라 하면, (나)의 광도는 10000입니다.

**γ)**

[¬선지 분석]

(가)는 표면 온도가 태양과 같은데 반지름은 태양의 10배이므로 거성입니다. 광도는 거성이 주계열성보다 작기 때문에 주계열성일 때 광도 역시 (가)가 (나)보다 작습니다. 이를 통해~ 주계열성에서 거성으로 진화하는 동안 핵융합 반응에 의한 질량 결손으로 질량이 감소해 (가)가 (나)보다 작습니다.

**δ)**

[L선지 분석]

별의 겉보기 밝기 공식인  $l \propto \frac{L}{r^2}$ 을 요리조리 쓰면 됩니다.. 귀찮음 이슈 죄송함!

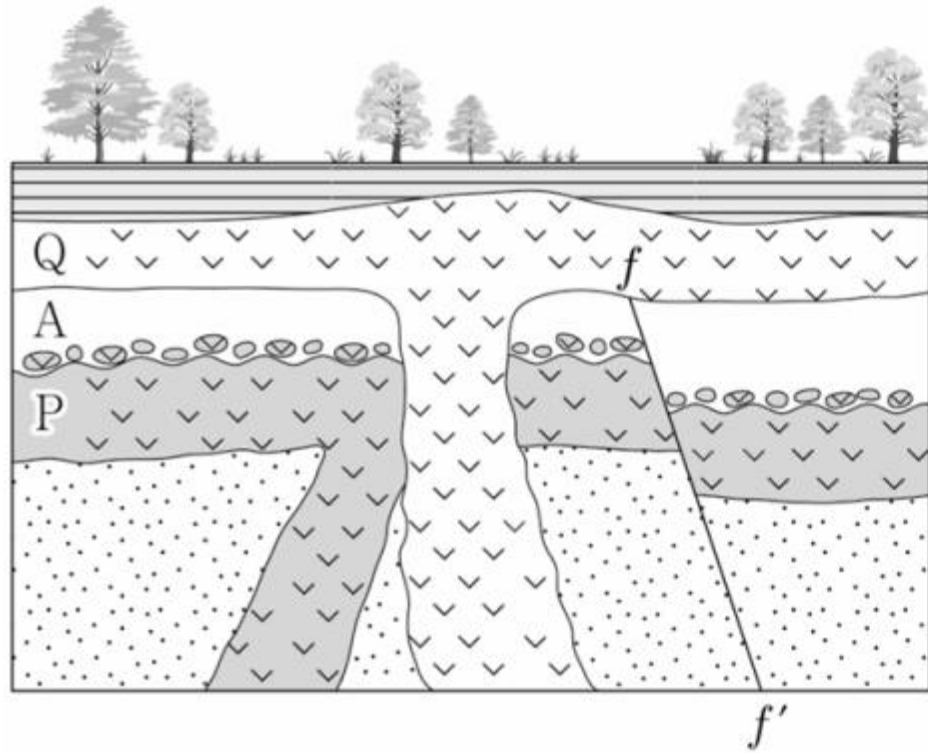
※ 별의 겉보기 등급이나 절대 등급에서 1등급 차이는 몇 배? 약 2.5배~

**ε)**

[C선지 분석]

$\frac{p-p \text{ 반응에 의한 에너지 생성량}}{\text{CNO 순환 반응에 의한 생성량}}$  은 중심 온도가 높을수록 작습니다.

19. 그림은 어느 지역의 지질 단면을, 표는 화성암 P와 Q에 포함된 방사성 동위 원소 X의 자원소인 Y의 함량을 시기별로 나타낸 것이다. Y는 모두 X가 붕괴하여 생성되었고, X의 반감기는 1.5억 년이다.



시기	Y 함량(%)	
	P	Q
암석 생성 이후 1.5억 년 경과	$a$	$a$
현재	$1.8a$	$1.6a$

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, Y 함량(%)은 붕괴한 X 함량(%)과 같다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. P에는 암석 A가 포획암으로 나타난다.
- ㄴ. 단층  $f-f'$ 은 고생대에 형성되었다.
- ㄷ. 현재로부터 1.5억 년 후까지 P의 X 함량(%)의 감소량은 Q의 Y 함량(%)의 증가량보다 적다.

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

**α)**

[문제 풀이 Logic]

19번은 지층 생성 순서 분석 문제입니다.

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

열심히 천천히 풀어봅시다.

**γ)**

[¬선지 분석]

A의 기저 역암으로 P의 일부가 산출됨을 통해 P는 A가 퇴적되기 전에 형성되었음을 알 수 있습니다. 따라서 P에는 암석 A가 포획암으로 나타날 수 없습니다.

**δ)**

[L선지 분석]

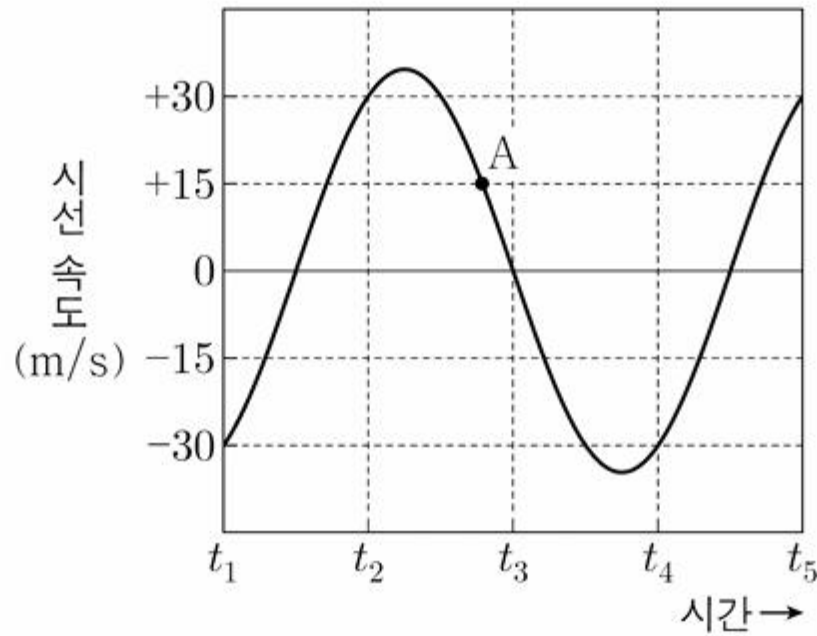
X의 반감기가 1.5억 년이라고 발문에 제시되어 있습니다. 따라서 a는 50임을 아주 쉽게 알 수 있습니다. 그러면 현재 P와 Q의 X 함량은 각각 10%, 20%임을 알 수 있습니다. 이를 통해 P의 절대 연령은 4.5억 년보다 많고 6억 년보다 적으며, Q의 절대 연령은 3억 년보다 많고 4.5억 년보다 적음을 알 수 있습니다.

**ε)**

[D선지 분석]

현재 P와 Q의 X 함량은 각각 10%, 20%이고, 1.5억 년 후의 X 함량은 P : 5%, Q : 10%입니다. P의 X 함량 감소량은 5이고, Q의 Y 함량 증가량은 10이므로 현재로부터 1.5억 년 후까지의 P의 X 함량의 감소량은 Q의 Y 함량의 증가량보다 적습니다.

20. 그림은 어느 외계 행성계에서 중심별과 행성이 공통 질량 중심에 대하여 원 궤도로 공전할 때 중심별의 시선 속도를 일정한 시간 간격에 따라 나타낸 것이다. A는  $t_2$ 와  $t_3$  사이의 어느 한 시기이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 행성의 공전 궤도면은 관측자의 시선 방향과 나란하고, 중심별의 시선 속도 변화는 행성과의 공통 질량 중심에 대한 공전에 의해서만 나타난다.)

<보 기>

- ㄱ. A일 때, 공통 질량 중심으로부터 지구와 행성을 각각 잇는 선분이 이루는 사잇각은  $30^\circ$ 보다 작다.
- ㄴ.  $t_4 \rightarrow t_5$  동안 중심별의 스펙트럼에서 흡수선의 파장은 점차 짧아진다.
- ㄷ. 중심별의 공전 속도는  $20\sqrt{3}$  m/s이다.

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



**α)**

[문제 풀이 Logic]

20번은 외계 행성계 탐사 문제입니다. 공전 궤도 그리고 요리조리..

**β)**

[발문 및 자료 분석 Part]

미안합니다. 해설 작성하기 너무 빠셉니다.. 그림을 못그리겠어요.. 키워드만 작성할게욧

**γ)**

[ㄱ선지 분석]

$$\sin\theta = \frac{A\text{일 때의 중심별의 시선 속도}}{\text{중심별의 공전 속도}}$$

**δ)**

[ㄴ선지 분석]

중심별의 시선 속도, 기준 파장, 관측 파장 관계식

**ε)**

[ㄷ선지 분석]

 $t_2 \rightarrow t_3$  : 공전 주기  $\frac{1}{3}$ 이니까  $120^\circ$  만큼 공전!