

빠른 정답				
3	2	4	2	1
3	5	1	5	1
2	4	3	5	4
5	1	3	5	2

문항 번호	소단원	난이도	배점
1	Ⅲ-1-2 H-R도와 별의 종류	★★	2
2	Ⅱ-2-1 대기 대순환과 해수의 표층 순환	★	2
3	Ⅲ-2-1 외부 은하	★★	3
4	Ⅱ-1-5 해수의 성질	★	2
5	I-2-5 지질 시대 환경과 생물	★	2
6	Ⅱ-1-1 기압과 날씨 변화	★	2
7	I-1-4 마그마의 생성과 화성암의 종류	★★	3
8	Ⅲ-2-3 암흑 물질과 암흑 에너지	★★★	3
9	I-2-1 퇴적 구조와 퇴적 환경	★	2
10	Ⅱ-1-3 태풍	★	2
11	Ⅲ-1-3 별의 진화	★★	2
12	Ⅱ-1-2 온대 저기압과 일기도의 해석	★★★★	2
13	I-2-4 지층의 나이	★★★★★	3
14	Ⅲ-1-1 별의 물리량	★★★★★	3
15	Ⅱ-2-3 엘니뇨와 남방 진동	★★★★	3
16	I-2-3 지층의 생성 순서	★★★★	2
17	Ⅱ-2-4 기후 변화의 요인	★★★★★	3
18	Ⅲ-1-6 외계 행성 탐사	★★★★★	3
19	Ⅲ-2-1 허블 법칙과 우주의 팽창	★★★★★	3
20	I-1-2 판 구조론과 대륙 분포의 변화	★★★★★	3

● 난이도는 제작자의 주관에 개입된 난이도로 체감난도는 다를 수 있습니다.

- ★ : 틀리면 안 되는 개념 문항
- ★★ : 당황스러울 수 있지만 푸는 데 지장이 없는 문항
- ★★★ : 어느 정도의 추론이 결들여진 문항, 쉽지는 않지만, 아주 어렵지도 않은 난이도
- ★★★★ : 학습이 충분하지 않다면 풀기 힘든 문항, 기출 수준에서 꽤 어려운 편에 속하는 난이도
- ★★★★★ : 흔히 볼 수 없는 유형에 난이도까지 높은 문항, 기출 수준을 넘어서는 난이도

총평 이후에 해설이 이어집니다.

해설지에 출제 개념, 연관 기출, 출제 의도, COMMENT, +α COMMENT, 해설이 있습니다.

COMMENT : 해당 문항에 대한 간단한 언급이 적혀있습니다.

+α COMMENT : 해당 문항과 이후 학습하는 데에 있어 도움이 될만한 실전 개념이 있다면 첨부했습니다

2024학년도 STABLE 모의고사 2회차

- 총평

이제 두 번의 평가원 모의고사가 지나가고, 수능만을 앞두고 있습니다. 몇 년 전부터 그렇듯, 올해도 6평, 9평은 비교적 평이하게 출제되었습니다. 그러나 수능은 제작년에 그랬듯, 작년에도 그랬듯, 6평, 9평보다는 난이도 있게 출제될 것입니다. 올해 6월에 소위 'BIG EVENT'가 발생했기에 수능 대비를 쉽게 한다는 것은 직무 유기입니다. 항상 최악의 수를 대비하고 준비해야 합니다.

본론으로 돌아가, 그럼에도 불구하고 평가원 모의고사는 꽤나 중요합니다. 당해 평가원 문제에 직접적으로, 또는 간접적으로 나왔던 개념이나, 문제 상황이 수능에 출제되는 경우가 종종 있습니다.

많은 학생들이 무난하게 출제된 평가원 모의고사를 거들떠도 보지 않는 경우가 많은데.. 괜찮습니다! 이번 모의고사의 전 문항은 올해 평가원의 원리를 차용해서, 또 약간 발전한 문항들로 구성했습니다.

올해 평가원 모의고사를 충분히 되짚어 볼 수 있는 시간이 되었기를 바랍니다.

이번 모의고사의 난이도는 1, 2페이지는 비교적 수월하게 문제가 풀리셨겠지만, 3페이지부터 난이도 상승이 느껴지더니 4페이지에서 대미를 장식하는 느낌이셨을 겁니다.

4페이지의 일부 문항을 시간 안에 풀지 못하셨어도 괜찮습니다. 이 정도 무게감 있는 문제를 4페이지 전체에 발라놓기는 쉽지는 않을 겁니다. 다만, 오답 공부만 열심히 해주시면 수능에서 충분히 도움이 될 수 있을거라 생각합니다.

주요 문항 및 시험 운용에 영향이 있을 만했던 문항에 대해 간단히 언급하겠습니다. 해설지에 전 문항에 대해 더욱 자세하게 언급해놓았습니다.

7번 - 올해 수능특강에 실린 개념으로, 9모에서도 연계된 모습을 볼 수 있었습니다. 모르고 있었다면 챙겨갑시다.

12번 - 무지성으로 풀다가는 틀리기 딱 좋은 상황입니다. 최소한의 자료 해석은 항상 수반해주셔야 합니다.

13번 - 기계적으로 루트($\sqrt{\quad}$)를 사용해서 문제를 풀려고 했다면 막혔을 수 있습니다. 절대연령 문제에서 루트를 사용하는 것도 좋지만, 불록성과 오목성 또한 항상 생각해주셨으면 합니다.

14번 - 주어진 것이 없는데, 문제를 풀라고 하는 느낌을 받았을 수도 있습니다. 절대 등급의 개념 또한 챙겨갑시다.

16번 - 고정관념을 벗어나야 합니다. 주어진 상황을 바탕으로 필연적 관계에서부터 출발합시다.

17번 - 이번 9평에서 '낮의 길이'를 건드린 참에 그에 대해 조금 더 심화해서 문제를 출제했습니다.

18번 - 이번 모의고사에서 가장 마음에 드는 문항 중 하나입니다. 약간의 퍼즐 과정을 거친 후, 적색 편이에 대한 완벽한 이해를 갖추어야 수월하게 풀 수 있었던 문항입니다. 9평에서 적색 편이의 개념에 대해 간접적으로 물었었기에, 확실하게 학습하고 넘어갑시다.

20번 - 9평 20번과 흡사한 상황이지만, 열점만 해령 쪽으로 옮겨도 이렇게 괴랄한 문제를 탄생시킬 수 있습니다. 해령이 열점을 지나는 상황에 대해서도 이번에 확실하게 짚고 갑시다.

- 한줄평 및 예상 1등급 컷

출제자 : 올해 평가원의 요소들을 다시 정리해본 모의고사, 마지막 페이지는 쉽지 않다.

검토진 1 : 4페이지는 틀려도 됩니다.

검토진 2 : 정확한 개념과 문제 풀이 스킬을 간간히 요구하는 난이도 있는 시험지.

예상 1등급 컷 : 41~42점

● 예상은 예상일 뿐으로 크게 믿을만한 수치는 아닙니다.

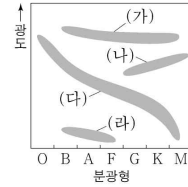
좌측이 모의고사 문항, 우측이 관련된 기출 문항입니다.

1. 다음은 서로 다른 별의 집단 (가)~(라)를 H-R도에 나타낸 것에 대해 학생 A, B, C가 나눈 대화를 나타낸 것이다.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?
 ① A ② B ③ C ④ A, C ⑤ B, C

2. 그림은 서로 다른 별의 집단 (가)~(라)를 H-R도에 나타낸 것이다. (가)~(라)는 각각 거성, 백색 왜성, 주계열성, 초거성 중 하나이다.

(가)~(라)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
 ㄱ. 평균 광도는 (가)가 (라)보다 작다.
 ㄴ. 평균 표면 온도는 (나)가 (라)보다 낮다.
 ㄷ. 평균 밀도는 (라)가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

출제 개념 : H-R도와 별의 분류

/ 연관 기출 : #240902 (정답 5번)

COMMENT : H-R도에서 약간은 헛갈릴 수 있을 만한 부분들을 다시 짚어봤습니다.

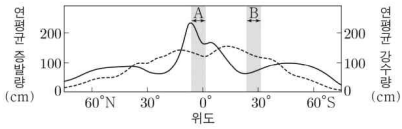
<해설>

(가)는 초거성, (나)는 거성, (다)는 주계열성, (라)는 백색왜성이다.

- A) (라)는 백색왜성이다. 중성자별과 블랙홀은 일반적인 H-R도 상에 표시되지 않는다.
 B) (가)는 초거성으로 광도 계급이 I, (나)는 거성으로 광도 계급이 III, (다)는 주계열성으로 광도 계급이 V, (라)는 백색왜성으로 광도 계급이 VII이다. 광도 계급은 백색왜성인 (라)가 가장 크다.
 C) 같은 분광형(표면온도)일 때 광도 계급이 클수록 흡수선 폭은 넓어진다. (다)가 (라)보다 광도 계급이 작으므로 흡수선 폭은 더 좁다.

정답 : 3 (C)

2. 그림은 위도에 따른 연평균 증발량과 강수량을 순서 없이 나타낸 것이다.

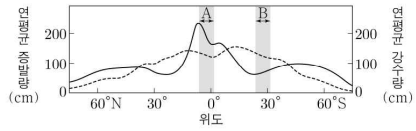


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 표층 해수의 평균 밀도는 A 해역이 B 해역보다 크다.
 - ㄴ. A에서는 해들리 순환의 상승 기류가 나타난다.
 - ㄷ. 카나리아 해류는 B 해역에서 나타난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 위도에 따른 연평균 증발량과 강수량을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 표층 해수의 평균 염분은 A 해역이 B 해역보다 높다.
 - ㄴ. A에서는 해들리 순환의 상승 기류가 나타난다.
 - ㄷ. 캘리포니아 해류는 B 해역에서 나타난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

출제 개념 : 대기 대순환과 표층 순환 / 연관 기출 : #240605 (정답 2번)

COMMENT : 평가원 문항을 거의 그대로 가져왔습니다. 카나리아 해류 정도는 알고 갑시다!

<해설>

적도 부근은 수렴대이므로 강수량이 증발량보다 많다. 따라서 실선은 강수량, 점선은 증발량이다.

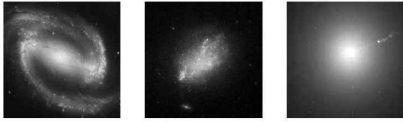
ㄱ) A 해역은 B 해역보다 (강수량-증발량)의 값이 크다. 따라서 A 해역의 염분이 B 해역의 염분보다 적다. 또한 표층 수온은 고위도일수록 작아진다. A 해역은 염분은 작고, 수온은 높기에 B 해역보다 밀도가 작다.

ㄴ) 적도 부근에서는 해들리 순환의 상승 기류가 나타난다.

ㄷ) 카나리아 해류는 북대서양 아열대 순환을 이루는 한류다. 남반구에서는 나타나지 않는다.

정답 : 2 (ㄴ)

3. (가), (나), (다)는 타원 은하, 나선 은하, 불규칙 은하를 순서 없이 나타낸 것이다

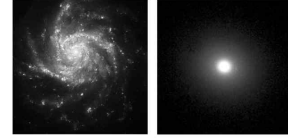


(가) (나) (다)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

—<보 기>—
 가. (가)는 허블의 은하 분류에 따르면 Sb형에 해당한다.
 나. (나)에서 별의 평균 표면 온도는 태양보다 높다.
 다. 주계열성의 평균 반지름은 (나)가 (다)보다 크다.

5. 그림 (가)와 (나)는 정상 나선 은하와 타원 은하를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) (나)

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

—<보 기>—
 가. 별의 평균 나이는 (가)가 (나)보다 많다.
 나. 주계열성의 평균 질량은 (가)가 (나)보다 크다.
 다. (나)에서 별의 평균 표면 온도는 분광형이 A0인 별보다 높다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

출제 개념 : 은하의 특징

/ 연관 기출 : #240905 (정답 2번)

COMMENT : 최근 평가원에서 은하의 특징에 대해 1차원적으로 묻기보다는 별(또는 주계열성)을 활용하여 은하의 특징을 간접적으로 묻고 있습니다. 당황하지 말고 아는 대로 풀어 줍시다! (ㄱ선자 낚서도 조심)

<해설>


- 가) (가)는 막대나선은하로, 허블의 은하 분류에 따르면 SB형에 해당한다. Sb형은 정상나선은하이다.
 나) (나)는 불규칙 은하로, 대부분의 별이 푸른색의 별들로 이루어져 있다. 분광형을 살펴보면 푸른색의 별은 노란색의 별인 태양보다 표면 온도가 대체로 높다.
 다) (나)는 불규칙 은하로 대부분의 별이 푸른색의 별들로 이루어져 있고, (다)는 타원 은하로 대부분의 별이 붉은색의 별들로 이루어져 있다. 주계열성에서 표면온도가 높을수록 반지름은 커지므로 주계열성의 평균 반지름은 푸른 별이 많은 (나)가 (다)보다 크다.

정답 : 4 (나, 다)

4. 다음은 해수의 밀도 변화를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 목표]
 ○ 해수의 온도와 염분의 변화에 따른 밀도 변화 양상을 파악한다.

[실험 과정]
 (가) 수조에 20°C의 증류수를 넣는다. 비커 A
 (나) 비커 A에 20°C, 35psu의 소금 물을 담고 붉은색으로 착색한다.
 (다) 비커 B에 10°C, 35psu의 소금 물을 담고 푸른색으로 착색한다.
 (라) 비커 A와 B의 소금물을 수조의 양 끝에서 천천히 부으면서 수조 안을 관찰한다.
 (마) 비커 B의 소금물을 20°C, 34psu의 소금물로 바꾸어 (라)의 과정을 동일하게 진행한다.
 (바) 비커 B의 소금물을 10°C, 34psu의 소금물로 바꾸어 (라)의 과정을 동일하게 진행한다.



[실험 결과]

실험	결과
(라)	붉은색의 소금물이 푸른색의 소금물보다 (㉠)에 위치한다.
(마)	붉은색의 소금물이 푸른색의 소금물보다 (㉡)에 위치한다.
(바)	붉은색의 소금물이 푸른색의 소금물보다 위에 위치한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?
 (단, 온도와 염분 이외의 요인은 고려하지 않는다.)

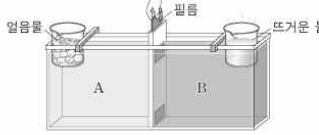
<보 기>

㉠. ㉠과 ㉡은 같다.
 ㉡. (바)에서 비커 B의 소금물이 비커 A의 소금물보다 밀도가 큰 이유는 염분보다 수온의 영향이 크다.
 ㉢. (라)~(바) 중 비커 B의 소금물의 밀도가 가장 큰 과정은 (바)이다.

4. 다음은 심층 순환을 일으키는 요인 중 일부를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 목표]
 ○ 해수의 (㉠)에 따른 밀도 차에 의해 심층 순환이 발생할 수 있음을 설명할 수 있다.

[실험 과정]
 (가) 위와 아래에 각각 구멍이 뚫린 칸막이를 준비한다.
 (나) 칸막이의 구멍을 필름으로 막은 후, 칸막이로 수조를 A 칸과 B 칸으로 분리한다.
 (다) 염분이 35psu이고 수온이 20°C인 동일한 양의 소금물을 A와 B에 넣고, 각각 서로 다른 색의 잉크로 착색한다.
 (라) 그림과 같이 A와 B에 각각 얼음물과 뜨거운 물이 담긴 비커를 설치한다.
 (마) 칸막이의 필름을 제거하고 소금물의 이동을 관찰한다.



[실험 결과]
 ○ 아래쪽의 구멍을 통해 (㉡)의 소금물은 (㉢) 쪽으로 이동한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. '수온 변화'는 ㉠에 해당한다.
 ㉡. A는 고위도 해역에 해당한다.
 ㉢. A는 ㉡, B는 ㉢에 해당한다.

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

출제 개념 : 해수의 성질

/ 연관 기출 : #240904 (정답 5번)

COMMENT : 실험/탐구 문제는 대부분 독해만 열심히 해주시면 수월하게 푸실 수 있을 겁니다!

<해설>

- ㉠) (라)에서는 붉은색의 소금물(20°C, 35psu)이 푸른색의 소금물(10°C, 35psu)보다 온도는 높고, 염분을 같으므로 밀도는 더 작다. 따라서 붉은색의 소금물이 푸른색의 소금물보다 더 위에 위치하게 되므로 ㉠은 '위'이다. (마)에서는 붉은색의 소금물(20°C, 35psu)이 푸른색의 소금물(20°C, 34psu)보다 수온은 같고 염분은 높으므로 밀도는 더 크다. 따라서 붉은색의 소금물이 푸른색의 소금물보다 더 아래에 위치하게 되므로 ㉡은 '아래'이다. ㉠과 ㉡은 다르다.
- ㉡) (바)에서 비커 B의 소금물은 10°C, 34psu이고, 비커 A의 소금물은 20°C, 35psu이다. 비커 B의 소금물이 비커 A의 소금물보다 염분이 낮는데도 불구하고 밀도가 더 높은 이유는 염분보다 수온이 밀도에 미친 영향이 더 크기 때문이다.
- ㉢) (라)~(바) 중 비커 B의 소금물의 밀도가 가장 큰 과정은 수온이 가장 낮고 염분이 가장 높은 (다) 과정이다.

정답 : 2 (㉡)

5. (가), (나), (다)는 지구에서 발생한 주요 수륙분포의 변화들을 순서대로 나열한 것이다.



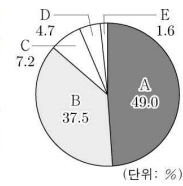
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 시생 누대에 일어났다.
 ㄴ. (가) 시기와 (나) 시기 사이에 칼레도니아 산맥이 형성됐다.
 ㄷ. (나) 시기와 (다) 시기 사이에 속씨식물이 번성했다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 40억 년 전부터 현재까지 지질 시대 A~E의 지속 기간을 비율로 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. 최초의 다세포 동물이 출현한 시기는 B이다.
 ㄴ. 최초의 척추동물이 출현한 시기는 C이다.
 ㄷ. 히말라야 산맥이 형성된 시기는 E이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

출제 개념 : 지질시대와 수륙분포의 변화 / 연관 기출 : #240910 (정답 4번)

COMMENT : 작년부터 평가원이 꾸준히 ‘큰 단위의 지질시대 구분’과 ‘수륙분포 변화’를 출제하고 있습니다. 시생 누대, 원생 누대, 그리고 여러 가지 수륙분포의 변화들에 대해서 올해는 꼭 알아두셔야 할 것 같습니다.

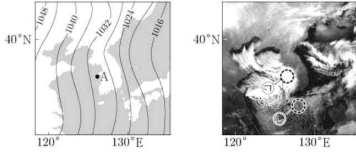
<해설>

- ㄱ) 로디니아는 약 12억년 전에 형성되었으므로 (가)는 원생 누대에 일어났다.
- ㄴ) 칼레도니아 산맥과 애플레치아 산맥은 판게아 형성과 함께 형성되었으므로 (가) 시기와 (나) 시기 사이에 칼레도니아 산맥이 형성되었다.
- ㄷ) 안데스 산맥은 중생대에 형성되었다, 속씨식물은 신생대에 번성했으므로 (다) 시기 이후에 속씨식물이 번성했다.

정답 : 1 (ㄴ)

8. 그림 (가)는 어느 날 21시 우리나라 주변의 지상 일기도를, (나)는 같은 시각의 적외 영상을 나타낸 것이다. 이날 서해안 지역에서는 폭설이 내렸다.

6. 그림 (가)는 어느 날 21시 우리나라 주변의 지상 일기도를, (나)는 같은 시각의 가시 영상 또는 적외 영상을 나타낸 것이다.

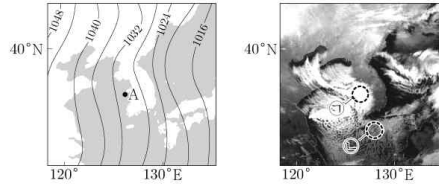


(가) (나)

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
 가. (나)는 가시 영상이다.
 나. 구름 최상부의 고도는 ㉠ 지역이 ㉡ 지역보다 낮다.
 다. 이 날 A 지역에 폭설이 발생할 수 있다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다



(가) (나)

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

- <보 기>
 가. 지점 A에서는 남풍 계열의 바람이 분다.
 나. 시베리아 기단이 확장하는 동안 황해상을 지나는 기단의 하층 기온은 높아진다.
 다. 구름 최상부에서 방출하는 적외선 복사 에너지량은 영역 ㉠이 영역 ㉡보다 많다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

출제 개념 : 우리나라의 기단과 악기상 / 연관 기출 : #240908 (정답 2번)

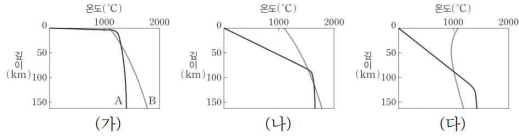
COMMENT : 평가원 문항을 거의 그대로 가져왔습니다. 쉬어가는 문항입니다.

<해설>

- 가) 21시는 밤이므로 가시 영상을 찍을 경우 전부 어둡게 보이게 된다. 따라서 (나)는 적외 영상이다.
 나) 적외 영상에서 밝은 색에 가까울수록 구름 최상부에서 방출하는 적외선 복사 에너지량이 적어지므로 구름 최상부의 고도가 더 높아진다고 볼 수 있다. 따라서 구름 최상부의 고도는 비교적 밝은 색으로 보이는 ㉠ 지역이 ㉡ 지역보다 높다.
 다) (가)의 기압 분포를 보면 우리나라의 계절은 겨울철이고, (나)의 기상 영상을 보면 A 지역 위에 구름이 지나가는 모습을 확인할 수 있다. 구름이 남하하며 비열이 높아 겨울철 표층 수온이 높은 서해를 지나면서 하부가 가열되어 불안정한 상태가 될 경우 A 지역에는 폭설이 발생할 수 있다.

정답 : 3 (다)

7. 그림 (가), (나), (다)는 태평양의 서로 다른 세 지역에서 측정한 지하 온도와 물질의 용융 온도를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 지하 온도와 물질의 용융 온도 중 하나이고, (가), (나), (다)는 각각 해령, 열점, 섭입대 부근 중 하나에 해당한다.

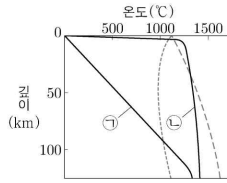


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 판 구조론으로 (가) 지역의 화산 활동을 설명할 수 있다.
 - ㄴ. (나) 지역의 하부에서 뜨거운 플룸이 상승한다.
 - ㄷ. (다) 지역의 하부에는 맨틀 대류의 하강부가 위치한다.

6. 그림은 암석의 용융 곡선과 지역 ㉠, ㉡의 지하 온도 분포를 깊이(㉠, ㉡)에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 해령과 섭입대 중 하나이다.

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



- <보 기>
- ㄱ. ㉠에서는 물이 포함된 맨틀 물질이 용융되어 마그마가 생성된다.
 - ㄴ. ㉡에서는 주로 유문암질 마그마가 생성된다.
 - ㄷ. 맨틀 물질이 용융되기 시작하는 온도는 ㉠이 ㉡보다 낮다.

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

출제 개념 : 지역별 지하 온도 분포 / 연관 기출 : #240906 (정답 3번)

COMMENT : 수능특강에 있던 개념이 9모에 나왔습니다. 나온 김에 확실하게 잡고 넘어갑시다!

<해설>

(가)는 해령, (나)는 열점, (다)는 섭입대 부근의 그래프이다. (해령과 열점 구분은 배경 지식(수능특강))

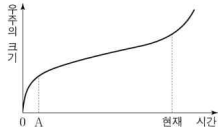
ㄱ) (가) 지역은 해령으로, 해령의 화산 활동은 판 구조론으로 설명이 가능하다.

ㄴ) (나) 지역은 열점으로, 열점의 하부에서 뜨거운 플룸이 상승한다.

ㄷ) (다) 지역은 섭입대 부근으로, 섭입대의 하부에는 맨틀 대류의 하강부가 위치한다.

정답 : 5 (ㄱ, ㄴ, ㄷ)

8. 그림은 우주의 크기를 시간이 지남에 따라 나타낸 것이고, 표는 A → 현재 동안 우주의 구성 요소들의 물리량의 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 암흑 물질과 암흑 에너지를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢, ㉣, ㉤는 '일정', '감소', '증가'를 순서 없이 나타낸 것이다.



구성 요소	밀도	비율
㉠	㉢	㉤
㉡	㉣	()

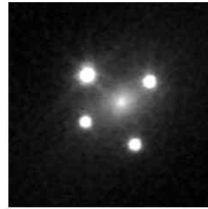
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

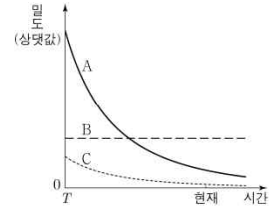
ㄱ. ㉠은 '증가'이다.
 ㄴ. ㉡의 비율은 현재가 A 시기보다 크다.
 ㄷ. A 시기부터 현재까지 우주의 팽창 속도는 계속 증가했다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 은하에 의한 중력 렌즈 현상, (나)는 T 시기 이후 우주 구성 요소의 밀도 변화를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 보통 물질, 암흑 물질, 암흑 에너지 중 하나이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)를 이용하여 A가 존재함을 추정할 수 있다.
 ㄴ. B에서 가장 많은 양을 차지하는 것은 양성자이다.
 ㄷ. T 시기부터 현재까지 우주의 팽창 속도는 계속 증가하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

출제 개념 : 우주의 팽창과 구성 요소 / 연관 기출 : #240615 (정답 1번)

COMMENT : 크게 어렵지 않은 간단한 퍼즐 문제입니다. ㄷ선지는 6평의 선지와 동일합니다.

<해설>

시간이 지남에 따라 암흑 물질의 밀도와 비율은 모두 감소한다. 따라서 ㉠은 암흑 물질이 될 수 없다. ㉡은 암흑 에너지가 되고, ㉢은 암흑 물질이 된다.

ㄱ) 암흑 에너지의 비율은 시간이 지남에 따라 증가한다. 따라서 ㉤는 '증가'이다.

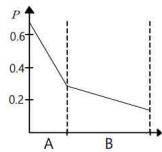
ㄴ) 암흑 물질의 비율은 현재가 A 시기보다 작다.

ㄷ) 문제의 그래프를 보면 A 시기에는 감속 팽창을 하고 있었음을 확인할 수 있다. 따라서 A 시기부터 현재까지 우주의 팽창 속도는 계속 증가하지 않았다.

정답 : 1 (ㄱ)

4. 다음은 쇠설성 퇴적암이 형성되는 과정의 일부를 알아보기 위한 실험이다.

9. 그림은 어떤 퇴적물이 속성 작용을 받는 동안 P의 변화를 나타낸 것이다. P는 $\frac{\text{공극의 총부피}}{\text{퇴적물의 총부피}}$ 이고, A와 B는 각각 다짐 작용과 교결 작용 중 하나이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

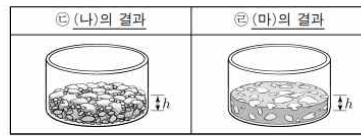
- <보 기>
- ㄱ. 각 과정이 진행되는 동안 P의 감소량은 A 과정이 B과정보다 크다.
 - ㄴ. A 과정은 다짐 작용이다.
 - ㄷ. B 과정에서 입자 사이의 결합이 더 단단해진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

(실험 목표)
○ 쇠설성 퇴적암이 형성되는 과정 중 (㉠)을/를 설명할 수 있다.

- (실험 과정)
(가) 크기가 다양한 자갈, 모래, 점토를 각각 준비하여 투명한 원통에 넣는다.
(나) (가)의 원통의 퇴적물에서 입자 사이의 빈 공간(공극)의 모습을 관찰한다.
(다) 컵에 석회질 물질과 물을 부어 석회질 반죽을 만든다.
(라) ㉡ 석회질 반죽을 (가)의 원통에 부어 퇴적물이 쌓인 높이(h)까지 채운 후 건조시켜 굳힌다.
(마) (라)의 입자 사이의 빈 공간(공극)의 모습을 관찰한다.

(실험 결과)



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

- <보 기>
- ㄱ. '교결 작용'은 ㉡에 해당한다.
 - ㄴ. ㉠은 퇴적물 입자들을 단단하게 결합시켜 주는 물질에 해당한다.
 - ㄷ. 단위 부피당 공극이 차지하는 부피는 ㉠이 ㉡보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

출제 개념 : 퇴적물의 속성 작용

/ 연관 기출 : #240604 (정답 5번)

COMMENT : 쉬운 자료 해석 + 개념 문제였습니다.

<해설>

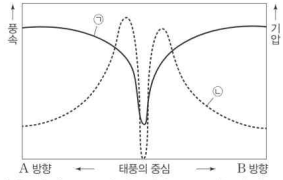
ㄱ) 그래프를 해석해보면 A 과정에서는 P가 약 0.4만큼 감소했고, B 과정에서는 P가 약 0.2만큼 감소했음을 알 수 있다. P의 감소량은 A 과정이 B 과정보다 크다.

ㄴ) 더 먼저 일어나는 과정인 A는 다짐 작용이다.

ㄷ) B 과정은 교결 작용으로, 입자 사이에 교결 물질이 침전해서 입자 사이의 결합이 더 단단해진다.

정답 : 5 (ㄱ, ㄴ, ㄷ)

10. 그림은 북반구의 어느 태풍이 무역풍의 영향을 받을 때, 남북 방향의 단면에서 지상의 풍속과 기압을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 북쪽과 남쪽 중 하나이다.

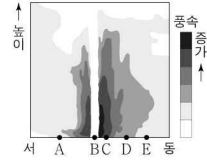


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠ 그래프는 기압을 나타낸다.
 - ㄴ. B 방향은 북쪽이다.
 - ㄷ. 태풍의 눈에서는 약한 상승 기류가 발달한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 북쪽으로 이동하는 태풍의 풍속을 동서 방향의 연직 단면에 나타낸 것이다. 지점 A~E는 해수면상에 위치한다.



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

- <보 기>
- ㄱ. A는 안전 반원에 위치한다.
 - ㄴ. 해수면 부근에서 공기의 연직 운동은 B가 C보다 활발하다.
 - ㄷ. 지상 일기도에서 등압선의 평균 간격은 구간 C-D가 구간 D-E보다 좁다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

출제 개념 : 태풍의 특징

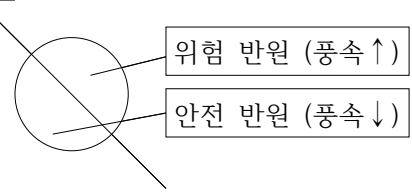
/ 연관 기출 : #240907 (정답 5번)

COMMENT : 9평 문항에 약간의 퍼즐 요소를 추가했지만, 크게 어렵지 않았습니다. 문제를 선부르게 풀다가 실수만 하지 않으셨으면 맞히셨을 겁니다.

<해설>

ㄱ) 태풍의 중심부로 갈수록 꾸준히 감소하는 ㉠은 기압을 나타낸다.

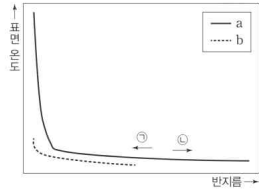
ㄴ) 태풍이 무역풍의 영향을 받을 때를 모식적으로 나타내면 다음과 같다.
 이때 태풍의 북쪽이 더 지표면 부근의 풍속이 더 큰 위험 반원에 속함을 알 수 있다.



ㄷ) 태풍의 눈에서는 약한 하강 기류가 나타난다.

정답 : 1 (ㄱ)

11. 그림은 주계열성에서 거성으로 진화하는 동안 별 a와 b의 반지름과 표면 온도의 변화를 나타낸 것이다. 별 a와 b의 주계열성 일 때의 질량은 순서 없이 태양의 1배와 5배 중 하나이다.

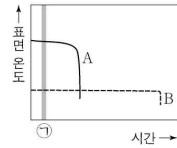


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. a의 변화는 진화 과정 동안 ① 방향으로 일어난다.
 - ㄴ. 주계열성일 때 주로 복사가 일어나는 최소 깊이는 b가 a보다 깊다.
 - ㄷ. 주계열성일 때 $\frac{p-p \text{ 반응에 의한 에너지 생성량}}{\text{CNO 순환 반응에 의한 에너지 생성량}}$ 은 a가 b보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 주계열 단계가 시작한 직후부터 별 A와 B가 진화하는 동안의 표면 온도를 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 각각 태양 질량의 1배와 4배 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. B는 중성자별로 진화한다.
 - ㄴ. ① 시기일 때, 대류가 일어나는 영역의 평균 깊이는 A가 B보다 깊다.
 - ㄷ. ① 시기일 때, 핵에서의 $\frac{p-p \text{ 반응에 의한 에너지 생성량}}{\text{CNO 순환 반응에 의한 에너지 생성량}}$ 은 A가 B보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

출제 개념 : 별의 진화와 에너지원

/ 연관 기출 : #220913 (정답 2번)

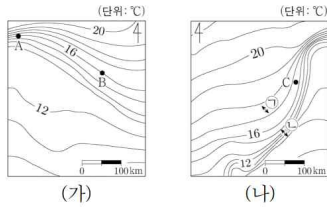
COMMENT : 올해 평가원에서 꾸준히 질량이 다른 별의 진화를 총체적으로 묻고 있습니다. 별의 진화와 관련해서는 내부 구조, 에너지원 등 여러 요소를 빠지는 부분 없이 복합적으로 공부하는 편이 좋아 보입니다.

<해설>

- ㄱ) 주계열성에서 거성으로 진화할 때 반지름은 커지고 표면 온도는 작아진다. 따라서 a의 변화는 진화 과정 동안 ① 방향으로 일어난다.
- ㄴ) 주계열성에서 거성으로 진화할 때 별의 질량이 클수록 표면 온도의 변화 폭은 크다. 따라서 a의 주계열성일 때 질량은 태양의 5배, b의 주계열성일 때 질량은 태양의 1배이다. 주계열성일 때 질량이 태양의 5배인 별의 내부 구조는 '대류핵)복사층'의 구조이고, 주계열성일 때 질량이 태양의 1배인 별의 내부 구조는 '핵)복사층)대류층'의 구조이다. a의 경우 별의 표면에서부터 주로 복사가 일어나므로, 대류층을 거쳐야 복사층에 도달하는 b가 a보다 주로 복사가 일어나는 최소 깊이가 깊다.
- ㄷ) 주계열성 단계에서 질량이 작을수록 CNO 순환 반응에 대한 p-p 반응의 효율이 좋다.(비교적 더 많은 비율의 에너지를 p-p 반응으로 생성) 따라서 주계열성일 때 질량이 더 작은 b가 a보다 $\frac{p-p \text{ 반응에 의한 에너지 생성량}}{\text{CNO 순환 반응에 의한 에너지 생성량}}$ 이 크다.

정답 : 2 (ㄴ)

12. 그림 (가)와 (나)는 온대저기압에 동반된 온난 전선과 한랭 전선 주변의 지상 기온 분포를 순서 없이 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 같은 시각의 지상 기온 분포이고, (나)에서 전선은 구간 ㉠과 ㉡ 중 하나에 나타난다.

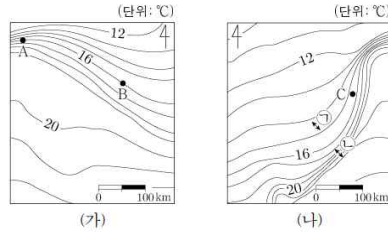


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>
 가. (나)에서 전선은 구간 ㉡에 나타난다.
 나. 기압은 지점 A가 지점 B보다 낮다.
 다. 지점 B는 지점 C보다 서쪽에 위치한다.

- ① 나 ② 다 ③ 가, 나 ④ 가, 다 ⑤ 가, 나, 다

9. 그림 (가)와 (나)는 우리나라에 온대 저기압이 위치할 때, 이 온대 저기압에 동반된 온난 전선과 한랭 전선 주변의 지상 기온 분포를 순서 없이 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 같은 시각의 지상 기온 분포이고, (나)에서 전선은 구간 ㉠과 ㉡ 중 하나에 나타난다.



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

<보 기>
 가. (나)에서 전선은 ㉠에 나타난다.
 나. 기압은 지점 A가 지점 B보다 낮다.
 다. 지점 B는 지점 C보다 서쪽에 위치한다.

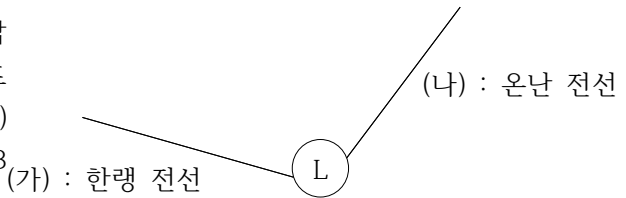
- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

출제 개념 : 남반구의 온대저기압 / 연관 기출 : #240909 (정답 2번)

COMMENT : 크게 어려운 문항은 아니었지만, 무지성으로 풀다가 틀렸을 수도 있습니다. 고정관념 또한 독이 될 수 있습니다.

<해설>

- 가) 전선을 지날 때 기단이 달라지므로, 기온은 급격하게 변한다. 따라서 구간 ㉠과 ㉡ 중 구간 ㉡에 전선이 나타난다.
 나) (가)와 (나)의 등온선 분포와 온대저기압의 생김새를 종합하면 온대저기압의 분포는 다음과 같다. (남반구의 온대저기압) 따라서 저기압의 중심과 가까운 지점 B가 지점 A보다 기압이 낮다.
 다) (가)가 (나)보다 서쪽에 위치하므로 지점 B는 지점 C보다 서쪽에 위치한다.



정답 : 4 (가, 다)

13. 표는 어느 화성암에 포함된 방사성 원소 X의 함량을 나타낸 것이다. 화성암의 생성 당시 X의 함량은 700ppm이며, 방사성 원소 X는 자원소 Y도 붕괴된다.

시기	2억년 전	4억년 전
함량	200	400

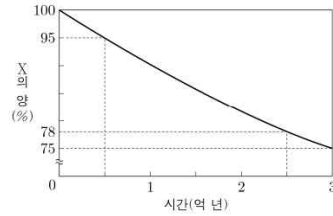
(단위 : ppm)

이 화성암에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, Y의 함량은 붕괴한 X의 함량과 같다.) [3점]

<보 기>
 가. 현재 X의 함량은 100ppm이다.
 나. 3억년 전의 $\frac{Y}{X}$ 의 함량은 $\frac{4}{3}$ 보다 크다.
 다. 고생대에 생성되었다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

19. 그림은 방사성 동위 원소 X의 붕괴 곡선의 일부를 나타낸 것이다. 화성암에 포함된 X의 자원소 Y는 모두 X가 붕괴하여 생성되었다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 화성암에는 X가 포함되어 있으며, X의 양(%)은 화성암 생성 당시 X의 함량에 대한 남아 있는 X의 함량의 비율이고, Y의 양(%)은 붕괴한 X의 양과 같다.) [3점]

<보 기>
 가. 현재의 X의 양이 95%인 화성암은 속씨식물이 존재하던 시기에 생성되었다.
 나. X의 반감기는 6억 년보다 길다.
 다. 중생대에 생성된 모든 화성암에서는 현재의 $\frac{X}{Y}$ 의 양(%)이 4보다 크다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

출제 개념 : 모원소 그래프의 오목성

/ 연관 기출 : #240619 (정답 3번)

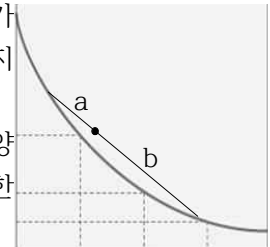
COMMENT : 6평 때 절대연령 그래프의 오목성에 대해 간접적으로 물었습니다. 오목성의 개념에 대해 약간 심화해서 문제를 출제했습니다. 등비수열과 루트($\sqrt{\quad}$)를 사용해 문제를 풀어도 되긴 하지만, 오목성에 대해서도 항상 생각해주셨으면 합니다.

+ a COMMENT : 모원소의 그래프는 갈수록 기울기(기울기의 절댓값)가 감소하는 특성인 ‘오목성’을 가진다. 이에 따라 몇가지 특징을 지니게 되는데,

1) ‘특정 두 시각을 내분(a:b)한 시각에서의 모원소의 양은 특정 두 시각에서의 모원소의 양을 내분(a:b)한 값보다 작다.’

2) ‘특정 두 시각을 외분한 시각에서의 모원소의 양은 특정 두 시각에서의 모원소의 양을 외분한 값보다 크다.’

의 대표적인 두 가지 특성이 있다. 2)의 특성은 문제 풀이 시 많이 쓰이지 않지만, 1)의 특성과 오목성의 정의(기울기 감소)의 경우 문제 풀이 시 종종 쓰인다. 해설에서 그 논리의 과정을 따라가 보자.



<해설>

표를 확인해보면 2억 년 동안 모원소의 양이 절반이 되었으므로 x 의 반감기는 2억 년이다.

ㄱ) 2억 년 전 x 의 함량이 200ppm이었으므로, 반감기가 1회 더 지난 현재의 x 의 함량은 100ppm이다.

ㄴ) 1 - 오목성을 활용한 풀이

3억 년 전은 2억 년 전과 4억 년 전의 1:1 내분점이므로 x (모원소)의 양은 2억 년 전의 x 의 양과 4억 년 전의 x 의 양의 1:1 내분점인 300ppm보다 작다.

(중점내분의 경우 오목성에 의한 기울기 감소로도 추론 가능)

이에 따라 y 의 양은 400ppm보다 많고, $\frac{Y}{X} = \frac{400 \uparrow}{300 \downarrow} > \frac{4}{3}$ 이다.

2 - 등비 관계를 활용한 풀이 (같은 간격 동안 같은 비율 감소)

2억 년 전, 3억 년 전, 4억 년 전의 x 의 양은 등비 관계를 형성하므로 3억 년 전의

x 의 양은 $200\sqrt{2}$ ppm이다. $\frac{700 - 200\sqrt{2}}{200\sqrt{2}} = \frac{7 - 2\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} > \frac{4}{3}$, $21 - 6\sqrt{2} > 8\sqrt{2}$,

$21 > 14\sqrt{2}$, $3 > 2\sqrt{2}$, $9 > 8$ 이므로 $\frac{Y}{X} > \frac{4}{3}$ 이다.

ㄷ) 1 - 오목성을 활용한 풀이

(존재하지 않았지만) 6억 년 전의 모원소 함량이 반감기의 정의에 따라 800ppm이라고 가정하자. 5.5억 년 전은 4억 년 전과 6억 년 전의 3:1 내분점이므로 x (모원소)의 양은 4억 년 전의 x 의 양과 6억 년 전의 x 의 양의 3:1 내분점인 700ppm보다 작다. 따라서 이 화성암의 연령은 5.5억 년보다 큼을 알 수 있고, 고생대는 약 5.4억 년 전 부터이므로 이 화성암은 고생대보다 더 이전에 형성되었다.

2 - 등비 관계를 활용한 풀이 (같은 간격 동안 같은 비율 감소)

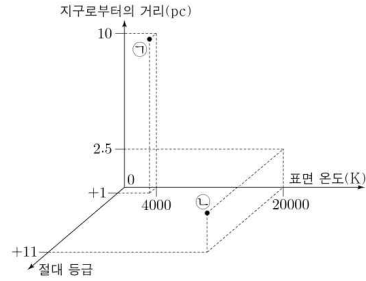
반감기가 2억 년이므로, 0.5억 년 단위로 시간을 나누면 x 의 등비 관계는 $r(0.5\text{억년 공비}) = \sqrt[4]{2}$ 임을 알 수 있다. 이에 따라 5.5억년 전 x 의 함량은

$400 \times (\sqrt[4]{2})^3$ 이다. $400 \times (\sqrt[4]{2})^3 < 700$, $2^{\frac{11}{4}} < 7$, $2^{11} < 7^4$, $2048 < 2401$ 이므로, 이 화성암의 연령은 5.5억 년보다 큼을 알 수 있고, 고생대는 약 5.4억 년 전부터이므로 이 화성암은 고생대보다 더 이전에 형성되었다.

(등비 관계로 풀면 계산이 너무 과도합니다. 오목성을 이용한 풀이를 의도했으므로 이해해주시길...)

정답 : 3 (ㄱ, ㄴ)

16. 그림은 별 ㉠과 ㉡의 물리량을 나타낸 것이다.



14. 표는 겉보기 등급이 같은 두 별 A와 B의 표면 온도와 지구로부터의 거리를 나타낸 것이다.

별	표면 온도(K)	거리(pc)
A	16000	4
B	4000	25

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?
(단, 1등급의 밝기 차이는 2.5배이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 복사 에너지를 최대 방출하는 파장은 A가 B의 4배이다.
 ㄴ. 반지름은 B가 A의 100배이다.
 ㄷ. B의 (겉보기 등급 - 절대 등급) 값은 2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

<보 기>

ㄱ. 복사 에너지를 최대 방출하는 파장은 ㉠이 ㉡의 $\frac{1}{5}$ 배이다.
 ㄴ. 별의 반지름은 ㉠이 ㉡의 2500배이다.
 ㄷ. (㉡의 겉보기 등급 - ㉠의 겉보기 등급) 값은 6보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

출제 개념 : 별의 물리량

/ 연관 기출 : #240616 (정답 5번)

COMMENT : 일반적인 별의 물리량 문제에 6평 때 등장했던 거리 개념을 더해 약간 난이도를 올려봤습니다. 절대 등급의 정의 또한 잊지 말고 챙기시길!

<해설>

ㄱ) 빈의 변위법칙($\lambda_{\text{Max}} = \frac{a}{T}$)에 의해 복사 에너지를 최대 방출하는 파장은 표면 온도에 반비례한다. 따라서 복사 에너지를 최대 방출하는 파장은 A가 B의 $\frac{1}{4}$ 배이다.

ㄴ) 광도는 (거리)²에 반비례한다. B가 A보다 거리가 $\frac{25}{4}$ 배임에도 두 별의 겉보기 등급이 동일하다는 것은 B의 광도가 A의 광도의 $\frac{625}{16}$ 배임을 의미한다. 이를 제시된 물리량과 함께 계산에 용이하게 재구성하면 아래와 같다. (A의 모든 물리량을 1로 고정)

별	$L(\text{광도}) \propto R^2(\text{반지름}) \times T^4(\text{표면온도})$		
	L	$(R)^2$	$(T)^4$
A	1	$(1)^2$	$(1)^4$
B	$\frac{625}{16}$		$(\frac{1}{4})^4$

이에 남은 칸을 계산해보면

별	$L(\text{광도}) \propto R^2(\text{반지름}) \times T^4(\text{표면온도})$		
	L	$(R)^2$	$(T)^4$
A	1	$(1)^2$	$(1)^4$
B	$\frac{625}{16}$	$(100)^2$	$(\frac{1}{4})^4$

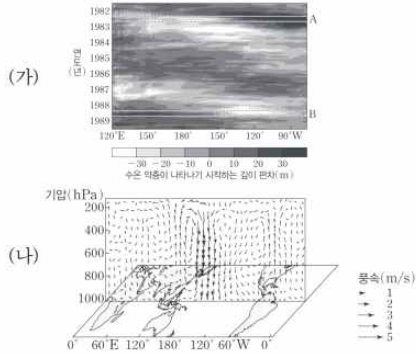
이므로 반지름은 B가 A의 100배이다.

ㄷ) 절대 등급은 별이 10pc에 있다고 가정하고 등급을 환산해서 얻는다.

B가 10pc에 위치할 경우 25pc에 위치할 때보다 거리는 $\frac{2}{5}$ 배로 준다. 광도는 (거리)²에 반비례하므로, B가 10pc에 위치(절대 등급)할 경우 25pc에 위치(상대 등급)할 때보다 광도는 $\frac{25}{4}(=2.5^2)$ 배가 된다. 1등급의 밝기 차이는 2.5배이므로, B의 겉보기 등급은 절대 등급보다 2 크다. 따라서 B의 (겉보기 등급 - 절대 등급) 값은 2이다.

정답 : 5 (ㄴ, ㄷ)

15. 그림 (가)는 1982년부터 1989년까지 관측한 태평양 적도 부근 해역의 수온 약층이 나타나기 시작하는 깊이 편차를 나타낸 것이고, (나)는 A와 B 중 어느 한 시기의 적도 지역의 대기 대순환을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 엘니뇨와 라니냐 시기 중 하나이고, 편차는 (관측값-평년값)이다.



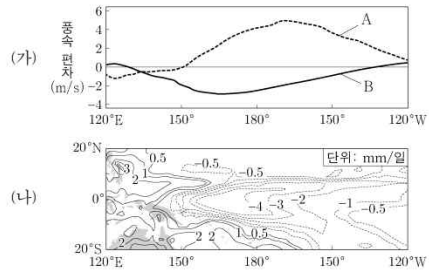
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (나)는 B 시기의 대기 대순환이다.
 - ㄴ. 적도 부근 해역에서 (동태평양 해면 기압 편차 - 서태평양 해면 기압 편차)는 A 시기가 B 시기보다 크다.
 - ㄷ. 동태평양 적도 부근 해역의 20°C 등수온선의 깊이는 A 시기가 B 시기보다 깊다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

출제 개념 : 엘니뇨 & 라니냐

15. 그림 (가)는 태평양 적도 부근 해역에서 부는 바람의 동서 방향 풍속 편차를, (나)는 A와 B 중 어느 한 시기에 관측한 강수량 편차를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 엘니뇨와 라니냐 시기 중 하나이고, 편차는 (관측값-평년값)이다. (가)에서 동쪽으로 향하는 바람을 양(+)으로 한다.



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

- <보 기>
- ㄱ. (나)는 B에 관측한 것이다.
 - ㄴ. 동태평양 적도 부근 해역의 해면 기압은 A가 B보다 높다.
 - ㄷ. 적도 부근 해역에서 (서태평양 표층 수온 편차 - 동태평양 표층 수온 편차) 값은 A가 B보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

/ 연관 기출 : #240915 (정답 1번)

COMMENT : 9평 때 (나)를 보고 당황했을 수도 있습니다. 태평양 중앙 부근에 대해 익숙하지 않더라도 아는 대로 풀어줍니다.

<해설>

A 시기에는 동태평양 해역에서 수온 약층이 나타나기 시작하는 깊이 편차가 크다. 따라서 A는 엘니뇨 시기이고, B는 라니냐 시기이다.

ㄱ) (나) 그림을 보면 동태평양 부근에서 하강 기류가 나타남을 확인할 수 있다. 따라서 (나)는 라니냐 시기로 B 시기의 대기 대순환이다.

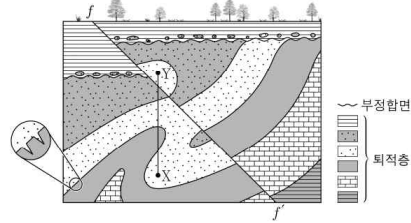
(위커 순환에서 하강 기류가 경도 180° 부근까지 이동하기도 합니다. 엘니뇨 & 라니냐 문제를 풀 때에 180°~120°W까지 광범위하게 동태평양이라고 간주하고 문제를 풀어도 무방합니다.)

ㄴ) A 시기는 엘니뇨 시기로 적도 부근 동태평양 해면 기압 편차는 음(-)의 값을 가지고, 서태평양 해면 기압 편차는 양(+의 값을 가진다. 따라서 적도 부근 (동태평양 해면 기압 편차 - 서태평양 해면 기압 편차)는 A 시기에 음(-)의 값, B 시기에는 반대의 과정으로 양(+의 값이 도출된다. 그러므로 동태평양 해역에서 (동태평양 해면 기압 편차 - 서태평양 해면 기압 편차)는 A 시기가 B 시기보다 작다.

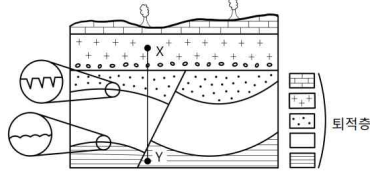
ㄷ) 20°C 등수온선의 깊이는 표층 수온이 높을수록 깊다. 동태평양의 표층 수온은 엘니뇨 시기에는 높아지고, 라니냐 시기에는 낮아지므로, 동태평양 적도 부근 해역의 20°C 등수온선의 깊이는 A 시기(엘니뇨)가 B 시기(라니냐)보다 깊다.

정답 : 4 (ㄱ, ㄷ)

11. 그림은 어느 지역의 지질 단면을 나타낸 것이다.



16. 그림은 어느 지역의 지질 단면을 나타낸 것이다.



이 지역에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?
(단, 단층은 습곡보다 나중에 형성되었다.)

- <보 기>
- ㄱ. 습곡과 단층은 모두 횡압력에 의해 형성되었다.
 - ㄴ. 최소 2회의 침강이 있었다.
 - ㄷ. X→Y를 따라 각 지층 경계를 통과할 때의 지층 연령의 증감은 '증가→증가→감소'이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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

- <보 기>
- ㄱ. 단층 f-f'은 장력에 의해 형성되었다.
 - ㄴ. 습곡과 단층의 형성 시기 사이에 부정합면이 형성되었다.
 - ㄷ. X→Y를 따라 각 지층 경계를 통과할 때의 지층 연령의 증감은 '증가→감소→감소→증가'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

출제 개념 : 지질단면도와 상대연령

/ 연관 기출 : #240611 (정답 5번)

COMMENT : 기출에서 흔히 등장하지 않았던 상황을 문제에 간단하게 녹여봤습니다. 편견 없이 가능한 상황을 적절히 추론했다면 수월히 풀 수 있었을 겁니다.

<해설>

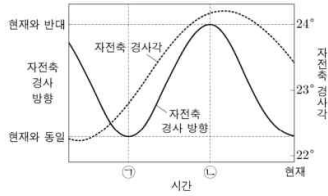
편의를 위해 다음과 같이 지층에 이름을 붙인다.

- A
- B
- C
- D
- E

- ㄱ) 습곡은 항상 횡압력에 의해 형성되지만, 그림의 단층은 상반이 하반보다 아래로 이동했으므로 정단층임을 확인할 수 있다. 정단층은 횡압력이 아닌 장력에 의해 형성된다.
- ㄴ) 침강 횟수는 기본적으로 부정합면의 개수와 같다. B와 C 사이에서 기저역암과 단층의 불연속성에 의한 부정합면이 1개 관찰된다. 그리고 C, D, E를 보면 건열과 연흔의 모양으로 인해 D가 가장 먼저 생성되고 그 후 C와 E가 형성되었음을 알 수 있다. 지층은 항상 위에서만 쌓이므로, C와 E가 동시에 퇴적될 수는 없고, 한 퇴적층이 D 위에 쌓인 후 역전이 일어나고 나머지 한 퇴적층이 쌓인 구조임을 확인할 수 있다. 역전이 일어나고 다시 융기, 침식, 침강의 과정이 진행되어야 하므로 C, D, E 사이에서 부정합면이 1개 관찰된다. 발견할 수 있는 부정합면이 2개이므로 침강은 최소 2회 일어났다.
- ㄷ) ㄴ선지의 해결 과정을 토대로 지층의 생성 순서를 확인해보면, 'D → C, E → B → A'임을 확인할 수 있다. X → Y를 따라 이동할 때 첫 번째 지층 경계를 통과할 때는 B → C(증가)이고, 두 번째 지층 경계를 통과할 때는 C → D(증가)이고, 세 번째 지층 경계를 통과할 때는 D → E(감소)이다. 따라서 X → Y를 따라 각 지층 경계를 통과할 때의 지층 연령의 증감은 '증가 → 증가 → 감소'이다.

정답 : 5 (ㄴ, ㄷ)

17. 그림은 지구 자전축의 경사각과 세차 운동에 의한 자전축의 경사 방향 변화를 나타낸 것이다. A 지점과 B 지점의 위도는 각각 30°N과 60°N 중 하나이며, ㉠ 시기 때 근일점에서 태양의 남중 고도는 A가 B보다 낮다.

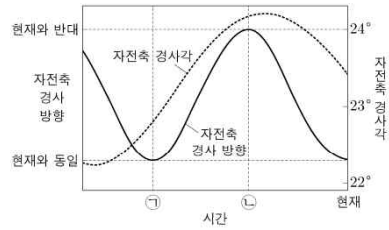


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 자전축의 경사 방향과 경사각 이외의 조건은 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A 지점은 B 지점보다 고위도에 위치한다.
 - ㄴ. 우리나라의 연교차는 ㉠ 시기가 ㉡ 시기보다 크다.
 - ㄷ. ㉠ 시기 때 근일점에서 낮의 길이는 A 지점에서 B 지점에서보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 지구 자전축의 경사각과 세차 운동에 의한 자전축의 경사 방향 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자전축 경사각과 세차 운동 이외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 우리나라의 겨울철 평균 기온은 ㉠ 시기가 현재보다 높다.
 - ㄴ. 우리나라에서 기온의 연교차는 ㉡ 시기가 현재보다 크다.
 - ㄷ. 지구가 근일점에 위치할 때 우리나라에서 낮의 길이는 ㉠ 시기가 ㉡ 시기보다 길다.

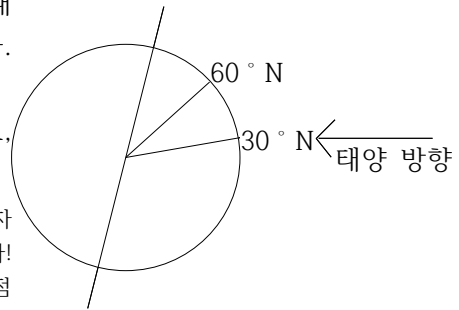
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

출제 개념 : 기후 변화의 외적 요인 / 연관 기출 : #240916 (정답 3번)

COMMENT : 올해 평가원에 나왔던 개념에 낮의 길이, 남중 고도와 관련해서 조금 더 심화된 내용을 가지고 문제를 만들어 봤습니다. 한 번 그려본다면 추론 가능할만한 내용입니다.

<해설>

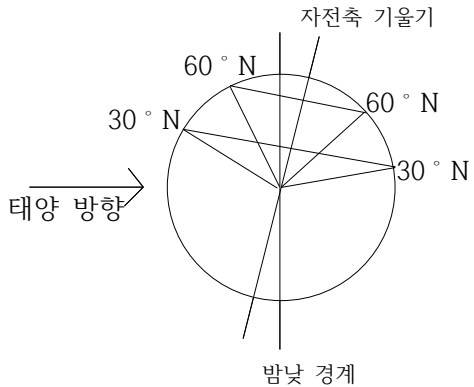
- ㄱ) ㉡ 시기 때는 자전축이 기울는 방향이 현재와 반대이므로, ㉠ 시기 때 근일점에서의 계절은 여름이다. (태양 방향으로 자전축 기울) 이때 남중 고도는 30°N이 60°N보다 높으므로, A 지점은 60°N, B 지점은 30°N이다.



(자세히 알아보자면 같은 시기의 a°N ~ (90-a)°N에서 (a=자전축 기울기) 위도가 높을수록 남중 고도는 반드시 낮아집니다! 이에 따라 '㉡ 시기 때 근일점'이라는 워딩과 관계 없이 A 지점은 60°N, B 지점은 30°N이라는 점을 알 수도 있습니다.)

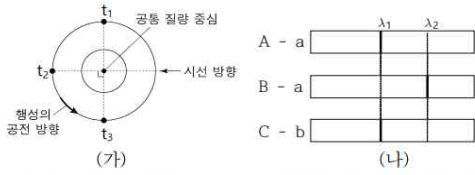
- ㄴ) ㉡ 시기는 ㉠ 시기에 비해 자전축의 방향이 (현재와) 반대이고, 자전축의 기울기가 더 크므로 우리나라의 여름은 태양과 더 가까워지고, 겨울은 태양과 더 멀어진다. 따라서 우리나라의 연교차는 ㉡ 시기가 ㉠ 시기보다 크다.

- ㄷ) ㉠ 시기는 자전축이 기울는 방향이 현재와 같다. 이때 근일점에서의 모습을 나타내보면 다음과 같다. 밤과 낮의 경계는 항상 태양 방향과 수직이다. 지구가 자전함에 따라 밤과 낮의 경계를 통과하는 시각을 살펴보면 A 지점(60°N)에서의 낮의 길이가 B 지점(30°N)에서의 낮의 길이보다 짧다.



정답 : 1 (ㄱ)

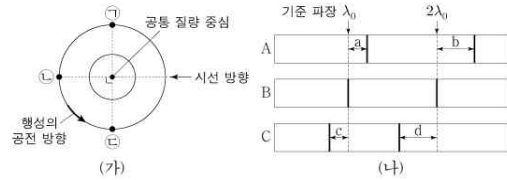
18. 그림 (가)는 어느 외계 행성계에서 중심별과 행성이 공통 질량 중심에 대하여 $t_1 \rightarrow t_3$ 동안 원 궤도를 반 바퀴 공전하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 t_1, t_2, t_3 에 각각 지구에서 빛 a 또는 b의 흡수선으로 관측한 중심별의 스펙트럼을 관측한 빛의 종류와 함께 A, B, C로 순서 없이 나타낸 것이다. A는 t_1 에 관측한 스펙트럼이 아니다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중심별의 시선 속도 변화는 행성과의 공통 질량 중심에 대한 공전에 의해서만 나타나고, 행성의 공전 궤도면은 관측자의 시선 방향과 나란하며, λ_2 는 λ_1 보다 크다.) [3점]

<보 기>
 ㄱ. B는 t_3 에 관측한 스펙트럼이다.
 ㄴ. 기준 파장이 $2\lambda_1$ 인 빛의 t_1 에서의 관측 파장은 $(4\lambda_1 - 2\lambda_2)$ 이다.
 ㄷ. $t_2 \rightarrow t_3$ 동안 b의 관측 파장이 λ_2 가 되는 순간이 존재한다.

18. 그림 (가)는 어느 외계 행성계에서 중심별과 행성이 공통 질량 중심에 대하여 원 궤도로 공전하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 행성이 ㉠, ㉡, ㉢에 위치할 때 지구에서 관측한 중심별의 스펙트럼을 A, B, C로 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>
 ㄱ. A는 행성이 ㉠에 위치할 때 관측한 결과이다.
 ㄴ. 행성이 ㉡→㉢으로 공전하는 동안 중심별의 시선 속도는 커진다.
 ㄷ. $a \times b$ 는 $c \times d$ 보다 작다.

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

출제 개념 : 도플러 효과와 스펙트럼 분석 / 연관 기출 : #240918 (정답 2번)

COMMENT : 올해 평가원에서 꾸준히 묻고 있는 도플러 효과에 더해 9평 때 나왔던 스펙트럼 분석을 조금 더 심화시켜 문제를 만들었습니다. 적색 편이의 개념에 대해 정확히 알고 있었어야 했습니다.

<해설>

ㄱ) 공전에 의한 중심별의 시선 속도는 t_1 에서 최소, t_2 에서 0, t_3 에서 최대이다. (나)의 A와 B를 보면 같은 파장의 빛(a)를 사용하고 관측 파장은 A의 빛이 B의 빛보다 작으므로, A의 관측 시기는 $t_1 \sim t_3$ 중 시선 속도가 가장 큰 t_3 가 될 수 없고, B의 관측 시기는 $t_1 \sim t_3$ 중 시선 속도가 가장 작은 t_3 가 될 수 없다. 문제의 조건에서 A의 관측 시기는 t_1 이 아니라고 했으므로, A의 관측 시기는 t_2 , B의 관측 시기는 t_3 , C의 관측 시기는 t_1 이 된다.

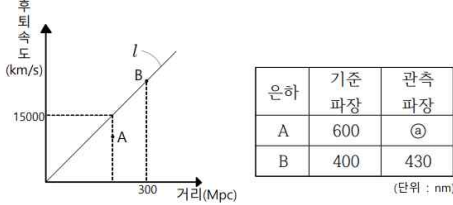
ㄴ) A를 보면 빛 a의 시선 속도가 0이므로 빛 a의 기준 파장은 λ_1 이고 B를 보면 빛 a의 시선 속도가 $+v$ (공전 속도)이므로 빛 a의 최대 관측 파장은 λ_2 이므로, 기준 파장이 λ_1 에서 시선 속도가 v 만큼 변할 때 파장 변화량은 ' $\lambda_2 - \lambda_1$ '이다.

여기서 $c \times \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} = v$ 에 의해 기준 파장이 $2\lambda_1$ 에서 시선 속도가 v 만큼 변할 때 파장 변화량은 ' $2(\lambda_2 - \lambda_1)$ '이다. t_1 시기는 시선 속도가 $-v$ 이므로 기준 파장이 $2\lambda_1$ 인 빛의 관측 파장은 $2\lambda_1 - 2(\lambda_2 - \lambda_1) = '4\lambda_1 - 2\lambda_2'$ 이다.

ㄷ) $c \times \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} = v$ 에 의해 기준 파장이 클수록 파장 변화량이 커진다. t_1 시기에서 빛 b의 관측 파장이 λ_1 이므로 기준 파장은 λ_1 보다 크다. 기준 파장이 λ_1 보다 크므로, 파장 변화량은 ' $\lambda_2 - \lambda_1$ '보다 크다. 따라서 기준 파장은 $\lambda_1 + (\lambda_2 - \lambda_1) = \lambda_2$ 보다 크다. t_2 에서 관측 파장은 기준 파장과 같고(λ_2 보다 큰 파장), $t_2 \rightarrow t_3$ 동안 관측 파장은 계속 증가하므로, $t_2 \rightarrow t_3$ 동안 관측 파장이 $t_2 \rightarrow t_3$ 동안 관측 파장 λ_2 가 되는 순간은 존재하지 않는다.

정답 : 3 (ㄱ, ㄴ)

19. 그림은 허블 법칙을 만족하는 외부 은하의 거리와 후퇴 속도의 관계 l 과 우리은하에서 은하 A, B를 관측한 결과이고, 표는 이 은하들의 흡수선 관측 결과를 나타낸 것이다. A의 흡수선 관측 파장은 허블 법칙으로 예상되는 값보다 10nm 더 짧고, A에서 바라본 우리은하와 은하 B 사이의 각도는 60° 이다.

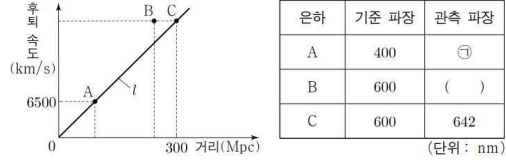


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 빛의 속도는 $3 \times 10^5 \text{ km/s}$ 이다.) [3점]

<보 기>
 가. 허블 상수는 70 km/s/Mpc 이다.
 나. ⓐ는 620이다.
 다. 은하 A와 B 사이의 거리는 300Mpc보다 크다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

20. 그림은 허블 법칙을 만족하는 외부 은하의 거리와 후퇴 속도의 관계 l 과 우리은하에서 은하 A, B, C를 관측한 결과이고, 표는 이 은하들의 흡수선 관측 결과를 나타낸 것이다. B의 흡수선 관측 파장은 허블 법칙으로 예상되는 값보다 8nm 더 길다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 우리은하에서 관측했을 때 A, B, C는 동일한 시선 방향에 놓여있고, 빛의 속도는 $3 \times 10^5 \text{ km/s}$ 이다.)

<보 기>
 가. 허블 상수는 70 km/s/Mpc 이다.
 나. ㉠은 410보다 작다.
 다. A에서 B까지의 거리는 140Mpc보다 크다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

출제 개념 : 허블 법칙

/ 연관 기출 : #240620 (정답 3번)

COMMENT : 6평 때 나왔던 상황에 삼각형 추론을 조금 더 가미시켜서 문제를 만들었습니다. 삼각형 작도는 무지성 코사인 법칙보다는 특수삼각비를 활용하는 쪽을 중점으로 두었으면 합니다.

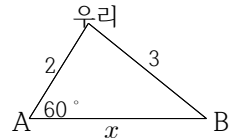
<해설>

가) 우리은하와 은하 B의 관계를 고려해서 ($c \times \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} = H \times r$ 에 따라) 계산해보면

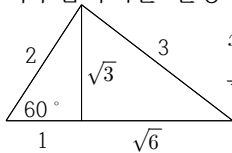
$$3 \times 10^5 \times \frac{30}{400} = H \times 300, H = 75 \text{ 이므로, 허블 상수는 } 75 \text{ km/s/Mpc이다.}$$

나) 우선 허블 법칙에 따라 15000 km/s 로 후퇴하는 은하의 적색 편이(z)를 구해보면 $3 \times 10^5 \times z = 15000, z = \frac{1}{20}$ 이므로, 600nm(기준 파장)의 허블 법칙으로 예상되는 관측 파장은 630nm이다. A의 흡수선의 관측 파장은 허블 법칙으로 예상되는 값보다 10nm 더 짧으므로 A의 관측 파장(ⓐ)은 620nm이다.

다) 우리은하와 은하 A, 은하 B 사이의 관계를 고려해 그림을 그려보면 다음과 같다. ($\times 100 \text{ Mpc}$ 스케일)



1 - 특수삼각비를 활용해서 계산해보면 아래와 같으므로



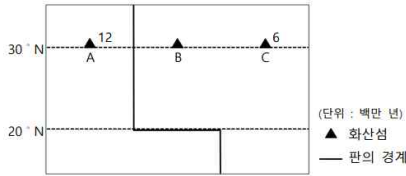
$x = 1 + \sqrt{6}$ 이고, $1 + \sqrt{6} > 3, \sqrt{6} > 2, 6 > 4$ 이므로, 은하 A와 B 사이의 거리는 300Mpc보다 크다.

2 - 코사인 법칙을 사용해서 계산하면 $9 = 2^2 + x^2 - 2 \times 2 \times x \times \cos 60^\circ, x^2 - 2x - 5 = 0$ 이고, 근의 공식을 사용하면 $x = \frac{2 \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \times 1 \times (-5)}}{2}, x = 1 + \sqrt{6}$ (x 는 음수가 아님)

이고, $1 + \sqrt{6} > 3, \sqrt{6} > 2, 6 > 4$ 이므로, 은하 A와 B 사이의 거리는 300Mpc보다 크다.

정답 : 5 (나, 다)

20. 그림은 서로 다른 세 열점 a, b, c에서 각각 생성된 두 판 위의 화산점 A, B, C의 위치와 연령을 나타낸 것이다. a, b, c의 위도는 모두 10° N이고, 열점에서 생성된 화산점은 동일 경도상을 따라 각각 일정한 속도로 이동한다. 판의 확장 속도는 일정하다.

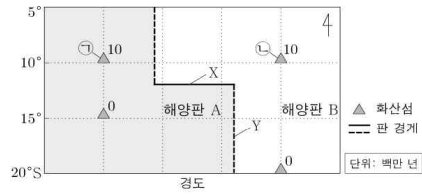


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 고지자기 줄무늬는 해령을 기준으로 대칭이고, 판은 남북 방향으로만 이동하며, 열점에서 화산 활동은 계속해서 일어난다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 현재 17° N에서 a, b, c에서 생성된 화산점이 모두 발견될 수 있다.
 - ㄴ. 300만 년 전에 A는 C보다 고위도에 위치했다.
 - ㄷ. B의 연령은 900만 년이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 남반구에 위치한 열점에서 생성된 화산점의 위치와 연령을 나타낸 것이다. 해양판 A와 B에는 각각 하나의 열점이 존재하고, 열점에서 생성된 화산점은 동일 경도상을 따라 각각 일정한 속도로 이동한다.



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

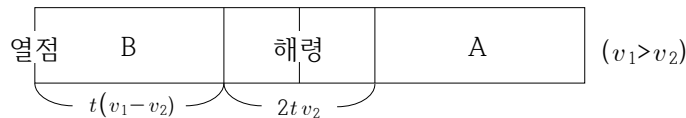
- <보 기>
- ㄱ. 판의 경계에서 화산 활동은 X가 Y보다 활발하다.
 - ㄴ. 고지자기 북극의 절댓값은 화산점 ㉠과 ㉡이 같다.
 - ㄷ. 화산점 ㉠에서 구한 고지자기극은 화산점 ㉡에서 구한 고지자기극보다 저위도에 위치한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

출제 개념 : 열점과 판의 이동 / 연관 기출 : #240920 (정답 1번)

COMMENT : 열점과 판의 이동에 대해 깊이 공부하지 않았다면 굉장히 어렵게 느끼셨을 문제입니다. 상황 자체가 굉장히 다양한 풀이가 존재하는 상황이다 보니, 해설의 풀이 방식이 유익하다면 챙겨가시고, 본인의 방식이 더 괜찮다고 생각되시면 그냥 읽어만 보셔도 되겠습니다.

+ α COMMENT : 해령이 열점을 통과할 때 열점에서 생성된 화산점의 연령과 위치에 대해 알아보자. 아래의 그림에서 해령이 열점을 통과하기 전에는 판 A를 따라 이동하고, 해령이 열점을 통과한 후에는 판 B를 따라 이동한다. 이때 판 A의 이동속도는 해령의 이동속도(v_1)와 해령의 확장속도(v_2)를 더한 값이므로 해령의 이동속도(v_1)에서 해령의 확장속도(v_2)를 뺀 값으로 이동하는 판 B보다 빠르게 이동한다. 만약 t 년 전 해령이 열점을 통과했다면, 열점과 해령, 열점을 통과한 후 확장한 판 사이의 거리의 관계는 다음 그림과 같다.



‘연령 → 위치’의 상황에서는 화산점 생성 당시가 해령이 열점을 통과하기 전인지 후인지 확인한 후 열점을 기준으로 당시 속한 판의 이동속도를 따라 이동한 위치를 구하면 된다.

‘위치 → 연령’의 상황에서는 열점과 해령을 기준으로 어느 판에 위치했는지 확인 후 ‘열점으로부터의 거리 = 연령 × 속한 판의 이동속도’로 연령을 구하면 된다.

★ 또한 ($v_1 > v_2$)의 상황에서는 해령을 기준으로 양방향 tv_2 만큼의 총 $2tv_2$ 만큼의 거리는 해령이 열점을 통과한 후 새로 생성된 판이기 때문에 열점에서 생성된 화산점이 발견될 수 없다. (20번 ㄱ선지 풀이의 근거)

열점과 움직이는 해령이 나오는 상황에서는 ‘열점’을 기준으로 하는게 편한 경우가 많다.

<해설>

A가 속한 판은 위도 20° 만큼의 거리를 이동하는데 1200만 년이 걸리고, C가 속한 판은 위도 20° 만큼의 거리를 이동하는데 600만 년이 걸린다. 그러므로 C가 속한 판의 속력은 A가 속한 판의 속력의 2배이다. (A가 속한 판의 이동속도를 $2v$ 라 하고, C가 속한 판의 이동속도를 $4v$ 라 하자.) 고지자기 줄무늬가 대칭이므로 판의 양방향 확장 속도는 같고, 해령의 이동속도는 두 판의 이동속도의 가운데 값인 $3v$ 가 되고, 해령의 확장 속도는 v 가 된다.

ㄱ) (+ α COMMENT를 참고하면) 열점과 해령을 $v_1 - v_2 : v_2$ 로 내분한 위치부터 해령까지의 위치에는 화산섬이 발견될 수 없다. (v_1 = 해령의 이동속도, v_2 = 해령의 확장 속도)

$v_1 = 3v$, $v_2 = v$ 이므로, 열점과 해령을 2 : 1로 내분한 위치(약 16.6° N)부터 해령(20° N)까지의 위치에는 화산섬이 발견될 수 없다. (20° N~ 23.3° N도 마찬가지로 발견 불가)

따라서 17° N에서는 b에서 생성된 화산섬이 발견될 수 없다.

(a, c에서 생성된 화산섬은 발견 가능)

ㄴ) C가 속한 판의 이동속도가 A가 속한 판의 이동속도보다 빠르고, 현재 A와 C의 위도가 같으므로, 과거에는 A가 C보다 북쪽에 위치했을 것이다. 따라서 300만년 전에 A는 C보다 고위도에 위치했다.

ㄷ) B는 생성 후 C가 속한 판을 따라 일정하게 이동해서 위도 20° 만큼의 거리를 이동했고, C 또한 생성 후 C가 속한 판을 따라 일정하게 이동해서 위도 20° 만큼의 거리를 이동했다. B와 C의 이동 거리와 이동속도가 같으므로, 연령 또한 같다. 따라서 B의 연령은 600만 년이다. (직접 계산하셔서 구해도 되지만 이 방법이 간단하다고 보여 수록했습니다!)

정답 : 2 (ㄴ)

이번 모의고사도 풀어주셔서 감사합니다!
수능에서도 좋은 결과 있길 바랍니다 :D