

[기출의 파급효과 2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 해설지]

2023학년도 대학수학능력시험

과학탐구 영역 정답표
(지구과학 I) 과목

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	⑤	2	6	④	2	11	①	2	16	⑤	2
2	③	2	7	②	3	12	④	2	17	②	2
3	②	3	8	③	3	13	③	3	18	②	2
4	③	3	9	①	3	14	①	3	19	⑤	3
5	⑤	2	10	④	2	15	②	3	20	⑤	3

예상 등급 컷 (EBSi 기준)

	점수	표준점수
만점	50	74
1 Cut	43	67
2 Cut	39	63
3 Cut	34	59
4 Cut	27	52
5 Cut	20	46
6 Cut	15	42
7 Cut	11	38
8 Cut	7	34

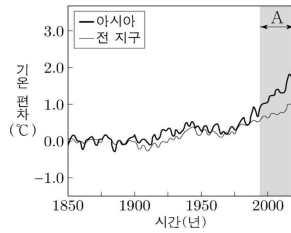
1. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 1번]

문항의 발문 해석하기

(가)는 1850 ~ 2019년 동안 전 지구와 아시아의 기온 편차(관측값-기준값)를, (나)는 (가)의 A 기간 동안 대기 중 CO₂ 농도를 나타낸 것이다.

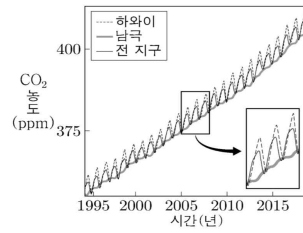
⇒ 전 지구와 아시아의 기온 편차는 과거에서 현재로 오면서 대체로 상승하였고, CO₂의 농도 또한 증가했다. 지구 온난화에 대한 개념을 생각해야 한다.

문항의 자료 해석하기



(가)

⇒ 자료를 보면 알 수 있듯이 시간이 지나면서 전체적으로 상승하는 경향이 있다. 전 지구에서의 기온 편차보다 아시아에서의 기온 편차가 더 크다.



(나)

⇒ 시간이 지나면서 전체적으로 상승하는 경향이 있다. CO₂의 농도 편차는 하와이에서 가장 크고 그다음 남극, 전 지구 순서다.

선지 판단하기

ㄱ 선지 (가) 기간 동안 기온의 평균 상승률은 아시아가 전 지구보다 크다. (O)

⇒ (가) 자료에서 알 수 있듯이 아시아의 기온 상승률이 더 크다.

ㄴ 선지 (나)에서 CO₂ 농도의 연교차는 하와이가 남극보다 크다. (O)

⇒ CO₂의 농도 편차는 하와이에서 가장 크게 나타나고 있다.

ㄷ 선지 A 기간 동안 전 지구의 기온과 CO₂ 농도는 높아지는 경향이 있다. (O)

⇒ (가) 자료에서 그래프가 점점 상승하고 있으므로 CO₂의 농도는 높아지는 경향이 있다.

기출문항에서 가져가야 할 부분

1. 현재 지구는 지구 온난화 현상으로 대체로 기온이 상승함을 이해하기
2. CO₂ 농도는 대체로 북반구가 겨울인 11월~2월에 가장 높고 북반구가 여름인 6월~8월에 가장 낮아진다는 사실 기억하기

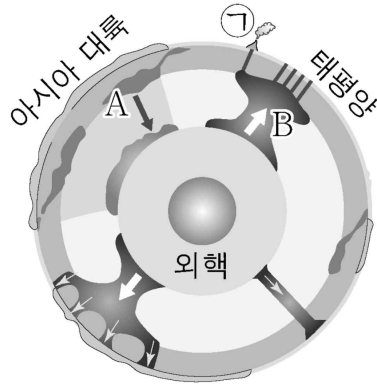
2. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 2번]

문항의 발문 해석하기

그림은 플룸 구조론을 나타낸 모식도이다. A와 B는 각각 차가운 플룸과 뜨거운 플룸 중 하나이고, ㉠은 화산섬이다.

⇒ 플룸의 종류를 구분하는 문제이다. 각 플룸의 특징을 생각하고 생성원리를 이해해야 한다.

문항의 자료 해석하기



⇒ A는 화살표의 방향이 지구 내부로 향하고 있으므로 차가운 플룸에 해당한다.

⇒ B는 화살표의 방향이 지구 바깥으로 향하고 있으므로 뜨거운 플룸에 해당한다.

⇒ ㉠은 뜨거운 플룸에 의해서 형성된 열점에서 만들어진 화산섬이다.

선지 판단하기

ㄱ 선지 A는 섭입한 해양판에 의해서 형성된다. (O)

⇒ 차가운 플룸인 A는 섭입대에서 해양판의 침강으로 형성된다.

ㄴ 선지 B는 태평양에 여러 화산을 형성한다. (O)

⇒ 뜨거운 플룸인 B는 열점에서 화산섬들을 계속해서 만들어낸다.

ㄷ 선지 ㉠을 형성한 열점은 판과 같은 방향으로 움직인다. (X)

⇒ ㉠은 화산섬이다. 이때 ㉠의 하부에는 열점이 존재한다. 열점은 판(암석권) 아래에 분포하며 지구 내부의 맨틀 물질을 계속해서 끌어 올려 화산섬을 생성한다. 이때 화산섬들은 판의 이동 방향대로 배열된다. 그러나 판 아래에 존재하는 열점은 움직이지 않는다. 따라서 판과 같은 방향으로 움직이지 않는다.

기출문항에서 가져가야 할 부분

1. 각 플룸의 종류의 특성 암기
2. 열점은 고정되어 있다는 사실
3. 아시아 대륙에는 거대한 플룸 하강류가, 태평양에는 여러 열점에 의해서 형성된 화산섬 존재함
ex) 하와이

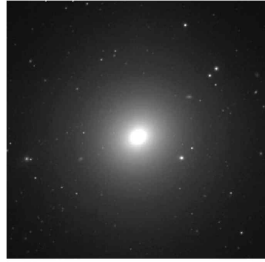
3. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 3번]

문항의 발문 해석하기

그림 (가)와 (나)는 어느 은하를 각각 가시광선과 전파로 관측한 영상이며, ㉠은 제트이다.

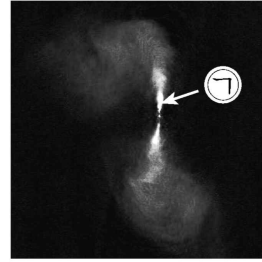
⇒ 은하와 관련된 문제에서 전파로 관측을 했다는 발문이 있다면 전파은하에 대해 묻고있음을 파악해야 한다.

문항의 자료 해석하기



(가)

⇒ 전파은하는 가시광선으로 관측시 타원 은하로 관측된다는 사실을 알고 있다면 해당 영상은 가시광선으로 관측한 영상임을 알 수 있다.



(나)

⇒ 전파은하를 전파 영역에서 관측시 제트와 로브가 보인다는 특징을 알고 있어야 한다. 제트는 물질과 에너지의 흐름이며 로브는 제트가 뭉쳐져 있는 구조다.

선지 판단하기

ㄱ 선지 나선팔을 가지고 있다. (X)

⇒ 전파은하는 가시광선 영역에서 타원 은하로, 나선팔을 가지고 있지 않다.
나선팔을 가진 은하는 나선 은하다.

ㄴ 선지 대부분의 별은 분광형이 A0인 별보다 표면 온도가 낮다. (O)

⇒ 타원 은하의 특징은 높고 붉은 별이 많다는 것이다.
따라서 타원 은하의 대부분의 별은 적색으로, A0(10000K, 백색)인 별보다 표면 온도가 낮다.

ㄷ 선지 ㉠은 암흑 물질이 분출되는 모습이다. (X)

⇒ 암흑 물질은 전자기파와 상호작용을 하지 않기 때문에 전자기파로 관측이 불가능하다.
따라서 ㉠은 암흑 물질이 될 수 없다.

기출문항에서 가져가야 할 부분

1. 전파은하의 특징 이해하기
2. 타원 은하의 특징 이해하기
3. 암흑 물질의 특징 이해하기

기출의 과거와 미래

과거 기출에서 제트가 별의 흐름인지 물어본 적이 있다.
제트와 로브가 X선에서도 관측이 가능하다는 사실을 물어본 적이 있다.

추가로 물어볼 수 있는 선지

1. 별의 생성이 활발한 은하이다. (X)
⇒ 타원 은하는 별의 생성이 거의 나타나지 않는다.
2. 중심부에 거대 블랙홀이 존재한다. (O)
⇒ 특이 은하의 중심부에는 거대 블랙홀이 존재한다.
3. 별의 평균 색지수는 세이퍼트 은하보다 크다. (O)
⇒ 세이퍼트 은하는 가시광선에서 관측시 나선 은하로 관측된다. 타원 은하는 나선 은하에 비해 붉은 별이 더 많으므로 평균 색지수는 타원 은하가 더 크게 나타난다.

4. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 4번]

문항의 발문 해석하기

다음은 퇴적암이 형성되는 과정의 일부를 알아보기 위한 실험이다.

⇒ 실험 과정에 대한 문제이다. 퇴적암이 형성되는 과정을 나타내는 실험이기에 어떤 퇴적암이 형성되는지 파악해야 한다.

문항의 자료 해석하기

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

[실험 과정]
(가) 입자 크기 2mm 정도인 퇴적물 250mL가 담긴 원통에 물 250mL를 넣는다.
(나) 물의 높이가 퇴적물의 높이와 같아질 때까지 물을 추출한 뒤, 추출된 물의 부피를 측정한다.
(다) 그림과 같이 원형 판 1개를 원통에 넣어 퇴적물을 압축시킨다.
(라) 물의 높이가 퇴적물의 높이와 같아질 때까지 물을 추출하고, 그 물의 부피를 측정한다.
(마) 동일한 원형 판의 개수를 1개씩 증가시키면서 (라)의 과정을 반복한다.
(바) 원형 판의 개수와 추출된 물의 부피와의 관계를 정리한다.

[실험 결과]
○ 과정 (나)에서 추출된 물의 부피: 100mL
○ 과정 (다)~(마)에서 원형 판의 개수에 따른 추출된 물의 부피

원형 판 개수(개)	1	2	3	4	5
추출된 물의 부피(mL)	27.5	8.0	6.5	5.3	4.5

⇒ (가)에서 입자의 크기가 2mm정도인 퇴적물을 넣는다고 했으니 생성되는 퇴적암은 주로 '자갈'로 이루어진 역암일 것이다.

⇒ 실험 과정 중 계속해서 원형 판을 원통에 넣어 퇴적물을 압축하고 있다. 따라서 퇴적물 입자 사이의 간격인 공극이 좁아질 것이므로 ㉠은 다짐 작용일 것이다.

선지 판단하기

ㄱ 선지 '다짐 작용'은 ㉠에 해당한다. (O)

⇒ 원형 판을 계속해서 넣어주는 과정은 다짐 작용에 해당할 것이다.

ㄴ 선지 과정 (나)에서 원통 속에 남아 있는 물의 부피는 222.5mL이다. (X)

⇒ 과정 (나)에서 추출된 물의 부피는 100mL이다. 원통에 물이 250mL가 담겨있었으므로 원통 속에 남아 있는 물의 부피는 150mL이다.

ㄷ 선지 원형 판의 개수가 증가할수록 단위 부피당 퇴적물 입자의 개수는 증가한다. (O)

⇒ 원통 속에는 250mL의 퇴적물이 담겨있다. 이때 퇴적물의 개수를 n개라 하자. 원형 판을 넣으면서 원통 속 물질의 부피는 372.5mL → 364.5mL → 358mL → 352.7mL → 348.2mL로 점점 줄고 있다.

이때 단위 부피당(같은 부피당) 들어있는 퇴적물 입자의 개수는

$$\frac{n}{372.5\text{mL}} \rightarrow \frac{n}{364.5\text{mL}} \rightarrow \frac{n}{358\text{mL}} \rightarrow \frac{n}{352.7\text{mL}} \rightarrow \frac{n}{348.2\text{mL}}$$

이므로 점점 증가하고 있다.

기출문항에서 가져가야 할 부분

1. 실험 과정 문제가 나온다면 어떤 개념 파트에 대한 설명인지 파악
2. 퇴적암의 종류 및 퇴적물의 입자의 크기 암기 (예. 자갈의 크기는 2mm이상)
3. 퇴적물의 형성 과정에 대해서 이해하기

5. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 5번]

문항의 발문 해석하기

표는 주계열성 A와 B의 질량, 생명 가능 지대에 위치한 행성의 공전 궤도 반지름, 생명 가능 지대의 폭을 나타낸 것이다.

⇒ 생명 가능 지대는 별의 광도가 결정하는 것으로, 별을 주계열성으로 제시하고 질량을 알려줌으로써 광도를 간접적으로 제시하여 생명 가능 지대를 비교하는 문제이다.

문항의 자료 해석하기

주계열성	질량 (태양=1)	행성의 공전 궤도 반지름 (AU)	생명 가능 지대의 폭 (AU)
A	5	(㉠)	(㉡)
B	0.5	(㉢)	(㉣)

⇒ 주계열의 경우, 태양보다 질량이 크면 광도 또한 태양보다 크고 태양보다 질량이 작으면 광도 또한 태양보다 작음을 이용하면 ㉠ > 1 > ㉢임을 알 수 있으며, 생명 가능 지대의 폭 또한 ㉡ > 태양계 > ㉣임을 알 수 있다. (주계열성에서 질량, 광도, 반지름, 표면 온도는 비례한다는 사실을 기억하자. 수명은 반비례)

선지 판단하기

ㄱ 선지 광도는 A가 B보다 크다. (O)

⇒ 주계열성은 질량이 클수록 광도가 크다.

ㄴ 선지 ㉠은 ㉢보다 크다. (O)

⇒ 생명 가능 지대 안에 위치한 행성이라고 했으므로 생명 가능 지대까지의 거리로 판단하면 된다. 생명 가능 지대는 별의 광도가 결정하며, A가 B보다 광도가 크기 때문에 ㉠은 ㉢보다 크다.

ㄷ 선지 ㉡은 ㉣보다 크다. (O)

⇒ 생명 가능 지대의 폭은 별의 광도가 결정하며, A가 B보다 광도가 크기 때문에 ㉡은 ㉣보다 크다.

기출문항에서 가져가야 할 부분

1. 주계열성의 특징 이해하기
2. 생명 가능 지대는 광도가 결정함을 이해하기
3. 태양과 지구 사이의 거리는 1AU임을 알기

기출의 과거와 미래

생명 가능 지대에서는 1AU를 기준으로 문제를 많이 내기 때문에 태양과 지구 사이의 거리는 1AU임을 알고 있어야 한다.
주계열성이 아닌 다른 별 두 개를 제시하여 광도 문제랑 엮어서 내면 어렵게 출제될 수 있다.

추가로 물어볼 수 있는 선지

1. B별과 행성 사이의 거리는 태양과 지구 사이 거리보다 멀다. (X)

⇒ B별의 행성과 지구 모두 생명 가능 지대 안에 속한 행성이지만 중심별의 광도가 태양이 더 크기 때문에 태양과 지구 사이의 거리가 더 크다.

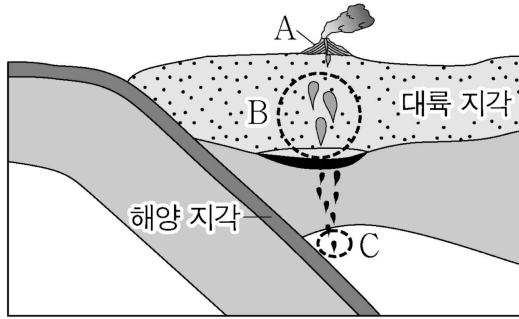
6. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 6번]

문항의 발문 해석하기

그림은 해양판이 섭입되는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 마그마가 생성되는 지역과 분출되는 지역 중 하나이다.

⇒ 판 경계에 대한 문제이다. 각 판 경계에 대한 특징을 암기하고 있어야 한다. 또한 마그마가 생성되는 조건에 대한 그래프를 암기하고 있어야 한다.

문항의 자료 해석하기



- ⇒ A는 주로 안산암질 마그마가 지표로 분출하는 지역이다.
- ⇒ B는 대륙 지각의 하부가 용융되어 유문암질 마그마가 생성되는 지역이다.
- ⇒ C는 물의 첨가로 용융점이 낮아져 맨틀 물질이 용융되어 현무암질 마그마가 생성되는 지역이다.

선지 판단하기

ㄱ 선지 A에서는 주로 조립질 암석이 생성된다. (X)

⇒ A는 지표로 분출하기 때문에 주로 입자의 크기가 작은 세립질 암석이 생성된다.
(조립질 암석은 주로 지하 깊은 곳에서 형성된다.)

ㄴ 선지 B에서는 안산암질 마그마가 생성될 수 있다. (O)

⇒ B에서는 대륙 지각의 하부에서 형성된 유문암질 마그마와 하부에서 올라온 현무암질 마그마가 섞여 안산암질 마그마가 생성될 수 있다.

ㄷ 선지 C에서는 맨틀 물질의 용융으로 마그마가 생성된다. (O)

⇒ C에서는 함수 광물에 의한 물의 첨가로 맨틀 물질이 용융되어 현무암질 마그마가 생성된다.

기출문항에서 가져가야 할 부분

1. 판 경계와 변동대에서 마그마가 생성되는 조건 이해하기
2. 마그마의 화학 조성 and 입자의 크기 암기

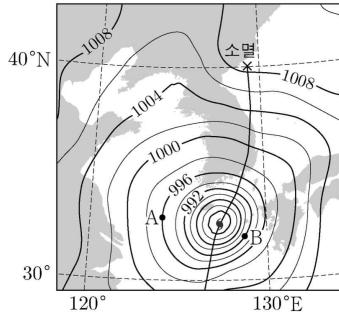
7. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 7번]

문항의 발문 해석하기

그림 (가)는 어느 날 18시의 지상 일기도에 태풍의 이동 경로를 나타낸 것이고, (나)는 이 시기에 태풍에 의해 발생한 강수량 분포를 나타낸 것이다.

⇒ 태풍(열대 저기압)의 특징에 대해서 생각해야 하고, 태풍이 우리나라로 접근할 때의 변화에 대해서 파악할 수 있어야 한다.

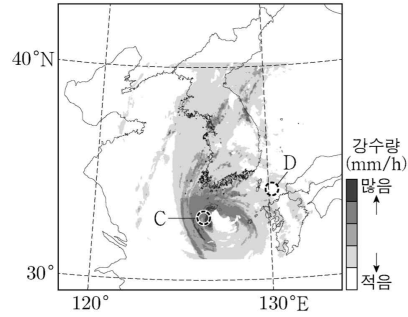
문항의 자료 해석하기



(가)

⇒ (가) 자료에서 A 관측지역은 태풍 중심 진행 방향에 왼쪽에 위치하므로 안전반원에 위치하고, 풍향의 변화는 반시계 방향이다.

B 관측지역은 태풍 중심 진행 방향에 오른쪽에 위치하므로 위험반원에 위치하고, 풍향의 변화는 시계 방향이다.



(나)

⇒ (나) 자료에서 어둡게 표현될수록 강수량이 많고, 밝게 표시될수록 강수량이 적으므로 C 지역의 강수량은 D 지역의 강수량보다 많다.

선지 판단하기

ㄱ 선지 풍속은 A 지점이 B 지점보다 크다. (X)

⇒ 풍속은 등압선이 조밀할수록 크므로 A 지점의 풍속은 B 지점의 풍속보다 작다.
(태풍의 중심 근처에 가까워질수록 대체로 풍속은 세진다.)

ㄴ 선지 공기의 연직 운동은 C 지점이 D 지점보다 활발하다. (O)

⇒ 강수량이 많은 C 지점은 구름이 두껍게 혹은 많이 발달했을 것이다. 구름이 많은 지역은 상승기류가 많이 발생하므로 C 지점에서 공기의 연직 운동이 D 지역에서 공기의 연직 운동보다 활발하다고 할 수 있다.

ㄷ 선지 C 지점에서는 남풍 계열의 바람이 분다. (X)

⇒ 북반구에서의 저기압은 바람이 반시계 방향으로 불어 들어가므로 C 지점에서는 북풍 계열의 바람이 불 것이다.

기출문항에서 가져가야 할 부분

1. 등압선의 간격이 좁을수록 기압 차이가 크므로 바람이 강함을 알기
2. 북반구, 남반구의 고기압, 저기압에서의 풍향 이해하기
3. 태풍의 안전반원과 위험반원의 차이점에 대해서 이해하기

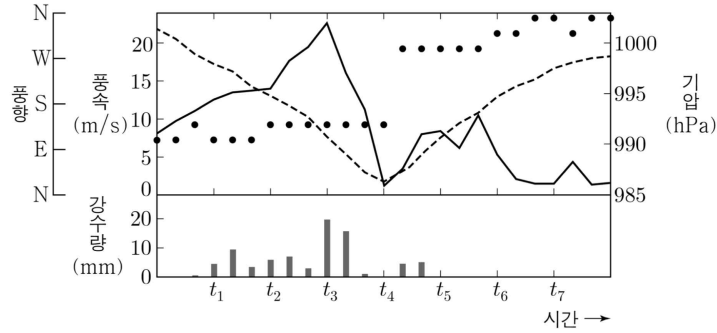
Comment

이 문항을 통해 우리는 평가원 기출 문항을 어떻게 활용해야 하는지 방향을 잡을 수 있다. 다음 페이지에 관련된 기출 문항을 첨부한다.

연관된 기출문제

[2023학년도 9월 모의평가 지구과학I 13번]

그림은 태풍의 영향을 받은 우리나라 어느 관측소에서 24시간 동안 관측한 시간에 따른 기압, 풍향, 풍속, 시간당 강수량을 순서 없이 나타낸 것이다. 이 기간 동안 태풍의 눈이 관측소를 통과하였다. 이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

- ㄱ. 관측소에서 풍속이 가장 강하게 나타난 시각은 t_3 이다.
- ㄴ. 관측소에서 태풍의 눈이 통과하기 전에는 서풍 계열의 바람이 불었다.
- ㄷ. 관측소에서 공기의 연직 운동은 t_3 이 t_4 보다 활발하다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

정답 : ④

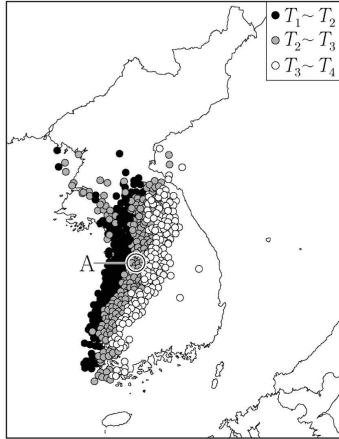
8. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 8번]

문항의 발문 해석하기

그림은 어느 온대 저기압이 우리나라를 지나는 3시간($T_1 \rightarrow T_4$)동안 전선 주변에서 발생한 번개의 분포를 1시간 간격으로 나타낸 것이다. 이 기간 동안 온난 전선과 한랭 전선 중 하나가 A 지역을 통과하였다.

⇒ ($T_1 \rightarrow T_4$)동안 통과한 전선을 파악할 수 있어야 한다. 주로 악기상 중 하나인 뇌우에서 천둥과 번개를 동반하므로 뇌우에 대한 이해가 있어야 한다.

문항의 자료 해석하기



⇒ 번개는 주로 적운형 구름에서 발생한다. 따라서 이 지역에서 번개의 발생빈도가 높다면 한랭 전선이 통과했다고 파악할 수 있다.

또한 시기마다 번개 발생 분포를 보면 우리나라를 통과하는 온대 저기압에 존재하는 온난 전선의 모양보다는 한랭 전선의 모양과 유사하다고 판단할 수 있다.

선지 판단하기

ㄱ 선지 이 기간 중 A의 상공에는 전선면이 나타난다. (O)

⇒ 전선면은 성질이 다른 두 기단이 만날 때 두 기단의 공기가 바로 섞이지 않고 대치하면서 만들어지는 면으로 전선면은 찬 공기 쪽으로 기울어져 있다. 따라서 한랭 전선면은 한랭 전선의 후면 쪽으로 기울어져 있다. 이 지역은 한랭 전선이 통과하고 있으므로 A의 상공에서는 전선면이 나타난다.

ㄴ 선지 $T_2 \sim T_3$ 동안 A에서는 적운형 구름이 발달하였다. (O)

⇒ $T_2 \sim T_3$ 동안 뇌우에 의한 번개가 발생하고 있으므로 A에서는 적운형 구름이 발달한다.

ㄷ 선지 전선이 통과하는 동안 A의 풍향은 시계 반대 방향으로 바뀌었다. (X)

⇒ 북반구에서 전선이 통과하기 위해서는 온대 저기압 중심보다 저위도 쪽에 위치해야 한다. A 지역은 온대 저기압 중심의 아래 부근에 위치하므로 A에서 풍향은 시계 방향으로 변한다.

기출문항에서 가져가야 할 부분

1. 온대 저기압이 통과하는 동안 온대 저기압 중심의 아래 지역과 위 지역의 풍향 변화 암기하기
2. 온대 저기압의 구조와 전선면에 대한 개념 이해하기
3. 뇌우가 발생하는 조건 암기하기

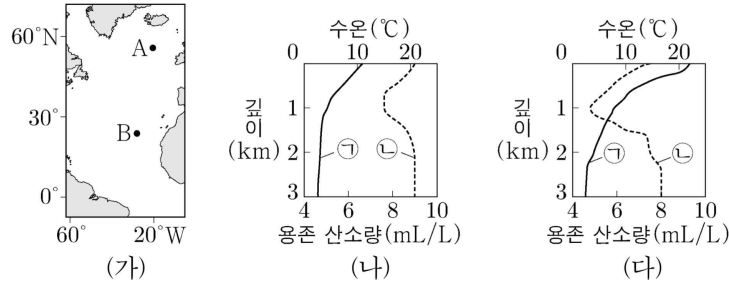
9. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 9번]

문항의 발문 해석하기

그림 (가)는 북대서양의 해역 A와 B의 위치를, (나)는 (다)는 A와 B에서 같은 시기에 측정한 물리량을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 수온과 용존 산소량 중 하나이다.

⇒ 각 자료를 판단해서 해당하는 자료에 대입시켜야 한다. 해수에서 수온과 용존 산소량이 어떤 식으로 작용하는지에 대한 생각을 해야 한다.

문항의 자료 해석하기



⇒ B 지역보다 A 지역이 고위도에 위치한다. 지구에서 표층 수온은 위도에 반비례하는 경향이 있으므로 각 지역에서 표층 수온은 A가 B보다 높다.

(깊이, 고도 등의 자료가 나온 문항에서는 깊이 0m 고도 0m에서 판단하는 것이 가장 빠르고 실수를 줄일 수 있다.)

⇒ 해양에서 깊이가 깊어질수록 수온은 감소하므로 ㉠이 수온, ㉡이 용존 산소량이다. (용존 산소량이 깊이가 깊어질수록 감소하다가 갑자기 증가하는 이유는 심층수의 침강에 의한 것이다.) 따라서 깊이 0m에서 판단하면 (나) 자료는 A 지역, (다) 자료는 B 지역이다.

선지 판단하기

ㄱ 선지 (나)는 A에 해당한다. (O)

⇒ 고위도인 A는 표층 수온이 더 낮으므로 (나)에 해당한다.

ㄴ 선지 표층에서 용존 산소량은 A가 B보다 작다. (X)

⇒ 0m에서 각 지역의 용존 산소량을 비교한다면

A 지역 표층에서 용존 산소량 $\cong 9$ > B 지역 표층에서 용존 산소량 $\cong 7$ 이므로 B가 더 작다.

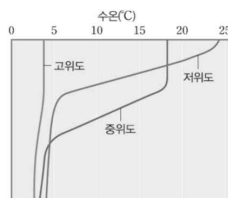
(물리량이 3개 이상 나오는 그래프 자료에서는 축을 잘 확인하자.)

ㄷ 선지 수온 약층은 A가 B보다 뚜렷하게 나타난다. (X)

⇒ 수온약층의 정의는 “깊이가 깊어질수록 수온이 많이 변하는 해수층”이다. 따라서 자료를 보면 B가 A보다 잘 발달한 것을 알 수 있다.

기출문항에서 가져가야 할 부분

1. 혼합층, 수온약층, 심해층에 대한 개념을 암기
2. 깊이에 따른 용존기체의 함량 변화 암기



자료에서 보면 알 수 있듯이 표층 수온이 높은 저위도에서 수온약층이 가장 잘 발달해있다. 각 층을 잘 구분할 수 있도록 하자.

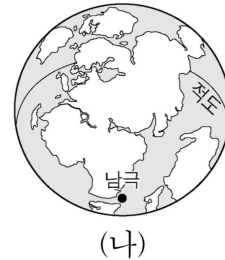
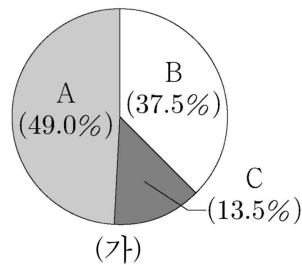
10. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 10번]

문항의 발문 해석하기

그림 (가)는 40억 년 전부터 현재까지의 지질 시대를 구성하는 A, B, C의 지속 기간을 비율로 나타낸 것이고, (나)는 초대륙 로디니아의 모습을 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 시생 누대, 원생 부대, 현생 누대 중 하나이다.

⇒ 지질 시대는 누대, 대, 기 등으로 구분한다. 또한 지질 시대에 존재했던 초대륙에 대해서 알아야 한다.

문항의 자료 해석하기



⇒ 지질 시대의 순서는 시생 누대 → 원생 누대 → 현생 누대다. 이때 각 누대의 지속 기간은 다음과 같다.

	지속 기간
시생 누대	40억 년 전 ~ 25억 년 전
원생 누대	25억 년 전 ~ 5억 4천만 년 전
현생 누대	5억 4천만 년 전 ~ 현재

따라서 지속 기간이 가장 긴 A는 원생 누대, B는 시생 누대, C는 현생 누대다.

⇒ 자료 (나)는 로디니아에 대한 모습이다. 로디니아는 약 12억 년 전에 존재했던 초대륙이다.

선지 판단하기

ㄱ 선지 A는 원생 누대이다. (O)

⇒ 지속 기간이 가장 길었던 A는 원생 누대이다.

ㄴ 선지 (나)는 A에 나타난 대륙 분포이다. (O)

⇒ 로디니아는 약 12억 년 전에 존재했던 초대륙이다. 현재로부터 12억 년 전은 원생 누대이므로 A에 나타난 대륙 분포이다.

ㄷ 선지 다세포 동물은 B에 출현했다. (X)

⇒ 지구상에 다세포 동물은 원생 누대 때 최초로 출현하였다. 따라서 다세포 동물은 A에 출현했다.

[시생 누대인 B에 최초로 출현한 생물체는 원시적인 단세포 생물인 남세균(시아노박테리아)이다.]

기출문항에서 가져가야 할 부분

1. 지질 시대의 특징 및 순서 암기하기
2. 각 지질 시대에 존재했던 생물학적 사건 암기하기
3. 초대륙이 형성되는 과정 및 초대륙의 종류 암기하기 (예. 판게아, 로디니아)

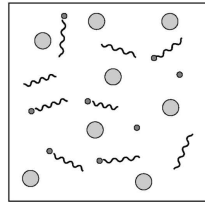
11. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 11번]

문항의 발문 해석하기

그림 (가)와 (나)는 우주의 나이가 각각 10만 년과 100만 년일 때에 빛이 우주 공간을 진행하는 모습을 순서 없이 나타낸 것이다.

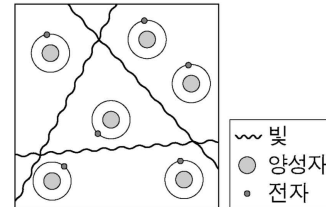
⇒ 우주 나이 38만 년을 기준으로 우주가 투명해졌으며, 이 시점에 중성 원자가 형성되며 우주 배경 복사가 방출되었다. 우주가 투명하다는 것은 빛이 꺾이지 않고 직진해 나아갈 수 있음을 의미한다.

문항의 자료 해석하기



(가)

⇒ (가)의 우주는 빛이 원자핵과 전자에 의해 직진하지 못해 불투명한 우주를 나타낸다.



(나)

⇒ (나)의 우주는 중성 원자가 형성되면서 빛이 직진할 수 있게 된 투명한 우주를 나타낸다.

선지 판단하기

ㄱ 선지 (가) 시기 우주의 나이는 10만 년이다. (O)

⇒ (가) 시기 우주는 빛이 직진하지 못하는 것을 보아 우주 나이 38만 년 이전임을 알 수 있고, 조건에 의해 이 시기 우주의 나이는 10만 년이다.

ㄴ 선지 (나) 시기에 우주 배경 복사의 온도 2.7K이다. (X)

⇒ 우주 배경 복사의 온도는 우주 나이 38만 년에 3000K으로 방출된 후 계속해서 낮아지다가 현재 2.7K로 관측되기 때문에 (나) 시기에 우주 배경 복사의 온도는 2.7K보다 높다.

ㄷ 선지 수소 원자핵에 대한 헬륨 원자핵의 함량비는 (가) 시기가 (나) 시기보다 크다. (X)

⇒ 수소 원자핵과 헬륨 원자핵의 질량비는 빅뱅 이후 3분에 3:1 비율이 형성된 후 일정하게 유지된다. 따라서 3분보다 이후인 (가) 시기와 (나) 시기의 수소 원자핵에 대한 헬륨 원자핵의 함량비는 모두 같다.

기출문항에서 가져가야 할 부분

1. 투명한 우주와 불투명한 우주 구분하기
2. 우주 배경 복사의 방출 시점과 온도 알기
3. 수소 원자핵과 헬륨 원자핵의 질량비가 형성된 시점 알기

기출의 과거와 미래

빅뱅 우주론의 증거로 우주 배경 복사의 파장이 길어지는 것, 수소와 헬륨의 질량비가 일정한 것이 자주 출제되었다.

추가로 물어볼 수 있는 선지

1. (가) 시기와 (나) 시기 사이에 헬륨 원자가 형성되었다. (O)

⇒ 우주 나이 38만 년에 우주에 존재하던 수소 원자핵과 헬륨 원자핵에 전자가 결합해 중성 원자가 형성되었다.

2. (가) 시기의 우주의 크기는 (나) 시기의 우주의 크기보다 크다. (X)

⇒ (가) 시기가 우주 나이 10만 년, (나) 시기가 우주 나이 100만 년이므로 우주의 크기는 (나) 시기가 더 크다.

Comment 다음과 같은 사실을 기억하자.

빅뱅 후 0.1초	양성자, 중성자 형성
빅뱅 후 1초	양성자 : 중성자 = 7:1
빅뱅 후 3분	수소 원자핵 : 헬륨 원자핵 = 3:1 (질량비)
빅뱅 후 38만 년	중성 원자 형성 및 우주 배경 복사 방출 → 우주의 온도 : 3000K

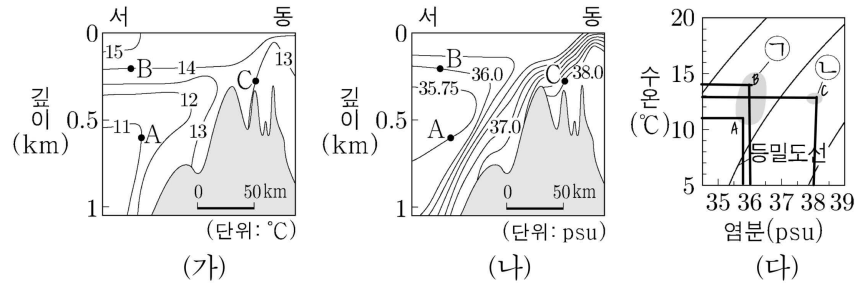
12. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 12번]

문항의 발문 해석하기

그림 (가)와 (나)는 어느 해역 수온과 염분 분포를 각각 나타낸 것이고, (나)는 수온-염분도이다. A, B, C는 수온과 염분이 서로 다른 해수이고, ㉠, ㉡은 이 해역의 서로 다른 수괴이다.

⇒ 수온-염분도에 나와 있는 그래프를 해석할 수 있어야 한다. 또한 수온과 염분의 특징에 대해서 이해해야 한다.

문항의 자료 해석하기



⇒ (가)와 (나) 자료를 보고 (다) 자료에 대입시킬 수 있어야 한다. ㉠은 수온과 염분을 비교해 봤을 때 B에 해당한다. 또한 ㉡은 C에 해당한다. 남은 A를 그래프에 대입시켜본다면 위 그래프와 같다.

선지 판단하기

ㄱ 선지 B는 ㉡에 해당한다. (X)

⇒ B는 ㉠에 해당한다.

ㄴ 선지 A와 B의 수온에 의한 밀도 차는 A와 B의 염분에 의한 밀도 차보다 크다. (O)

⇒ 수온-염분도에 A, B 지점에서 수온 변화가 염분 변화보다 크므로 밀도차는 수온의 영향을 더 많이 받는다.

ㄷ 선지 C의 수괴가 서쪽으로 이동하면, C의 수괴는 B의 수괴 아래쪽으로 이동한다. (O)

⇒ A, B, C 중에서 C의 밀도가 가장 크므로 B의 밑으로 이동한다.

기출문항에서 가져가야 할 부분

1. 수온-염분도 이해하기
2. “~에 의한 영향보다 ~에 의한 영향이 더 크다/작다.”라는 선지가 나온다면 변화량 확인하기

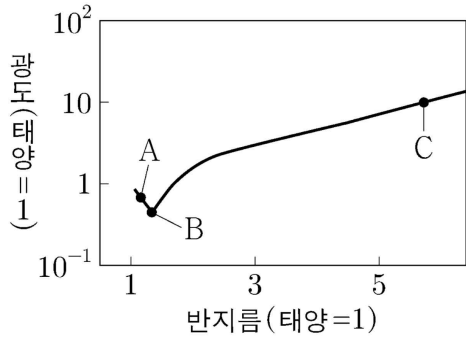
13. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 13번]

문항의 발문 해석하기

그림은 질량이 태양 정도인 어느 별이 원시별에서 주계열 단계 전까지 진화하는 동안의 반지름과 광도 변화를 나타낸 것이다. A, B, C는 서로 다른 시기이다.

⇒ 그림은 질량이 태양 정도인 어느 별이 원시별에서 주계열 단계 전까지 진화하는 동안의 반지름과 광도 변화를 나타낸 것이다. A, B, C는 이 원시별이 진화하는 동안의 서로 다른 시기이다.

문항의 자료 해석하기



⇒ 그래프를 볼 때는 항상 축을 잘 봐야 한다.
 해당 그래프의 x축은 반지름, y축은 광도를 의미하므로 시간 축이 아님을 주의해서 풀어야 한다.
 (A→B→C 시간 흐름이 아니다.)
 원시별의 진화 과정을 생각하면 온도가 낮고 밀도가 높은 성운에서 중력 수축을 하며 크기가 작아지고 구형에 가까워지고 중심부 온도가 점점 증가한다.
 따라서 시간의 흐름은 C → B → A다.

선지 판단하기

ㄱ 선지 평균 밀도는 C가 A보다 작다. (O)

⇒ 원시별에서 주계열성으로 진화하는 동안 별의 밀도는 점점 커진다. C가 원시별 단계, A가 현재 태양과 물리량이 비슷한 주계열성이므로, 원시별인 C가 주계열성인 A보다 밀도가 작다.

ㄴ 선지 표면 온도는 A가 B보다 낮다. (X)

⇒ 그래프를 통해 자료를 해석하는 선지다. A보다 B의 광도가 더 작는데 반지름이 B가 더 크기 때문에 온도는 B가 더 낮아야 한다. $L = 4\pi R^2 \sigma T^4$ 를 통해 대소 비교를 해보면 된다.

ㄷ 선지 중심부의 온도는 B가 C보다 높다. (O)

⇒ 성운 단계에서 주계열성으로 진화하는 동안 중력 수축에 의해 중심부의 온도가 증가한다.
 따라서 중심부의 온도는 B가 C보다 높다.

기출문항에서 가져가야 할 부분

1. 원시별의 진화 과정 이해하기
2. 그래프의 축을 잘 확인하기

기출의 과거와 미래

진화 과정에서 주계열 이전과 이후를 한 번에 다루는 문제가 나올 수 있다.
 광도 축이 로그 스케일로 제시되어있는데 광도 변화량과 광도 변화 비율을 구분할 수 있어야 한다.

추가로 물어볼 수 있는 선지

1. B는 C보다 앞선 시기이다. (X)

⇒ 원시별이 중력 수축하며 반지름이 작아지므로 반지름의 크기가 더 작은 B가 C보다 더 앞선 시기다.

Comment 원시별의 에너지원은 중력수축에너지이다.

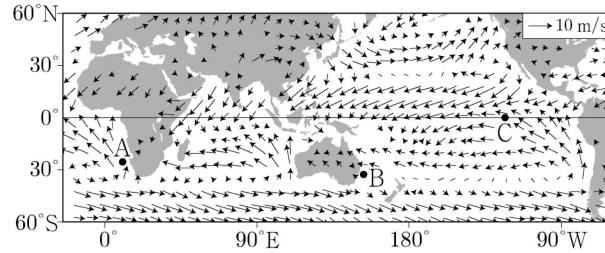
14. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 14번]

문항의 발문 해석하기

그림은 1월과 7월의 지표 부근의 평년 바람 분포 중 하나를 나타낸 것이다. A, B, C는 주요 표층 해류가 흐르는 해역이다.

⇒ 1월과 7월 중 어느 계절인지 파악할 수 있어야 한다. 또한 전 세계에 분포하는 주요 표층 해류를 암기하고 있어야 한다.

문항의 자료 해석하기



⇒ 세계 지도에서 우리나라를 보면 북서쪽에서 바람이 지속해서 불어오고 있으므로 우리나라가 시베리아 고기압의 영향을 받는 시기라고 할 수 있다. 따라서 이 그림은 1월이다.

⇒ A 해류는 고위도에서 저위도로 이동하므로 한류, B 해류는 당장 파악하기 힘들다. 나중에 선지에서 물어보면 판단하자. C 해류는 적도 해류라고 생각할 수 있을 것 같다. (적도 반류는 5°N 부근)

선지 판단하기

ㄱ 선지 이 평년 바람 분포는 1월에 해당한다. (O)

⇒ 이 자료는 1월에 해당한다.

ㄴ 선지 A와 B의 표층 해류는 모두 고위도 방향으로 흐른다. (X)

⇒ B 해류는 동오스트레일리아 해류 부근이다. (사실 정확히 고위도로 이동하는 해류인지 정확한 판단은 힘들다) A 해류는 고위도 방향이 아니라 저위도 방향으로 이동하는 것은 확실하게 알 수 있다.

ㄷ 선지 C에서는 대기 대순환에 의해 표층 해수가 수렴한다. (X)

⇒ 에크만 수송에 의해서 C 지역은 표층 해수가 발산해서 적도 용승이 나타나는 지역인 것을 알 수 있다. (에크만 수송은 북반구는 바람 진행 방향에 오른쪽으로, 남반구는 바람 진행 방향에 왼쪽으로 표층 해수가 이동하는 것이다. 따라서 C 지역에서는 북동 무역풍과 남동 무역풍에 의해 해류가 발산하는 것을 파악할 수 있다.)

기출문항에서 가져가야 할 부분

1. 지구의 대기 대순환 암기하기
2. 지구의 표층 해류 암기하기
3. 에크만 수송 및 적도 용승 이해하기

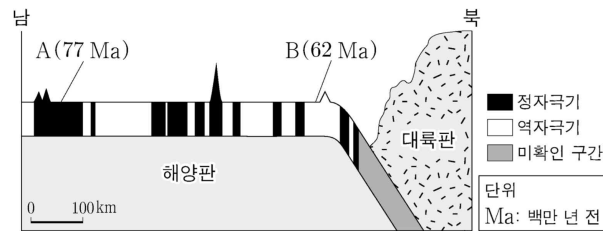
15. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 15번]

문항의 발문 해석하기

그림은 어느 해양판의 고지자기 분포와 지점 A, B의 연령을 나타낸 것이다. 해양판의 이동 속도와 해저 퇴적물이 쌓이는 속도는 일정하고, 현재 해양판의 이동 방향은 남쪽 북쪽 중 하나이다. (단, 해양판의 이동 속도는 대륙판보다 빠르다.)

⇒ 고지자기에 대한 내용과 판 경계에 대해서 생각해야 한다. 해양판에서 퇴적물이 생성되는 과정과 판의 이동 방향에 대한 내용을 떠올려야 한다.

문항의 자료 해석하기



⇒ 해양판의 이동 속도는 대륙판보다 빠르고 해양판의 이동 방향은 북쪽, 남쪽 중 하나이다.

해양판의 이동 속도가 대륙판보다 빠르는데 수렴형 경계가 생성되기 위해선 해양판의 이동 방향은 북쪽이어야 한다. 남쪽으로 이동할 때에는 해양판의 이동 속도가 더 빨라 수렴형 경계가 생길 수 없다.

⇒ 이 문제에서 많은 학생이 A와 B의 연령을 보고 A와 B 사이에 해령이 존재하나? 어떻게 이런 경우가 가능하지? 라는 의문을 가졌을 것이다. 이 경우는 해령이 섭입되어 사라진 경우이다. 다음 쪽에 관련 기출을 첨부하니 확인하길 바란다.

추가로 평가원은 '해양판'이라고 언급하여 간접적으로 하나의 판임을 알려주고 있다. 만약 A와 B 사이에 해령이 존재한다면 해령 또한 판의 경계이므로 판이 두 개로 나누어져 있어야 한다.

선지 판단하기

ㄱ 선지 A와 B 사이에 해령이 위치한다. (X)

⇒ 자료 해석에 따르면 A와 B 사이에는 해령이 위치하지 않는다. 해령은 대륙판 아래로 소멸되었다.

ㄴ 선지 해저 퇴적물의 두께는 A가 B보다 두껍다. (O)

⇒ 해저 퇴적물이 쌓인 속도가 일정하다고 했으므로 퇴적물의 두께는 생성된 지 오래된 암석일수록 두껍다. 따라서 A의 연령이 더 많으므로 해저 퇴적물은 A가 B보다 두껍다.

ㄷ 선지 현재 A의 이동 방향은 남쪽이다. (X)

⇒ 자료 해석에 따르면 A의 이동 방향은 북쪽이다.

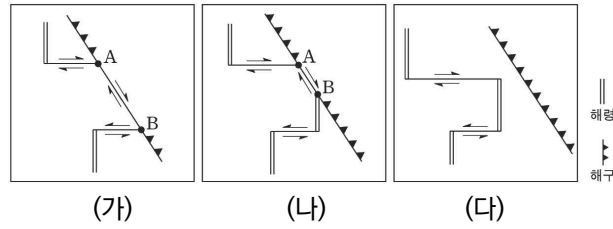
기출문항에서 가져가야 할 부분

1. 판 경계에 대한 내용 암기
2. 해령의 특징 암기

연관된 기출문제

[지II 2018학년도 6월 모평 13번]

그림 (가), (나), (다)는 판 경계부의 변화 과정을 순서 없이 나타낸 것이다. 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

ㄱ. 변화 순서는 (가) → (나) → (다)이다.
 ㄴ. (나)에서 해령의 일부가 섭입하여 소멸된다.
 ㄷ. 구간 A-B는 발산형 경계이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

정답 : ②

16. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 16번]

문항의 발문 해석하기

표는 태양과 별 (가), (나), (다)의 물리량을 나타낸 것이다. (가), (나), (다) 중 주계열성은 2개이고, (나)와 (다)의 겉보기 밝기는 같다.

⇒ 주어진 물리량을 통해 별의 광도, 반지름, 표면 온도를 구해 주계열인지 아닌지 판단하는 문제이다. 또한 겉보기 밝기가 같음을 제시하여 별까지의 거리를 묻는 선지가 나올 수 있다는 것을 잡고 가야한다.

문항의 자료 해석하기

별	복사 에너지를 최대로 방출하는 파장(μm)	절대 등급	반지름 (태양=1)
태양	0.50	+4.8	1
(가)	(\ominus)	-0.2	2.5
(나)	0.10	()	4
(다)	0.25	+9.8	()

위의 표를 LRT 그래프에 나타내보면

(L : 광도, R : 별 반지름, T : 표면 온도, l : 겉보기 밝기, r : 별까지의 거리)

별	L	R^2	T^4	l	r^2
태양	1	T^4	1^4		
(가)	10^2	$(2.5)^2$	2^4		
(나)	10^4	4^2	5^4	1	10^3
(다)	10^{-2}	$(\frac{1}{40})^2$	2^4	1	1

다음과 같은 값을 얻을 수 있다.

여기서 주계열성은 2개라고 했는데, 태양보다 온도가 높는데 반지름이 작은 별은 주계열이 될 수 없기에 주계열은 (가)와 (나), (다)는 백색왜성에 해당한다.

선지 판단하기

ㄱ 선지 ㉠은 0.125이다. (X)

⇒ (가)의 온도는 태양의 2배이므로, 파장은 태양의 $\frac{1}{2}$ 이어야 한다. 따라서 ㉠은 0.25다.

ㄴ 선지 중심핵에서의 $\frac{p-p \text{ 반응에 의한 에너지 생성량}}{CNO \text{ 순환 반응에 의한 에너지 생성량}}$ 은 (나)가 태양보다 작다. (X)

⇒ (나)는 주계열이기 때문에 중심핵에서 수소 핵융합 반응을 한다. (나)의 표면 온도가 태양보다 높기에 중심 온도 또한 태양보다 높다. 중심부 온도가 높을수록 CNO 순환 반응에 의한 에너지 생성량이 p-p 반응에 의한 에너지 생성량보다 많으므로 중심핵에서의 $\frac{p-p \text{ 반응에 의한 에너지 생성량}}{CNO \text{ 순환 반응에 의한 에너지 생성량}}$ 은 (나)가 태양보다 크다.

ㄷ 선지 지구로부터의 거리는 (나)가 (다)의 1000배이다. (O)

⇒ 자료 해석하기 참고

기출문항에서 가져가야 할 부분	기출의 과거와 미래
1. LRT 그래프 채워 넣는 연습하기	LRT 그래프를 작성해서 채워 넣는 문항은 여태 많이 출제된 요소다.
2. 절대 등급이 5 차이가 나면, 광도는 100배 차이가 난다는 것 알기	LRT 외에 겉보기 밝기와 거리 요소가 추가된 경우를 잘 다룰 수 있어야 한다.
3. 겉보기 밝기는 광도에 비례하고 별까지의 거리 제곱에 반비례함을 알기	절대 등급과 거리를 제시해주면 절대 등급의 기준이 10pc임을 이용하여 겉보기 등급을 계산할 수 있어야 한다.

추가로 물어볼 수 있는 선지

1. (다)는 백색왜성이다. (O)

⇒ 태양보다 표면 온도가 2배 높으므로 대략 10600K이며, 반지름이 매우 작으므로 백색왜성이 맞다.

2. (나)의 절대 등급은 -5.2이다. (O)

⇒ (나)는 태양보다 10^4 배 밝기 때문에 절대 등급이 태양보다 10등급 작아야 한다. 따라서 (나)의 절대 등급은 -5.2다.

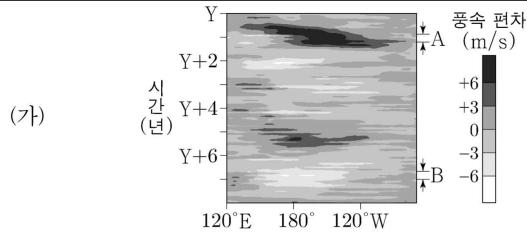
17. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 17번]

문항의 발문 해석하기

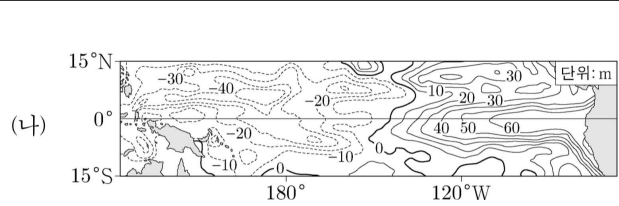
그림 (가)는 태평양 적도 부근 해역에서 관측한 바람의 동서 방향 풍속 편차를, (나)는 이 해역에서 A와 B 중 어느 한 시기에 관측된 20°C 등수온선의 깊이 편차를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 엘니뇨와 라니냐 시기 중 하나이고, (+)는 서풍, (-)는 동풍에 해당한다. 편차는 (관측값-평년값)이다.

⇒ A, B 시기는 각각 엘니뇨, 라니냐 시기 중 하나이고, 자료에서 “(+)는 서풍, (-)는 동풍에 해당한다.”라고 했다. 따라서 각각의 개념을 이해해야 한다. 또한 적도 부근에서 20°C 등수온선의 깊이를 이해해야 한다.

문항의 자료 해석하기



⇒ A 시기는 동태평양과 서태평양 사이에서 풍속의 편차가 (+)이므로 무역풍이 약해진 엘니뇨 시기, B 시기는 풍속 편차가 (-)이므로 무역풍이 강해진 라니냐 시기이다.



⇒ 20°C 등수온선은 수온약층이 시작되는 깊이라고 볼 수 있다. 이때 동태평양에서 수온약층이 시작하는 깊이가 평상시보다 깊어졌으므로 (나)는 엘니뇨 시기라고 할 수 있다.

선지 판단하기

ㄱ 선지 (나)는 B에 해당한다. (X)

⇒ (나)는 엘니뇨 시기 즉 A 시기이다.

ㄴ 선지 동태평양 적도 부근 해역에서 해수면 높이는 B가 평년보다 낮다. (O)

⇒ B 시기(라니냐 시기)에는 무역풍의 강화로 인해 적도 해류가 강화되고, 동태평양에서는 용승이 강화된다. 따라서 해수의 열팽창에 의해 동태평양 적도 부근 해역에서 해수면의 높이는 낮아진다.

ㄷ 선지 적도 부근의 (동태평양 해면 기압 - 서태평양 해면 기압)값은 A가 B보다 크다. (X)

	동태평양 해면 기압	서태평양 해면 기압
A 시기 (엘니뇨 시기)	↓	↑
B 시기 (라니냐 시기)	↑	↓

이므로 A가 B보다 작다.

기출문항에서 가져가야 할 부분

1. 엘니뇨, 라니냐에 대한 개념 이해하기
2. 대기 대순환에 대한 개념 이해하기

18. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 3번]

문항의 발문 해석하기

표 (가)는 외부 은하 A와 B의 스펙트럼 관측 결과를, (나)는 우주 구성 요소의 상대적 비율을 T_1 , T_2 시기에 따라 나타낸 것이다. T_1 , T_2 는 관측된 빛이 각각 출발한 시기 중 하나이고, a, b, c는 각각 보통 물질, 암흑 물질, 암흑 에너지 중 하나이다. (단, 빛의 속도는 $3 \times 10^5 \text{ km/s}$ 이다.)

⇒ 스펙트럼 관측 결과를 통해 외부 은하의 적색 편이량을 계산하는 문제이다. 우주의 구성 요소의 상대적 비율을 통해 우주 나이를 제시함으로써 각 은하의 빛이 방출된 시점을 구분하도록 하고 있다.

문항의 자료 해석하기

은하	기준 파장	관측 파장
A	120	132
B	150	600

(단위: nm)

(가)

우주 구성 요소	T_1	T_2
a	62.7	3.4
b	31.4	81.3
c	5.9	15.3

(단위: %)

(나)

⇒ 적색 편이량(z)은

$\frac{\text{관측 파장} - \text{기준 파장}}{\text{기준 파장}} \left(\frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} \right)$ 이다.

은하 A의 적색 편이량은 $\frac{12}{120} = \frac{1}{10}$ 이며,

은하 B의 적색 편이량은 $\frac{600 - 150}{150} = 3$ 다.

⇒ 우주 구성 요소인 암흑 에너지는 시간이 흐름에 따라 그 비율이 증가하고, 암흑 물질과 보통 물질은 시간이 흐름에 따라 비율이 감소한다.

따라서 2개의 값이 감소하고 1개의 값이 증가하는 순서가 시간의 흐름임을 알 수 있다.

항상 암흑 물질이 보통 물질보다 많음을 통해 b가 암흑 물질, c가 보통 물질이며 a는 암흑 에너지임을 알 수 있다. 따라서 T_1 이 T_2 보다 나중 시점임을 알 수 있다.

선지 판단하기

ㄱ 선지 우리은하에서 관측한 A의 후퇴 속도는 3000km/s이다. (X)

⇒ 후퇴 속도는 $z \times c$ 이다. 따라서 광속의 $\frac{1}{10}$ 이 A의 후퇴 속도가 된다.

ㄴ 선지 B는 T_2 시기의 천체이다. (O)

⇒ B의 경우 A보다 적색 편이량이 매우 크기 때문에 더 과거에 방출된 빛임을 알 수 있다. 따라서 B가 T_2 시기의 천체, A가 T_1 시기의 천체다.

ㄷ 선지 우주를 가속 팽창시키는 요소는 b이다. (X)

⇒ 우주를 가속 팽창시키는 요소는 암흑 에너지다. 자료 해석에서 암흑 에너지가 a임을 구했기 때문에 우주를 가속 팽창시키는 요소는 a임을 알 수 있다.

기출문항에서 가져가야 할 부분

1. 시간에 따른 우주 구성 물질의 비율 변화 알기
2. 적색 편이량의 정의 알기

기출의 과거와 미래

우주 구성 물질의 특징을 물어보는 문제가 자주 출제되었다.
시간의 흐름에 따른 우주 구성 물질의 비율 변화도 자주 물어보는 요소이니 반드시 숙지하자.

추가로 물어볼 수 있는 선지

1. c는 전자기파와 상호작용할 수 있다. (O)

⇒ 보통 물질은 전자기파와 상호작용하기 때문에 우리가 관측할 수 있다.

(암흑 물질은 전자기파와 상호작용하지 않는다.)

Comment 우주 구성 물질의 비율 변화를 통해 시간 순서를 알려준 문제이다.

19. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 19번]

문항의 발문 해석하기

그림 (가)와 (나)는 어느 두 지역의 지질 단면을, (다)는 시간에 따른 방사성 원소 X와 Y의 붕괴 곡선을 나타낸 것이다. 화강암 A와 B에는 한 종류의 방사성 원소만 존재하고, X와 Y 중 서로 다른 한 종류만 포함한다. 현재 A와 B에 포함된 방사성 원소의 함량은 각각 처음 양의 25%, 12.5% 중 서로 다른 하나이다. 두 지역의 셰일에서는 삼엽충 화석이 산출된다.

⇒ 방사성 원소와 반감기에 대한 내용을 떠올려야 한다. 또한 지질 단면을 보고 암석의 생성 순서에 대해서 파악해야 한다. 두 지역의 셰일에는 삼엽충 화석이 산출되므로 고생대에 존재했던 지층일 것이다.

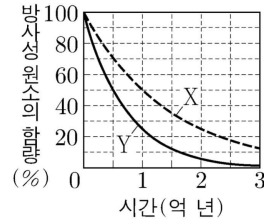
문항의 자료 해석하기



(가)



(나)



(다)

⇒ 지역 (가)는 화강암이 셰일을 관입하여 셰일의 포획암이 나타나고 있다. (셰일 → 화강암 A)

⇒ 지역 (나)는 화강암이 셰일층에 기저역암으로 존재하고 있다. (화강암 B → 셰일)

⇒ (다)의 자료로 방사성 원소 X의 반감기는 1억 년, Y의 반감기는 0.5억 년인 것을 알 수 있다. 이때 두 지역의 셰일은 고생대에서 형성된 암석이므로 생성 시기는 5.4억 년 전 ~ 2.5억 년 전일 것이다. 따라서 A에 포함된 방사성 원소는 처음 양의 25%인 Y이며 반감기가 2번 지나 1억 년의 절대 연령을 가진다. B에 포함된 방사성 원소는 처음 양의 12.5% X이며 반감기가 3번 지나 3억 년의 절대 연령을 가진다. (만약 A에 포함된 Y가 12.5%일 경우 절대 연령은 1.5억 년이다. 그렇다면 B에 포함된 X는 25%의 함량을 가지므로 절대 연령이 2억 년이다. 지역 (나)에서 B는 고생대에 생성되었어야 하므로 틀린 해석이 된다.)

지역 (가) : 셰일 (고생대) → 화강암 A (절대 연령 : 1억)

지역 (나) : 화강암 B (절대 연령 : 3억) → 셰일 (고생대)

선지 판단하기

ㄱ 선지 (가)에서는 관입이 나타난다. (O)

⇒ (가)에서는 화강암 A에 의한 관입이 나타나고 있다.

ㄴ 선지 B에 포함되어 있는 방사성 원소는 X이다. (O)

⇒ B에 포함되어 있는 방사성 원소는 X이어야 한다. 만약 Y가 포함되어 있다면 절대 연령이 1.5억 또는 1억 년이기 때문에 고생대의 세일이 형성될 수 없다.

ㄷ 선지 현재의 함량으로부터 1억 년 후의 $\frac{A \text{에 포함된 방사성 원소 함량}}{B \text{에 포함된 방사성 원소 함량}}$ 은 1이다. (O)

⇒ 현재 A에 포함된 방사성 원소는 Y이며 1억 년이 지난다면 반감기가 2번 더 지나 6.25%가 될 것이다. 현재 B에 포함된 방사성 원소는 X이며 1억 년이 지난다면 반감기가 1번 더 지나 6.25%가 될 것이다. 따라서 $\frac{A \text{에 포함된 방사성 원소 함량}}{B \text{에 포함된 방사성 원소 함량}}$ 은 1이다.

기출문항에서 가져가야 할 부분

1. 방사성 동위 원소와 반감기에 대한 정의 이해하기
2. 처음 양에 대한 현재의 비율을 보고 반감기가 몇 번 지났는지 빠르게 파악해야 한다.
3. 각 지질 시대에 존재했던 표준 화석 암기

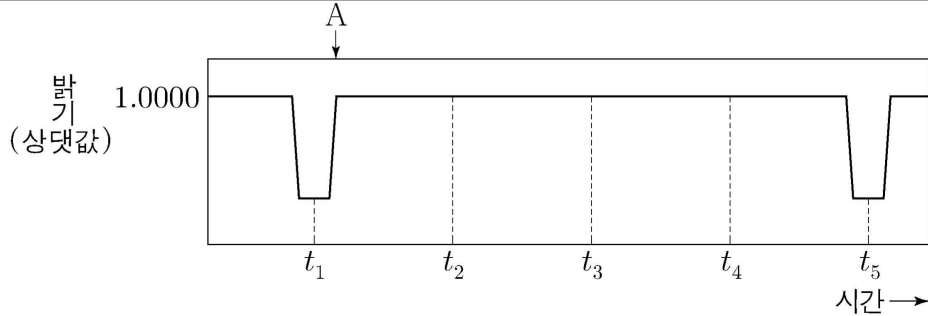
20. [2023학년도 대학수학능력시험 지구과학I 3번]

문항의 발문 해석하기

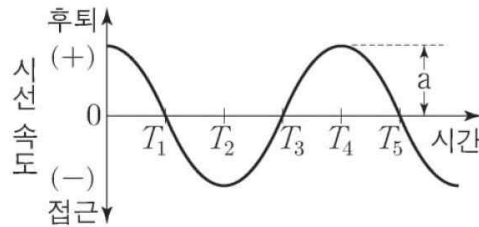
그림은 어느 외계 행성계에서 식 현상을 일으키는 행성에 의한 중심별의 상대적 밝기 변화를 일정한 시간 간격에 따라 나타낸 것이다. 중심별의 반지름에 대하여 행성 반지름은 $\frac{1}{20}$ 배, 행성의 중심과 중심별 중심 사이의 거리는 4.2배이다. A는 식 현상이 끝난 직후이다. (단, 행성은 원 궤도를 따라 공전하며, t_1 , t_5 일 때 행성의 중심과 중심별의 중심은 관측자의 시선과 동일한 방향에 위치하고, 중심별의 시선 속도 변화는 행성과의 공통 질량 중심에 대한 공전에 의해서만 나타난다.)

⇒ 식 현상 문제에서 중심별의 반지름을 기준으로 행성 반지름과 행성과 별 중심 사이의 거리를 제시해 주었다. 행성 반지름을 제시해준 것을 통해 밝기의 변화 비율을 물어볼 수 있음을 생각하고 가면 좋다. 이정도 판단 외에는 선지를 보며 필요한 조건들을 이용해 풀어나가면 된다.

문항의 자료 해석하기



문제에서 주어진 조건을 사용하면, 행성의 반지름은 별의 $\frac{1}{20}$ 이라고 했으므로 행성의 면적은 별의 면적의 $\frac{1}{400}$ 배다. 따라서 t_1 시점의 밝기의 상대값은 $\frac{399}{400}$ 임을 계산할 수 있고, 이는 99.75%로 나타낼 수 있다. (별과 행성의 면적 비율이 10000 : 25이라면 별의 광도는 9975로 보인다.)



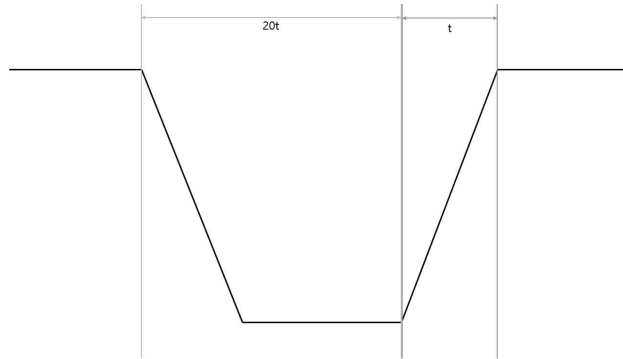
위 자료는 2019학년도 수능 18번에 제시되었던 시선속도 그래프다. 식 현상은 시선속도가 (+)에서 (-)로 변하는 시점에 나타남을 알고 있다면 t_1 시점이 위 그래프의 T_1 시점과 동일함을 알 수 있다.

위 식 현상 그래프에서 시간 간격이 모두 동일하다면 시선 방향에 대해 이동한 각도 또한 동일하므로 한 주기인 2π 를 통해 나타내면 각 시점 사이의 간격은 $\frac{\pi}{2}$ 임을 알 수 있다.

따라서 t_2 는 T_2 에, t_3 는 T_3 에, t_4 는 T_4 에, t_5 는 T_5 에 대응된다.

이처럼 시간은 각도에 대응되기 때문에 주어진 시간 자료를 각도로 나타내는 것이 중요하다.

문항의 자료 해석하기



추가로 행성의 반지름과 별의 반지름의 비율을 식 현상 그래프에 다음과 같이 나타낼 수 있다.

선지 판단하기

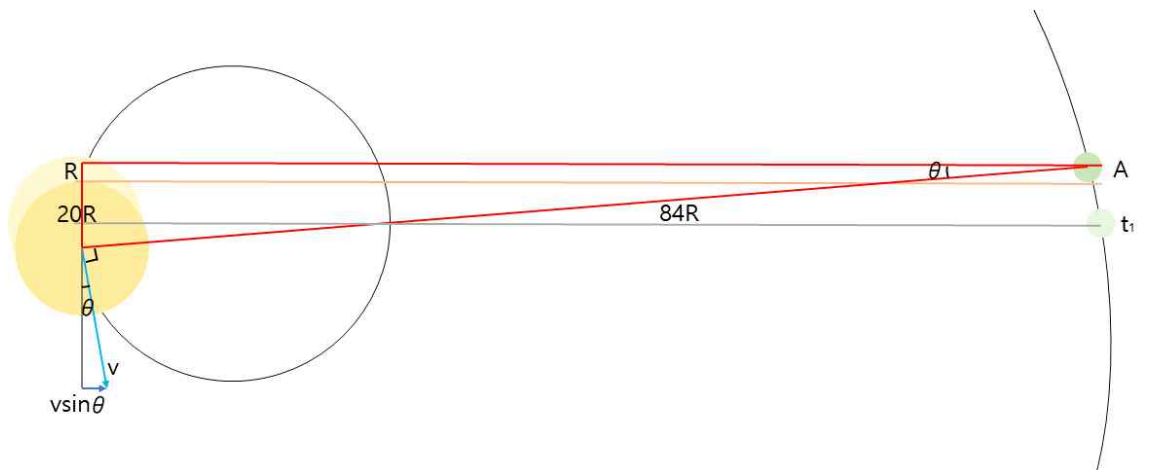
ㄱ 선지 t_1 일 때, 중심별의 상대적 밝기는 원래 광도의 99.75%이다. (O)

⇒ 자료 해석 참고

ㄴ 선지 $t_2 \rightarrow t_3$ 동안 중심별의 스펙트럼에서 흡수선의 파장은 점차 길어진다.

⇒ 자료 해석을 참고하면, $t_2 \rightarrow t_3$ 는 $T_2 \rightarrow T_3$ 시기와 동일하고 이는 청색 편이가 나타나는 시점이지만 파장은 증가하고 있다.

ㄷ 선지 중심별의 시선 속도는 A일 때가 t_2 일 때의 $\frac{1}{4}$ 배이다.



⇒ A의 시점은 식 현상이 끝난 직후이기 때문에 위와 같이 행성이 별과 딱 닿아있는 상황이다.
문제에서 주어진 조건들을 이용하여 위 상황에서 거리를 모두 표시하면 θ 에 대한 값이 나오게 된다.

기출문항에서 가져가야 할 부분	기출의 과거와 미래
<ol style="list-style-type: none"> 1. 식 현상이 나타나는 시점 알기 2. 청색편이여도 파장이 길어질 수 있음을 주의하기 3. 시선 속도 구하는 방법 알기 	기출에서 처음으로 제시된 유형으로 나중에 다양하게 활용될 가능성이 매우 크다. 시선 속도를 계산하는 방법을 정확히 알고 있는 것이 중요하다.

Comment 오답률이 가장 높을 것으로 예상되는 문항이다. ㄷ선지를 처음 보고 계산하는 것이 쉽지 않은 과정이다.