

- 연계 문항
-수특 37p ㄱ, ㄴ선지
-170607 그림 자료

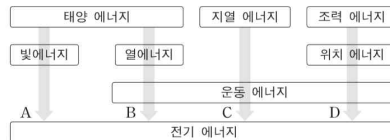
01

출제의도: 친환경 에너지 이용 발전 방식에 대한 정확한 이해 요구.

해설

- ㄱ. (가)와 (나)는 터빈을 이용하여 발전. 그 과정에서 유체의 역학적 에너지가 사용된다. 수력 발전과 조력 발전은 수압 차이를 활용하여 터빈을 돌려 발전하는 것으로 유체가 가지고 있는 위치 에너지를 운동 에너지로 전환하여 터빈을 돌려 발전한다.
- ㄴ. 수력 발전의 근원 에너지는 태양 에너지이다. 수력 발전을 위해서는 물의 순환이 기반이 되어야하는데 물의 순환은 태양 에너지가 관여한다.
- ㄷ. 조력 발전은 조차가 큰 해역에서 유리하다. 따라서 서해안이 동해안보다 유리하다.

7. 그림은 친환경 에너지원으로부터 전기 에너지를 얻는 과정 A~D를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A에서 터빈이 이용된다.
ㄴ. B는 C보다 기상 변화의 영향을 크게 받는다.
ㄷ. D를 통하여 파도의 운동 에너지가 전기 에너지로 전환된다.

02 그림 (가)와 (나)는 수력 및 풍력 발전 시설을, (다)는 조력 발전 방식을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)와 (나)의 근원 에너지는 태양 에너지이다.
ㄴ. (가)와 (다)는 수압 차이, (나)는 기압 차이를 이용한다.
ㄷ. (다)는 조류 발전보다 갯벌 생태계에 미치는 영향이 크다.

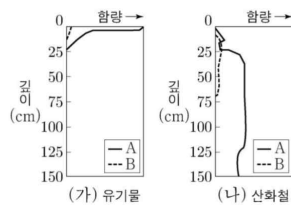
02 출제 의도: 유기물과 산화철의 함량을 통해서 한랭 건조한 지역의 토양과 온난 다습한 지역의 토양을 구분할 수 있다.

해설

- ㄱ. A는 B에 비해 유기물의 함량이 적은 것으로 보아 한랭 건조한 지역의 유기물 함량이라고 생각할 수 있다.
 ㄴ. C는 심도에 주로 포함되어 있는 산화철에 해당한다.
 ㄷ. 생략

- 연계 문항
 -191104 그림 자료

4. 그림 (가)와 (나)는 성숙한 토양의 깊이에 따른 유기물과 산화철의 함량을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 온난 다습한 기후 지역과 한랭 건조한 기후 지역 중 하나이다.



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

<보 기>

- ㄱ. A는 온난 다습한 기후 지역이다.
 ㄴ. 표토에 함유된 유기물의 양은 A가 B보다 많다.
 ㄷ. 심도의 두께는 A가 B보다 두껍다.

- 연계 문항
-수특 54p 10번

03

출제 의도: 동굴 2차 생성물들의 생성 원리에 대해 정확하게 파악
해설

- ㄱ. 제주도 당처물 동굴은 신생대, 강원도 백룡 동굴은 고생대에 생성되었다.
- ㄴ. (나)를 이루고 있는 주요 암석은 석회암으로 석회암은 주로 화학적 퇴적암과 유기적 퇴적암으로 이루어져 있다. 석회 동굴은 용해 작용으로 인해 형성되었으므로 화학적 퇴적암이다.
- ㄷ. (가)의 동굴 2차 생성물들은 지표를 덮고 있던 탄산칼슘 성분이 빗물에 녹아 동굴로 흘러들어 형성된 것이고, (나)의 동굴 2차 생성물들은 기반암(석회암)의 용해와 침전 작용으로 인해 형성되었다.

[9024-0068]
10 그림은 제주도의 당처물동굴 내부의 모습이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

ㄱ 보기

- ㄱ. 동굴의 형성 시기는 신생대이다.
- ㄴ. 동굴을 형성한 용암은 안산암질 용암보다 점성이 크다.
- ㄷ. 종유석과 석주는 동굴을 형성한 암석이 지하수에 녹았다가 다시 침전되어 형성되었다.

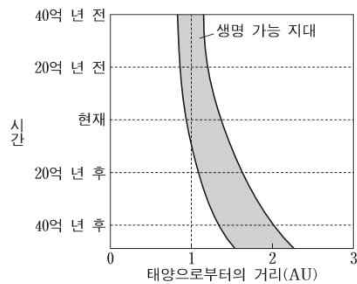
04 출제 의도: 태양의 광도 변화에 따른 생명 가능 지대의 변화 파악 및 태양의 위치 파악

해설

- ㄱ. 시간이 지날수록 태양의 광도는 증가하므로 생명 가능 지대의 폭이 넓어지고 후퇴한다. 따라서 광도는 ㉠ 방향으로 갈수록 커진다.
- ㄴ. 생명 가능 지대의 후퇴 방향과 폭 변화를 통해서 태양은 A 방향에 위치함을 알 수 있다.
- ㄷ. 시간이 지날수록 태양의 광도가 증가함에 따라 지구에 도달하는 태양 복사 에너지의 양은 증가한다.

- 연계 문항
-160601 그림 자료

1. 그림은 태양계 생명 가능 지대의 변화를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. 시간이 지날수록 태양의 광도는 커진다.
- ㄴ. 시간이 지날수록 태양계 생명 가능 지대의 폭은 넓어진다.
- ㄷ. 현재로부터 40억 년 후에 1AU 거리에서는 액체 상태의 물이 존재할 것이다.

- 연계 자료
-43p 11번
ㄱ선지 판의 이동 방향에 대한
정확한 판단 필요

05

출제 의도: 판의 경계 종류를 통해 판의 이동 속도와 방향을 추론
해설

- ㄱ. B가 속한 판의 이동 방향과 이동 속도는 ㉠에 해당한다. ㉠외에 다른 방향이나 이동 속도라고 한다면 A, B, C 사이의 해령과 변환 단층이 발달할 수가 없다.
- ㄴ. 판의 이동 속도는 B가 속한 판이 가장 빠르다.
- ㄷ. D는 수렴형 경계로 맨틀 대류의 하강부에 해당한다.

11

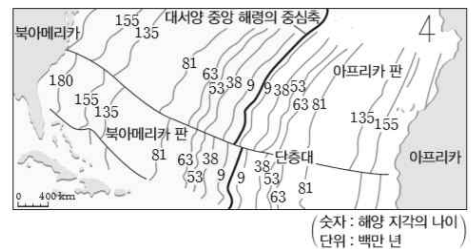
▶ 9064-0081

다음은 과거 8100만 년 전~900만 년 전의 시기 동안 북아메리카 판의 평균 이동 속도를 구하는 과정을 나타낸 것이다.

(가) 실제 거리 400 km가 지도 상에서 몇 cm로 나타나 있는지 계산한다.

(나) 북아메리카 판 위의 해양 지각의 나이가 9로 표시된 곳부터 해령 측에 직각 방향으로 81로 표시된 곳까지 지도 상의 거리를 측정한 후, (가)의 결과를 이용하여 실제 거리 X를 구한다.

(다) 실제 거리 X와 해양 지각의 나이를 이용하여 판의 평균 이동 속도를 구한다.



북아메리카 판에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 북아메리카 판은 서남서 방향으로 이동하고 있다.
- ㄴ. 판의 평균 이동 속도는 $\frac{X}{(81-9)}$ (km/백만 년)이다.
- ㄷ. X가 720 km라면 판의 평균 이동 속도는 1 cm/년이 된다.

- 06 출제 의도: 사방댐의 형태에 따른 사태 피해 감소 정도 체크, 자료 해석 문항 해설
- ㄱ. 물로 포화된 모래에 의한 사태이므로 흐름에 의한 사태(유동)에 속한다.
 - ㄴ. 흘러나간 모래의 양을 보면 기본 사방댐이 가장 많으므로 사태에 의한 피해 정도는 기본 사방댐이 가장 크다.
 - ㄷ. 사태에 의한 피해 감소 정도는 A 사방댐이 B 사방댐보다 크다. (모래가 퍼져나간 범위가 A가 B보다 더 좁다.)

- 창작 문항
 - 일러비가 5만원 가까이 되었다는 문항(ㅏㅏ)
 - 환경부에서 찾은 자료로 만든 문항입니다.(저도 처음봤어요)

07

출제 의도: 폐색 전선이 동반된 온대 저기압과, 시간당 강수량을 통해서 온대 저기압의 개형을 파악할 수 있다.

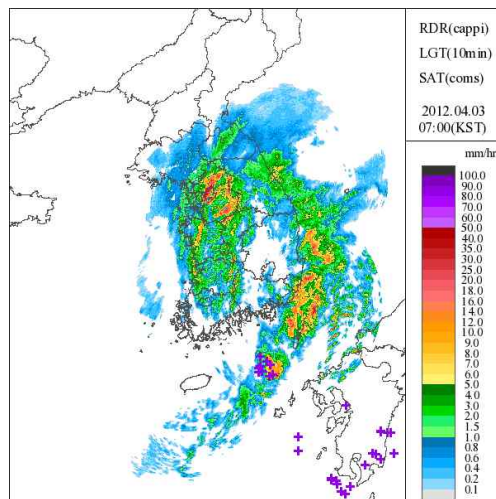
ㄱ. (가)의 A 지역은 온대 저기압 중심으로부터 남쪽에 위치하고 있으므로 풍향이 시계 방향으로 변한다.

ㄴ. 밑 상세 해설 참조.

ㄷ. 초저녁에 관측한 가시광선 영역의 위성 사진이었다면, (나)에서 왼쪽이 어둡지 않고 오른쪽이 어두웠을 것이다. 그런데 (나)에서 오른쪽(동쪽)이 구름이 관측(가시광선)되므로 초저녁이 아니라 아침~낮 사이라고 보아야한다.

- TMI

-이 온대 저기압은 2012년 4월 3일 경에 발생한 것으로 매우 강력한 온대 저기압이었다.



만약 A가 온난 전선 후면이라고 한다면 A를 기준으로 우측에 좁은 지역에서 시간당 강수량이 많은 것을 설명할 수가 없다.(한랭 전선 후면에서는 좁은 지역에서 많은 비가 내린다-적란운의 발달로) 따라서 A 우측은 한랭전선 후면이라고 보는 것이 옳은 판단이다.

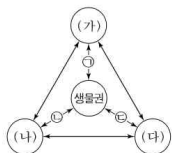
A 좌측은 폐색 전선의 발달로 인한 강수라고 보는 것이 옳은 판단이다.

08 출제 의도: 탄소의 순환과 수중 생물의 호흡의 등장(작년 수능 수중 생물의 광합성)

- ㄱ. (가)는 수중 생물의 호흡을 통해서 탄소의 이동이 일어나는 권역으로 수권에 해당한다.
- ㄴ. 석탄 형성은 생물권에서 지권으로의 탄소 이동이다. 따라서 (나)는 지권이므로 지구에서 탄소의 양은 지권(나)에 가장 많다.
- ㄷ. 화석 연료 사용량이 증가하면 기권(다)의 탄소량은 증가한다.(ex: 이산화탄소 배출의 증가)

- 161108 그림 자료 참고
- 191106 수중 생물 참고

8. 그림은 탄소가 순환하는 지구계의 권역을, 표는 생물권과 각 권역 사이에 일어나는 탄소 순환 과정 ㉠, ㉡, ㉢의 예를 나타낸 것이다. (가), (나), (다)는 각각 지권, 기권, 수권 중 하나이다.



순환 과정	예
㉠	화석 연료 생성
㉡	산호 골격 생성
㉢	육상 생물의 호흡

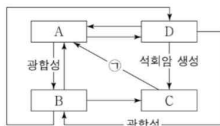
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)는 지권이다.
- ㄴ. 침전에 의한 석회암의 생성은 (나)에서 (가)로의 탄소 순환 과정의 예이다.
- ㄷ. 화석 연료를 사용하면 (다)의 탄소량은 감소한다.

6. 표는 지구계의 각 권역에 존재하는 탄소 질량비를, 그림은 각 권역 사이에서 일어나는 탄소 순환 과정의 일부를 나타낸 것이다.

권역	탄소 질량비 (%)
생물권	0.011
기권	0.004
수권	0.194
지권	99.791



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 수권은 B이다.
- ㄴ. 화석 연료의 연소는 ㉠ 과정에 해당한다.
- ㄷ. 탄소의 양은 A~D 중 D에 가장 많다.

- 설명

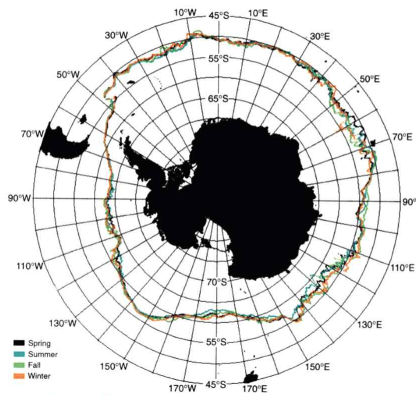
- 연계 문항
- 수특 115p 17번
- 남극 한대 전선대는 논문 자료

09

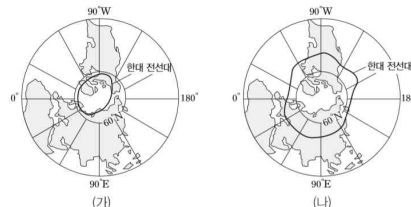
출제 의도: 계절에 따른 북반구와 남반구의 극 순환 수평 규모의 변화 및 한대 전선대의 위치 변화 추론

해설

- 각 반구에서 여름철일 때 극 순환의 공간 규모(주로 수평 규모)가 작아진다. 따라서 (가)의 A는 7월, B는 1월/ (나)의 C는 7월, D는 1월에 관측한 한대 전선대의 모습이다.
- 북반구 극 순환의 수평 규모는 한대 전선대의 위치로 판단할 수 있다. 한대 전선대가 더 남하한 것이 B(1월)이므로 북반구 극 순환의 수평 규모는 1월이 7월보다 크다.
- 남극 지역에 도달하는 태양 복사 에너지의 양은 남반구의 여름인 1월이 겨울인 7월보다 많다.



[9024-0171]
17 그림 (가)와 (나)는 북반구의 겨울철과 여름철 한대 전선대의 위치를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- (가)는 여름철, (나)는 겨울철이다.
- 극 순환의 수평 규모는 (가)가 (나)보다 크다.
- (나)에서 위도 60°N 부근의 지상에는 편서풍이 분다.

- 10** 출제 의도: 걸스데이 민아와 로시(주희)를 입덕시키기 위해서
형근: 축산 농가는 점 오염원에 해당한다.(가축의 배설물들이 한 곳에 모여짐.)
민아: 오염 물질이 오염 지역에 잔류하는 기간은 대기보다 토양이 훨씬 길다.
주희: 지구 온난화는 기온의 상승으로 대륙 빙하의 감소를 촉진할 수 있다.

민아: 걸스데이 민아 솔로 앨범 기원
주희(로시): ㄹㅇ 로시 stars 꼭 들으세요

- 창작 문항

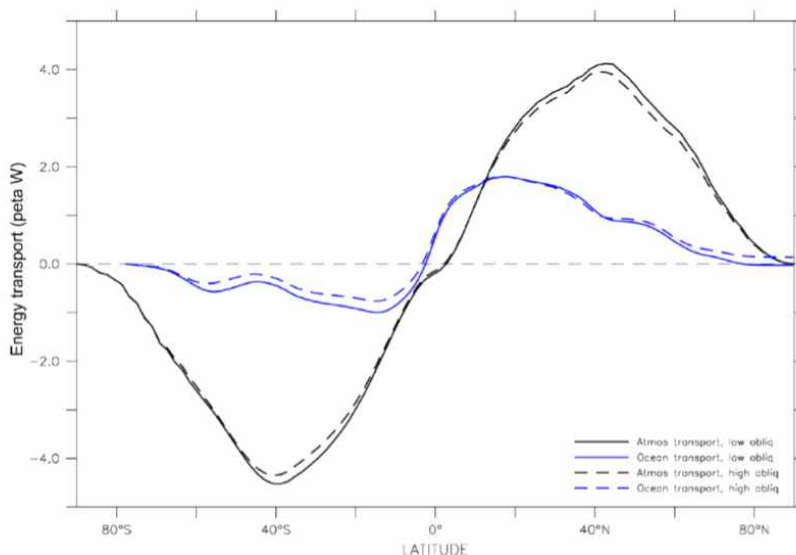
11 출제 의도: 가강수량의 편차를 통해 엘니뇨와 라니냐 구분 해설

- ㄱ. (가)는 동태평양의 가강수량이 음수의 값을 띄고 서태평양(그림상에서 가장 좌측 부근)의 일부가 가강수량이 양수의 값을 띄는 것으로 보아 상승 기류의 위치가 평년보다 더 서쪽에 위치했다고 할 수 있다. 따라서 (가)는 라니냐, (나)는 엘니뇨이다. 남적도 해류는 라니냐가 엘니뇨보다 강하다.
- ㄴ. 서태평양의 적도 부근의 표층 수온은 라니냐가 엘니뇨보다 높다.
- ㄷ. 무역풍으로 인해 발생하는 상승 기류는 (가)보다 (나)일 때 더 동쪽에 위치한다.(무역풍의 약화로 인해서)

12 출제 의도: 적도 지역과 고위도 지역의 기온 차이를 통해 고위도로의 열 수송량 비교

해설

- ㄱ. 경사각이 증가하든 감소하든 연평균 기온의 변화량은 극지역이 적도 지역보다 크다.(자료 해석)
- ㄴ. 자전축 경사각이 증가하면 고위도 지역은 더 따뜻해지며 자전축 경사각이 감소하면 고위도 지역은 더 차가워진다. 즉 자전축 경사각이 감소하면 고위도와 저위도 사이의 에너지 차이가 커진다는 뜻이다. 그러므로 고위도로의 열 수송량이 증가할 것이다. A와 C는 자전축 경사각이 감소했을때의 대기, 해수의 위도별 연평균 수송량이고, B와 D는 자전축 경사각이 증가했을 때의 대기, 해수의 위도별 연평균 수송량이다.
- ㄷ. 30° 지역에서 연평균 열 수송량은 자전축 경사각이 감소했을 때 더 크다.



• 창작 문항

-가장 신경 많이 쓴 비천체 문항입니다.

-자료는 좋았지만 선지가 아쉬웠었는데 검토자 분 중에서 조재희님이 수정해주셔서 더 멋지고 의미있는 문항으로 바뀌었네요. 감사의 말씀 전합니다.

- 연계 문항
-수완 61p 8번

- 13번은 계절별 변화, 수완 문항은 서로 다른 해에 측정한 표층 해류 분포를 나타냈다는 것이다.
- c선지가 바뀌기 전에 원래 울릉도 해수 소용돌이 근처의 등수온선은 다른 지역보다 조밀할 것이다. 라는 선지였으나 교육과정 상에서 판단하기 어려운 선지여서 검토 과정에서 탈락하였다.

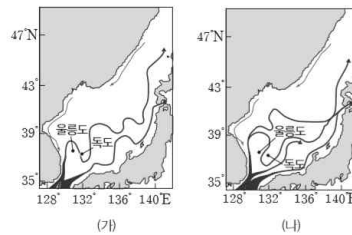
13 출제 의도: 등수온선의 위치를 통한 동한 난류의 발달 및 계절(여름, 겨울) 구분 해설

- ㄱ. 15℃의 등수온선을 기준으로 남쪽은 따뜻한 해수(15℃보다 높은), 북쪽은 차가운 해수(15℃보다 낮은)가 존재할 것이다. 따라서 차가운 해수가 더 남하한 (가)가 1월에 관측, 따뜻한 해수가 더 북상한 (나)가 7월에 관측한 자료이다. 동한 난류는 7월에 더 북상한다.
- ㄴ. 난류와 한류가 만나는 지점이 조경 수역이 형성되는 곳이다. 난류가 더 상승한 7월일 때 동해 조경 수역의 위도가 더 높다.(또는 한류가 덜 남하한 이라고 표현해도 된다.)
- ㄷ. 수능 완성의 선지를 그대로 따온 것이다. 해수 소용돌이는 한류와 난류가 만나 서로 섞이면서 동해에서의 열 수송에 기여한다.

08

▶ 9064-0119

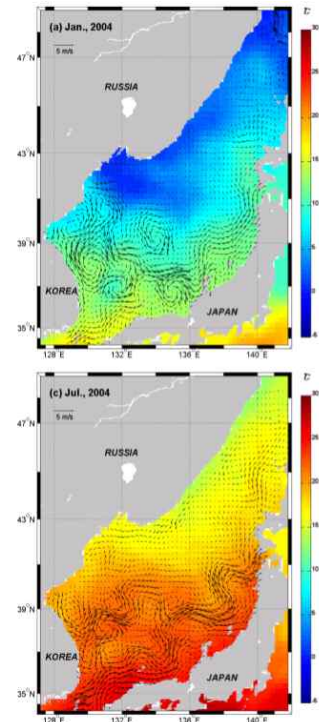
그림 (가)와 (나)는 서로 다른 두 해의 동해의 연평균 표층 해류 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 (보기)에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 동한 난류는 (가)보다 (나)에서 더 북상하였다.
- ㄴ. 동해에서의 평균적인 조경 수역의 위도는 (가)보다 (나)에서 높았을 것이다.
- ㄷ. 울릉도 부근의 해수 소용돌이는 동해에서의 열 수송에 기여할 것이다.



14 출제 의도: 열수지 문항에서의 도달과 흡수는 엄연히 다르다.

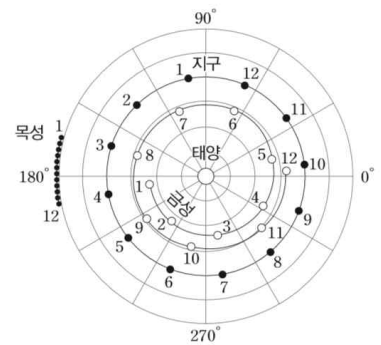
- ㄱ. A는 대기의 창을 통해 나가는 지표→우주로의 복사이고, B는 대기→우주로의 복사로 둘 다 적외선 영역의 형태로 방출된다.
- ㄴ. 대기에 '도달'하는 태양 복사 에너지의 양은 흡수되는 에너지량인 25 단위 말고 대기를 통과하여 지표에 흡수되는 양, 구름과 대기에 의해서 반사되는 양까지 고려해야 하므로 무조건 25단위보다 클 수 밖에 없다.
- ㄷ. C+D는 지표가 흡수한 에너지의 총량을 의미한다. 그러나 E는 지표가 방출한 에너지의 총량이 아니므로(대류, 전도, 잠열 제외한 양이므로) E는 C+D보다 작을 수 밖에 없다.(계산을 통해서 문항을 풀어나가도 괜찮다.)

- 연계 문항
-수완 73p 닭은 꿀 문항

- 연계 문항
-수특 180p 14번

- 15** 출제 의도: 행성과 지구의 상대적 위치 관계 변화에 따른 여러 가지 관측값 변화 해설
- ㄱ. 1월부터 3월까지 금성은 서방이각을 가지는데 점점 서방이각이 감소하면서 외합으로 이동하므로 시직경이 작아진다.
- ㄴ. 2월 1일 금성과 목성 모두 서방 이각에 위치하므로 태양보다 먼저 진다.
- ㄷ. 배경별에 대해 서에서 동으로 이동하는 구간은 순행과 동치이다. 이 기간 중 금성은 순행하는 구간이 존재한다.

- 14** [9024-0268]
그림은 어느 해 1월부터 12월까지 매월 1일에 지구, 금성, 목성의 공전 궤도 상의 위치를 나타낸 것이다.
이 기간 동안 우리나라에서 관측한 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



보기

- ㄱ. 8월 1일에 금성은 목성보다 늦게 진다.
ㄴ. 1월~5월까지 금성은 동쪽 하늘에서 관측된다.
ㄷ. 이 기간 중 목성의 겉보기 밝기는 3월 초순에 가장 밝다.

16

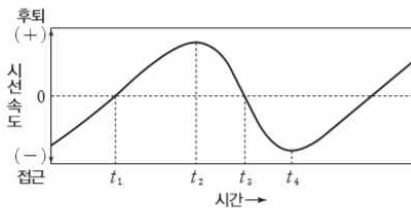
- 출제 의도: 타원 궤도에서의 도플러 효과를 관측했을 때 나타나는 특징을 파악
- ㄱ. t_1 일 때 외계 행성은 시선 방향(A)에 대해서 가장 먼 지점을 지나고 있고 시선 속도는 0에 해당한다. 그리고 행성의 공전궤도 방향을 보았을 때 행성은 앞으로 접근한다. 행성이 접근하므로 중심별은 시선 방향에 대해서 후퇴하는 방향성을 가지므로 적색편이가 일어날 것이다. 따라서 ㉠은 (+), ㉡은 (-)이다.
- ㄴ. 시선 방향은 A이다. 만약 시선 방향이 B였다면 (가)그래프와 같이 점대칭적인 모습의 시선 속도 그래프가 나오지 않았을 것이다.
- ㄷ. $t_1 \sim t_3$ 까지의 구간은 외계 행성 및 중심별 공전 주기의 절반에 해당한다. 이 심률이 변한다고 해도 공전 주기는 변하지 않으므로, $t_1 \sim t_3$ 까지의 구간은 그대로이다.

- 연계 문항
-수완 144p 20번 그림

20

9064-0333

그림은 공전 궤도면이 관측자의 시선 방향과 나란한 외계 행성을 가지고 있는 중심별의 시선 속도 변화를 나타낸 것이다.



이 외계 행성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중심별의 시선 속도 변화는 외계 행성에 의해서만 나타나는 것으로 가정한다.) [3점]

보기

- ㄱ. 타원 궤도를 따라 공전한다.
ㄴ. 공전 주기는 $2(t_4 - t_2)$ 이다.
ㄷ. t_1 일 때 중심별을 가린다.

- 타원 궤도에서의 시선 속도 그래프의 여러 개형들을 눈에 익혀둘 필요가 있다. 수완 실전모의 5회 20번 문항은 지금까지 EBS에서 등장하지 않았던 신유형이다.

- 연계 문항
-수완 67p 1번

- 17** 출제 의도: 미세먼지 농도에 영향을 받는 가시 거리, 미세먼지 농도에 영향을 주는 풍속-자료 해석 문항
- 해설
- ㄱ. 미세먼지는 입자상 오염 물질이다.
- ㄴ. 미세먼지 농도가 증가하면 가시 거리는 감소한다. 우리가 흔히 접하는 미세먼지가 많았을 때 하늘이 어떻게 보였는지 생각해보면 된다.(잘 안보였다.)
- ㄷ. 그래프를 보면 풍속이 강하면 미세먼지의 농도가 대체적으로 낮아지는 것을 볼 수 있고 풍속이 약하면 미세먼지의 농도가 상대적으로 높아지는 것을 볼 수 있다. 따라서 풍속은 미세먼지 농도에 영향을 미치는 기후 요소라고 할 수 있다.

01

▶ 9064-0125

다음은 어느 날 18시간 간격으로 찍은 대기 중 미세먼지 농도의 위성 영상 (가)와 (나)를 보고 학생 A, B, C가 나눈 대화를 나타낸 것이다.

The image contains two satellite maps of East Asia showing PM2.5 concentration. Map (가) shows a high concentration of PM2.5 over China, while map (나) shows a lower concentration. A legend indicates that darker shades represent higher concentrations (높음) and lighter shades represent lower concentrations (낮음).

Below the maps, three students are shown in a cartoon illustration, each with a speech bubble:

- Student A: 중국의 미세먼지가 우리나라로 유입되고 있어.
- Student B: 우리나라가 편서풍대에 위치해서 그런 거야.
- Student C: 서울은 (가)보다 (나)일 때 가시거리가 짧을 거야.

- 18** 출제 의도: 남중 했을 때의 상황이 얼마나 특수한 상황인지 파악, 일주권의 기울어짐에 대한 이해
- ㄱ. A와 B의 적경은 같다. (동시에 남중했으므로)
- ㄴ. 별 A와 B의 각거리 차이는 15° 이다. 이 각거리 차가 그대로 유지되는 상황은 자오선 상에 위치했을 때를 제외하고는 없다. 만약 자오선 상에서 벗어나 있다면 일주권의 기울기로 인해서 각거리가 온전히 하나의 수직권(고도 측정선)에 위치해 있을 수 없기 때문에 (㉠-㉡)은 15° 보다 작다.
- ㄷ. 고위도로 갈수록 적위 차이가 고도 차이에 반영되는 비율이 커진다. 극단적으로 적도와 북극을 생각해보자. 적도는 별들의 적위 차이가 거의다 방위각 차이에 반영이 되고, 북극은 별들의 적위 차이가 모두 고도 차이에 반영이 된다. 따라서 더 고위도인 60°N 에서 측정한 별 A와 B의 고도 차이는 (㉠-㉡)값보다 크다.

- 창작 문항
-제가 문제만드는 방법에 대해 교육 받은 뒤 처음으로 만든 문항이라서 애착이 강한 문항 중 하나입니다.

- 연계 문항
-180611 그림 자료 참고

19

출제 의도: 일식 현상이 관측되는 지점 마다 어느 시점에서 관측되는 지에 대한 이해

해설

- ㄱ. 달의 본그림자가 움직일 때 지구 표면에서의 선속도가 지구 자전보다 빠르기에 달의 본그림자는 지표 상에서 서에서 동으로 움직인다.
- ㄴ. 이날 개기일식이 일어나므로 달의 시직경이 태양의 시직경보다 크거나 같아야한다.
- ㄷ. 낮의 영역의 이동과 밤의 영역의 이동을 고려해보면 된다. A의 가장 좌측 부분은 이제 막 밤인 영역의 부분으로 이 밤의 영역은 지구 표면에서 동에서 서로 움직인다. 따라서 A에 속해 있는 지역들은 막 밤에서 벗어난 즉 해가 뜰 때 일식이 관측 가능한 지역이다. 이에 반해 B는 해가 질 때 일식이 관측 가능한 지역이다. B의 가장 우측은 이제 막 밤이 되려는 지점이므로 B 지역 부근에서 태양은 막 서쪽 지평선에서 지려는 모습을 보일 것이다.

20

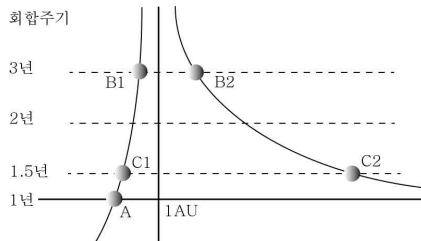
출제 의도: 공전 각속도 차와 회합 주기와의 연관성을 이끌어 내고, 공전 각속도 차이로 인해 누적되는 각의 변화를 찾아낼 수 있다.

공전 각속도 차 = 안쪽 행성의 공전 각속도 - 바깥쪽 행성의 공전 각속도를 바꿔 표현하면

$$\rightarrow \frac{360^\circ}{\text{회합 주기}} = \frac{360^\circ}{\text{공전 주기(안쪽 행성)}} - \frac{360^\circ}{\text{공전 주기(바깥쪽 행성)}} \text{이다.}$$

공전 각속도 차와 시간 단위가 쌓여 360° 가 되는 데 걸리는 기간이 곧 회합 주기이다.

- ㄱ. 소행성 A는 공전 주기가 0.5년이다. 이는 지구와의 회합주기가 1년이라는 값을 도출해낼 수 있다. 회합주기가 1년이라는 것은 곧 지구와의 공전 각속도 차이가 $360^\circ/\text{년}$ 이라는 것이다. 따라서 x는 360이다.
- ㄴ. B와 지구와의 공전 각속도 차이가 $120^\circ/\text{년}$ 이므로 회합 주기는 3년, C와 지구와의 공전 각속도 차이가 $240^\circ/\text{년}$ 이므로 회합주기는 1.5년이다. B와 C는 각각 외행성과 내행성에 해당하므로 둘의 회합주기를 계산해보면(밑의 상세 해설 참조) 1년이다. 따라서 B와 C의 공전 각속도 차이는 $360^\circ/\text{년}$ 이다.
- ㄷ. 지구와 ㉠(B)의 공전 각속도 차이는 $120^\circ/\text{년}$ 이다. 이날 이후 지구와 B가 공전하면서 생기는 각의 차이는 증가한다. 지구와 B의 공전하면서 생기는 각의 차이가 $0^\circ(360^\circ)$ 여야 총의 위치에 존재한다. 따라서 그림에서 이날로부터 2.5년 뒤(현재 위치에서 300° 의 차이를 더 움직여야 하므로)에 총에 위치에 존재한다.



그래프로 접근하면 계산해야 할 경우의 수를 2개로 줄여 버릴 수 있다.

A와 C 사이의 회합 주기를 3T, B와 C 사이의 회합 주기를 T라고 주어진 것이다.(공전 각속도 차이가 3배였으므로 회합주기는 역수를 취해주면 된다.)

회합 주기는 기준이 되는 행성에서 멀어질수록 짧아지고, 기준이 되는 행성에서 가까울수록 길어진다. A는 현재 고정된 값이고, 주어진 값들이 C가 기준이므로 C가 어디에 있는지에 따라 행성의 위치가 달라진다.

만약 C2를 선택할 경우 C2~B1 또는 C2~B2 까지 거리보다 A~C2 까지 거리가 멀기 때문에 A와 C 사이의 회합 주기가 B와 C 사이의 회합 주기보다 작아지게 된다. 따라서 C2는 C의 위치가 될 수 없다.

그렇다면 자동적으로 C1이고 C1에 위치한 C는 내행성이므로 공전 주기가 0.6년이 된다.

이제 마지막으로 계산 처리를 해서 B가 내행성인지 외행성인지만 구분하면 된다.

A-C1 회합 주기 3년, B1-C1일 때 회합주기 3년 / B2-C1일 때 회합 주기 1년으로 행성의 위치 순서는 A-C1-B2이다.

- 191120 응용

- ㄱ, ㄴ 선지를 훌륭하게 처리해온 학생들도 ㄷ 선지에서 이각과 헷갈려서 틀린 학생들도 있을 것이고, 공전 각 차이가 어떻게 누적되는지 고려해보지 않아서 0.5년이라는 답을 써낸 학생들도 있을 것이다. 문제를 풀어 나갈 땐 직접 변화를 그려보는 것이 좋다.
- ㄷ 선지를 여기에 제시된 풀이 외에, 직접 공전 주기를 구해서 각도 차이를 계산하면서 풀어도 괜찮다.
- (공전 주기 고려하면서 돌리라는 이야기-과외생 중 이렇게 푼 학생이 있었다.)

