

2015학년도 대학수학능력시험 지구과학1 해설

By. 핵융합 (오르비)
포카칩의노예(포만한)

핵심적인 내용을 유기적으로 연결해서 개념과 문제풀이를 한 번에 해결!

1. 다음은 학생 A, B, C가 해양 자원에 관하여 말한 내용이다.
말한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

A: 과학 기술의 발전으로 심해저 자원 탐사가 가능해졌다.
B: 해양 환경의 변화는 수산 자원의 분포를 변화시키고 있어.
C: 해양 자원은 모두 재생 가능해.

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

<핵심 개념 확인>

*해양자원의 종류

- 광물자원 : 망가니즈 단괴, 니켈 코발트, 카드뮴 등
- 주로 심해저에 분포하며 태평양의 클라리온-클리퍼톤 광구에서 발견됨.
- 에너지자원 : 가스하이드레이트, 석유, 천연가스, 중수소
- 가스 하이드레이트의 특징
 - 주성분은 **메테인 (CH₄)** 이다
 - 대부분 **심해에 존재**하며 우리나라는 동해, 독도부근에서 발견된다.
 - 저온 고압환경**에서 생성, 산출된다.
 - 오염물질이 적지만 **지구온난화에 영향을 준다**(=온실가스 배출). 천연자원이 아님
- 해양생물자원 - 물고기...
* 재생력이 뛰어나다.

<해설>

A : 과학기술의 발전으로 심해저 자원탐사가 가능해졌다.

Ex) 태평양의 클라리온-클리퍼톤 광구에서 망가니즈 단괴가 발견되어 탐사가 활발함

B : 해양 환경에는 수온, 염분, 해저 구조등이 있는데 수온의 변화로 인해 조경수역의 위치가 달라지고 이로 인해 수산자원의 분포가 달라진다.

Ex) 난류성 어류가 포획되는 지역이 점점 북상한다. -> 북쪽의 수산자원분포가 달라진다.

C : 해양자원은 재생이 불가능한 것이 있다.

- 해양생물자원은 번식력이 강해 재생이 가능하나, 광물자원이나 소모성 에너지자원은 한번 쓰면 재생이 힘들다.

따라서 A , B 만 옳다.

2. 다음은 현무암으로 이루어진 지질 명소인 총석정을 소재로 한 작품이다.



- 김홍도, 「총석정도」

금란굴 돌아돌아 총석정 올라가니
 백록루 남은기둥 다만 넋이 서 있구나
 공수의 숨비인가 귀신 도끼로 다듬었는가
 구태여 육면은 무엇을 본뵈던고

- 정철, 「관동별곡」

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

<보기>

- ㄱ. 육각기둥 모양의 주상 절리가 있다.
- ㄴ. 용암의 냉각 과정에서 만들어진 지질 구조이다.
- ㄷ. 굵은 광물로 구성된 밝은 색의 암석으로 이루어져 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

<핵심 개념 확인>

*현무암의 특징

1. 입자가 작다.
 - 지표부근에서 급격하게 식어서 입자가 성장할 시간적 여유가 없음
2. 어둡다.
 - 유색광물 (Fe, Mg 등)을 많이 포함하고 있다.
3. 주상절리를 만든다
 - 용암이 급격하게 식어서 수축해버림. 그래서 육각기둥모양의 주상절리가 생김
4. SiO₂ 함량이 낮다. (50%내외)
 - 온도가 높고 점성이 작으며 휘발성분이 적음. 순상화산을 만드는 주변

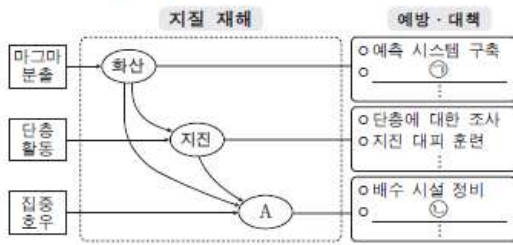
*참고

마그마는 지표로 분출하기 전의 상태를 말하며 용암은 마그마가 지표로 분출되어서 화산 가스가 빠져나간 상태를 말함.

<해설>

- ㄱ. 개념 3에 의해 옳은 선지이다. 육각기둥의 주상절리는 현무암이 만든다.
 - 물론 다른 암석에서도 발견되지만 지구과학1에서는 현무암이 주인공이다.
- ㄴ. 화성암에서 생기는 절리는 용암/마그마가 식어 암석이 될 때 생기는 틈이다.
 - 주상절리는 화산암인 현무암이 식어 수축되고 판상절리는 심성암인 화강암이 수축되어 틈이 생기고 박리작용으로 더 눈에 띄게 보이는 것임.
- ㄷ. 현무암은 급격하게 식어버리기 때문에 광물들이 응집해서 커질 시간이 부족해서 입자들이 작으며 밝은 색이 아니라 유색광물(어두운색)이 많으므로 틀린 선지이다.

3. 그림은 대표적인 지질 재해에 관하여 정리한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 사태는 A에 해당한다.
 - ㄴ. ①에는 지열 변화에 대한 조사가 포함된다.
 - ㄷ. ②에는 경사면에 대한 사방 공사가 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<개념 짚고 넘어가기>

<핵심 개념 확인>
*사태 지진 화산

[1]
사태 : 토양이 중력에 의해 경사면을 따라 낮은 곳으로 흘러내리는 현상
원인 : 1. 집중호우 2. 지진 3. 화산활동 4. 인간활동에 의한 변화(벌목, 광산 등)
방지 : 사방공사를 한다. (사방공사 = 배수시설, 철망, 콘크리트 벽 등)

[2]
화산 예측 방법


1. 화산 분출 전에는 지진의 발생수와 규모가 커진다.
2. 화산 분출 전에는 유독한 화산가스 배출량이 증가한다 (CO2 SO2..)
3. 화산 분출 전에는 지표면이 점점 부풀어 오른다. 경사가 생긴다.
4. 화산 분출 전에는 지표의 온도가 높아진다. 주변 온천이 끓는다.

<해설>


- ㄱ. 표에서 화산에 의해서도 발생하고, 지진에 의해서도 발생하며, 집중호우로도 발생하므로 사태가 맞다.
- ㄴ. 화산분출 예방, 대책에는 지열 변화 (온도상승여부)가 포함된다.
- ㄷ. 사태를 예방하는 방법 중 하나는 사방공사를 하는 것이다.

4. 다음은 풍화 작용의 원리를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 I]
 (가) 화강암 조각을 알코올램프로 5분 정도 가열한 후 얼음물이 담긴 비커에 넣어 냉각한다.
 (나) 냉각된 화강암 조각으로 (가) 과정을 3~5회 반복한다.
 (다) 화강암 조각의 변화를 관찰한다.



[실험 II]
 (가) 석회암 조각을 묽은 염산이 담긴 비커에 넣는다.
 (나) 석회암 조각의 변화를 관찰한다.



[실험 결과]

실험 I	실험 II
화강암 조각에서 부스러기가 떨어져 나왔다.	석회암 조각은 기포가 발생하면서 녹았다.

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

— <보기> —

ㄱ. 실험 I에서 화강암 조각의 변화는 기계적 풍화 작용에 해당한다.
 ㄴ. 산성비에 의해 대리암 조각상이 풍화되는 현상은 실험 II로 설명할 수 있다.
 ㄷ. 테일러스(너덜경)의 형성은 실험 II와 같은 풍화 작용으로 설명할 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

<핵심 개념 확인>

*풍화의 종류

풍화 : 암석이 오랜 세월에 걸쳐 잘게 부서지는 현상

풍화작용 : 풍화를 일으키는 모든 작용.

- 기계적 풍화작용 : 물리적인 힘에 의해 부서짐
 - 박리작용, 동결작용, 결정작용
 - 고위도, 한랭건조지역에서 많이 발생
- 화학적 풍화작용 : 화학 반응에 의해 성분이 변하거나 용해되어 부서짐
 - 용해작용, 가수분해, 산화작용
 - 저위도, 온난다습한 지역에서 많이 발생
- 생물학적 풍화작용 : 동, 식물 사람에 의해 부서지거나 분해됨

* 화학반응은 표면적이 넓을수록 빠르게 진행된다.

* 기계적 풍화작용으로 큰 암석들이 작아져서 표면적이 넓어지게 되면 화학적 반응이 더 빨라진다.

<해설>

- ㄱ. 실험 I 은 화강암 조각을 가열했다가 냉각하는 것을 반복하고 있다. 기계적 풍화작용에서 동결작용에 해당하는 실험이다.
- ㄴ. 실험II에서 석회석이 염산과 반응해 기포가 발생하는 것은 화학적 풍화작용의 용해작용이다. 대리암이 산성비에 녹는 것도 같은 원리이다.
- ㄷ. 테일러스는 산 아래 쌓여있는 돌 무더기를 말한다. 이는 기계적 풍화작용으로 부서진 돌들이 쌓인 것이므로 실험II가 아니라 실험 I로 설명할 수 있다.

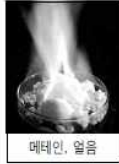
*대리암은 석회암이 변성작용을 받아 생긴다.

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



망가니즈(망간), 철

(가)



메테인, 얼음

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—

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

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

<핵심 개념 확인>

1번문제 참고.

1. 광물자원 : 망가니즈 단괴, 니켈 코발트, 카드뮴등

* 주로 심해저에 분포하며 태평양의 클라리온-클리퍼톤 광구에서 발견됨.

2. 에너지자원 : 가스하이드레이트, 석유, 천연가스, 중수소

* 가스 하이드레이트의 특징

a) 주성분은 메테인 (CH₄) 이다

b) 대부분 심해에 존재하며 우리나라는 동해, 독도부근에서 발견된다.

c) 저온 고압환경에서 생성된다.

d) 오염물질이 적지만 지구온난화에 영향을 준다. 천연자원이 아님

<해설>

ㄱ. 망가니즈, 철 (망가니즈단괴) 는 동해에 존재하지 않는다.

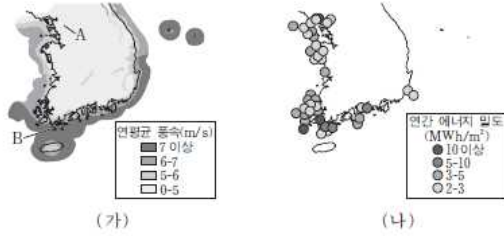
ㄴ. 메테인,얼음은 가스 하이드레이트를 말하는데 연소시 온실기체인 CH₄ (메테인)가 나온다.

ㄷ. 두 자원 모두 저온,고압인 환경에서 산출된다.

- 심해저는 온도가 낮고 압력이 높음

따라서 ㄴ,ㄷ 이 옳은 답이다.

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



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

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

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<핵심 개념 확인>

- * 풍력발전의 특징
 1. 바람이 많이, 강하게 부는 곳에 설치 (주로 산간, 해안지역, 섬)
 2. 풍속이 강할수록 에너지밀도가 높다.
 3. 태양복사에너지가 원인이다. (가열, 냉각에 의한 공기의 움직임=> 해륙풍, 산곡풍)
- * 조류발전의 특징
 1. 조류의 흐름이 빠른 지역에서 이용함.
 2. 해양생태계에 영향을 거의 주지 않는다. (조력발전은 생태계 파괴됨)
 3. 달과 태양의 인력이 원인임. (조력에너지, 기조력)

<해설>

ㄱ. 풍력에너지밀도는 풍속과 관련되어있다. 자료(가)의 표에 의하면 B지역이 A지역보다 풍속이 빠르므로 에너지밀도가 더 높다.

+) 풍속이 빠르면 발전기의 날개가 더 빠르게 돌고 같은 시간동안 터빈이 더 많이 돌기 때문에 에너지 생산량이 많아짐

ㄴ. 자료 (나)에서 남해안의 왼쪽부분, 즉 서쪽의 연간에너지밀도가 더 높기 때문에 동쪽보다 서쪽이 조류발전에 유리하다.

+) 남해안에서 서쪽부분은 다도해이다. 섬이 많기 때문에 섬이 적은 동쪽보다 상대적으로 물길이 좁아지다 보니 조류의 유속이 더 빨라진다고 생각하면 좋다.

ㄷ. 풍력발전은 태양복사에너지에 의해 불균등가열로 공기의 흐름이 생긴 것을 이용하는 것이고 조류발전은 달과 태양의 인력에 의해 발생하는 밀물과 썰물의 흐름을 이용한다. = 기조력, 조력에너지이용

7. 그림은 태양계를 구성하는 어느 천체의 모습이다.



(가) 혜성 67P의 핵 (나) 소행성 에로스 (다) 위성 포보스
 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

ㄱ. (가)는 태양에 가까이 접근하면 꼬리가 생긴다.
 ㄴ. (가)와 (나)는 구성 물질의 성분비가 유사하다.
 ㄷ. 모두 태양을 초점으로 하는 타원 궤도를 공전한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<핵심 개념 확인>

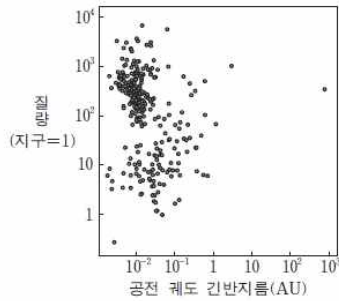
- * 소행성
 - 주로 화성과 목성사이에 위치함
 - 대체적으로 석질, 철질 구성성분을 갖는다.
 - 밝기가 주기적으로 변함 (모양이 불규칙하기 때문에)
- * 혜성
 - 이심률이 큰 타원궤도를 공전한다.
 이심률이 $0 < e < 1$ 이면 타원, $e > 1$ 이면 쌍곡선궤도인데 일부 혜성은 쌍곡궤도 즉, 한번 지나가면 더 이상 돌아오지 않는 것도 있다.
 - 먼지, 얼음, 암석 등으로 이루어져있다.
 - 태양에 점점 다가올수록 꼬리가 생기는데 이때 2가지꼬리가 생긴다.
 1. 먼지꼬리 : 혜성 그 자체에서 떨어져 나오는 물질들이 혜성이 움직이는 뒤쪽으로 생김
 2. 이온(가스)꼬리 : 태양의 복사압으로 인해 혜성 구성 물질 중 이온, 분자성분들이 태양 반대편으로 생김

<해설>

- ㄱ. 혜성은 태양에 접근할수록 꼬리가 생긴다. (이온(가스)꼬리, 먼지꼬리)
 ㄴ. 혜성과 소행성은 구성성분이 다르다. 오히려 위성과 소행성의 성분이 비슷하다.
 ㄷ. 위성은 태양을 초점으로 공전하지 않고 모행성을 공전한다.

*포보스는 화성이 가진 두 개의 위성중 하나이며 화성을 공전한다.

8. 그림은 항성의 밝기 변화를 이용하여 2014년 9월까지 발견한 모든 외계 행성들의 공전 궤도 긴반지름과 질량을 나타낸 것이다.



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

[3점]

<보기>

- ㄱ. 외계 행성들의 크기는 대부분 지구보다 크다.
 ㄴ. 공전 궤도 긴반지름은 지구보다 외계 행성들이 대부분 크다.
 ㄷ. 이 방법을 이용한 외계 행성 탐사는 관측자의 시선 방향이 외계 행성의 공전 궤도면에 수직일 때 가능하다.

- ㄱ ㄴ ㄷ ㄱ, ㄴ ㄴ, ㄷ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<핵심 개념 확인>

*외계행성 탐사방법

1. 도플러효과

- 행성을 거느린 항성은 **질량중심을 공전한다**. 별이 움직이기 때문에 이 항성계의 공전 궤도면이 **관측자의 시선과 일치**하면 빛의 진동수변화가 일어남(도플러효과)
 도플러 효과가 일어났다 = 질량중심을 기준으로 공전한다. = 행성이 있을 수 있다.
 (별들은 자체적으로 움직이지만 행성이 있는 경우엔 파장변화가 **주기적으로** 바뀐다)

2. 식 현상 이용

- 이 또한 빛을 이용하는 것인데 관측 가능한 가시광선영역에서의 밝기변화인 식현상을 통해 행성의 존재여부를 확인한다.

3. 중력렌즈효과

- 멀리있는 별 앞을 별이 지나가다보면 별의 중력에 의해 미세하게 밝기가 변화함.
 그런데 그 별이 행성을 지니고 있다면 그 밝기변화가 미세하게 불규칙해짐.

<해설>

ㄱ. 지구를 1로 잡았는데 대부분의 외계행성들이 1보다 크므로 지구보다 크다.

- + 질량이 크면 행성은 커진다. 별은 구성물질들이 기체,이온이다보니 압축되어서 질량이 커도 작을 수 있으나 행성은 그렇지 아니하다.

ㄴ. 공전궤도가 기준이 되는 지구인 1보다 작으므로 대부분 작다.

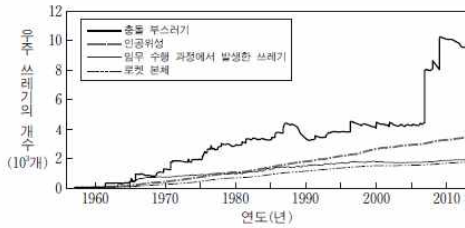
- + 행성의 질량이 크면 별과의 공통질량중심에 가까워지므로 공전궤도 반지름이 작아진다.

ㄷ. 항성의 밝기변화를 이용하려면 관측자입장에서 궤도면이 시선방향과 나란해야한다.

- 일식/ 월식을 생각하자.

9. 다음은 우주 쓰레기와 관련된 기사 내용을 요약한 것이고, 그림은 크기 10cm 이상인 우주 쓰레기의 개수 변화를 나타낸 것이다.

- 2007년: 중국은 수명을 다한 자국의 위성을 미사일로 파괴함.
- 2008년: 우리나라의 아리랑 1호는 수명을 다하였고, 자연적인 고도 감소로 약 200km 상공에 이르러 대기에 의해 불타 없어질 것으로 예측됨.
- 2009년: 미국과 러시아의 통신 위성이 서로 충돌함.



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

<보기>

- ㄱ. 우주 쓰레기에서 가장 큰 비율을 차지하는 것은 충돌 부스러기이다.
- ㄴ. 수명을 다한 인공위성을 미사일로 파괴하면 우주 쓰레기의 개수를 줄일 수 있다.
- ㄷ. 우주 쓰레기를 적정 고도로 낮춰 주면 제거할 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<핵심 개념 확인>

*우주쓰레기

1. 대부분 충돌과 폭발로 인한 파편들이다.
2. 우주쓰레기를 제거하는 근본 원리는 고도를 낮추어 대기권에서 자체적으로 불타 없어지게 하는 것이다.

<해설>

자료를 보면 2000년대 이후로 급격하게 우주쓰레기가 증가한다.

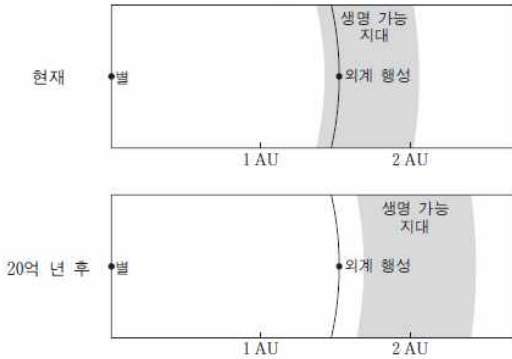
표에 의하면 자국위성을 미사일로 파괴하고 통신위성이 충돌했다고 하며 우주쓰레기가 급격하게 증가한 시점이다.

ㄱ. 그래프에 의하면 충돌에 의한 부스러기가 가장 많다.

ㄴ. 표에 의하면 2007년에 미사일로 파괴했더니 우주쓰레기가 더 늘어났다.

ㄷ. 2008년 자료를 보면 200km 상공에서 불타 없어진다고 했으므로 적정 고도로 낮춰주면 제거할 수 있다.

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



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

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

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<핵심 개념 확인>

* 생명가능지대

1. '액체상태의 물' 이 가장 우선조건임
 - 생명가능지대 보다 안쪽에 있으면 물이 증발하고 바깥쪽에 있으면 얼어버림
2. 별이 뜨거우면(= 질량이 크다= 밝으면 = 광도가 높다)
 - 물이 액체 상태로 존재할 수 있는 범위가 넓어지고 별에서부터 멀어진다.

<해설>

태양에 의한 생명가능지대는 지구가 위치한 1AU부근에서 형성된다.

별의 질량이 크면 밝고 온도가 높기 때문에 1AU보다 더 먼곳에서 생명가능지대가 형성된다.

ㄱ. 현재 1AU보다 더 먼곳에 위치하므로 태양의 질량보다 크다

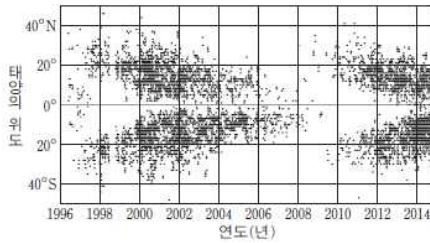
ㄴ. 현재의 외계행성은 생명가능지대에 위치하므로 액체상태의 물이 존재한다.

ㄷ. 행성의 위치는 동일해도 생명가능지대가 더 밀려났다.

즉 태양의 온도가 높아지고 밝아졌다. 따라서 광도가 현재보다는 크다.

+ 그림을 잘 보면 생명가능지대가 두꺼워진 것을 알 수 있다.

11. 그림은 1996년 1월부터 2014년 9월까지 관측된 모든 흑점의 위도별 분포도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 흑점의 수는 2008년보다 2014년이 많다.
 - ㄴ. 코로나의 크기는 2008년보다 2001년이 크다.
 - ㄷ. 대부분의 흑점은 위도 40° 이내의 지역에서 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<핵심 개념 확인>

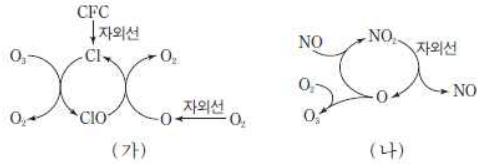
*흑점

1. 흑점은 태양 표면에서 일어나는 현상이다.
2. 태양의 자기장에 의해 대류가 방해받아서 에너지가 올라오지 못해 상대적으로 덜 뜨거움 (저 부분도 밝은 색인데 주변이 더 밝아서 상대적으로 어둡게 보이는 것)
3. 주로 고위도 (30~40도)에서 생성되어 점점 저위도로 내려옴
 - 흑점이 직접 이동하는게 아니라 생성되는 장소가 점점 저위도로 감.
 - 각각의 흑점은 자신이 생긴 위치에서 사라짐
4. 흑점의 개수가 많다는 것은 태양활동이 활발하다는 증거이며 태양활동이 활발해지면 코로나가 더 확장한다.
5. 11년을 주기로 흑점의 개수가 증감한다.

<해설>

- ㄱ. 표에 의하면 2014년에 점의 개수가 더 많으므로 흑점이 더 많다는 것이다.
- ㄴ. 코로나의 크기는 흑점이 많을수록 커진다. 따라서 점이 많은 2001년이 더 크다.
- ㄷ. 표에 의해 흑점은 위도 40도 이내에서 나타난다는 것을 알 수 있다.

12. 그림 (가)와 (나)는 대기권에서 오존의 생성이나 파괴가 일어나는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)에서 Cl은 촉매이다.
 - ㄴ. (가)가 진행될수록 지표면에 도달하는 자외선의 양은 감소한다.
 - ㄷ. (나)에 의해 오존층은 얇아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<핵심 개념 확인>

*오존

1. 오존층 파괴 - 성층권

(1) CFC가 성층권에서 자외선에 의해 분해되고 여기서 생성된 Cl이 오존을 파괴함

(2) Cl은 촉매역할을 하며 오존을 계속 분해한다. 반응이 일어나도 없어지지않음.

(3) $Cl + O_3 \rightarrow ClO + O_2$ (오존분해, 오존층파괴)

$O_3 \rightarrow O + O_2$ (자외선에 의한 산소의 분해)

$ClO + O \rightarrow Cl + O_2$ (ClO는 O와 결합하여 Cl 과 산소로 분해됨)

(4) 오존층이 파괴되어서 지표에 도달하는 자외선양이 증가한다.

2. 오존의 생성 - 대류권, 지표면

(1) 질소산화물이 자외선을 만나 산소를 오존으로 만든다.

(2) $NO_2 + \text{외선} \rightarrow NO + O$ (이산화 질소의 분해)

$O + O_2 \rightarrow O_3$ (분해된 O와 산소의 결합으로 오존 생성)

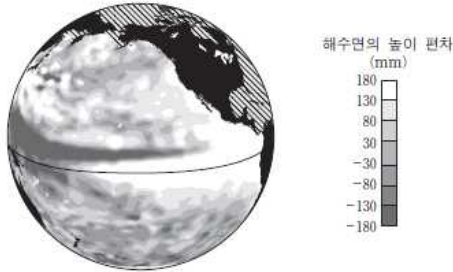
$O_3 + NO \rightarrow NO_2 + O_2$

(3) 낮, 여름철과 같은 자외선이 강할 때 잘 발생한다.

<해설>

- ㄱ. Cl 이 촉매란 것을 이미 알고 있어도 참이고, 자료에서 Cl이 사라지지 않고 계속 순환한다는 점에서 촉매란 것을 캐치해도 된다.
- ㄴ. 오존이 파괴될수록 지표면에 도달하는 자외선양은 증가한다.
- ㄷ. (나)의 반응은 주로 지표면에서 일어나는 반응이다. 질소산화물과 자외선에 의해 오존이 생성되는 반응이며 주로 여름철이나 낮과 같은 자외선이 강할 때 활발하게 일어난다. 지표면에서 생성되는 오존은 자외선을 막는 것이 아니라 생명체에게 해로운 영향을 끼침

13. 그림은 어느 시기에 위성에서 관측한 태평양 해수면의 편차(관측 높이-평년 높이)를 나타낸 것이다.



평년과 비교한 이 시기의 특징으로 옳은 것은? [3점]

- ① 동태평양 적도 해역의 표층 수온은 낮다.
- ② 동태평양 적도 해역의 따뜻한 해수층의 두께는 얇다.
- ③ 서태평양 적도 해역의 강수량은 적다.
- ④ 페루 연안에 용승 현상이 강하다.
- ⑤ 무역풍이 강하다.

<핵심 개념 확인>

*엘니뇨

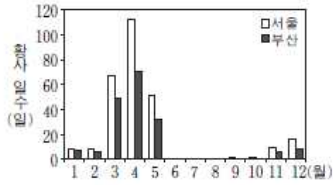
- (1) 무역풍의 약화로 해수의 순환이 제대로 이루어지지 않아 평년보다 해수 온도가 달라짐
- (2) 무역풍이 동쪽에서 서쪽으로 해수를 운반하지 못해서 동쪽은 온도가 오르고, 상대적으로 서쪽은 온도가 낮아짐.
- (3) 또한 무역풍이 해수를 옮겨주면 상대적으로 빈 부분을 채우기 위해 용승이 일어나는데 그것 또한 일어나지 않음. 즉 용승이 약해짐 (차가운 물이 올라오지 못함)
- (4) 따라서 평년에는 따뜻한 서태평양에서 비가 왔으나 엘니뇨로 인해 강수구역이 동쪽으로 옮겨간다. 서태평양부근은 가뭄, 동태평양부근은 홍수가 일어남

<해설>

자료해석 : 서태평양의 해수면 높이편차가 음수이다. 즉 평년에는 무역풍이 동태평양의 물을 끌어왔으나 무역풍이 약화되어 해류가 약해 해수가 덜 왔기 때문에 해수면이 더 낮아진 것이다. 상대적으로 동태평양은 물이 정체되어서 해수면이 높아졌다.

따라서 위 현상은 엘니뇨이며 서태평양의 강수량이 적어졌다만 참이다.

14. 그림 (가)는 지난 40년 동안 서울과 부산에서 관측된 월별 황사 일수들, (나)는 우리나라에 영향을 미치는 황사의 발원지를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

<보기>

- ㄱ. 봄철 황사 일수는 서울보다 부산이 많다.
- ㄴ. 황사의 발생은 지권과 기권의 상호 작용에 해당한다.
- ㄷ. 황사는 발원지가 한랭 건조한 기단의 영향을 받는 계절에 주로 관측된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

<핵심 개념 확인>

*황사

- 황토지대(중국 사막)에서 저기압이 생성되어 미세한 모래먼지가 상승한 후 편서풍을 타고 이동하여 고기압이 발달한 곳에 하강을 하는 현상
- 주로 봄철에 발생하며 최근엔 겨울에도 발생한다.
- 기권과 지권의 상호작용 현상이다.

*기단

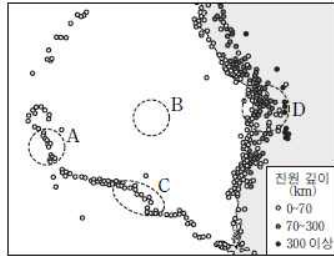
- 시베리아 기단은 겨울철에 영향을 주며 한랭건조하다.
- 양쯔강 기단은 봄철과 가을철에 영향을 주며 온난 건조하다.

<해설>

- ㄱ. 자료(가)에 의하면 황사는 서울에서 더 많이 발생한다는 것을 알 수 있다.
- ㄴ. 황사는 지권과 기권의 상호작용 결과이다.
- ㄷ. '주로' 이므로 봄철이다. 봄철에는 한랭건조가 아니라 온난 건조한 기단의 영향을 받는다. 한랭건조는 겨울철 시베리아 기단이며 봄철 양쯔강기단은 온난건조하다.

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

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



< 보기 >

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

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<핵심 개념 확인>

* 지진과 판의 경계

- (1) 지진에는 천발, 심발지진이 있다. (굳이 범위를 세분화하면 중발지진도 있음)
- (2) 발산형 경계인 해령과 열곡대에서는 천발지진이 일어나며 화산활동이 일어난다.
- (3) 수렴형 경계인 해구에서는 천발지진, 중발, 심발지진이 모두 발생한다.

*현무암질 마그마와 안산암질 마그마

- (1) 마그마가 분출하여 급격히 굳게 되는 발산형 경계는 입자가 작은 현무암질로 이루어짐
- (2) 수렴형 경계에서는 현무암질의 해양지각이 점점 하강하면서 녹아 분출되는데 이때 지각을 뚫고 올라오면서 화강암을 녹이며 섞여 안산암질로 이루어짐.

- 수렴형 경계(해구) : 안산암질
- 발산형 경계(해령) : 현무암질

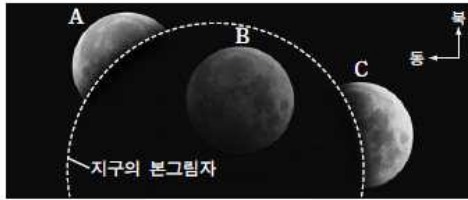
<해설>

자료해석 : 진원의 깊이를 통해 300km이상의 진원을 갖는 D 부근은 해구임을 파악하고, 0-70km의 진원깊이를 갖는 A, C 지역은 해령임을 파악해야 한다.

해령은 해구를 반드시 만드는 건 아니지만(대서양 중앙해령) 해구가 있다는 것은 해령이 반드시 있다는 것이다.

- ㄱ. 해령에서 생성된 해양지각은 해저확장설에 의해 해령에서 멀어질수록 나이가 많다.
- ㄴ. C에는 발산형경계가 존재한다.
- ㄷ. 수렴형 경계인 해구에서는 안산암질 마그마가 분출된다.

16. 그림은 2014년 10월 8일 우리나라에서 관측된 개기 월식을 나타낸 것이다.



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

- <보기> —
- ㄱ. 달의 직경은 A보다 C가 작다.
 - ㄴ. 이날은 태양의 남중 고도보다 달의 남중 고도가 낮다.
 - ㄷ. 지구의 본그림자에 위치한 B는 육안으로는 관측할 수 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

<핵심 개념 확인>

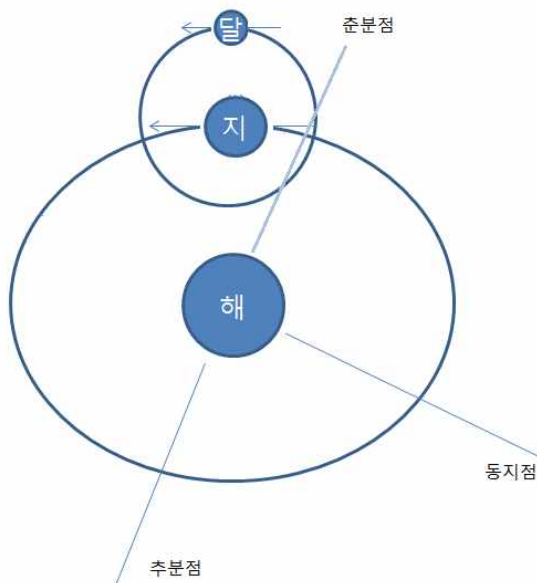
*월식

- (1) 달의 위상이 망(보름)일 때 일어날 가능성이 있음
- (2) 황도와 백도가 경사를 이루고 있기 때문에 매달 발생하지 않음
- (3) 태양-지구-달 순서일 때 발생
- (4) 개기월식은 달이 지구의 본그림자속에 들어갈 때 일어난다.

<해설>

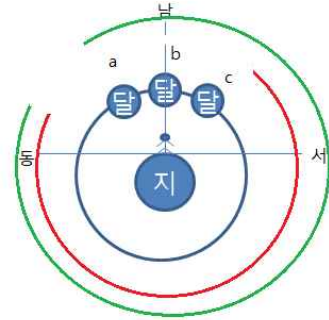
자료해석: 10월 8일이므로 현재 태양은 추분점과 동지점 사이에 위치한다.

이를 통해 적경의 기준인 춘분점의 위치를 대략적으로 찾을 수 있다.

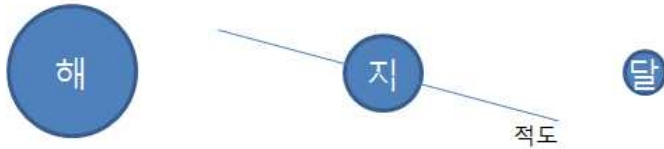


ㄱ. 지구의 관측자 기준으로 춘분점의 위치를 통해 달의 적경을 대략적으로 비교할 수 있다.

달은 서쪽에서 동쪽으로 이동하고, 적경은 춘분점을 기준으로 반시계방향으로 커지기 때문에 개기일식이 끝나서 달이 a에 위치할 때 적경이 더 크다. 따라서 c는 적경이 a보다 작다.



ㄴ. 북반구인 우리나라에서 10월 8일경의 태양 - 지구 - 달의 관계는 대략 이러하다. (적도의 기울기는 좀 과장되게 그림)



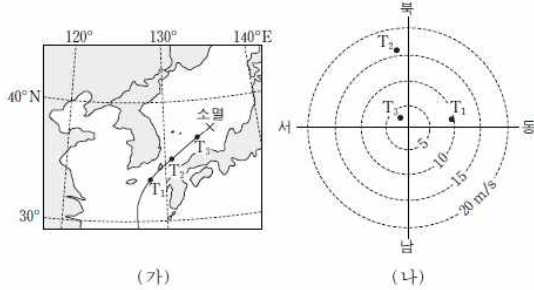
태양의 적위는 9월21일에 0° 이고 12월 21일 부근에 -23.5° 이므로 10월 8일인 지금은 적위가 음수이다.

망의 위상인 달은 태양과 적경이 12시간 차이난다. 대략 춘분점과 하지점 사이에 위치하므로 적위가 양수이다.

남중고도를 구하는 공식인 $h = 90 - \phi + \delta$ 에 의하면 위도가 동일하므로 적위가 더 큰 달의 남중고도가 더 높다.

ㄷ. 개기일식이 일어나면 태양을 볼 수 없지만 개기 월식 때는 지구 대기에 의해 산란된 빛 중 파장이 긴 붉은 빛에 의해 달이 붉게 보인다. 따라서 본그림자 안에 있어도 육안관측이 가능하다.

17. 그림 (가)는 2013년 10월 태풍 다나스가 대한 해협을 통과하는 동안 시각 T_1 , T_2 , T_3 일 때의 태풍 위치를, (나)는 이 태풍의 영향을 받은 어느 관측소에서 관측한 풍향과 풍속을 나타낸 것이다.



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

- <보기> —
- ㄱ. T_1 과 T_3 일 때의 두 풍향이 이루는 각은 180° 이다.
 - ㄴ. 관측 지점은 태풍 진행 경로의 왼쪽에 위치한다.
 - ㄷ. T_3 이후의 태풍 중심 기압은 높아졌다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<핵심 개념 확인>

* 태풍

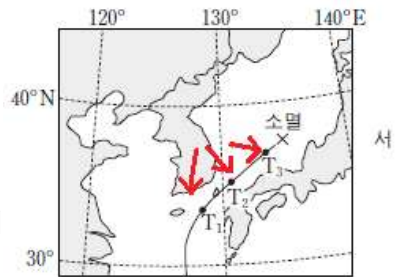
- (1) 태풍은 저위도에서 발생하여 무역풍과 편서풍을 타고 이동한다.
- (2) 적도에서는 바람이 불지않아서 태풍이 만들어지지 않는다. (전향력이 없음)
- (3) 태풍은 강한 저기압으로 반시계방향으로 바람이 불어들어간다
- (4) 북위 30도부근에서 편서풍의 영향을 받아 포물선모양으로 경로가 바뀐다.
- (5) 태풍 진행의 왼쪽 부분은 가항반원이다. (navigable)
 - 진행방향과 바람의 방향이 정 반대라 풍속이 약해짐

<해설>

ㄱ. 자료 (나)에 의하면 T_1 일 때는 북동풍이 불고 T_3 일 때는 북서풍이 분다. 따라서 두 풍향은 90° 를 이룬다.

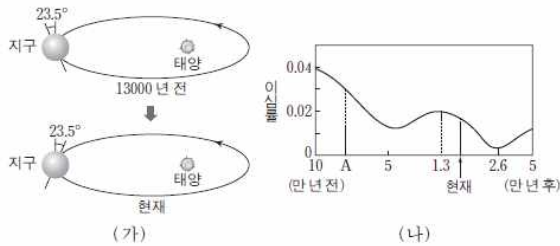
ㄴ. 풍향이 반시계방향으로 변한다.
태풍이 저기압이라 바람이 반시계로 분다는 것을 생각하면 현재 관측지점은 태풍진행의 왼쪽에 위치한다.

ㄷ. T_3 가 지나고 태풍이 소멸하므로 태풍 세력이 점점 약해졌다는 것이다. 즉 태풍의 중심기압이 높아졌다.



(가)

18. 그림 (가)는 13000년 전과 현재의 지구 자전축의 경사 방향을, (나)는 공전 궤도 이심률의 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자전축 경사 방향과 공전 궤도 이심률 변화 이외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. A일 때 근일점과 원일점에서 공전 속도 차이는 현재보다 작았다.

ㄴ. 13000년 전 남반구 기온의 연교차는 현재보다 작았다.

ㄷ. 26000년 후 북반구 여름의 기온은 현재보다 높아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

<핵심 개념 확인>

*기후 변화의 지구외적요인 (천문학적요인) 중 이심률과 세차운동

(1) 공전궤도 이심률의 변화

- 원일점과 근일점에서 태양까지 거리가 변화한다.
- 이심률이 커질수록 원일점은 멀어지고 근일점은 가까워진다. 따라서 원일점과 근일점에서 받는 태양복사 에너지량의 차이가 커지고 연교차가 커지게 된다.

(2) 지구 자전축 경사 방향의 변화 (세차운동)

- 자전축의 경사방향이 반대로 되면 여름과 겨울이 바뀌게 된다.

<해설>

ㄱ. A는 현재보다 이심률이 크다. 즉 원일점은 더 멀고 근일점은 더 가깝다.

태양에 가까울수록 만유인력의 크기가 커져서 궤도운동속도가 빨라지고 태양에서 멀수록 만유인력의 크기가 작아져서 궤도운동속도가 줄어든다. 따라서 현재에 비해 차이가 더 컸다.

ㄴ. 현재 남반구는 원일점에서 겨울 근일점에서 여름이다. 13,000년 전에는 계절이 반대였으므로 원일점에서 여름, 근일점에서 겨울이어서 겨울은 따뜻하고 여름은 시원했기 때문에 현재보다 연교차가 더 작았다.

ㄷ. 세차운동은 13,000년마다 반대 바뀌니까 26,000년 후면 자전축 경사각방향은 동일하다.

이심률은 26,000년후에 현재보다 작으므로 원궤도에 가깝다. 즉 현재보다 원일점은 가까워지고 근일점은 멀어진다.

따라서 북반구의 여름은 태양에 더 가까워지기 때문에 기온이 높아진다.

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

(단위: $10^6 \text{ m}^3/\text{s}$)

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

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

—<보기>—

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

- ① ㄱ ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

<핵심 개념 확인>

*물의 순환

대원칙 : 물의 유입량 유출량, 증발강수량의 총합은 일정하다. 평형을 이루고 있다.

ㄱ. 북반구와 남반구해양의 (강수량-증발량) 의 합은 -1.25이다.

즉 증발량이 강수량보다 많다는 것이며 이는 육지로 이동한다.

반대로 북반구,남반구 해양의 육수의 유입은 +1.25이다. 즉 해양에서 증발한 물이 육지를 통해 다시 바다로 유입된다는 것이다.

따라서 전체 육수의 유입량 = 전체 해양에서 육지로 이동량이다.

ㄴ. 전체해양의 (강수량 - 증발량) 은 - 1.25이다. 즉 알짜증발량이 $.25 \times 10^6$ 인 것이고 실제 증발량은 이보다 더 많다.

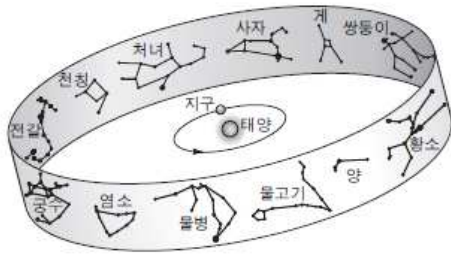
증발량 : $K + 1.25$

강수량 : K

ㄷ. 태평양의 (강수량-증발량)은 0.51로 강수량이 더 많다. 또한 육수의 유입량도 0.38이므로 숫자만 보면 태평양의 물이 넘쳐난다. 하지만 전 지구적으로 봤을 때 평형을 이루고 있으므로 0.89만큼 다른 대양으로 유출된다. 0.89보다 작으면 물이 과잉된다.

* 이 문제는 평소에 물 수지평형 화살표그림을 그려본 적이 없다면 체감난이도가 높을 수 있었던 문제였습니다. 강수량-증발량의 부호가 무엇을 의미하는지와 물은 전 지구적으로 평형을 이룬다는 것을 파악해야하는 문제였습니다.

20. 그림은 지구의 공전 궤도 상에서 춘분날 지구의 위치와 황도 12궁을 나타낸 것이다.



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

<보기>

ㄱ. 하지점은 궁수자리에 위치한다.
 ㄴ. 우리나라에서 11월 중순에 사자자리는 자정 무렵에 뜨고 있다.
 ㄷ. 우리나라에서 남중 고도가 가장 낮은 별자리는 쌍둥이자리이다.

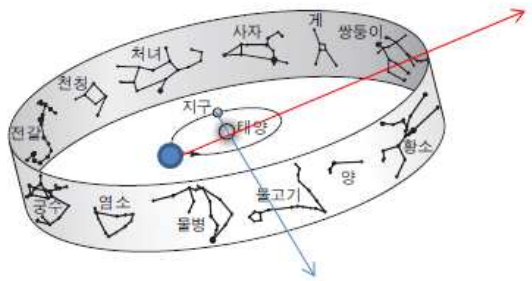
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

<핵심 개념 확인>
 * 춘분점
 춘분점이란 3/21일경 태양이 천구 상에서 위치하는 점을 말한다.

<해설>

(파란 선: 춘분점위치, 빨간 선: 하지점 위치)

ㄱ.
 춘분점이란 천구의 적도와 황도의 교점 중에서 태양이 적도를 남에서 북으로 통과하는 점을 말한다. 춘분날 태양은 관측자 입장에서 춘분점에 위치한다. (태양이 춘분날 위치하는 점)

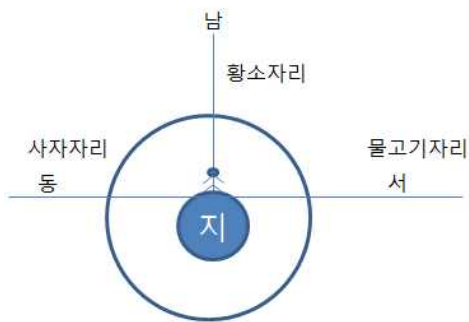


지구는 반시계방향(서->동)으로 공전하므로 궁수자리에 위치할 때 여름이고, 태양은 관측자 입장에서 하지점에 위치한다. 따라서 하지점은 쌍둥이자리에 위치한다.

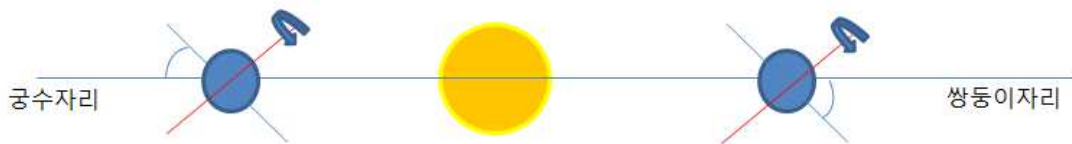
ㄴ.

지구는 9월에 물고기자리에 위치하며, 12월에 쌍둥이자리에 위치한다. 따라서 11월에 지구는 황소자리에 위치한다.

현재 사자자리는 대략적으로 동쪽에 위치하므로 11월 중순에 사자자리는 자정 무렵에 뜨기 시작한다.



ㄷ.



우리나라에서 여름에 태양의 적위가 가장 크다. 궁수자리는 태양과 적경이 12시간 차이가 나기 때문에 태양과 반대로 적위가 23.5° 이다. 따라서 궁수자리의 남중고도가 가장 낮다.

*유사개념문제 - 15학년도 대수능 16번