

제 4 교시

과학탐구 영역 (지구 과학 I)

성명 수험 번호

1. 다음은 판 구조론이 정립되는 과정에서 등장한 이론들에 대하여 학생 A, B, C가 나눈 대화를 나타낸 것이다.

| 이론 | 내용 |
|----|---|
| ㉠ | 고생대 말에 판게아가 존재하였고, 약 2억년 전에 분리되기 시작하여 현재와 같은 대륙분포가 되었다. |
| ㉡ | 해령을 축으로 해양 지각이 생성되고, 양쪽으로 멀어짐에 따라 해양저가 확장된다. |

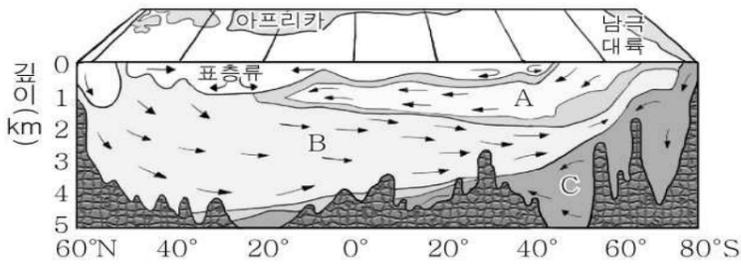
㉢을 주장한 사람은 베게너야. ㉠은 대륙 이동의 원동력을 증명했어. 변환단층의 발견은 판 구조론의 증거가 될 수 있어.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ A, C ⑤ B, C

2. 그림은 대서양의 심층 순환을 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 북대서양 심층수, 남극 중층수, 남극 저층수 중 하나이다.



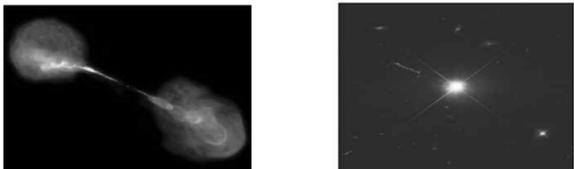
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 남반구에서 침강한다.
 ㄴ. B의 유속은 표층수에 비해 대체로 느리다.
 ㄷ. A, B, C 중 밀도는 C가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)와 (나)는 각각 전파은하와 퀘이사를 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 자외선 영역에서 촬영했다.
 ㄴ. (나)는 적색편이가 매우 크다.
 ㄷ. 중심부의 밝기 전체의 밝기 는 (가)가 (나)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 해수의 염분에 따른 밀도의 변화를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 목표]
 ○ 해수의 염분에 따른 밀도의 변화 양상을 파악한다.

[실험 과정]
 (가) 증류수 1kg, 30psu의 소금물 1kg, 50psu의 소금물 1kg을 준비한다.
 (나) 증류수 500g과 30psu의 소금물 500g을 혼합하여 A 1kg을 만든다.
 (다) 30psu의 소금물 500g, 50psu의 소금물 500g을 혼합하여 B 1kg을 만든다.
 (라) A 500g과 B 500g을 혼합하여 C 1kg을 만든다.
 (마) A, B, C의 염분과 밀도를 측정한다.

| 소금물 | 염분 | 밀도 |
|-----|----|----|
| A | | |
| B | | |
| C | ㉠ | |

[실험 결과]
 ○ 해수의 염분이 높아질수록 밀도는 (㉠).

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 염분에 의한 밀도의 변화만 고려한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 27.5psu이다.
 ㄴ. 증류수 500g에 소금 20g을 혼합하면 B와 염분이 같아진다.
 ㄷ. ㉠은 '높아진다'에 해당한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 특정 계절을 배경으로 한 작품이다.

공산(空山)에 쌓인 잎을 ㉠삭풍(朔風)*이 거뒀 불어
 폐구름 거느리고 눈조차 몰아오니
 천공(天空)이 호사로워 옥으로 꽃을 지어
 만수(萬樹) 천림(千林)을 꾸며 내는구나
 * 삭풍 : 겨울에 북쪽에서 불어오는 바람
 - 정철, 「성산별곡」

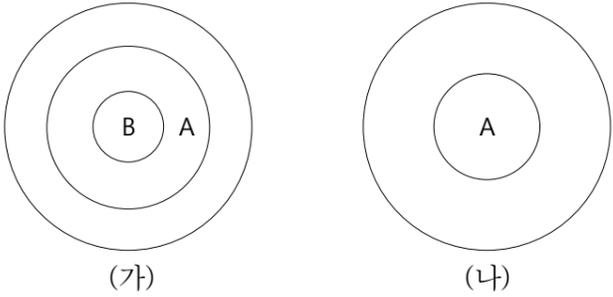
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 시베리아 기단으로부터 형성된다.
 ㄴ. ㉠으로 인해 서해안 인근에 폭설이 발생할 수 있다.
 ㄷ. 시베리아 기단의 영향을 받을 때가 양쯔강 기단의 영향을 받을 때보다 날씨 변화가 자주 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)와 (나)는 어떤 별의 진화에 따른 내부구조의 변화를 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B는 수소 핵융합 반응과 헬륨 핵융합 반응을 순서 없이 나타낸 것이다.

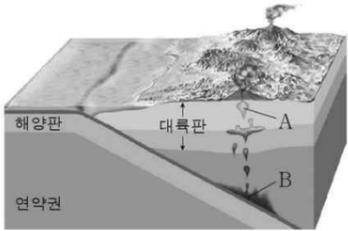


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 (나) 이후의 내부구조이다.
 - ㄴ. A는 B보다 더 고온에서 발생한다.
 - ㄷ. 절대등급은 (가)가 (나)보다 크다

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 섭입대 부근의 마그마를 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. A가 지표로 분출하면 안산암이 만들어진다.
 - ㄴ. 섭입대의 마그마 형성 과정에서 가장 먼저 생성되는 마그마의 SiO₂ 함량은 52%보다 크다.
 - ㄷ. B의 형성과정에서 주로 해양지각이 용융된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 세 방출선 (가), (나), (다)의 고유 파장과 퀘이사 A와 B의 스펙트럼 관측 결과를 나타낸 것이다. 퀘이사 A에서 바라본 우리은하와 퀘이사 B 사이의 각도는 90°이다

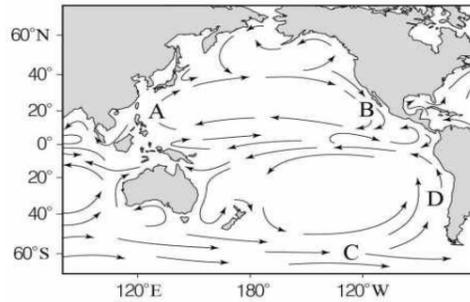
| 방출선 | 고유 파장 (nm) | 관측 파장 (nm) | |
|-----|------------|------------|-------|
| | | 퀘이사 A | 퀘이사 B |
| (가) | 400 | 420 | a |
| (나) | 500 | b | 565 |

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 허블 상수는 70km/s/Mpc이고, 빛의 속도는 3×10⁵km/s이다.)

- <보 기>
- ㄱ. 우리은하와의 거리는 A가 B보다 길다.
 - ㄴ. b - a = 73 이다.
 - ㄷ. A와 B 사이의 거리는 500Mpc보다 길다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 태평양의 주요 표층 해류를 나타낸 것이다.

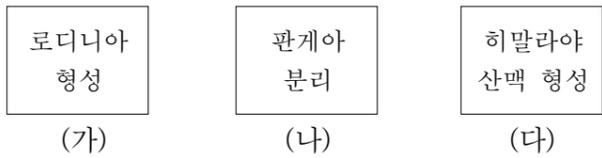


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. B와 D는 모두 고위도에서 저위도로 이동한다.
 - ㄴ. A의 일부는 우리나라 동해에서 조경수역을 형성한다.
 - ㄷ. C의 세기가 강해지면 남극의 평균 기온은 하강한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

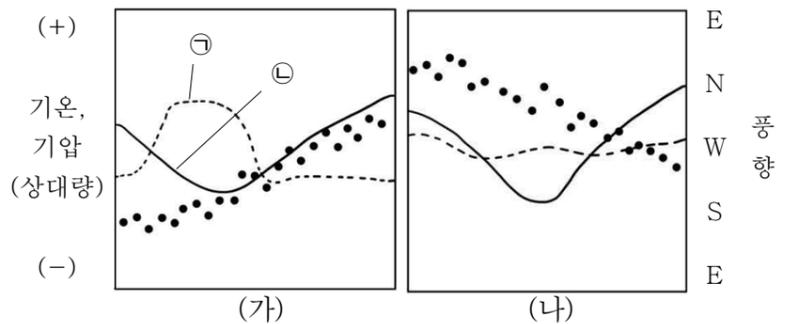


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 원생누대에 속한다.
 - ㄴ. (나)와 (다) 사이에 애팔래치아 산맥이 형성되었다.
 - ㄷ. $\frac{\text{변화 후 해안선의 길이}}{\text{변화 전 해안선의 길이}}$ 는 (가)가 (나)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)와 (나)는 어느 해에 우리나라의 관측소 A에서 관측한 기온, 기압, 풍향의 변화를 시간에 따라 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 어떤 ㉠온대저기압과 ㉡태풍의 영향을 받을 때를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 기온과 기압 중 하나이다.

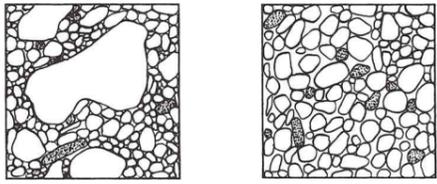


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉡은 기압이다.
 - ㄴ. ㉡이 지나갈 때 A는 안전반원에 위치했다.
 - ㄷ. 저기압 중심의 경도가 A와 같을 때의 저기압 중심의 위도는 ㉠이 ㉡보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)와 (나)는 선상지와 삼각주에서 발견되는 입자를 순서없이 나타낸 것이다



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)의 환경은 연안 환경에 해당한다.
 - ㄴ. (나)는 삼각주에서 발견되는 입자이다.
 - ㄷ. (나)의 환경에서 연흔이 나타날 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 별 (가), (나), (다)의 표면온도, 반지름, 절대등급을 나타낸 것이다. 별 (가), (나), (다) 중 주계열성과 거성이 각각 하나씩 존재하며, (나)의 분광형은 A0이다.

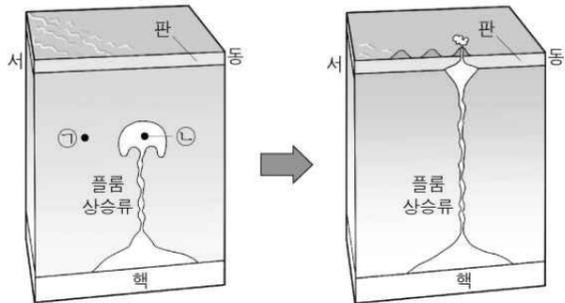
| 별 | 표면온도 | 반지름 (태양 = 1) | 절대등급 |
|-----|------|-----------------|------|
| (가) | | 1.5 | |
| (나) | a | | +9.8 |
| (다) | b | 25 | -0.2 |

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?
(단, 태양의 표면온도는 6000K이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)와 (다)에서 수소 핵융합 반응이 일어난다.
 - ㄴ. (가)의 반지름은 (나)의 40배보다 크다.
 - ㄷ. $\frac{\text{태양의 표면온도}}{\text{b}} > \frac{\text{a}}{\text{태양의 표면온도}}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 뜨거운 플룸이 상승하는 모습을 나타낸 것이다.

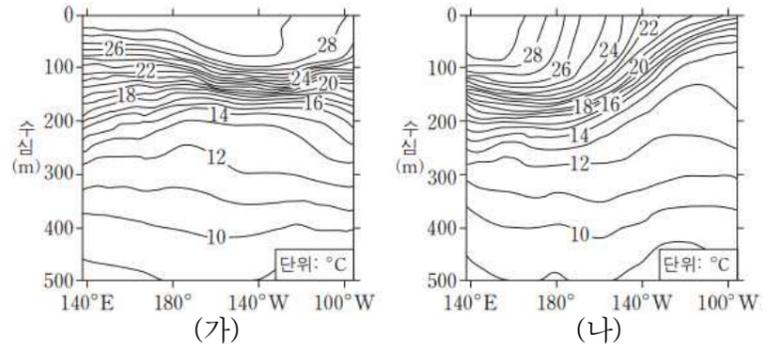


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 판은 동쪽으로 이동했다.
 - ㄴ. 지진파 속도는 ㉠보다 ㉡에서 느리다.
 - ㄷ. 뜨거운 플룸은 외핵의 일부가 상승하여 만들어졌다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)와 (나)는 엘니뇨와 라니냐 시기의 태평양 적도 해역의 연직 수온 분포를 순서 없이 나타낸 것이다.

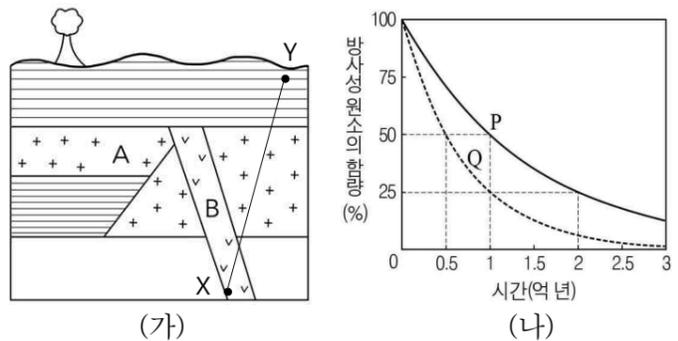


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 동태평양 적도 부근 해역의 용승은 (가)시기보다 (나)시기가 활발하다.
 - ㄴ. (가)시기와 (나)시기 사이의 표층 수온 차이는 140° E 보다 100° W에서 작다.
 - ㄷ. 동태평양 표층해수가 방출하는 적외선의 양은 (나)시기보다 (가)시기가 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 어느 지역의 지질단면도이고, 그림 (나)는 서로 다른 두 화성암 A와 B에 포함되어있는 방사선 원소 P와 Q의 붕괴곡선을 나타낸 것이다. A와 B에는 각각 P와 Q중 서로 다른 하나만 포함되어있다. A는 자원소의 양은 모원소의 양의 3배이고, B는 자원소의 양은 모원소의 양과 같다.

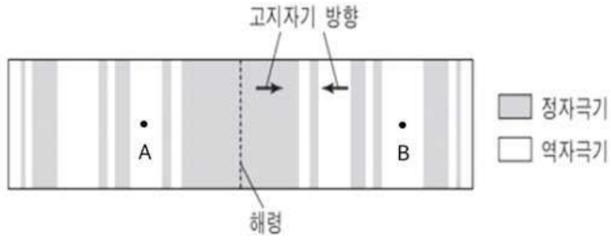


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?
(단, 자원소는 모원소의 붕괴로만 형성된다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A에는 Q가 포함되어 있다.
 - ㄴ. 이 지역에서 지층의 역전이 발견된다.
 - ㄷ. X → Y를 따라 각 지층과 암석의 경계를 통과할 때의 지층 연령의 증감은 '증가 → 감소 → 감소'이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 현재 위도 50°S에 위치한 어느 해령 부근의 고지자기 분포를 나타낸 모식도이다. A의 고지자기 복각은 B보다 작다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?
(단, 판의 이동속도와 판의 생성 속도는 일정하다.)

- <보 기>
- ㄱ. A는 B보다 저위도에 위치한다.
 - ㄴ. A의 생성 시기와 B의 생성 시기 사이에 지구 자기장 방향이 역전되는 현상은 4회 발생하였다.
 - ㄷ. 해령은 남쪽으로 이동 중이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 현재와 우주의 나이가 T_1 , T_2 일 때의 우주의 구성요소의 비율을 나타낸 것이다. ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤는 각각 보통 물질, 암흑 물질, 암흑 에너지 중 하나이다.

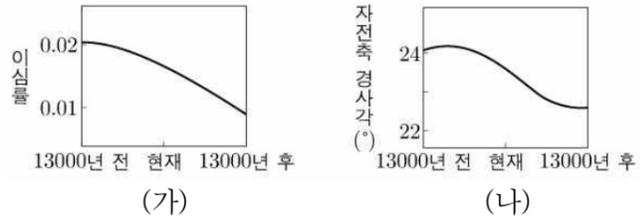
| 현재 | | T_1 | | T_2 | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 구성 요소 | 비율(%) | 구성 요소 | 비율(%) | 구성 요소 | 비율(%) |
| 보통 물질 | 4.9 | ㉠ | 67.0 | ㉣ | 81.3 |
| 암흑 물질 | 26.8 | ㉡ | 12.3 | ㉢ | 3.4 |
| 암흑 에너지 | 68.3 | ㉢ | 20.7 | ㉡ | 15.3 |

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. T_1 은 T_2 보다 작다.
 - ㄴ. 보통 물질의 밀도는 우주의 나이가 T_1 일 때가 T_2 일 때보다 작다.
 - ㄷ. ㉢에 의해 우주가 팽창한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)와 (나)는 지구의 공전 궤도 이심률과 자전축 경사각의 변화를 각각 나타낸 것이다. 지구 자전축 세차 운동의 주기는 약 26000년이고 방향은 지구 공전 방향과 반대이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?
(단, 지구의 공전 궤도 이심률, 자전축 경사각, 세차 운동 이외의 요인은 변하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 현재 → 13000년 후 동안 태양과 근일점 사이의 거리는 멀어진다.
 - ㄴ. 30° S의 겨울철 태양의 남중 고도는 6500년 후가 현재보다 크다.
 - ㄷ. 13000년 전, 현재, 13000년 후 중 우리나라의 연교차는 13000년 후가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표는 서로 다른 두 시선방향 A와 B에서 관측한 어느 외계 행성계의 중심별의 시선 속도를 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다. 중심별은 $t_1 \rightarrow t_3$ 동안 원 궤도를 반 바퀴 공전했으며, 공전속도는 v 이다. ㉠행성의 반지름에 대하여 중심별의 반지름은 5배, 행성의 중심과 중심별의 중심 사이의 거리는 10배이다.

| 시선 방향 | 시선 속도 | | |
|-------|-------|------------------------|-------|
| | t_1 | t_2 | t_3 |
| A | v | 0 | $-v$ |
| B | 0 | $-\frac{\sqrt{3}}{2}v$ | 0 |

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?
(단, 중심별의 시선 속도 변화는 행성과의 공통 질량 중심에 대한 공전에 의해서만 나타나고, 이 외계 행성계의 행성은 단 하나이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 외계 행성계에서 바라본 시선방향 A와 B 사이의 각도는 90°이다.
 - ㄴ. $t_2 \rightarrow t_3$ 동안 외계 행성은 시선방향 A로부터 멀어진다.
 - ㄷ. 시선방향 B에서 관측했을 때 ㉠의 식현상에 의한 중심별의 최소 밝기는 중심별의 최대 밝기의 96%이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.