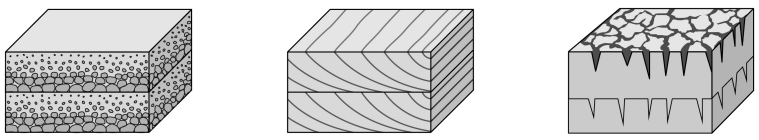
2027학년도 대학수학능력시험 문제지

제 4 교시

과학탐구 영역(지구과학 I)

성명		수험 번호					—					제 〔 〕선택

1. 그림 (가), (나), (다)는 건열, 사층리, 점이층리를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) (나) (다)

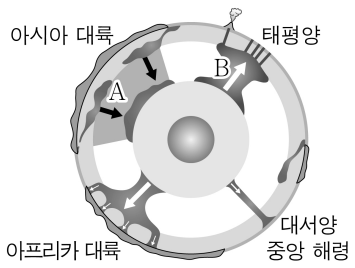
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 점이층리이다.
ㄴ. (나)는 역암층보다 사암층에서 주로 나타난다.
ㄷ. (다)는 수심이 깊은 곳에서 형성된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

2. 그림은 플룸 구조론을 나타낸 모식도이다. A와 B는 각각 차가운 플룸과 뜨거운 플룸 중 하나이다.



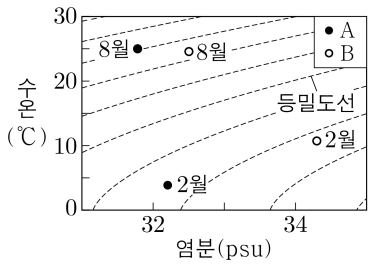
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 뜨거운 플룸이다.
ㄴ. 열점에서 일어나는 화산 활동은 B로 설명할 수 있다.
ㄷ. B는 외핵과 내핵의 경계 부근에서 생성된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 어느 해 2월과 8월에 해역 A와 B에서 관측한 표층 수온과 표층 염분을 수온 – 염분도에 나타낸 것이다.



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

<보 기>

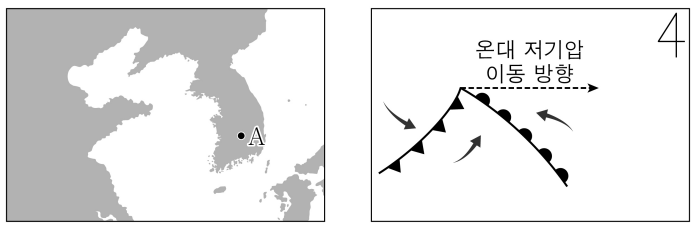
ㄱ. 8월에 표층 염분은 A가 B보다 낮다.
ㄴ. (8월의 표층 수온 – 2월의 표층 수온) 값은 A가 B보다 크다.
ㄷ. 2월에 표층 해수의 밀도는 A가 B보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 온대 저기압이 우리나라를 통과하는 동안 관측소 A에서 나타나는 날씨 변화를 알아보기 위한 탐구이다.

〔탐구 과정〕

(가) 그림 I과 같이 우리나라 주변의 지도에 관측소 A의 위치를 표시한 후, 지도를 책상에 고정시킨다.
(나) (가)의 지도와 크기가 같은 투명 용지에 그림 II와 같이 온대 저기압의 한랭 전선과 온난 전선을 그린 후, 전선 주변의 풍향과 온대 저기압의 이동 방향을 표시한다.
(다) (나)의 투명 용지의 한랭 전선 부근에 (㉠) 구름을, 온난 전선 부근에 (㉡) 구름을 표시한다.
(라) (가)의 지도 위에 (다)의 투명 용지가 일치되도록 올린 후, ㉢ 투명 용지를 온대 저기압의 이동 방향으로 나란하게 이동시킨다.
(마) ㉣ A에서 온난 전선과 한랭 전선이 통과하는 동안 나타나는 날씨 변화를 알아본다.



I II

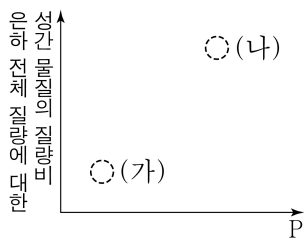
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. '적운형'은 ㉠, '층운형'은 ㉡에 해당한다.
ㄴ. 편서풍의 영향으로 온대 저기압이 이동하는 과정은 ㉢에 해당한다.
ㄷ. ㉣ 동안 A의 풍향은 시계 방향으로 변한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 은하의 물리량 P와 은하 전체 질량에 대한 성간 물질의 질량비를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 불규칙 은하와 타원 은하를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

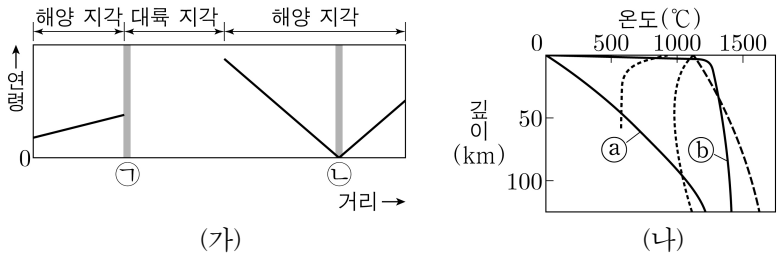
ㄱ. (가)는 타원 은하이다.
ㄴ. '은하를 구성하는 주계열성의 평균 나이'는 P에 해당한다.
ㄷ. 은하를 구성하는 별들 중 표면 온도가 10000K 이상인 주계열성이 차지하는 비율은 (가)가 (나)보다 높다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

지구과학 I

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

6. 그림 (가)는 판 경계 부근 지역 ㉠과 ㉡ 주변의 해양 지각 연령 분포를, (나)는 깊이에 따른 지하 온도 분포와 암석의 용융 곡선을 나타낸 것이다. (나)의 ⓐ와 ⓑ는 ㉠과 ㉡의 지하 온도 분포를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡의 하부에서는 마그마가 생성된다.



(가) (나)

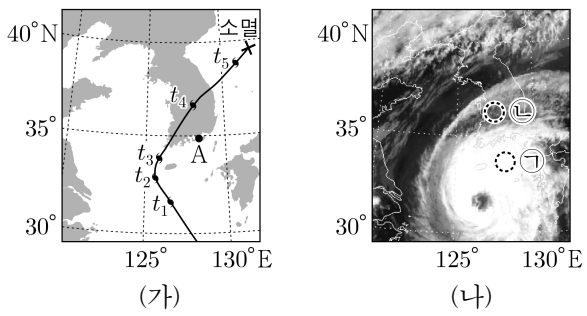
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠ 하부에서는 섬록암이 생성될 수 있다.
ㄴ. ㉡ 하부에서는 압력 감소에 의해 맨틀 물질이 용융된다.
ㄷ. ⓑ는 ㉠의 지하 온도 분포이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 어느 태풍의 이동 경로에 12시간 간격으로 관측한 태풍 중심의 위치를, (나)는 t_1 시각의 적외 영상을 나타낸 것이다.



(가) (나)

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

<보 기>

ㄱ. 태풍의 중심 기압은 t_3이 t_5보다 높다.
ㄴ. 태풍의 영향을 받는 동안 관측소 A는 위험 반원에 위치한다.
ㄷ. (나)에서 구름 최상부의 온도는 영역 ㉠이 영역 ㉡보다 높다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 표는 중심별 X가 진화하는 동안 X를 각각 일정한 원 궤도로 공전하는 행성 ㉠과 ㉡이 X로부터 단위 시간당 단위 면적에서 받는 복사 에너지양 S를 시기별로 나타낸 것이다. ㉠은 T_1과 T_2에 생명 가능 지대에 위치한다.

시기	S (지구 = 1)	
	㉠	㉡
T_1	0.51	1.03
T_2	0.82	( )

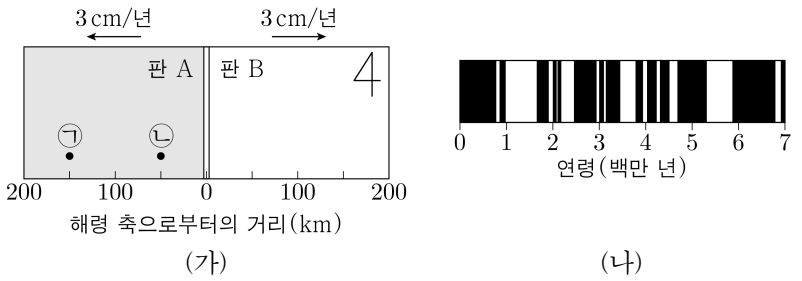
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 행성의 공전 궤도 반지름은 ㉠이 ㉡보다 크다.
ㄴ. 생명 가능 지대의 폭은 T_1이 T_2보다 넓다.
ㄷ. ㉠으로부터 생명 가능 지대 안쪽 경계까지의 거리는 T_1이 T_2보다 가깝다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 어느 해령 부근의 판 A와 B의 이동 방향과 이동 속도를, (나)는 해양 지각의 연령에 따른 고지자기 줄무늬 분포를 나타낸 것이다.



(가) (나)

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 판의 이동 속도와 해저 퇴적물이 쌓이는 속도는 일정하다.)

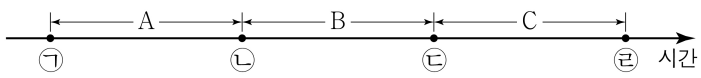
<보 기>

ㄱ. 해저 퇴적물의 두께는 지점 ㉠이 지점 ㉡보다 두껍다.
ㄴ. 해령에서 B가 생성되는 속도는 6 cm/년이다.
ㄷ. 지점 ㉠의 해양 지각은 역자극기에 생성되었다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 지질 시대에 일어난 주요 사건 (가)~(라)를 나타낸 것이고, 그림은 주요 사건 ㉠~㉣을 시간 순서대로 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 (가)~(라)를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	사건
(가)	대서양 확장 시작
(나)	방추충 멸종
(다)	최초의 삼엽충 출현
(라)	히말라야산맥 형성 시작



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

<보 기>

ㄱ. ㉢은 (가)이다.
ㄴ. B 기간에 생성된 지층에서 겉씨식물 화석이 발견된다.
ㄷ. A, B, C 중 시간 간격은 C 기간이 가장 길다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 진화 단계 A와 B에 별 (가)와 (나)의 절대 등급 차와 표면 온도 차를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 핵에서 헬륨 연소가 일어나기 직전의 거성 단계와 주계열 단계 중 하나이다. (가)와 (나)의 질량은 각각 태양 질량의 1배와 5배 중 하나이고, 주계열 단계에 머무는 시간은 (가)가 (나)보다 길다.

진화 단계	(가)와 (나)의 절대 등급 차	(가)와 (나)의 표면 온도 차
A	0.5	800 K
B	7.1	12000 K

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

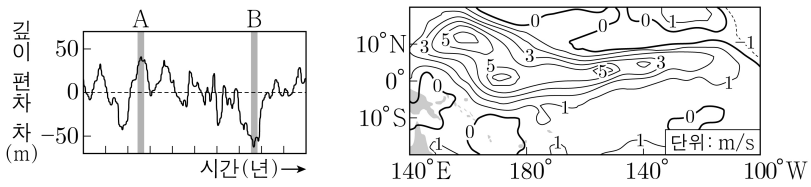
<보 기>

ㄱ. (가)의 중심핵 온도는 A가 B보다 높다.
ㄴ. 주계열 단계에서 $\frac{\text{대류가 일어나는 영역의 평균 깊이}}{\text{별의 반지름}}$는 (가)가 (나)보다 크다.
ㄷ. A와 B 사이의 절대 등급 변화 폭은 (가)가 (나)보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

12. 그림 (가)는 적도 부근 해역의 (서태평양의 20 ℃ 등수온선 깊이 편차 − 동태평양의 20 ℃ 등수온선 깊이 편차)를, (나)는 A와 B 중 한 시기의 태평양 적도 부근 해역의 동서 방향 풍속 편차를 나타낸 것이다. (+)는 서풍, (−)는 동풍에 해당하고, A와 B는 각각 엘니뇨와 라니냐 시기 중 하나이다. 편차는 (관측값 − 평년값)이다.



(가) (나)

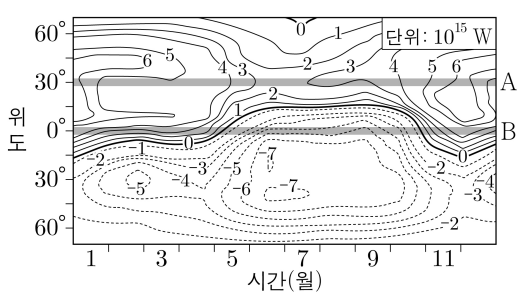
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (나)는 A에 해당한다.
ㄴ. 적도 부근 해역에서 $\frac{\text{서태평양 해면 기압}}{\text{동태평양 해면 기압}}$은 A가 B보다 작다.
ㄷ. 적도 부근 해역에서 (서태평양 해수면 높이 편차 − 동태평양 해수면 높이 편차) 값은 A가 B보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 대기와 해양에 의한 남북 방향 월평균 에너지 수송량을 나타낸 것이다. (+)는 북쪽으로 향하는 방향, (−)는 남쪽으로 향하는 방향이다.



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

<보 기>

ㄱ. 45°N에서 남북 방향 월평균 에너지 수송량은 1월이 7월보다 많다.
ㄴ. 쿠로시오 해류는 A 해역에서 나타난다.
ㄷ. B 해역에서 대기 대순환에 의한 표층 해수의 발산이 나타난다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 팽창하는 우주에 있는 은하 A, B, C에서 서로 관측한 결과이다. 은하는 A - B - C 순으로 일직선상에 위치하며, A와 B 사이의 거리는 150 Mpc이다. A와 B는 허블 법칙을 만족하며, 파장 편차는 (관측된 파장 − 허블 법칙으로 예상된 파장)이다.

관측 위치	관측 대상	후퇴 속도 (km/s)	기준 파장 (nm)	관측된 파장 (nm)	파장 편차 (nm)
A	B	(㉠)	600	621	0
B	C	7500	600	( )	+1

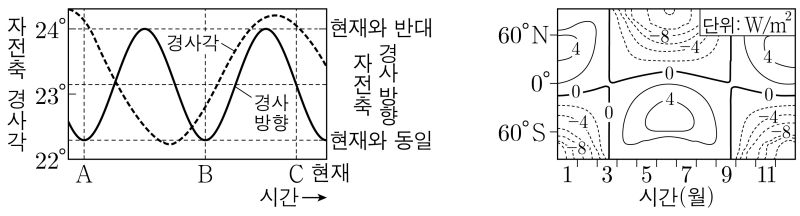
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속도는 3×10^5 km/s이다.)

<보 기>

ㄱ. ㉠은 10000보다 작다.
ㄴ. B와 C 사이의 거리는 105 Mpc보다 가깝다.
ㄷ. C에서 A를 관측하면, 기준 파장이 600 nm인 흡수선은 635 nm로 관측된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 지구의 자전축 경사각과 세차 운동에 의한 자전축 경사 방향을, (나)는 위도별로 지구에 도달하는 태양 복사 에너지양의 편차(추정값 − 현잿값)를 나타낸 것이다. (나)는 A와 B 중 한 시기의 자료이며, 세차 운동의 방향은 지구 공전 방향과 반대이다.



(가) (나)

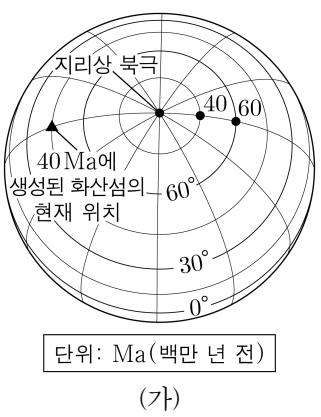
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구의 자전축 경사각과 세차 운동 이외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다.) [3점]

<보 기>

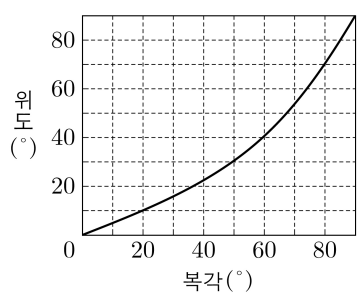
ㄱ. 근일점과 원일점에서 지구에 도달하는 태양 복사 에너지양의 차는 A 시기가 B 시기보다 크다.
ㄴ. (나)는 B 시기의 자료이다.
ㄷ. C 시기에 근일점에서 30°N의 계절은 봄이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 고정된 열점 P에서 생성된 화산섬에서 구한 시기별 고지자기극의 위치와 40 Ma에 생성된 화산섬의 현재 위치를, (나)는 복각과 위도와의 관계를 나타낸 것이다. P에서 생성된 화산섬은 P와 같은 판에 위치하며, 동일 경도를 따라 일정한 방향으로 이동하였다.



(가)



(나)

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

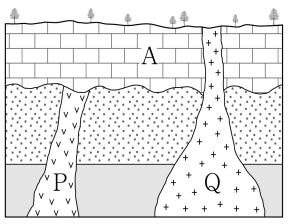
<보 기>

ㄱ. P는 60 Ma에 생성된 화산섬의 현재 위치보다 저위도에 위치한다.
ㄴ. 판의 평균 이동 속도는 60 Ma ~ 40 Ma가 40 Ma ~ 0 Ma보다 빠르다.
ㄷ. 40 Ma에 생성된 화산섬에서 구한 고지자기 복각은 60°보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

17. 그림은 어느 지역의 지질 단면을, 표는 암석 생성 이후 4억 년이 지났을 때 방사성 원소 X와 Y의 $\frac{\text{자원소 함량}}{\text{방사성 원소 함량}}$을 나타낸 것이다. 화성암 P와 Q는 각각 X와 Y를 모두 포함하며, 현재 P에 포함된 Y의 함량은 처음 양의 20 %이다. 절대 연령은 P가 Q의 2배이다.



암석 생성 이후 경과 시간	4억 년
$\frac{\text{X의 자원소 함량(\%)}}{\text{X의 함량(\%)}}$	15
$\frac{\text{Y의 자원소 함량(\%)}}{\text{Y의 함량(\%)}}$	24

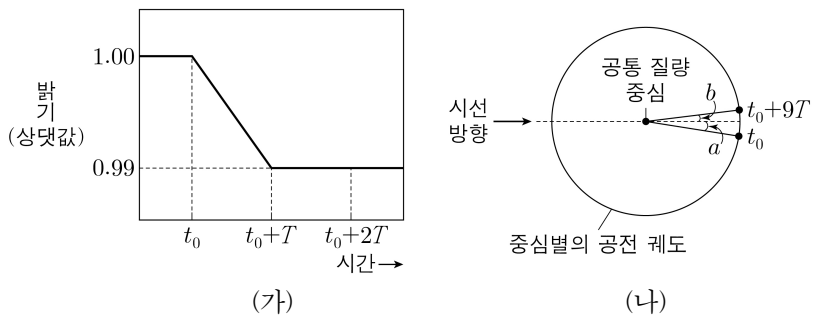
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X의 자원소는 X가, Y의 자원소는 Y가 붕괴하여 생성되었고, 자원소 함량은 붕괴한 방사성 원소 함량과 같다. 방사성 원소의 함량(%)은 처음 양에 대한 남아 있는 양의 비율이다.)

<보 기>

ㄱ. X와 Y의 반감기 차는 0.2억 년보다 크다.
ㄴ. 지층 A는 중생대에 생성되었다.
ㄷ. 현재로부터 1억 년이 지났을 때, $\frac{\text{P에 포함된 X의 함량(\%)}}{\text{Q에 포함된 Y의 함량(\%)}}$은 0.5보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 어느 외계 행성계에서 중심별과 행성이 공통 질량 중심에 대하여 원 궤도로 공전할 때 행성의 식 현상에 의한 중심별의 상대적 밝기 변화를 일정한 시간 간격(T)에 따라 나타낸 것이다. (나)는 t_0일 때와 t_0+9T일 때 중심별의 위치를 공전 궤도에 나타낸 것이고, a와 b의 각도 차는 2°이다.



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.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 기준 파장이 같은 중심별의 흡수선에 대해 t_0+3T의 관측 파장은 t_0+8T의 관측 파장보다 길다.
ㄴ. 중심별의 시선 속도의 크기는 t_0+30T가 t_0+50T보다 크다.
ㄷ. $t_0+50T \rightarrow t_0+750T$ 동안 식 현상이 1회 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 표는 별 A, B, C의 물리량을 나타낸 것이다. A, B, C는 거성, 백색 왜성, 주계열성을 순서 없이 나타낸 것이고, 태양의 절대 등급은 +4.8이다.

별	표면 온도 (태양 = 1)	반지름 (태양 = 1)	겉보기 등급	지구로부터의 거리 (상댓값)
A	5	0.01	+9.8	4
B	2	( )	−0.2	1.6
C	1	( )	−0.2	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (지구와 A 사이의 거리 − 지구와 B 사이의 거리) 값은 20pc보다 작다.
ㄴ. $\frac{\text{A의 절대 등급} - \text{C의 절대 등급}}{\text{태양의 절대 등급} - \text{B의 절대 등급}}$은 1.6보다 크다.
ㄷ. C는 주계열성이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 표는 표준 우주 모형에 따라 팽창하는 우주에서 과거 T_1과 T_2 시기에 각각 방출된 기준 파장 λ_0인 빛이 현재의 관측자에게 도달할 때까지의 파장 변화량($\lambda-\lambda_0$)과 시기별 우주 구성 요소의 상대적 비율을 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 보통 물질, 암흑 물질, 암흑 에너지 중 하나이고, 우주 공간을 진행하는 빛의 파장은 우주의 크기에 비례하여 증가한다.

시기	$\lambda-\lambda_0$ (nm)	우주 구성 요소의 상대적 비율(%)		
		A	B	C
T_1	340	( )	25	( )
T_2	1080	15	4	81

(λ : 관측 파장, λ_0 : 기준 파장)

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 우주의 크기는 은하 간 거리를 나타낸 척도이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 헬륨은 B에 해당한다.
ㄴ. 기준 파장 λ_0은 340nm보다 길다.
ㄷ. 우주 배경 복사의 온도는 T_2가 현재의 4배보다 높다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.