

● [지구 과학 II]

1. 지구 내부와 지진파의 속도 [2점] [정답] ⑤

- ㄱ. ①층에서 지진파의 속도가 감소한 것은 구성 물질이 부분적으로 용융되어 있기 때문이다.
- ㄴ. A를 경계로 P파의 속도가 급변하고, A보다 깊은 곳에는 S파가 전파되지 못한 것으로 보아 A는 맨틀과 외핵의 경계이다. 따라서 이 경계면에서는 지구 내부 물질의 밀도 차이에 의해 지진파의 굴절이 일어나 암영대가 나타난다.
- ㄷ. A보다 깊은 곳에서 S파가 통과하지 못하므로 구성 물질이 액체 상태이고, B에서 P파의 속도가 증가한 것은 구성 물질이 고체 상태이기 때문이다.

2. 수온-염분도 [3점] [정답] ①

- ㄱ. 수온이 낮을수록, 염분이 높을수록 해수의 밀도는 커진다. 따라서 해수 A의 수온이 낮아지면 밀도는 커진다.
- ㄴ. 수온-염분도에서 오른쪽 아래로 갈수록 밀도가 크다. 따라서 해수 A와 B가 섞이더라도 해수 밀도는 C보다 작다.
- ㄷ. 염분은 (증발량-강수량) 값에 비례한다. 해수 C는 A보다 염분이 높으므로 (증발량-강수량) 값은 C가 크다.

3. 지질 단면의 해석 [3점] [정답] ①

- ㄱ. 편마암은 변성암이고, 사암은 퇴적암이므로 편마암이 변성 작용을 받는 과정에서 사암은 퇴적되지 않았다. 따라서 (가)의 편마암과 사암은 부정합 관계이다.
- ㄴ. (가)→(나) 과정에서 지층에 횡압력이 작용하여 상반이 위로 이동한 역단층이 형성되었다.
- ㄷ. (나)→(다) 과정에서 최상부의 사암층이 침식 작용을 받았으므로 지반에 가해지는 하중의 감소로 지반의 용기가 일어났을 것이다.

4. 특이 은하 [2점] [정답] ①

- ㄱ. (가)는 나선 은하의 형태를 띠고, 넓은 방출선을 보이는 Seyfert 은하이다. (나)는 별처럼 보이고 적색 편이가 매우 큰 퀘이사이다.
- ㄴ. (나)가 별처럼 보이는 것은 방출하는 에너지는 보통 은하의 수백 배나 되지만 거리가 매우 멀기 때문이다.
- ㄷ. 두 은하의 적색 편이를 비교해 보면 우리 은하로부터의 거리는 (가)보다 (나)가 멀다.

5. 광물의 정출 [2점] [정답] ③

- ㄱ. 마그마에서 먼저 정출된 광물일수록 광물 고유의 결정 형태를 보이므로 정출된 순서는 a→b→c이다.
- ㄴ. 마그마의 온도가 낮아짐에 따라 생성되는 광물은 용융점이 높은 것부터 먼저 정출되므로 용융점은 a>b>c의 순으로 높다.
- ㄷ. 마그마의 냉각 속도가 느릴수록 광물 결정의 크기가 커지므로 광물 결정의 크기는 마그마의 냉각 속도에 따라 달라진다.

6. 대기 순환의 규모 [2점] [정답] ④

- ㄱ. A는 수평 규모가 수 km에서 백 km 정도이고,

시간 규모가 수 시간에서 수일 정도이므로 중간 규모이다. 난류는 미규모에 속한다.

- ㄴ. B는 종관 규모의 순환으로, 고기압, 저기압, 태풍 등이 이에 속하므로 지상 일기도에 나타난다.
- ㄷ. 대기 순환의 규모가 클수록 전향력의 영향을 크게 받으므로 A는 전향력의 영향이 거의 나타나지 않지만, B는 전향력의 영향을 크게 받는다.

7. 편서풍 파동 [2점] [정답] ⑤

- ㄱ. 얼음을 담은 안쪽 원통은 고위도에 해당하고, 따뜻한 물을 담은 바깥쪽 원통은 저위도에 해당한다.
- ㄴ, ㄷ. 회전 속도가 느릴 때는 (나)와 같이 물의 흐름에 파동이 나타나지 않지만, 회전 속도가 빠를 때는 (다)와 같이 파동이 나타난다. 따라서 중위도 상공의 편서풍 파동의 모습은 (다)에서 잘 나타난다.

8. 조류 운동 [2점] [정답] ③

- ㄱ. A 기간 동안 지각이 침강하였으므로 이 지역에는 빙하가 쌓였다.
- ㄴ. B 기간 동안 빙하가 녹으면서 지각이 융기하였으므로 지각 평형에 의해 모호면 깊이는 얕아졌다.
- ㄷ. 해안 단구는 지각이 융기하는 과정에서 침식 작용을 받아 형성되므로 B 기간에 형성될 수 있다.

9. 규산염 광물의 결합 구조 [3점] [정답] ②

- ㄱ. (가)는 독립 사면체 구조이므로 감람석이다.
- ㄴ. (가)는 깨짐이 발달하고, 휘석인 (나)와 흑운모인 (다)는 쪼개짐이 발달한다.
- ㄷ. (가)는 SiO₄ 사면체 간에 공유하는 산소가 없으며, (나)와 (다)는 산소의 공유에 의해 각각 사슬 모양, 판 모양을 이루므로 (가)→(나)→(다)로 갈수록 Si에 대한 O의 개수비가 감소한다. 따라서 $\frac{\text{Si 원자의 개수}}{\text{O 원자의 개수}}$ 값은 (가)→(나)→(다)로 갈수록 커진다.

10. 성단의 거리 [2점] [정답] ①

- ㄱ. 주계열성은 왼쪽 상단으로 갈수록 색지수와 절대 등급이 작아지므로 표면 온도가 높아지고 광도가 커진다.
- ㄴ. 플레이아데스 성단의 색지수-등급 관계를 표준 주계열성과 비교해 보면 동일한 기온기를 보이므로 플레이아데스 성단은 대부분 주계열성에 속하는 별들로 이루어져 있다.
- ㄷ. 플레이아데스 성단과 표준 주계열성의 등급 차이는 거리 지수에 해당하며, 이 값이 5등급보다 크므로 플레이아데스 성단의 거리는 100pc보다 멀다.

11. 우리나라의 지질 [2점] [정답] ④

- ㄱ. A는 불국사 변동에 의해 생성된 중생대 백악기의 불국사 화강암이고, B는 대보 조산 운동에 의해 생성된 중생대 쥐라기의 대보 화강암이므로 A는 B보다 나중에 생성되었다.
- ㄴ. A와 B는 중생대의 화강암이므로 이 화강암이 생성될 당시 우리나라에는 공룡이 번성하였다.
- ㄷ. 우리나라의 중생대 지층은 모두 하천이나 호수에서 퇴적된 육성층으로 이루어져 있다.

12. 기층의 안정도 [3점] [정답] ⑤

- ㄱ. A 구간에서는 기온 감률(15°C/km)이 건조 단열 감률이나 습윤 단열 감률보다 크므로 기층이 절대 불안정하다.
- ㄴ. B 구간에서는 기온 감률(6.25°C/km)이 습윤 단열 감률보다 크므로 포화 공기에 대해 불안정하다.
- ㄷ. 지표면에서 35°C로 가열된 공기는 주위 공기보다 가벼우므로 상승하기 시작하여 3km 이상 올라간다.

13. 판의 경계와 지각 변동 [3점] [정답] ②

- ㄱ. 호상 열도는 섭입하는 판의 부분 용융에 의해 발생한 마그마가 분출하여 섭입당하는 판 쪽에 형성되므로 A에서는 (나)가 (가) 아래로 섭입한다.
- ㄴ. B는 두 판이 서로 어긋나는 보존형 경계이므로 맨틀 대류가 상승하거나 하강하지 않는다.
- ㄷ. C에서는 (가)가 (나) 아래로 섭입하므로 베니오프 대는 (나) 쪽에 나타난다. 따라서 C에서 호상 열도 쪽으로 갈수록 진원의 평균 깊이는 깊어진다.

14. 대폭발 우주론 [2점] [정답] ④

- 제시된 자료는 대폭발 우주론을 지지하는 증거이다. 대폭발 우주론에서는 뜨거운 한 점에서 우주가 대폭발을 일으켜 현재와 같이 팽창하였다고 설명하므로 시간이 경과함에 따라 우주의 크기는 증가하였고, 우주의 온도는 낮아졌다. 또 우주가 팽창하는 동안 우주 전체의 질량은 일정하므로 우주의 밀도는 감소하였다.

15. 조석 주기 [2점] [정답] ③

- ㄱ. 달에 의한 기조력이 태양에 의한 기조력보다 크므로 현재 A 지점은 간조이고, B 지점은 만조이다.
- ㄴ. 만조와 간조는 하루 두 번씩 나타난다. 지구가 1회 자전하는 동안 달은 13° 공전하므로 지구가 반바퀴 자전하는 동안 달이 공전하는 각도는 6.5°이며, 이를 시간으로 환산하면 약 25분이다. 따라서 조석 주기는 12시간 25분이다.
- ㄷ. 현재 달과 태양에 의한 기조력이 최소이므로 조금이 나타나며, 일주일 후에는 기조력이 최대로 되므로 사리가 나타나 조석 간만의 차가 커진다.

16. 단열 변화 [3점] [정답] ⑤

- ㄱ. 공기 덩어리가 상승하는 동안 높이 h에서 이슬점 감률이 변하였으므로 h는 상승 응결 고도이다. 상승 응결 고도는 지표면에서 (기온-이슬점) 값이 클수록 높아진다.
- ㄴ. A-B 구간에서는 건조 단열 변화를 하고, B-C 구간에서는 습윤 단열 변화를 하므로 A-B 구간보다 B-C 구간에서 단열 감률이 작다.

ㄷ. C에서는 포화 상태이므로 기온=이슬점이지만, D에서는 불포화 상태이므로 기온>이슬점이다. 따라서 (기온-이슬점) 값은 C보다 D에서 크다.

17. 에크만 수송과 지형류 [3점] [정답] ②

- ㄱ. 북반구에서 에크만 수송은 풍향의 오른쪽 직각 방향으로 일어나므로 A에서는 북동쪽으로 에크만 수송이 일어난다.
- ㄴ. 남반구에 있는 C는 에크만 수송이 남서쪽으로 일어나므로 B에서는 해수의 발산이 생겨 해수면이 낮아진다. 따라서 B에서 C로 갈수록 해수면의 높이가 높아진다.
- ㄷ. A에서 수압 경도력은 남쪽으로 작용하므로 지형류는 서쪽으로 흐르고, C에서 수압 경도력은 북쪽으로 작용하므로 지형류는 A와 마찬가지로 서쪽으로 흐른다.

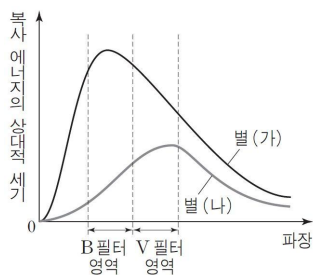


18. 별의 색지수 [3점] [정답] ⑤

- ㄱ. 복사 에너지를 최대로 방출하는 파장이 짧을수록 별의 표면 온도가 높으므로 P별이 Q별보다 표면 온도가 높다.
- ㄴ. 그림에서 필터의 투과 영역에 해당하는 복사 에너지 곡선 아래의 면적이 별의 밝기이므로 P별은 B필터보다 V필터로 관측할 때 더 어둡게 보인다. 따라서 B등급보다 V등급이 크다.
- ㄷ. P별은 B등급 < V등급이고, Q별은 B등급 > V등급이므로 색지수(B-V)는 P별이 Q별보다 작다.

같은 내용 다른 유형 문항

그림은 별 (가)와 (나)에서 방출되는 파장에 따른 복사 에너지의 상대적 세기와 B 필터와 V 필터를 통과하는 파장 영역을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 표면 온도는 별 (나)가 별 (가)보다 높다.
 - ㄴ. 별 (가)는 색지수(B-V)가 (-)이다.
 - ㄷ. 별 (가)는 별 (나)보다 푸른색에 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- ㄱ. 빈의 법칙에 의하면 최대 강도 에너지를 방출하는 파장(λ_{max})이 짧을수록 표면 온도가 높으므로 표면 온도는 별 (가)가 별 (나)보다 높다.
- ㄴ. 별 (가)는 B 필터를 통과한 별빛으로 정한 등급이 V 필터를 통과한 별빛으로 정한 등급보다 작으므로 색지수가 (-)이다.
- ㄷ. 별 (가)는 색지수가 (-)이고 별 (나)는 색지수가 (+)이므로 별 (가)가 푸른색에 가깝다.

정답 ④



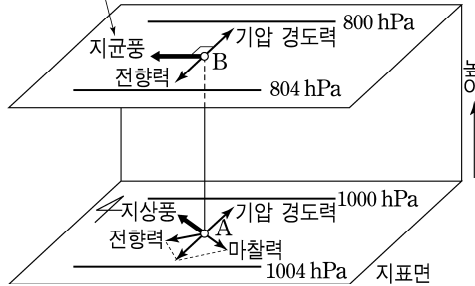
19. 지균풍과 지상풍 [3점] [정답] ④

알짜 개념

지균풍은 상공에서 등압선이 직선일 때 기압 경도력과 전향력이 서로 평형을 이루며 등압선에 나란하게 부는 바람이고, 지상에서 등압선이 직선일 때 부는 지상풍은 전향력과 마찰력의 합력이 기압 경도력과 평형을 이루며 등압선에 비스듬하게 부는 바람이다.

한눈에 쏙 보는 해설

기압 경도력의 왼쪽 직각 방향 → 남반구

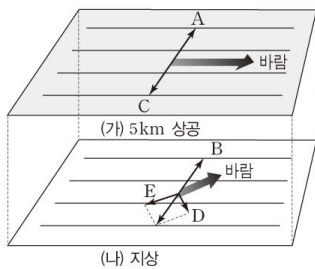


자세히 보는 해설

- ㄱ. A와 B에서 바람이 기압 경도력의 왼쪽 방향으로 불므로 이 지역은 남반구이다. 따라서 A의 바람은 남반구의 지상풍이다.
- ㄴ. A에서 전향력은 남서쪽으로 작용하고, B에서 전향력은 남쪽으로 작용하므로 A에서 B로 가면서 전향력은 시계 반대 방향으로 변한다.
- ㄷ. 단위 질량의 공기에 작용하는 기압 경도력의 크기는 기압 차이에 비례하고, 공기의 밀도와 등압선 간격에 반비례한다. A와 B에서 기압 차이와 등압선 간격이 같지만 공기의 밀도는 B에서 작으므로 A에서 B로 가면서 기압 경도력의 크기는 점점 증가한다.

같은 내용 다른 유형 문항

그림 (가)와 (나)는 북반구 동일 지역에서 각각 5km 상공과 지상의 기압 배치와 바람에 작용하는 힘 A~E를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 5km 상공과 지상에서 등압선 간격과 기압 차이가 같고, 공기의 밀도는 다르다.)

- <보기>
- ㄱ. A와 B의 크기가 같다.
 - ㄴ. E가 클수록 C와 D의 크기 차이가 커진다.
 - ㄷ. 풍속은 (가)에서 (나)에서보다 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- ㄱ. 지상과 5km 상공의 등압선 간격과 기압차가 같으나 두 지점의 밀도가 다르므로 기압 경도력의 크기는 같지 않다. 공기의 밀도가 작을수록 기압 경도력이 크므로 힘 A가 힘 B보다 크다.

- ㄴ. 마찰력이 증가하면 풍속이 감소하므로 전향력도 작아진다.
- ㄷ. 상공의 바람에는 마찰력이 작용하지 않으므로 지상의 바람보다 풍속이 빠르다.

정답 ④

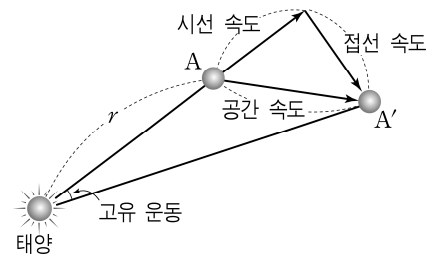


20. 별의 공간 운동 [3점] [정답] ③

알짜 개념

별이 1년 동안 천구 상을 이동한 각거리를 고유 운동이라 한다. 별이 시선 방향에 직각 방향으로 움직이는 속도를 접선 속도라고 하고, 별이 지구로부터 멀어지거나 가까워지는 시선 방향의 속도를 시선 속도라고 한다.

한눈에 쏙 보는 해설



자세히 보는 해설

- ㄱ. 공간 속도 = $\sqrt{(\text{접선 속도})^2 + (\text{시선 속도})^2}$ 인데, 시선 속도는 적색 편이량이 클수록 크다. 따라서 공간 속도는 접선 속도와 시선 속도가 모두 큰 B가 A보다 크다.
- ㄴ. 별의 접선 속도는 거리와 고유 운동에 비례하므로 접선 속도가 크고, 고유 운동이 작을수록 거리가 먼 별이다. 따라서 A는 B보다 거리가 가깝다.
- ㄷ. 천구 상에서 1년 동안 이동한 각거리는 고유 운동에 해당하므로 A가 B보다 크다.

같은 내용 다른 유형 문항

표는 별 A와 B의 시선 속도, 고유 운동 및 지구로부터의 거리를 나타낸 것이다.

별	시선 속도(km/s)	고유 운동(°/년)	거리(pc)
A	+20	0.5	5
B	-50	2	20

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 시선 속도의 (+)는 지구로부터 멀어지는 방향이다.)

- <보기>
- ㄱ. A는 적색 편이가 관측된다.
 - ㄴ. 접선 속도는 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. 공간 속도는 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- ㄱ. 관측자로부터 멀어지면 적색 편이가 나타나므로 A는 적색 편이가 관측된다.
- ㄴ. A는 B보다 지구로부터의 거리가 가까운데도 고유 운동이 작은 것은 A의 접선 속도가 B보다 작기 때문이다.
- ㄷ. 공간 속도 = $\sqrt{(\text{시선 속도})^2 + (\text{접선 속도})^2}$ 이므로 공간 속도는 A가 B보다 작다.

정답 ③