



1. 중력

정답 ③

- ㄱ. A는 세 힘 중 가장 크고 적도에서 극으로 갈수록 커지는 만유인력이다.
- ㄴ. 만유인력과 원심력의 합력은 중력이다. 즉, A와 C의 합력은 B이다.
- ㄷ. 만유인력(A)과 중력(B)의 크기 차이는 고위도로 갈수록 감소한다.

2. 여러 가지 바람에 작용하는 힘

정답 ③

- ㄱ. 고기압성 경도풍에서 기압 경도력 + 원심력 = 전향력이다. (가)에서 A는 전향력, B는 기압 경도력으로 A는 B보다 크다.
- ㄴ. (가)의 바람 방향으로부터 이 지역은 남반구임을 알 수 있다. 따라서 (나)에서 부는 지균폭은 기압 경도력의 왼쪽 직각 방향으로 부는 동풍이다.
- ㄷ. (가)와 (나)에서 두 지역의 등압선 간격이 같고 기압 차이도 같으므로 기압 경도력은 같다. 고기압성 경도풍에서 힘의 관계는 전향력 = 기압 경도력 + 원심력이고, 지균폭에서 힘의 관계는 전향력 = 기압 경도력이다. 따라서 전향력의 크기는 (가)보다 (나)에서 작으므로 풍속은 (가)보다 (나)에서 작다.

3. 조석 현상

정답 ④

- ㄱ. (가)에서 사리와 조국은 각각 약 2번 나타난다.
- ㄴ. 간조 때 해수면의 높이는 11일보다 19일이 높다.
- ㄷ. 만조와 간조의 높이 차이는 (가)에서 10~45 cm, (나)에서 400~1000 cm이다. 따라서 (가)보다 (나)에서 만조와 간조의 해수면 높이 차이가 크다.

4. 해파

정답 ⑤

- ㄱ. (가)는 물 입자가 원운동을 하므로 심해파의 물 입자 운동이다.
- ㄴ. A와 B 사이의 거리가 파장이므로, A와 B 사이의 거리가 길수록 해파의 전파 속도가 빠르다.
- ㄷ. A와 B 사이의 거리가 300 m이면 해파의 전파 속도는 약 22 m/s이다.

5. 지구 내부 구조

정답 ⑤

- ㄱ. 지진파의 속도 변화는 고체 상태에서 액체 상태로 넘어가는 맨틀과 외핵의 경계에서 가장 크게 나타난다.
- ㄴ. (나)에서 외핵이 없이 맨틀만 존재한다면 B(암염대)는 형성되지 않을 것이다. 따라서 B에서의 지진파 관측 결과로부터 외핵의 존재를 알게 되었다.
- ㄷ. C에는 외핵을 통과한 P파만 도달한다. S파는 외핵을 통과하지 못하여 전파되지 않으므로 외핵이 액체 상태임을 알 수 있다.

6. 엘니뇨

정답 ③

- ㄱ, ㄷ. 평상시는 엘니뇨 발생 시기보다 무역풍이 강하게 불어 동태평양 해수가 서태평양 쪽으로 이동하여 동태평양 해수면의 높이가 엘니뇨 시기보다 낮아진다. 따라서 평상시의 해수면과 수온 약층의 모습은 (가)이고, (가)가 나타난 시기가 (나)가 나타난 시기보다 동태평양 해역의 연안 용승이 잘 일어난다.
- ㄴ. (나)의 엘니뇨 시기에 무역풍이 약해져 해수의 이동이 약화되면 서태평양의 해수면이 낮아져 수온 약층이 나타나는 깊이가 얕아진다.

7. 편서풍 파동

정답 ①

- ㄱ. A에서 공기가 수렴하므로, A에서 하강 기류가 발생하여 지상에는 고기압이 발달하고, B에서 공기가 발산하므로 B의 지상에서 상승 기류가 발달하여 저기압이 발달한다.
- ㄴ. C에서는 바람이 시계 반대 방향으로 불어 들어가는 저기압성 경도풍이, D에서는 바람이 시계 방향으로 불어나가는 고기압성 경도풍이 분다.
- ㄷ. 500 hPa 등압면의 고도는 저위도에서 고위도로 갈수록 낮아지므로 C가 D보다 고도가 낮다.

8. 규산염 광물

정답 ③

- ㄱ, ㄷ. (가)의 A는 감람석이고, B는 흑운모이다. (나)는 1 방향의 쪼개짐이 발달하는 흑운모이다.
- ㄴ. A의 감람석은 SiO₄ 사면체를 기본 결합 구조로 하며, B의 흑운모는 두 개의 SiO₄ 사면체의 Si가 하나의 산소 원자를 공유하여 판 모양을 형성하므로 O의 개수 / Si의 개수 값은 A보다 B가 작다.

9. 에크만 수송과 해류의 형성

정답 ①

- ㄱ. A에서는 남쪽으로 에크만 수송이 일어나므로 서풍 계열의 바람이, B에서는 북쪽으로 에크만 수송이 일어나므로 동풍 계열의 바람이 분다.
- ㄴ. C에서 수압 경도력은 북쪽으로 작용하므로 전향력은 남쪽으로 작용한다.
- ㄷ. D에서 수압 경도력은 남쪽으로 작용하므로 전향력은 북쪽으로 작용하여 해류는 동에서 서로 흐른다.

10. 기층의 안정도

정답 ①

- ㄱ, ㄴ. 구름이 생성될 때까지 공기 덩어리는 건조 단열 변화를 한다. 구름이 생성되는 높이는 1000 m이므로, 상승하는 공기 덩어리는 A 구간에서 건조 단열 변화하고, 1000 m에서 온도 15 °C가 이슬점이므로, 지상에서의 이슬점은 15 + 0.2 × (1000 / 100) = 17 (°C)이다.
- ㄷ. B 구간의 대기층은 기온 감률이 습윤 단열 감률보다 작은 절대 안정한 상태이므로 B 구간에서 대기층은 연직 운동이 거의 일어나지 않는다.

11. 지질 시대의 환경과 생물

정답 ①

- ① 오존층이 형성되어 육상 생물이 처음 출현한 시기는 고생대인 A이다.
- ② 화폐석은 신생대인 C 시기에 번성하였다.
- ③ 중생대인 B 시기는 빙하가 없었던 매우 온난한 시기이다.
- ④ 판게아의 형성으로 생물의 대량 멸종이 일어났던 시기는 A 시기인 고생대 말이다.
- ⑤ 삼엽충은 고생대에 번성했던 대표적인 생물로 고생대 말에 멸종하였다.

12. 판의 경계와 해양 지각의 나이

정답 ①

- ㄱ. 해령에 위치한 A가 해령에서 먼 B보다 지각 열류량이 높다.
- ㄴ. 대서양에는 해령은 존재하지만 해구는 존재하지 않는다.
- ㄷ. 해령인 A에서 맨틀 대류의 상승이 매우 활발하게 일어난다.

13. 지구 자기장

정답 ①

- ㄱ. 연직 자기력은 북각이 클수록 크다. B 지역은 북각이 0°이므로 연직 자기력이 0이며, A 지역은 북각이 70°이므로 B 지역보다 연직 자기력이 크다.
- ㄴ. C 지역에서의 편각은 -10°이므로 자북 방향이 진북 방향에 대해 서쪽으로 10°만큼 틀어져 있다.
- ㄷ. 전자기력의 크기는 일반적으로 자극에서 쇠뿔값을 갖는다. B는 북각이 0°로 자기 적도에 위치하므로 전자기력은 자극에 더 가까운 A보다 작다.

14. 지질도 해석

정답 ⑤

- ㄱ. 단층면이 동쪽으로 기울어져 있고, 동쪽에 위치한 상반이 아래로 내려가 있으므로 정단층임을 알 수 있다.
- ㄴ. A 층에 그려진 두 주향선의 높이 차이는 100 m이고 수평 거리는 100√3 m이므로, tanθ = 100 / (100√3) = 1/√3 이므로 θ = 30°이며, 왼쪽에 위치한 주향선의 고도가 더 낮으므로 왼쪽, 즉 서쪽으로 기울어져 있다. 따라서 지층 A의 경사는 30°W이다.
- ㄷ. A, B, C는 경사층이며 그 위에 퇴적된 D는 수평층이므로 C층과 D층은 연속적으로 퇴적되지 않고 큰 시간적 간격을 보이는 부정합 관계이다.

15. 여러 가지 성운의 특징

정답 ①

- ㄱ. A는 성운 뒤쪽에서 나오는 빛이 성간 티끌에 의해 통과되지 못해 검게 보이는 암흑 성운이다.
- ㄴ. B는 반사 성운으로 성운이 주변의 별빛을 산란시켜 파랗게 보인다. 붉은색 가시광선을 방출하는 성운은 발광 성운이다.
- ㄷ. H II 영역의 전리된 수소는 주로 고온의 별 주변에 있는 성간 기체에 분포하며, 특히 발광 성운에 많이 분포한다. 암흑 성운은 온도가 매우 낮아 주로 분자운 형태로 수소 분자가 존재한다.

16. 성단의 H-R도 분석

정답 ①

- ㄱ. 표면 온도가 높을수록 색지수가 작다. B보다 A의 색지수가 작으므로 표면 온도는 A가 B보다 높다.
- ㄴ. 전향점이 아래쪽에 있을수록, 즉 전향점의 절대 등급이 클수록 나이가 많은 성단이다. 따라서 성단의 나이는 (가)가 (나)보다 적다.
- ㄷ. (나)에서 B보다 절대 등급이 큰 별들은 주계열성이므로 내부에서는 주로 수소 핵융합 반응이 일어난다.

17. 별의 특성

정답 ②

- ㄱ. 표에서 색지수는 (다)가 가장 작으므로 (다)의 표면 온도가 가장 높다.
- ㄴ. 절대 밝기는 절대 등급과 관련이 있으며, 거리 지수는 (겉보기 등급 - 절대 등급)이다. 따라서 (가)의 절대 등급이 -4.6으로 가장 작아 절대 밝기가 가장 밝다.
- ㄷ. (다)는 색지수(B-V)가 -0.2로 V등급이 B등급보다 크다. 따라서 V필터로 관측했을 때보다 B필터로 관측했을 때가 더 밝게 보인다.

18. 우리 은하의 회전과 21cm파

정답 ②

- ㄱ. 태양과 A, B, C 영역이 케플러 회전을 한다고 하였으므로 회전 속도는 은하 중심에 가까울수록 빠르다. 따라서 A의 회전 속도가 태양보다 빠르므로 태양과 A의 거리는 멀어지고 있다.
- ㄴ. A와 B는 태양보다 안쪽에서 회전하고 있으므로 태양보다 회전 속도가 빨라 시선 속도가 (+)를 나타낸다. 태양과의 회전 속도 차이는 A보다 B가 더 작으므로 B의 시선 속도는 ㉠보다 ㉡에 가깝다.
- ㄷ. 21 cm파는 중성 수소에서 방출되므로 복사 세기가 강할수록 중성 수소의 밀도가 높다. ㉠~㉢ 중 복사 세기는 ㉡가 가장 강하므로 ㉡에 해당하는 A에서 중성 수소의 밀도가 가장 높다.

19. 우주 거대 구조

정답 ③

- ㄱ. 우주는 은하들이 밀집되어 있는 거대 가락과, 은하들이 거의 위치하지 않는 A와 같은 거대 공동으로 구성되어 있다.
- ㄴ. 초은하단은 거대 가락이 서로 만나는 부분인 B 영역과 같은 곳에 분포한다.
- ㄷ. 우주 초기의 물질 분포가 완전히 균일하지 않았기 때문에 우주 공간에서 은하들의 분포는 균일하지 않고 특정 지역에 더 많이 분포한다.

20. Ia형 초신성과 우주의 가속 팽창

정답 ④

- ㄱ. Ia형 초신성은 절대 등급이 일정하므로 거리에 관계없이 최대 광도가 모두 비슷하다.
- ㄴ. Ia형 초신성의 겉보기 등급은 허블 법칙으로 구한 겉보기 등급보다 더 크다. 이는 허블 법칙으로 구한 거리보다 Ia형 초신성의 실제 거리가 더 멀어 어렵게 보이기 때문이다.
- ㄷ. Ia형 초신성의 적색 편이량으로 후퇴 속도를 구하여 허블 법칙에 적용하면 Ia형 초신성의 거리를 알 수 있고 이를 통해 겉보기 등급을 계산할 수 있다. 이렇게 구한 겉보기 등급보다 실제 Ia형 초신성의 겉보기 등급이 더 크다. 이는 우주가 일정한 속도로 팽창하지 않고 가속 팽창하고 있음을 보여주는 것이다.