

2019학년도 대학수학능력시험
과학탐구영역 지구과학 I 정답 및 해설

01. ④ 02. ④ 03. ③ 04. ⑤ 05. ⑤ 06. ② 07. ④ 08. ③ 09. ③ 10. ④
11. ① 12. ② 13. ① 14. ② 15. ③ 16. ① 17. ⑤ 18. ② 19. ① 20. ②

1. 친환경 에너지 자원

[정답맞히기] ㄴ. 연간 누적 태양 에너지 자원은 C 지역이 B 지역보다 많다.

ㄷ. 풍력 에너지 자원과 태양 에너지 자원은 고갈될 염려가 없는 에너지 자원에 해당하므로 (가)와 (나)를 이용하는 발전은 지속 가능한 에너지 자원을 이용한다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. 풍력 에너지 자원은 연평균 풍속이 클수록 많으므로 A 지역보다 B 지역이 많다.

2. 자원으로서의 물

[정답맞히기] ㄴ. 집중 호우에 의한 사태는 물에 의해 나타나는 지형 변화에 해당하므로 ㉠의 예가 된다.

ㄷ. 수자원 총량은 국토 전체에 강수로 내린 물의 양에 해당한다. 따라서 연간 강수량이 증가하면 우리나라의 수자원 총량이 증가한다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. 담수 ㉠은 대부분 빙하로 이루어져 있다.

3. 기권의 진화

[정답맞히기] ㄱ. ㉠은 이산화 탄소이고, ㉡은 산소이다.

ㄴ. 원시 대기의 이산화 탄소는 해양에 녹아 지권으로 이동하였다. A 시기에 이산화 탄소의 농도가 크게 감소하고 있으므로 A 시기 이전에 해양이 존재했다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. B 시기 이후부터 수중 광합성 생물에 의해 대기 중에 산소 ㉡이 쌓이기 시작하였고, 산소가 충분히 쌓여 오존층이 형성된 이후에 육상 식물이 출현할 수 있었다.

4. 토양의 특성

(가)에서 유기물이 존재하는 층은 표토에 해당하고, (나)에서 산화철이 풍부한 층은 심토에 해당한다. A는 B보다 표토와 심토가 두껍게 형성되어 있다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 B보다 토양이 두껍게 발달해 있으므로 온난 다습한 기후 지역은 A이다.

ㄴ. (가)에서 표토에 함유된 유기물의 양은 온난 다습한 지역인 A가 B보다 많다.

ㄷ. 심토는 표토에서 씻겨 내려온 점토 광물과 산화철이 많이 포함되어 있는 층이다. (나)에서 산화철 함량을 비교하면 심토는 A가 B보다 두껍다는 것을 알 수 있다.

정답⑤

5. 뇌우와 우박

뇌우는 강한 상승 기류에 의해 적란운이 발달하면서 천둥, 번개와 함께 소나기, 우박 등이 내리는 현상이다. 따라서 열대 저기압에서 강한 상승 기류가 발달할 때 뇌우가 발생할 수 있다. 제시된 자료에서 월평균 우박 일수는 여름철인 6월~8월보다 겨울철인 12월~2월이 더 많다는 것을 알 수 있다. 여름철에는 지표 부근의 온도가 높아 우박이 내리는 도중 대부분 녹기 때문에 상대적으로 우박 일수가 적다. **정답⑤**

6. 지구계에서 탄소의 분포와 순환

육상 식물이 광합성을 할 때 탄소는 기권에서 생물권으로 이동하며, 수중 생물이 광합성을 할 때 탄소는 수권에서 생물권으로 이동한다. 한편, 석회암이 생성될 때 탄소는 수권에서 지권으로 이동하거나 생물권에서 지권으로 한다. 따라서 A는 기권, B는 생물권, C는 지권, D는 수권에 해당한다.

[정답맞히기] ㄴ. 화석 연료의 연소 과정에서는 지권 C의 탄소가 기권 A로 이동한다. 따라서 이 과정은 ㉠ 과정에 해당한다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. B는 광합성에 의해 탄소가 저장되는 권역이므로 생물권이다.
ㄷ. 지구계의 탄소는 거의 대부분 탄산염 광물의 형태로 지권 C에 분포한다.

7. 판의 수렴형 경계

[정답맞히기] ㄴ. B와 C 사이에는 수렴형 경계인 해구가 존재한다.

ㄷ. 해구에서 판이 섭입할 때, 섭입하는 판의 위쪽에 놓여 있는 판에서 화산 활동이 활발하게 나타난다. 따라서 화산 활동은 C에서 활발하며, A는 판의 경계가 아니므로 화산 활동이 일어나지 않는다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. 지각의 나이는 해령에서 해구로 갈수록 많아진다. A는 심해저 평원이고, B 부근에는 수심이 깊은 해구가 발달해 있고, C에는 습곡 산맥이 존재한다. 따라서 지각의 나이는 B가 A보다 많다.

8. 대기 오염 물질

[정답맞히기] ㄱ. 지름이 $10\mu\text{m}$ 이하인 입자상 물질을 PM_{10} 이라고 하는데, 황사가 관측될 때 PM_{10} 의 농도가 높아진다. 따라서 PM_{10} 의 농도가 급격하게 높아진 B 시기에 황사가 관측되었다.

ㄷ. 광화학 반응을 일으키는 기체상 오염 물질은 이산화 질소(NO_2)이다. 이산화 질소(NO_2)의 농도는 A 시기가 B 시기보다 크다. **정답③**

[오답피하기] ㄴ. 이산화 질소(NO_2)와 이산화 황(SO_2)은 기체상 오염 물질이고, PM_{10} 은 입자상 오염 물질이다. 입자상 오염 물질인 PM_{10} 의 농도는 A 시기보다 B 시기에 크다.

9. 우리나라의 지질 명소

[정답맞히기] ③ (나)는 석회 동굴이고, (다)는 용암 동굴이다. (나)는 지하수의 용해 작용으로 형성되었으나, (다)는 용암이 냉각될 때 덜 굳은 내부의 용암이 빠져나가 형성되었다. **정답③**

[오답피하기] ① (가)에서는 퇴적층이 수평하게 쌓여 만들어진 층리가 관찰된다.

② (나)의 석회 동굴은 석회암이 지하수에 녹아 형성되었다.

④ 제주도과 울릉도는 신생대 화산 활동으로 형성된 섬이다. 따라서 (다)와 (라)를 구성하는 암석은 모두 신생대에 생성되었다.

⑤ (라)의 주상 절리는 용암이 급격히 냉각 수축하는 과정에서 형성된 기둥 모양의 절리이다.

10. 전선과 날씨

관측소에서 측정된 기온이 15시~18시 사이에 급격하게 낮아졌으므로 이 시간 동안 한랭 전선이 통과하였음을 알 수 있다.

[정답맞히기] ㄴ. 한랭 전선이 통과하면 기압은 상승한다. 따라서 관측소의 평균 기압은 통과 후인 ㉔ 시기가 통과 전인 ㉗ 시기보다 높다.

ㄷ. ㉔ 시기는 한랭 전선이 통과 후인 시기에 해당하며 찬 기단의 영향을 받는다. 따라서 관측소는 A 지역에서 이동해 오는 시베리아 기단의 영향을 받는다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. 관측소를 통과한 전선은 한랭 전선이다.

11. 천체의 일주 운동

이 탐구는 별의 일주 운동을 알아보기 위한 모형실험이다. 실험에서 플라스크는 천구에 해당하며, 스티커는 별, 수면은 지평면에 해당한다. 회전축은 지구의 자전축을 나타내며, 스티커의 이동 경로는 별의 일주권에 해당한다. A는 극 지역, B는 적도 지역, C는 중위도 지역에 해당한다.

[정답맞히기] ㄱ. A에서는 지평면에 해당하는 수면과 일주권에 해당하는 스티커의 이동 경로가 나란하다. 따라서 A는 극 지역에서 관측되는 별의 일주 운동을 알아보는 모습이다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. B에서 별 스티커의 이동 경로(일주권)와 수면(지평면)이 이루는 각은 90°이다.

ㄷ. C에서 별 스티커 ㉠은 천정에 위치한 별에 해당한다. C는 위도 35°N 지역에 해당하며, ㉠은 적위가 35°인 별에 해당한다. 따라서 ㉠은 출몰성이다.

12. 엘니뇨와 라니냐

서쪽에서 동쪽으로 부는 남동 무역풍의 세기가 (가)보다 (나)에서 뚜렷하다. 따라서 (가)는 엘니뇨 시기, (나)는 라니냐 시기이다.

[정답맞히기] ㄴ. A 해역의 수온은 용승이 약해지는 엘니뇨 시기 (가)일 때 더 높다.

정답②

[오답피하기] ㄱ. 태평양 적도 부근 해역에서 구름양은 엘니뇨 시기인 (가)가 라니냐 시기인 (나)보다 많다.

ㄷ. 남적도 해류는 무역풍이 강하게 부는 라니냐 시기 (나)일 때 더 강하다.

13. 태풍과 날씨

[정답맞히기] ㄱ. 태풍의 세력은 중심 기압이 낮을수록 강하므로 A 시기가 B 시기보다 강하다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 태풍의 평균 이동 속도는 전향점 부근에 위치한 A 시기보다 전향점을 지난 B 시기에 빠르다.

ㄷ. 23일 18시부터 24일 06시까지 태풍은 ㉠ 지점의 왼쪽으로 지나갔다. 따라서 ㉠ 지점은 위험 반원에 위치하여 이 기간 동안 풍향이 시계 방향으로 변하였다.

14. 대기 대순환과 해류

[정답맞히기] ㄴ. A와 B 지점의 고기압은 아열대 고기압이다. 아열대 고기압은 해들리 순환의 하강 기류가 나타나는 위도 30° 부근에 발달한다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 북반구 대륙에 저기압이 발달해 있으므로 이 평년 기압 분포는 여름철인 7월에 해당한다.

ㄷ. C 지점의 표층 해류는 남극 순환 해류로 편서풍에 의해 서쪽에서 동쪽으로 흐른다.

15. 천체의 위치와 좌표계

하짓날 자정 무렵에는 동지점이 남중하므로 방위각이 180° 인 천왕성의 적경은 약 18^h 이다. 달은 방위각이 약 270° 이고, 고도가 0° 이므로 서점 부근에 위치해 있으며 적경은 약 12^h 이다.

[정답맞히기] ㄱ. 하짓날 자정 무렵에 달이 서점 부근에 위치해 있으므로, 달은 동방이각 90° 인 방향에 있다. 따라서 달의 위상은 상현달 모양이다.

ㄴ. 1항성월은 약 27.3일이므로 달은 천구 상에서 날마다 약 13° 씩 동쪽으로 이동한다. 이날로부터 8일째 되는 날에 달은 이날보다 약 105° 동쪽으로 이동하므로 적경은 약 19^h 이다. 한편, 천왕성은 지구로부터의 거리가 매우 먼 행성이므로 8일 동안 적경 변화가 거의 없다. 따라서 이날로부터 8일째 되는 날 같은 시각에 달의 적경은 천왕성의 적경보다 크다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. 달은 이날로부터 27일째 되는 날 천구 상에서 거의 같은 위치에 있으므로 적경이 약 12^h (추분점 부근)이다. 매일 같은 시각에 관측할 때 추분점은 약 1° 씩 서쪽으로 이동하므로 지는 시각이 빨라진다. 따라서 27일 후 같은 시각에 달은 지평선 아래에 위치하여 관측할 수 없다.

16. 지구의 열수지

지구에서 반사된 에너지가 30이므로 지표에서 우주로 직접 방출되는 에너지는 4이다.
따라서 지표 방출은 104이다.

[정답맞히기] ㄱ. 태양 복사 $100 = (\text{지구 반사 } 30 + \text{대기 흡수 } 25 + \text{지표 흡수 } A)$ 이므로 A는 45이다. 한편, 지표가 흡수하는 총에너지는 지표가 방출하는 총에너지와 같아야 하므로 $(\text{지표 흡수 } 45 + \text{지표 흡수 } B) = (\text{대류·전도·숨은열 } 29 + \text{지표 방출 } 104)$ 이고, B는 88이다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. $(A+B)$ 는 지표가 흡수하는 총에너지에 해당한다. 지표는 복사 평형 상태에 있으므로 같은 값의 에너지를 복사와 대류·전도·숨은열로 방출한다. 따라서 지표가 방출하는 복사 에너지 양은 $(A+B)$ 보다 적다.

ㄷ. ㉠은 태양으로부터 지표에 흡수되는 복사 에너지이므로 가시광선 영역의 에너지 양이 가장 많고, ㉡은 대기로부터 지표에 흡수되는 복사 에너지이므로 적외선 영역의 에너지가 대부분을 차지한다. 따라서 $\frac{\text{가시광선 영역 에너지의 양}}{\text{적외선 영역 에너지의 양}}$ 은 ㉠이 ㉡보다 많다.

17. 천체의 운동과 좌표계

[정답맞히기] ㄱ. 지평선과 천구의 적도가 이루는 각은 위도가 높을수록 작다. 따라서 적위가 (-)인 출몰성이 뜨는 지점은 위도가 높은 지역일수록 남점에 가까워진다. 따라서 A가 뜰 때의 방위각은 위도가 높은 (가)가 (나)보다 크다.

ㄴ. 동짓날 자정에는 적경이 6^h 인 천체가 남중하므로 A는 남쪽 하늘에, B는 동쪽 지평선 부근에 위치한다. A는 적위가 -30° 이므로 (가)에서 남중 고도가 22.5° 가 되어 지평선 부근에 위치한 B보다 고도가 높다.

ㄷ. (나)에서 출몰성의 범위는 적위 범위는 $+56.5^\circ \sim -56.5^\circ$ 이고, 적위가 -52.7° 인 C의 남중 고도는 3.8° 이다. 동짓날로부터 7일 째 되는 날 자정에 남중하는 별의 적경은 약 $6^h 28^m$ 이다. 이 때 C는 남쪽 하늘 부근에 위치하여 관측이 가능하다. **정답⑤**

18. 시선 속도를 이용한 외계 행성 탐사

[정답맞히기] ㄴ. 행성의 질량이 클수록 중심별이 공통 질량 중심을 회전하는 속도가 커져 시선 속도의 변화량이 커진다. 따라서 행성의 질량이 클수록 (나)에서 a가 커진다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 외계 행성계에서 중심별과 행성은 공통 질량 중심을 같은 방향으로 회전하므로 행성의 공전 방향은 ㉠이다.

ㄷ. 행성이 A에 위치할 때 중심별은 지구로부터 멀어지며, 멀어지는 속도는 점점 감소하는 구간에 위치한다. 따라서 (나)에서 $T_4 \sim T_5$ 에 해당한다.

19. 기후 변동을 일으키는 천문학적 요인

하짓날은 태양의 적위가 가장 큰 날이다. (가)에서는 하짓날에 지구가 원일점 부근에 위치하고, (나)에서는 근일점 부근에 위치한다.

[정답맞히기] ㄱ. 북반구 위도 30° 에서 하짓날에 태양의 남중 고도는 같지만, 지구에서 태양까지의 거리는 (가)보다 (나)에서 가깝다. 따라서 하짓날 지표에 도달하는 태양 복사 에너지량은 (가)가 (나)보다 작다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. (가)에서 남반구는 근일점에서 여름이고 원일점에서 겨울이지만, (나)에서는 원일점에서 여름이고 근일점에서 겨울이 된다. 따라서 남반구 위도 30° 에서 기온의 연교차는 (가)가 (나)보다 크다.

ㄷ. 춘분점은 태양이 연주 운동함에 따라 적위가 (-)에서 (+)로 변할 때 천구의 적도를 지나는 지점이다. (나)에서 태양의 적위는 근일점에서 (+), 원일점에서 (-)이므로 지구가 원일점에서 근일점으로 이동하는 동안 태양은 춘분점을 지난다. 따라서 (나)에서 춘분점의 방향은 $\odot$ 이다.

20. 행성의 회합 주기와 케플러 법칙

소행성 A의 공전 주기가 0.5년이므로 지구와의 회합 주기는 1년이다. B와 지구의 회합 주기가 3년이므로 B의 공전 주기는 $3/4$ 년 또는 1.5년이다. C와 지구의 회합 주기가 1.5년이므로 C의 공전 주기는 $3/5$ 년 또는 3년이다. 한편 A에서 관측한 C의 회합 주기는 B에서 관측한 C의 회합 주기의 3배라고 했으므로 A와 C의 공전 주기 차가 B와 C의 공전 주기 차보다 작아야 한다. 따라서 C의 공전 주기는 $3/5$ 년이 되며, 이 값을 이용하여 회합 주기가 3배가 되려면 B의 공전 주기는 1.5년이 되어야 한다.

[정답맞히기] ㄴ. A의 공전 주기는 0.5년이고, B의 공전 주기는 1.5년이다. 따라서 A의 공전 궤도 반지름은 지구의 $0.5^{2/3}$ 이고, B의 공전 궤도 반지름은 지구의 $1.5^{2/3}$ 이다. 따라서 B의 공전 궤도 반지름은 A의 $3^{2/3}$ 배이다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 지구에서 관측할 때, A의 회합 주기는 1년이다. 따라서 A가 춘분날 외합에 위치한다면 내합에 위치하는 날은 6개월 후인 추분날이다.

ㄷ. C의 공전 주기는 $3/5$ 년으로 1년보다 짧다.