

2025학년도 대학수학능력시험
과학탐구영역 지구과학II 정답 및 해설

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

1. 파력 발전

파력 발전은 바람에 의해 생기는 파도의 상하좌우 운동을 이용하는 발전 방식이다.

[정답맞히기] 가. 그림과 같이 바다에 부유체를 띄워 놓고 여기에 발전기를 설치하여 파도가 칠 때 전기 에너지를 생산하는 방식은 부유식 파력 발전이다.

나. 해양에서 얻을 수 있는 에너지 자원 중 파력 발전은 재생 가능한 에너지인 파도를 이용하여 발전한다. **정답③**

[오답피하기] 다. 파력 발전은 바람이 일으킨 파도를 이용하는 발전 방식이다. 바람은 태양 에너지에 의해 생성되므로 파력 발전의 주된 근원 에너지는 태양 에너지이다.

2. 광물의 분류와 이용

금속 광물 자원은 금속이 주성분으로 함유된 광물이고, 비금속 광물 자원은 주로 비금속으로 이루어진 광물이다. 방해석과 석영은 비금속 광물 자원이고, 적철석은 금속 광물 자원이다.

[정답맞히기] 가. 탄산염 광물은 음이온으로 탄산 이온(CO_3^{2-})을 포함하는 광물이다. 방해석(CaCO_3)은 탄산 이온을 포함하는 탄산염 광물이다.

다. 석영(SiO_2)은 유리의 원료, 광학 기구, 전자 부품 등에 이용되는 규산염 광물이다. **정답③**

[오답피하기] 나. 적철석(Fe_2O_3)은 대표적인 산화 철 광물이다. 적철석은 철을 포함하므로 금속 광물 자원에 속한다.

3. 대기 안정도와 역전층

공기의 포화 여부에 관계없이 기온 감률이 습윤 단열 감률보다 작으면 기층의 안정도는 절대 안정이고, 공기의 포화 여부에 관계없이 기온 감률이 건조 단열 감률보다 크면 기층의 안정도는 절대 불안정이며, 기온 감률이 습윤 단열 감률보다 크고 건조 단열 감률보다 작으면 기층의 안정도는 조건부 불안정이다.

[정답맞히기] 가. 역전층은 하층의 공기 온도가 상층의 공기 온도보다 낮아서 안정한 상태의 기층이다. A는 아래에서 위로 갈수록 기온이 높아지므로 역전층이다.

나. 기온 감률은 높이가 높아짐에 따라 기온이 낮아지는 비율이다. 그림에서 B는 C보다 기온 감률이 작다.

다. C는 기온 감률이 건조 단열 감률보다 크므로 공기의 포화 여부에 관계없이 안정도는 절대 불안정이다. **정답⑤**

4. 산개 성단과 구상 성단

산개 성단은 수백~수천 개의 별들이 허술하게 모여 있는 집단이고, 구상 성단은 수만~수십만 개의 별들이 구형으로 매우 조밀하게 모여 있는 집단이다.

[정답맞히기] ㄴ. (나)의 산개 성단은 우리은하에서 은하 원반을 이루는 나선팔에 주로 분포한다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. (가)는 구상 성단, (나)는 산개 성단이다.

ㄷ. 산개 성단은 비교적 나이가 젊고, 구상 성단은 나이가 많은 별들로 이루어져 있다. 따라서 성단의 나이는 (가)가 (나)보다 많다.

5. 조석

조석은 바닷물이 태양과 달의 인력에 의해 주기적으로 상승·하강하는 운동이다.

[정답맞히기] ㄴ. 간조는 조석의 한 주기 중 해수면이 가장 낮은 때이다. ㉠일에는 간조가 2회 나타난다.

ㄷ. 조차(조석 간만의 차)는 만조와 간조 때 해수면의 높이 차를 말한다. 따라서 조차는 ㉠일이 ㉡일보다 크다. 정답④

[오답피하기] ㄱ. 소조(조금)는 달의 위상이 상현이나 하현일 때로 조차가 최소로 되는 시기이고, 대조(사리)는 달의 위상이 삭이나 망일 때로 조차가 최대가 되는 시기이다. ㉠일에는 대조(사리)가 나타난다.

6. 변성 작용과 변성암

세일이 접촉 변성 작용을 받으면 혼펠스가, 광역 변성 작용을 받으면 점판암, 천매암, 편암, 편마암이 된다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 유색 광물과 무색 광물이 재배열되면서 두꺼운 줄무늬를 갖는 구조인 편마 구조가 나타난다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. (가)는 편마 구조가 나타나는 편마암, (나)는 점판암이며, 점판암은 광역 변성 작용에 의해 생성된다.

ㄷ. 점판암→천매암→편암→편마암으로 갈수록 구성 광물의 평균 입자 크기가 커진다. 따라서 구성 광물의 평균 입자 크기는 편마암인 (가)가 점판암인 (나)보다 크다.

7. 화성암의 조직

지하 깊은 곳에서 마그마가 서서히 냉각되면 조립질 조직이, 지표 부근에서 마그마가 빠르게 냉각되면 세립질 조직이나 반상 조직이 발달한다.

[정답맞히기] ㄴ. 직교 니콜 상태에서 관찰했을 때 광학적 등방체 광물은 빛을 통과시키지 못하므로 항상 검게 나타난다. 암석 A를 직교 니콜 상태에서 관찰했을 때 광물 ㉠은 검게 관찰되지 않으므로 ㉠은 광학적 이방체이다.

ㄷ. A는 조립질 조직이, B는 반상 조직이 관찰되므로 암석이 생성된 깊이는 A가 B보다 깊다. 정답④

[오답피하기] ㄱ. (다)에서 상부 편광판을 넣은 상태인 직교 니콜 상태에서 재물대를 회전시키며 관찰하므로 다색성이 아닌 간섭색을 관찰할 수 있다.

8. 대기 대순환

북반구와 남반구에는 각각 해들리 순환, 페렐 순환, 극순환의 3개의 순환 세포가 형성된다.

[정답맞히기] ㄴ. A와 B 사이에는 하강 기류가 발달해 있으므로 지상에는 고압대가 형성된다.

ㄷ. 북반구의 해들리 순환과 남반구의 해들리 순환이 만나는 적도 수렴대가 남반구에 치우쳐 있으므로, 이 시기는 북반구의 겨울철이다. 정답④

[오답피하기] ㄱ. A는 해들리 순환이다.

9. 케플러 제3법칙

케플러 제3법칙에 따르면, 공전 주기를 P (년), 행성의 공전 궤도 긴반지름을 a (AU)라고 할 때, $P^2 = a^3$ 이 성립한다.

[정답맞히기] ㄱ. 태양과 P를 잇는 선분이 1년 동안 쓸고 지나간 면적이 전체 궤도 면적의 $\frac{1}{8}$ 이므로, P의 공전 주기는 8년이다.

ㄴ. 공전 주기 $P=8$ 년이며, $P^2 = a^3$ 이 성립하므로, $a=4$ AU이다. $(d+6$ AU)는 공전 궤도 긴반지름(a)의 두 배이므로, $d=2$ AU이다. 정답③

[오답피하기]

ㄷ. 공전 속도는 근일점에서 가장 빠르며, 원일점에서 가장 느리다. 따라서 공전 속도는 근일점에서 원일점으로 갈수록 느려진다.

10. 지상풍과 지상풍에 작용하는 힘

지상풍에는 기압 경도력, 전향력, 마찰력이 작용하며, 기압 경도력은 전향력과 마찰력의 합력과 크기는 같고 방향은 서로 반대이다.

[정답맞히기] ㄴ. A는 기압 경도력이며, B는 지상풍의 반대 방향으로 작용하므로 마찰력, C는 지상풍의 오른쪽 직각 방향으로 작용하므로 전향력이다. 지상풍에서 기압 경도력(A)의 크기는 마찰력(B)과 전향력(C)의 합력과 크기가 같으므로 힘의 크기는 A가 C보다 크다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. 바람은 고기압 쪽에서 저기압 쪽으로 분다. 따라서 $\ominus < \oplus$ 이다.

ㄷ. B는 마찰력이며, 마찰력의 크기가 작을수록 지상풍은 등압선과 나란해진다. 따라서 B의 크기가 작을수록 지상풍과 A가 이루는 각(θ)은 크다.

11. 한반도의 지체 구조

A는 조선 누층군, B는 평안 누층군, C는 대동 누층군이다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 조선 누층군이다. 조선 누층군은 고생대에 퇴적된 석회암, 사암 셰일 등으로 이루어진 해성층이다.

ㄴ. 대보 조산 운동은 쥐라기 이전에 퇴적되었던 고생대 지층과 대동 누층군을 크게 변형시켰다. 따라서 평안 누층군인 B도 대보 조산 운동의 영향으로 변형되었다.

ㄷ. C는 대동 누층군이며, 중생대에 퇴적된 육성층으로 이루어져 있다. 정답⑤

12. 지구 자기장

편각은 진북 방향과 지구 자기장의 수평 성분 방향이 이루는 각으로 자침이 진북에 대해 동쪽으로 치우치면 E 또는 (+)로, 서쪽으로 치우치면 W 또는 (-)로 표시한다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 북반구, B는 남반구에 위치한다. 위도는 A가 B보다 높으므로 북각의 크기는 A가 B보다 크다. (나)에서 ㉠은 북각이 (+), ㉡은 북각이 (-)이며 북각의 크기는 ㉠이 ㉡보다 크다. 따라서 A에서의 지구 자기장 방향은 ㉠이다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. B에서 편각은 0°이며 C에서 편각은 약 +45°이다. B에서 C까지 최단 경로로 이동하는 동안 북각은 (+) 값을 가지며 그 크기가 계속 커지므로 나침반의 자침은 시계 방향으로 회전한다.

ㄷ. 북각의 크기가 클수록 $\frac{\text{수평 자기력}}{\text{연직 자기력}}$ 은 작다. 북각의 크기는 A가 B보다 크므로 $\frac{\text{수평 자기력}}{\text{연직 자기력}}$ 은 A가 B보다 작다.

13. 해수에 작용하는 힘

정역학 평형 상태의 해수는 연직 수압 경도력과 중력이 평형을 이루고 있다.

[정답맞히기] ㄱ. 해수면이 서에서 동으로 기울어져 있으므로 수평 수압 경도력이 동쪽으로 작용하여 해수가 동쪽으로 이동하게 되고, 이 해역은 남반구에 위치하므로 해수가 점차 진행 방향의 왼쪽으로 편향되면서 P에서 지형류는 북쪽으로 흐른다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. 이 해역은 정역학 평형이 이루어진 상태이므로, 모든 지점에서 연직 수압 경도력과 중력의 크기는 같다. 이 해역에서 중력 가속도는 일정하므로 P와 Q에서 단위 질량당 연직 수압 경도력의 크기도 같다.

ㄷ. 수압을 P , 해수의 밀도를 ρ , 중력 가속도를 g , 해수의 두께를 z 라고 할 때, $P = \rho gz$ 이다. A와 B에서의 지형류 유속은 0이므로 A와 B에서 수압은 같다. 따라서 $\rho_1 \times g \times (300 \text{ m} + 3 \text{ m}) = \rho_2 \times g \times 300 \text{ m}$ 이므로, $\rho_2 = 1.01\rho_1$ 이다. A와 B 각각에서 평균 밀도 ρ_A 와 ρ_B 를 이용하여 구한 수압과 ρ_1 , ρ_2 를 이용하여 구한 수압이 같아야 하므로 A에서는 $\rho_A \times g \times 1003 \text{ m} = (\rho_1 \times g \times 703 \text{ m}) + (\rho_2 \times g \times 300 \text{ m})$ 가 성립하며, B에서는 $\rho_B \times g \times 1000 \text{ m} = (\rho_1 \times g \times 400 \text{ m}) + (\rho_2 \times g \times 600 \text{ m})$ 가 성립한다. $\rho_1 = 1$ 이라고 가정하면 $\rho_2 = 1.01$ 이며, 이를 이용하여 위의 식을 정리하면 $\rho_A = \frac{1006}{1003}$, $\rho_B = \frac{1006}{1000}$ 이다. 따라서 $|\rho_A - \rho_1| < |\rho_B - \rho_2|$ 이다.

14. 행성의 위치 관계와 겹보기 운동

금성은 내행성이므로 지구로부터의 거리가 가장 멀 때의 거리가 2 AU보다 작다. 화성은 외행성이므로 지구로부터의 거리가 가장 멀 때의 거리가 2 AU보다 크다.

[정답맞히기] ㄴ. B는 지구로부터의 거리가 가장 멀 때의 거리가 2 AU보다 작으므로 내행성인 금성이다. ㉠ 시기는 지구로부터 금성까지의 거리가 가장 가까운 내합에서 지구로부터 금성까지의 거리가 가장 먼 외합으로 이동하는 중이므로 태양보다 서쪽에 위치한다. 따라서 이 시기에 금성은 새벽에 동쪽 하늘에서 관측된다.

ㄷ. A는 화성이며 ㉡ 시기에 지구로부터 화성까지의 거리가 가장 가까우므로 이 시기는 화성이 충에 위치할 때이다. 외행성은 충 부근에서 역행하므로 ㉡ 시기에 화성인 A는 역행하고 있다. 정답④

[오답피하기] ㄱ. A는 지구로부터의 거리가 가장 멀 때의 거리가 2 AU보다 크므로 외행성인 화성이다.

15. 천해파와 심해파

심해파에서 물 입자는 원운동을 하며, 수심이 깊어짐에 따라 원의 크기는 작아진다. 천해파에서 물 입자는 타원 운동을 하며, 수심이 깊어짐에 따라 타원의 모양이 더욱 납작해진다.

[정답맞히기] ㄱ. 해역 A를 지나는 해파 ㉠은 수심이 깊어짐에 따라 물 입자 운동의 수평 거리가 점점 짧아지고 있으며 해저면 부근에서는 물 입자의 수평 운동이 나타나지 않으므로 심해파이다.

ㄴ. ㉡은 천해파이며, 천해파는 해저면의 마찰에 의한 영향을 받는다.

ㄷ. ㉠의 물 입자는 원운동을 하므로, 물 입자 운동의 수평 거리(a)는 파고와 같다.

따라서 $\frac{a}{\text{㉠의 파고}}$ 는 1이다. ㉡의 물 입자는 납작한 타원 운동을 하므로, 파고는 물

입자 운동의 수평 거리(b)보다 작다. 따라서 $\frac{b}{\text{㉡의 파고}}$ 는 1보다 크다. 따라서

$\frac{a}{\text{㉠의 파고}} < \frac{b}{\text{㉡의 파고}}$ 이다. 정답⑤

16. 성간 소광과 색초과

별까지의 정확한 거리를 구하려면 관측한 별의 겹보기 등급에 소광량만큼 보정해 주어야 한다.

[정답맞히기] ① V필터 파장 영역의 절대 등급(M_V)은 4.5, 별까지의 실제 거리는 1000pc이고, 성간 소광에 의한 V등급 변화는 색초과의 3배이므로 3.0이다. $m - A - M = 5 \log r - 5$ (A : 성간소광된 양을 등급으로 나타낸 값)이므로

$m - 3.0 - 4.5 = 5 \log 1000 - 5$ 에서 V필터 파장 영역에서 관측한 겹보기 등급(V등급) m 은 17.5이다.

색초과는 실제로 측정한 별의 색지수($B-V$)에서 그 별의 고유한 색지수($B-V$)₀를 뺀 값이다. $1.0=(B-V)-0.5$ 에서 $(B-V)=1.5$ 이다. 따라서 B필터 파장 영역에서 관측한 겉보기 등급(B등급)은 19.0이다. 정답①

17. 은하의 질량

별의 운동을 이용하여 은하 질량을 계산하기 위해서는 은하 질량이 별에 미치는 만유인력과 별이 원운동하기 위하여 필요한 구심력이 같아야 한다.

[정답맞히기] ㄴ. A의 4~6kpc 구간에서 M_r 이 거의 일정하므로 4~6kpc 구간에 존재하는 물질의 총질량은 거의 없다. B에서는 4kpc에서 6kpc으로 갈수록 M_r 이 증가하므로 4~6kpc 구간에 물질이 존재한다. 따라서 4~6kpc 구간에 존재하는 물질의 총질량은 A가 B보다 작다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. 은하핵을 중심으로 회전하는 별의 안쪽에 있는 물질의 총질량이 은하 중심에 집중되어 있다고 할 때, $M_r = \frac{rv^2}{G}$ (G : 만유인력 상수, v : r 에 위치한 별의 회전 속도)이다. 2~10kpc 구간에서 A는 M_r 이 거의 일정하므로 $v \propto \frac{1}{\sqrt{r}}$ 이고 케플러 회전을 한다.

ㄷ. 4kpc의 거리에 위치한 별이 은하 중심에 대해 원 궤도를 따라 공전하는 주기(P)는 $vP=2\pi r$ 에서 $P \propto \frac{1}{v}$ 이므로 $\frac{P_A}{P_B} = \frac{v_B}{v_A}$ 이다. 4kpc의 거리에서 M_r 은 A가 8 ($\times 10^{10} M_\odot$)이고 B가 4($\times 10^{10} M_\odot$)이므로 $\frac{v_B}{v_A} = \frac{2}{2\sqrt{2}}$ 이다. 따라서 $\frac{P_A}{P_B} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ 이다.

18. 지각 평형설

지각 평형설은 밀도가 작은 지각이 밀도가 큰 맨틀 위에 떠서 평형을 이룬다는 이론이다.

[정답맞히기] ㄱ. 압력을 P , 밀도를 ρ , 중력 가속도를 g , 두께를 h 라고 할 때, $P = \rho gh$ 이다. 그림은 지각 평형 상태에 있으므로 지각 A와 B의 밑면에서의 압력이 같다.

$\rho_1 g h_A = \rho_2 g h_B$ 인데 $h_A < h_B$ 이므로 $\rho_1 > \rho_2$ 이다.

ㄴ. 지각 C와 D에서 $\frac{h_1}{d_1} = \frac{h_2}{d_2}$ 이므로 $h_1 \times d_2 = h_2 \times d_1$ 이다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. $\frac{\rho_2}{\rho_3}$ 가 감소하면 B, C, D는 융기한다.

19. 편

수증기를 포함한 공기 덩어리가 산 사면을 따라 상승하다가 구름이 생성되어 비를 뿌

린 후 산을 넘게 되면 산을 넘기 전과 비교하여 기온은 높아지고 이슬점은 낮아져 고온 건조한 상태가 된다.

[정답맞히기] ㄴ. 공기 덩어리의 (기온 - 이슬점) 값이 클수록 상승 응결 고도가 크다. 상승 응결 고도는 A에서 h 이고 B에서는 h 보다 크다. 따라서 공기 덩어리의 (기온 - 이슬점) 값은 A가 B보다 작다.

ㄷ. 상승 응결 고도(m)=125(기온 - 이슬점)이다. A에서 상승 응결 고도는 400m이므로 $400 = 125(22 - \text{이슬점})$ 에서 이슬점은 18.8°C 이다. C에서 공기 덩어리의 이슬점은

$$18.8 - \frac{0.2}{100}h - \frac{0.5}{100}2h + \frac{0.2}{100}3h = 18.8 - \frac{0.6}{100}400 = 16.4^\circ\text{C} \text{이다.} \quad \text{정답㉑}$$

[오답피하기] ㄱ. A와 C에서 공기 덩어리의 온도는 각각 22°C 와 26°C 이고, A로부터 공기 덩어리가 상승하여 높이 h 에서 처음으로 구름이 생성되었으므로

$$22 - \frac{1}{100}h - \frac{0.5}{100}2h + \frac{1}{100}3h = 26 \text{이다.} \quad \frac{1}{100}h = 4 \text{에서 } h \text{는 } 400\text{m} \text{이다.}$$

20. 천체의 위치와 좌표계

지평 좌표계는 방위각과 고도로 천체의 위치를 나타내는 좌표계이고, 적도 좌표계는 적경과 적위로 천체의 위치를 나타내는 좌표계이다.

[정답맞히기] ㄱ. B에서 S_1 이 남중하였을 때의 고도가 40° 이고 S_1 의 적위는 $+10^\circ$ 이다. 또한, S_2 의 적위는 $+35^\circ$ 이므로, B에서 S_2 의 하루 중 최대 고도는 65° 이다.

ㄷ. B에서 춘분점의 방위각이 90° 일 때 S_2 의 고도가 5° 이면 S_2 는 하지점이 있는 북쪽에 위치하므로 S_2 의 적경은 6^h 이다. 정답㉑

[오답피하기] ㄴ. A의 위도는 20°N 이고 B의 위도는 60°N 이다. 지평선과 천구의 적도가 이루는 각은 A가 B보다 크다. B에서 S_1 의 방위각이 270° 일 때 S_1 의 고도는 지평선과 천구의 적도가 이루는 각이 클수록 높으므로 A가 B보다 높다.