

정답 및 해설

10. 환경 오염

필수 실전 문제

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

01 수질 오염

상중하 정답 ①

문제 분석 DO는 용존 산소량, BOD는 생화학적 산소 요구량으로서 깨끗한 하천일수록 DO가 높고, BOD가 낮습니다. 하천에 오염 물질이 유입되어 영양 염류가 많아지면 BOD는 증가하고, DO는 낮아집니다.

정답 풀이 철수 : 하천에 영양 염류가 많아지면 영양 염류를 분해하기 위해 플랑크톤이 급증합니다.

오답 풀이 영희 : 플랑크톤은 산소 호흡을 하므로 플랑크톤이 급증하면 BOD가 증가합니다.
민수 : 오염된 물일수록 BOD가 높고 DO가 낮습니다.

02 해양 오염

상중하 정답 ⑤

문제 분석 해양에 유입된 오염물은 바람과 조류에 의해 넓은 구역으로 퍼져나가 전 지구적인 문제를 일으킵니다.

정답 풀이 ㄱ. 유출된 기름은 바람과 조류에 의해 이동하여 바다를 오염시킵니다.
ㄴ. 기름막은 산소가 바다에 용해되는 것을 방해하기 때문에 용존 산소량(DO)을 감소시킵니다.
ㄷ. 유출된 기름은 바다를 오염시킬뿐 아니라 갯벌에 흡착되어 갯벌 생태계에 영향을 미칩니다.

03 대기 오염, 수질 오염

상중하 정답 ②

문제 분석 (가)는 런던형 스모그입니다. 지표의 복사 냉각에 의해 대기의 순환이 잘 일어나지 않는 새벽에 일산화 탄소와 같은 오염 물질이 유입되면 호흡기 질환을 일으킬 수 있습니다. (나)와 (다)는 수질 오염으로, 오염 물질이 각각 해류와 하천을 따라 이동하면서 넓은 구역을 오염시킵니다. 해양에 기름이 유출된 경우 유기물을 분해하기 위해 플랑크톤이 대거 번성하고, 용존 산소량이 감소합니다.

정답 풀이 ㄷ. 나이아가라 폭포 부근의 러브 운하 공사 현장에서 2만 t 이상의 유독 물질이 유출되어 하천과 토양을 오염시켰습니다.

오답 풀이 ㄱ. (가)는 런던형 스모그로, CO에 의한 피해를 입었습니다.
ㄴ. 해수에 유입된 원유는 생화학적 산소 요구량(BOD)을 증

가시키고, 용존 산소량(DO)을 감소시킵니다.

04 수질 오염

상중하 정답 ①

문제 분석 수질이 좋을수록 DO가 높고 BOD가 낮습니다.

정답 풀이 ㄱ. 생활 하수, 산업 폐수, 축산 폐수처럼 오염 물질이 특정 지점에서 발생하는 것을 점 오염원이라고 합니다.

오답 풀이 ㄴ. 유기물의 농도가 높을수록 BOD가 높습니다. 따라서 하천수의 유기물의 농도는 A보다 C가 높습니다.
ㄷ. 하천이 오염될수록 DO는 낮아지고 BOD는 높아집니다. A에서 C로 갈수록 수질이 점점 나빠지고, C에서 E로 갈수록 수질이 점점 좋아집니다.

05 산성비의 원인

상중하 정답 ①

문제 분석 황 산화물이나 질소 산화물이 비에 용해되어 pH 5.6 이하일 때를 산성비라고 합니다.

정답 풀이 ㄱ. 산성비 속에 들어있는 수소 이온은 대리석을 녹일 수 있습니다.

오답 풀이 ㄴ. 황 산화물과 질소 산화물은 물에 녹아 수소 이온을 내놓고, pH를 낮춥니다.
ㄷ. 바람에 의해 대기 오염 물질이 이동할 수 있으므로 산업 시설이 없는 곳에도 산성비가 내릴 수 있습니다.

06 오존층 파괴

상중하 정답 ⑤

문제 분석 CFC 속에 들어있는 Cl은 수백만 개 이상의 오존을 파괴하여 오존홀을 만들어 지상에 존재하는 생물들에게 피해를 줍니다.

정답 풀이 ㄱ. 오존의 생성과 분해 과정에서 자외선을 흡수합니다.

ㄴ. 1개의 염소 원자는 순환 반응을 통해 100만 개 이상의 오존 분자를 파괴할 수 있습니다.
ㄷ. 염화 플루오린화 탄소(CFC)의 사용은 오존층 파괴를 가속화시키므로 지표에 도달하는 자외선의 양을 증가시킵니다.

07 DO와 BOD의 정의

상중하 정답 ④

문제 분석 BOD(생화학적 산소 요구량)는 유기물의 농도를 측정하는 것으로, 오염된 물일수록 BOD가 높습니다.

정답 풀이 ㄴ. DO가 높고 BOD가 낮을수록 수질이 좋습니다.
ㄷ. 유기물의 농도가 높을수록 BOD가 높습니다.

오답 풀이 ㄱ. DO가 증가할 때 BOD는 감소합니다.

08 중금속 오염

상중하 정답 ①

문제 분석 중금속은 체내에서 잘 분해되지 않기 때문에 먹이 사슬을 따라 축적됩니다.

정답 풀이 ㄱ. 미나마타 병은 수은 중독입니다.

오답 풀이 ㄴ. 미나마타 병은 공장에서 배출된 수은이 원인인데, 공장과 같은 것은 점 오염원에 해당합니다.
ㄷ. 수은은 체내에 축적되어 언어 장애, 중추 신경 마비 등을 일으킵니다.

09 토양 오염

상중하 정답 ④

문제 분석 토양은 유동성이 거의 없고 토양의 대부분을 차지하는 점토 광물이 오염 물질을 쉽게 흡착시킴으로, 한번 오염되면 쉽게 개선되지 않습니다.

정답 풀이 ㄴ. 대기 오염 물질이 비를 통해 토양으로 유입되거나, 오염된 하천수가 토양으로 흘러들어올 수 있습니다.

ㄷ. 점토 광물로 구성된 토양은 흡착성이 좋아 오염 물질이 쉽게 빠져 나가지 못합니다.

오답 풀이 ㄱ. 토양은 순환 속도가 매우 느리기 때문에 개선되기 어렵습니다.

10 우주 쓰레기를 줄이는 방법

상중하 정답 ④

문제 분석 우주 쓰레기를 줄이는 가장 좋은 방법은 지구로 끌어들여 대기권에서 태우거나 사람이 살지 않는 지역으로 떨어뜨리는 것입니다.

정답 풀이 ㄴ. 쌍끌이 그물로 포획 처리하는 방법입니다.
ㄷ. 냉동시킬 수 있는 안개를 뿌린 우주 쓰레기는 낮은 궤도로 이동합니다.

오답 풀이 ㄱ. 폭발물로 폭발시키면 분해된 파편들이 우주 공간을 계속 떠돌아다닐 수 있고 수거하기도 힘듭니다.

11 다양한 대기 오염 물질

상중하 정답 ①

문제 분석 화석 연료의 연소는 일산화 탄소, 황 산화물 등의 오염 물질을 발생시킵니다. 자동차 엔진의 고온·고압은 질소 산화물을 발생 시킵니다.

정답 풀이 ㄱ. 화석 연료가 완전 연소되면 이산화 탄소가, 불완전 연소되면 일산화 탄소가 발생합니다.

오답 풀이 ㄴ. 산성비의 주원인은 황 산화물과 질소 산화물이므로 B가 C보다 많습니다.
ㄷ. 자동차는 질소 산화물을 많이 배출하므로, 자동차 통행량이 가장 많은 곳은 A입니다.

12 자외선이 생물에 미치는 영향

상중하 정답 ⑤

문제 분석 자외선은 성층권에 존재하는 오존층에 의해 대부분 흡수·차단됩니다. 성층권에서 차단되는 비율은 $UV-A < UV-B < UV-C$ 입니다.

정답 풀이 ㄱ. UV-C는 성층권에서 많이 흡수되기 때문에 지표에 도달하는 양이 적습니다.

ㄴ. 지표에 도달하는 자외선의 양이 가장 많은 UV-A가 가장 많은 피해를 일으킵니다.

ㄷ. 성층권의 오존량이 감소하면 지표에 도달하는 자외선의 양이 증가 하므로 생물권에 많은 피해가 발생할 것입니다.

13 우주 쓰레기

상중하 정답 ①

문제 분석 인공위성을 쏘아 올리는 과정에서 발생하는 부산물들로 수명을 다한 인공위성 및 그 파편, 로켓에서 분리된 빈 연료통과 상단 의 뚜껑 부분들이 우주 쓰레기가 됩니다.

정답 풀이 ㄱ. (가)를 통해 우주 쓰레기의 고도를 낮추면 지상에서 회수할 수 있습니다.

오답 풀이 ㄴ. 고도가 낮을수록 지구 주위를 도는 주기가 짧고, 수명 이 짧습니다.

ㄷ. 지구 주위의 우주 쓰레기는 지구 중력에 의해 지구 주위를 돌고 있습니다. 36,000 km 이상의 우주 쓰레기는 수명이 길기 때문에 심각한 문제를 초래할 수 있습니다.

14 복사 냉각과 오염 물질의 확산

상중하 정답 ③

문제 분석 새벽녘 지표의 복사 냉각에 의해 만들어진 역전층은 기층이 안정하고 대류가 잘 일어나지 않아, 오염 물질의 확산이 잘 일어나지 않습니다.

정답 풀이 ㄱ. 새벽에 빠르게 냉각된 육지는 지표 부근의 공기를 차갑게 만듭니다.

ㄴ. A는 복사 냉각에 의해 형성된 역전층입니다.

오답 풀이 ㄷ. A 구간은 지표 부근의 공기가 상층의 기온보다 낮아서 대류가 잘 일어나지 않고, 오염 물질의 확산도 잘 일어나지 않습니다.

15 오존 주의보와 광화학 스모그

상중하 정답 ③

문제 분석 A는 자동차 엔진에서 만들어지는 NO, B는 NO₂, C는 O₃입니다. NO₂가 분해된 후 O₃가 만들어지기 때문에 오존 주의보는 태양빛이 강한 날 주로 발령됩니다.

정답 풀이 ㄱ. 질소 산화물은 물에 녹아 pH를 감소시키는 산성비의 원인 물질입니다.

ㄷ. 오존 주의보는 햇빛이 강한 여름철 한낮에 주로 발생합니다.

오답 풀이 ㄴ. 지표에서 만들어진 오존은 반응성이 커서 연직 1 km 구간에서 다른 물질과 반응하므로 성층권까지 올라갈 수 없습니다.

16 지표 오존, 성층권 오존

상중하 정답 ④

문제 분석

A는 성층권에 존재하는 오존으로, 태양으로부터 오는 자외선을 차단해 지표의 생물을 보호해 주는 역할을 합니다. B는 지표 오존으로, 유기 화합물과 반응하여 호흡기 질환을 유발하는 등 유해한 물질입니다.

정답 풀이

ㄱ. B 구간에서는 (다) 과정에 의해 광화학 스모그가 발생 합니다.

ㄷ. (나)와 (다) 모두 자외선이 필요한 반응이므로 자외선의 세기가 강한 한낮에 잘 발생합니다.

오답 풀이

ㄴ. B 구간에서 만들어진 오존은 곧바로 반응해 광화학 스모그를 발생합니다.

정답 및 해설

11. 지구 기후 변화와 온난화

필수 실전 문제

01 ④ 02 ④ 03 ② 04 ④ 05 ⑤ 06 ② 07 ⑤ 08 ③
09 ⑤ 10 ② 11 ② 12 ⑤ 13 ④ 14 ⑤ 15 ⑤ 16 ④

01 지구의 에너지 출입

상중하 정답 ④

문제 분석 지구는 흡수하는 태양 복사 에너지량과 방출하는 에너지량이 같아 복사 평형을 이룹니다.

정답 풀이 ㄴ. 지구 온난화 결과 지구의 평균 기온이 상승하면 지표에서 방출되는 에너지량 B와 대기에서 방출되는 에너지량 C가 모두 증가합니다.

ㄷ. 대기가 없는 경우 낮과 밤의 온도 차가 커집니다.

오답 풀이 ㄱ. A는 지구의 대기가 태양으로부터 직접 흡수하는 에너지량으로, 25입니다. B는 대기가 있을 때 지표가 방출하는 에너지량입니다. 대기가 없을 때 지표는 태양으로부터 흡수한 45만큼 방출해야 하지만, 대기가 있으면 평균 기온이 상승하고 그로 인해 방출하는 에너지량도 45보다 많아집니다. 따라서 A는 B보다 작습니다.

02 엘니뇨와 수온 변화

상중하 정답 ④

문제 분석 무슨 이유인지 모르지만 몇 년을 주기로 무역풍의 세기가 약해짐에 따라 동쪽에서 서쪽으로 흐르는 해류의 흐름이 약해집니다. 이로 인해 동태평양의 연안 용승이 약해지고, 동태평양의 평균 수온이 상승하는 현상이 엘니뇨입니다. 2010년 1월은 평소에 비해 평균 수온이 상승하였으므로 엘니뇨 시기입니다.

정답 풀이 ㄱ. 2010년 1월은 무역풍이 약해지고 따뜻한 해수의 이동이 잘 일어나지 않아 수온이 높아지는 엘니뇨가 발생했습니다.

ㄴ. 평균 수온이 증가하고 해수의 증발량이 많아져 강수량이 증가합니다.

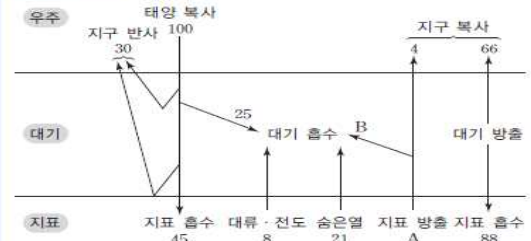
오답 풀이 ㄷ. 엘니뇨가 발생하면 따뜻한 해수층의 두께는 두꺼워지고 용승 현상은 약해집니다.

03 평형 상태의 지구 열수지

상중하 정답 ②

문제 분석 어떤 장소에서 열이 들어오고 나가는 것을 열수지라고 하며, 지구는 우주 공간, 대기, 지표 모든 곳에서 열수지 평형 상태입니다.

자료 분석



• 우주: 태양 복사 100 = 지구 반사 30 + (지구 복사 4 + 대기 복사 66)

• 대기: 흡수량 ① = 방출량 ②

① 흡수량: 태양 복사 25 + 대기 흡수(8 + 21) + 지표 방출 흡수량 B

② 방출량: 대기 방출 = 66 + 88

154 - 54 = 100

• 지표: 흡수량 ① = 방출량 ②

① 흡수량: 태양 복사 지표 흡수 45 + 지표 흡수 88

② 방출량: 대류 · 전도 · 증발 열 21 + 지표 방출 A

133 - 29 = 104

정답 풀이

ㄴ. 대기는 흡수하는 에너지량과 방출하는 에너지량이 같고 평형을 이루고 있습니다. 즉, 대기가 우주로 방출하는 66, 지표로 방출하는 88만큼 흡수하고 있습니다. 따라서 대기가 흡수하는 에너지 총량은 154입니다.

오답 풀이

ㄱ. 지구는 적외선 형태의 에너지를 방출합니다.

ㄷ. A는 104, B는 100이므로 태양 복사 에너지가 대기에 흡수되는 비율보다 큽니다.

04 이산화 탄소, 온실 효과

상중하 정답 ④

문제 분석 이산화 탄소는 지구의 평균 기온을 상승시키는 온실 기체입니다. 겨울철은 화석 연료의 사용량이 증가하기 때문에 이산화 탄소 증가에 의한 온실 효과가 잘 나타납니다.

정답 풀이

ㄴ. y축에 위치한 이산화 탄소 농도 변화를 보면 안면도가 하와이보다 변화 폭이 큽니다.

ㄷ. 평균 기온 상승에 의해 빙하가 녹고, 해수면이 상승합니다.

오답 풀이

ㄱ. 겨울은 화석 연료의 사용이 증가하고 식물의 광합성량이 감소하므로 이산화 탄소의 농도가 높아집니다.

05 위도에 따른 온실 효과

상중하 정답 ⑤

문제 분석 온실 기체인 이산화 탄소는 화석 연료 사용에 의해 주로 발생합니다. 북반구는 남반구에 비해 인구 밀도가 높고 산업화가 많이 이루어져 있어 이산화 탄소 배출량이 많고, 평균 기온 상승도 빠르게 이루어지고 있습니다.

정답 풀이 ㄱ. 인구 밀도가 높은 북반구는 이산화 탄소 발생량이 많습니다.

ㄴ. 극지방으로 갈수록 평균 기온 상승이 많이 일어나고 있습니다.

ㄷ. 여름철에 비해 겨울철에 해당하는 12~2월의 평균 기온이 더 많이 상승하므로 연교차가 감소합니다.

06 이산화 탄소와 평균 기온 상승 **상중하 정답 ②**

문제 분석 산업화로 인해 화석 연료의 사용량이 증가하면서 이산화 탄소가 많이 배출되었으며, 이산화 탄소는 온실 기체로서 지구의 평균 기온을 상승시켰습니다.

정답 풀이 ㄴ. 이산화 탄소는 온실 기체로, 지구 평균 기온 상승에 기여합니다.

오답 풀이 ㄱ. 1960년 이후 이산화 탄소 농도 증가 기울기가 커지고 있습니다.

ㄷ. 이산화 탄소 증가로 지구의 평균 기온이 상승하면 빙하가 녹으므로 햇빛의 반사율이 감소합니다.

07 복사 평형의 정의 **상중하 정답 ⑤**

문제 분석 흡수하는 에너지와 방출하는 에너지가 같아 물체의 온도가 일정하게 유지되는 상태를 복사 평형이라고 합니다.

정답 풀이 ㄱ. 흡수하는 에너지보다 방출하는 에너지가 적으므로 알루미늄 컵의 온도가 올라가고 있습니다.

ㄴ. 흡수하는 에너지와 방출하는 에너지가 같아 알루미늄 컵의 온도가 일정하게 유지되고 있습니다.

ㄷ. 거리가 멀어지면 단위 면적당 입사하는 에너지가 적어지므로 평균 기온이 낮아집니다.

08 지구의 복사 평형 **상중하 정답 ③**

문제 분석 우주 공간은 태양 복사 100을 흡수하고, 지구 복사 70을 방출합니다. 복사 평형을 이루기 위해 A는 30만큼 반사합니다.

정답 풀이 ㄱ. 우주 공간은 태양 복사와 지구 복사, 반사 A가 평형을 이루고 있습니다. 즉, $100 = A + 70$ 이므로 A는 30입니다.

ㄴ. 지표는 태양 복사 45, 대기가 지표로 방출하는 에너지 88을 흡수합니다.

오답 풀이 ㄷ. 대기가 지표로 방출하는 에너지는 88, 우주 공간으로 방출하는 에너지는 64입니다.

09 지구 온난화에 의한 해수면 변화 **상중하 정답 ⑤**

문제 분석 이산화 탄소, 메테인, 프레온 가스와 같은 온실 기체의 양이 늘어나면 평균 기온 상승, 빙하 용해, 해수면 상승, 저지대 침수, 이상 기후 현상 증가 등의 현상이 나타납니다.

정답 풀이 ㄱ. 빙하가 녹은 결과 해수면이 상승하고 저지대가 침수 될 수 있습니다.

ㄴ. 빙하 면적 감소는 태양 복사 에너지의 반사율을 감소시킵니다.

ㄷ. 온실 기체에는 메테인, 이산화 탄소, 프레온 가스 등이 있습니다.

10 지구 온난화 현상의 영향 **상중하 정답 ②**

문제 분석 (가)와 같이 구름량 증가로 반사율이 증가하면 태양 에너지를 잘 흡수하지 못하므로 평균 기온이 낮아질 수 있습니다. (나)와 같이 수증기량이 증가하면, 지표에서 방출된 에너지를 수증기가 흡수한 후 지표로 다시 돌려보내 평균 기온을 상승시킵니다.

정답 풀이 ㄴ. 이산화 탄소는 온실 기체이므로 평균 기온을 상승시킵니다.

오답 풀이 ㄱ. (가)는 지구 반사율을 증가시켜 평균 기온을 낮추는 효과가 있습니다.

ㄷ. 수증기는 온실 기체이므로 평균 기온을 상승시키고 해수면을 높이는 효과가 있습니다.

11 엘니뇨의 원인 **상중하 정답 ②**

문제 분석 평소보다 무역풍의 세기가 약해지면 남적도 해류의 흐름이 약해지고, 연안 용승이 약해져 페루 앞바다의 온도가 높아지는 현상이 나타납니다.

정답 풀이 ㄱ. 무역풍이 감소하므로 동쪽에서 서쪽으로 이동하는 해수의 양이 감소합니다.

ㄷ. B 해역의 평균 기온이 상승하고 해수의 증발이 활발해지면서 평균 강수량이 증가합니다.

오답 풀이 ㄴ. 무역풍의 감소로 A 해역으로 이동하는 해수의 양이 감소하므로 B해역의 용승 현상이 줄어듭니다.

ㄹ. B 해역은 용승 현상이 잘 일어나지 않아 평균 기온이 증가하고, A와 B해역 간의 해수면 온도 차가 감소합니다.

12 지표의 종류에 따른 반사율 **상중하 정답 ⑤**

문제 분석 대기 대순환의 변화, 지구 온난화, 과잉 벌목과 방목, 경작 등에 의해 중위도 지역의 사막 면적이 넓어지고 있습니다.

정답 풀이 ㄱ. 중위도 고압대 지역은 강수량이 적고 증발량이 많습니다.

ㄴ. 과잉 벌목에 의해 식물이 없는 땅은 반사율이 20~35로 높습니다.

ㄷ. 강수량이 감소하고 증발량이 증가하면 사막이 확대되어 우리나라의 황사 피해가 늘어날 것입니다.

13 엘니뇨와 라니냐의 강수 구역

상중하 정답 ④

문제 분석

엘니뇨 시기는 무역풍의 세기가 약하고, 동쪽에서 서쪽으로 흐르는 해류의 흐름이 약하며, 동태평양의 연안 용승 현상이 약해지고, (가)와 같이 강수대가 평소보다 동쪽으로 이동합니다. (나)는 라니냐의 강수대를 나타낸 것으로, 평소보다 무역풍과 해류의 흐름이 강하며, 연안 용승이 잘 일어나고, 동태평양의 평균 수온이 낮아집니다.

정답 풀이

ㄴ. 평상시와 같은 세기의 무역풍이 불 때에는 강수대가 서태평양 근처에서 나타납니다.

ㄷ. 엘니뇨와 라니냐는 무역풍의 세기 변화와 해류의 흐름 변화에 의한 현상입니다.

오답 풀이

ㄱ. 엘니뇨는 강수 구역이 평소보다 동쪽으로 이동합니다.

14 엘니뇨와 라니냐의 수온 편차

상중하 정답 ⑤

문제 분석

평상시 적도 부근 태평양을 살펴보면 무역풍에 의해 동태평양은 수온이 낮고, 서태평양은 수온이 높습니다. 그러나 무슨 이유에 서인지 무역풍의 세기가 약해지면서 북적도 해류와 남적도 해류의 흐름이 약해지고, 연안 용승이 잘 일어나지 않아 동태평양의 평균 수온이 높아지는 엘니뇨가 발생합니다. 반대로 무역풍의 세기가 약해짐에 따라 해류의 흐름이 강해지고, 연안 용승이 활발히 일어나 동태평양의 평균 수온이 낮아지는 현상은 라니냐입니다.

정답 풀이

ㄱ. A 시기와 같이 엘니뇨는 동태평양의 평균 수온이 높아지는 시기입니다.

ㄴ. A 시기와 같이 엘니뇨는 무역풍의 세기가 약해지고, 동태평양의 평균 수온이 높아지는 시기입니다.

ㄷ. A 시기와 같이 엘니뇨는 무역풍이 약해짐에 따라 동쪽에서 서쪽으로 흐르는 해류의 흐름이 약해지고, 동태평양의 연안 용승이 잘 일어나지 않는 시기입니다.

15 장파 복사와 단파 복사

상중하 정답 ⑤

문제 분석

모든 물체는 복사 에너지를 흡수하기도 하고 방출하기도 합니다. 표면 온도가 높을수록 물체가 방출하는 최대 세기 에너지의 파장이 짧아지고, 온도가 낮을수록 방출하는 파장이 길어집니다. 따라서 태양과 같은 고온의 물체는 단파 복사, 지구와 같은 저온의 물체는 장파 복사를 통해 에너지를 방출합니다.

정답 풀이

ㄱ. 태양으로부터 흡수하는 에너지량은 20이고 대기로부터 흡수하는 에너지량은 태양 복사 30, 지구 복사

103입니다.

ㄴ. 지표면은 123, 10, 20의 장파 복사를 방출하고 있습니다.

ㄷ. 지구 온난화에 의해 지구의 평균 기온이 상승하면 지표면이 방출하는 총 에너지량이 증가합니다.

16 화석 연료 사용과 기후 협약

상중하 정답 ④

문제 분석

A1은 화석 에너지를 많이 사용함에 따라 온실 기체인 이산화 탄소가 많이 발생합니다. 반면 B1은 서비스 및 정보 중심의 경제구조를 가짐으로써 온실 기체 발생량을 줄일 수 있습니다.

정답 풀이

ㄴ. 이산화 탄소 배출량은 A1에서 최대입니다.

ㄷ. 현재 지구는 화석 에너지 사용 이외에도 인구 수 증가 등의 다양한 원인에 의해 평균 기온이 상승하고 있습니다.

오답 풀이

ㄱ. A1은 화석 에너지 사용에 의한 지구 온난화 현상이 심화됩니다.

정답 및 해설

12. 지구 환경의 변화

필수 실전 문제

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

01 지구 자전축 경사 방향과 계절 상중하 정답 ②

문제 분석 지구 자전축은 약 26,000년을 주기로 경사 방향이 바뀌는 세차 운동을 합니다. 지금으로부터 약 13,000년 후에는 자전축의 기울어진 방향이 현재와 반대가 되어 계절이 반대로 나타납니다.

정답 풀이 ㄴ. (가)는 근일점에서 겨울이고 (나)는 원일점에서 겨울이므로 연교차는 (나)가 (가)보다 큼니다.

오답 풀이 ㄱ. (가)는 근일점에서 겨울, 원일점에서 여름입니다.
ㄷ. 하짓날 낮의 길이는 모두 같습니다.

02 과거의 기후를 추정하는 방법 상중하 정답 ①

문제 분석 과거의 기후를 연구하는 방법은 나무의 나이테 연구, 산호의 성장률 조사, 빙하의 시추로 얻은 ice core 연구, 지층의 퇴적물 연구 등이 있습니다.

정답 풀이 ㄱ. 산호는 따뜻하고 얕은 바다에 서식합니다.

오답 풀이 ㄴ. 기후가 한랭할수록 나무의 성장이 잘 일어나지 않으므로 나이테가 조밀하게 나타납니다.
ㄷ. 기후가 온난할수록 상대적으로 1°C의 증발이 활발히 일어나 빙하 코어 물 분자의 산소 동위 원소비가 평상시보다 커집니다.

03 이산화 탄소와 기후 변화 상중하 정답 ⑤

문제 분석 이산화 탄소의 양이 증가하면 평균 기온이 상승합니다.

정답 풀이 ㄴ. 과거 40만 년 동안 기온의 편차는 대체로 0°C보다 작았습니다.

ㄷ. 3만 년 전은 평균 기온이 낮아 빙하가 많았던 시기입니다. 따라서 해수의 일부가 얼음의 형태로 저장되었을 것이고, 수권에서 육수가 차지하는 비율은 높았을 것입니다.

오답 풀이 ㄱ. 이산화 탄소는 온실 기체입니다.

04 지질 시대의 기후 변화 상중하 정답 ②

문제 분석 A와 B는 고생대, C는 중생대입니다. 중생대는

온난했으며 고생대와 신생대는 빙하기가 존재했습니다.

정답 풀이 ㄴ. 신생대 말기는 빙하기와 간빙기가 여러 차례 반복되었습니다.

오답 풀이 ㄱ. A 시기의 해수면이 높은 것으로 보아 평균 기온이 높고 빙하의 분포 면적이 적었을 것입니다.

ㄷ. C 시기는 중생대로, 연중 온난했습니다.

05 지구 자전축의 변화 상중하 정답 ⑤

문제 분석 지구 공전 궤도 이심률의 변화, 지구 자전축 경사 방향 변화, 지구 자전축 기울기 변화 등의 요인에 의해 계절 변화가 생깁니다.

정답 풀이 ㄱ. A는B보다 태양의 남중 고도가 높습니다.

ㄴ. (여름철 태양의 남중 고도=90°-위도+자전축 경사)이므로 자전축 경사가 커지면 여름철 태양의 남중 고도가 높아집니다.

ㄷ. 자전축 경사 방향이 반대로 변하면 원일점인A에서 겨울이고, 근일점인 B에서 여름이므로 연교차가 커집니다.

06 평균 기온과 빙하 및 생물의 분포 상중하 정답 ③

문제 분석 평균 기온이 높을수록 빙하 면적은 적어지고, 산호는 고위도에까지 서식합니다.

정답 풀이 ㄱ. 고생대 후기는 평균 기온이 낮은 빙하기로, 저위도까지 빙하가 분포했습니다.

ㄴ. 신생대 후기의 빙하기에는 식물의 성장이 잘 일어나지 않았습니다.

오답 풀이 ㄷ. 신생대 후기의 빙하기에는 산호초가 주로 저위도 근처에만 분포하였습니다.

07 지구 자전축 기울기의 변화와 남중 고도 상중하 정답 ③

문제 분석 지구 자전축 기울기의 경사각은 41,000년을 주기로 21.5°~24.5° 사이에서 변합니다. 자전축 경사각이 커질수록 태양의 남중고도 차이가 커져서 기온의 연교차가 커집니다.

정답 풀이 ㄱ. 경사각이 클수록 연교차가 큼니다.

ㄴ. (여름철 태양의 남중 고도=90°-위도+자전축 경사)입니다. 따라서 여름철 태양의 남중 고도가 높은B 시기가 평균 기온도 더 높습니다.

오답 풀이 ㄷ. (여름철 태양의 남중 고도=90°-위도+자전축 경사)이므로 자전축 기울기가 커지면 하짓날 태양의 남중 고도도 높아집니다.

08 지구 공전 궤도 이심률의 변화 상중하 정답 ④

문제 분석 지구 공전 궤도는 약간 찌그러진 타원 모양이며, 약 10만년을 주기로 원에서 타원으로 변합니다. 이심률이 커질수록 원일점은 태양에서 더 멀어지고, 근일점은 태양에서 더 가까워지므로 연교차가 작아집니다.

정답 풀이 ㄱ. (가)에서 근일점을 지날 때 우리나라는 태양의 남중 고도가 가장 낮은 겨울철입니다.

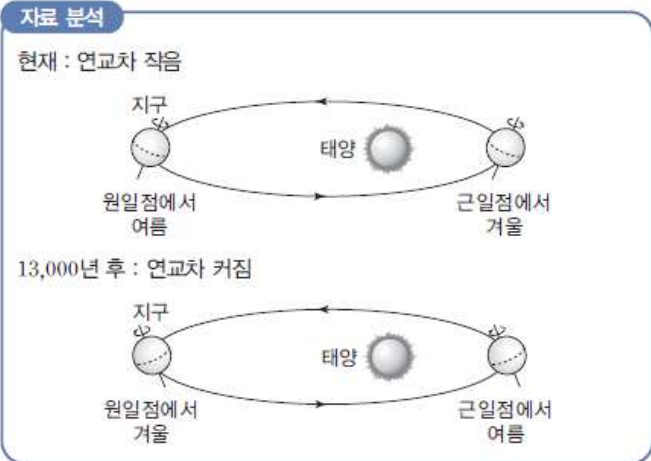
ㄴ. 이심률이 작을수록 원에 가깝습니다.

ㄷ. 이심률이 작아지면 원일점은 태양으로부터 더 가까워지고 근일점은 태양으로부터 더 멀어집니다. 따라서 원일점에서 나타나는 여름은 더 더워지고, 근일점의 겨울은 더 추워집니다.

오답 풀이 ㄷ. 계절 변화는 자전축의 기울기에 영향을 받습니다. 이심률이 작아져도 자전축이 기울어져 있기 때문에 계절 변화가 생깁니다.

09 지구 자전축 기울기 변화 상중하 정답 ①

문제 분석 (가)는 원일점에서 여름인 현재이고, (나)는 근일점에서 겨울인 13,000년 후입니다.



정답 풀이 ㄴ. (가)는 원일점에서 여름, 근일점에서 겨울이므로 여름임에도 태양과의 거리가 멀어서 (나)보다 온도가 낮고, 겨울임에도 태양과의 거리가 가까워서 (나)보다 온도가 높습니다.

오답 풀이 ㄱ. 현재는 원일점에서 여름이므로 (가)와 같은 지구 자전축 경사 방향을 갖습니다.

ㄷ. 남중 고도는 자전축 기울기의 경사각에 영향을 받습니다. (가)와 (나)는 기울기 경사각이 변하지 않았으므로 하절 남중 고도가 서로 같습니다.

10 평균 기온과 빙하 분포 상중하 정답 ⑤

문제 분석 중생대는 대체로 온난했으며 빙하기가 존재하

지 않았습니니다.

정답 풀이 ㄱ. 중생대는 지속적으로 온난하였으므로 빙하가 거의 발달하지 않았습니니다.

ㄴ. 중생대는 연중 온난했으므로 빙하가 거의 발달하지 않아 육수의 양이 적었습니니다.

ㄷ. 이산화 탄소의 양이 많아지면 평균 기온이 높아집니다.

11 평균 기온과 빙하 면적 상중하 정답 ②

문제 분석 신생대 후기는 빙하기와 간빙기가 여러 번 교대로 나타났습니니다.

정답 풀이 ㄷ. 현재는 신생대 전기보다 평균 기온이 낮으므로 빙하가 많습니다. 따라서 빙하에 의한 반사율이 큽니다.

오답 풀이 ㄱ. 신생대 후기에는 빙하기와 간빙기가 교대로 나타났습니니다.

ㄴ. 신생대 전기는 후기보다 평균 기온이 높았으므로 빙하가 적어 해수면이 높았습니니다.

12 기후 변화의 내적 요인, 외적 요인 상중하 정답 ①

문제 분석 공전 궤도 이심률의 변화, 세차 운동, 지구 자전축의 경사각 변화는 지구 외적 요인에 해당하고, 빙하 및 삼림 면적 변화, 화산재로 인한 대기의 투과율 변화는 지구 내적 요인에 해당합니다.

정답 풀이 ㄱ. 빙하나 삼림 면적은 반사율을 변화시켜 평균 기온을 변화시키는 내적 요인입니다.

오답 풀이 ㄴ. 자전축 기울기가 감소하면 우리나라의 여름철 평균 기온은 낮아지고, 겨울철 평균 기온은 높아집니다.

ㄷ. 빙하 면적 감소는 반사율을 감소시키고, 삼림 면적 감소는 반사율을 증가시킵니다.

13 고기후 연구, 빙하 얼음 연구 상중하 정답 ②

문제 분석 고기후를 연구하는 방법은 나무의 나이테 연구, 산호의 성장률 조사, 빙하의 얼음 연구, 지층의 퇴적물 연구 등이 있습니다.

정답 풀이 ㄴ. 빙하는 눈이 쌓여 생성된 것으로, 빙하기에는 평상시보다 ^{18}O 의 증발이 줄어 눈 속 $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ 의 값은 작아집니다.

오답 풀이 ㄱ. ^{16}O 는 가벼워서 증발이 잘 일어납니다.

ㄷ. 기온이 높아지면 평상시보다 ^{16}O 의 증발이 활발하므로 빙하 속 ^{16}O 의 비율이 상대적으로 커집니다. 따라서 $\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}}$ 값이 커집니다.

14 고기후 연구

상중하 정답 ②

문제 분석 따뜻한 기후에서는 평상시보다 ^{16}O 의 증발이 활발하므로 빙하 속 증발이 잘 일어나므로 빙하에 남아 있는 $\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}}$ 값이 커집니다.

정답 풀이 ㄷ. 빙하 속 $\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}}$ 값이나 나이테를 연구함으로써 생물이 살았을 당시의 기후를 알 수 있습니다.

오답 풀이 ㄱ. 중생대는 신생대 말보다 평균 기온이 높으므로 $\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}}$ 값이 큼니다.

ㄴ. 적도와 같이 계절 변화가 뚜렷하지 않는 지역은 나이테가 거의 나타나지 않습니다. (나)는 나이테가 뚜렷한 것으로 보아 계절 변화가 뚜렷한 지역에서 자랐습니다.

15 평균 기온 상승과 이상 기후 현상

상중하 정답 ③

문제 분석 평균 기온이 상승하면 빙하 면적 감소, 해수면 상승, 이상 기후 현상 심화 등의 현상이 나타납니다.

정답 풀이 ㄱ. 평균 기온이 상승하면 해수의 증발이 잘 일어나 태풍과 같은 이상 기후 현상이 많이 일어납니다.
ㄷ. 평균 기온 상승은 빙하를 녹입니다.

오답 풀이 ㄴ. 자외선의 양이 증가하는 것은 오존층 파괴에 의한 현상입니다.

16 기후 변화의 요인

상중하 정답 ⑤

문제 분석 기후 변화의 요인을 외적 요인과 내적 요인으로 구분할 수 있습니다. 지구 외적 요인에는 공전 궤도 이심률의 변화, 세차 운동, 지구 자전축의 경사각 변화가 있습니다. 내적 요인에는 화산재로 인한 대기의 투과율 변화, 빙하 및 삼림 면적 변화 등이 있습니다.

정답 풀이 ㄱ. 태양 활동이 활발할수록 흑점 수가 많아지고, 지구로 입사되는 태양 복사 에너지양이 커집니다.
ㄴ. 화산 폭발 결과 발생한 화산재는 성층권에 올라가 태양 빛을 차단하므로 지구의 평균 기온을 낮출 수 있습니다.
ㄷ. 태양 활동은 지구 외적 요인, 화산 폭발에 의한 화산재는 지구 내적 요인에 해당합니다.

정답 및 해설

13. 천체의 운동과 좌표계

필수 실전 문제

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

01 별의 일주 운동

상중하 정답 ②

문제 분석 별의 일주 운동은 지구의 자전으로 일어나며, 시계 반대 방향으로 진행합니다.

정답 풀이 ㄴ. (가)에서 천구의 북극이 지평선 근처에 있으므로 (가)는 적도 부근에서 촬영한 것입니다. (나)에서 천체의 일주권과 지평선 이 이루는 각은 $(90^\circ - \text{위도})$ 입니다. 따라서 (나)는 중위도 지역에서 촬영한 것입니다.

오답 풀이 ㄱ. 별의 위치가 천구의 북극(또는 천구의 남극)에 가까울수록 일주 운동의 궤적은 더 작은 원을 이룹니다. 따라서 별B가 별A 보다 천구의 적도에 가깝습니다.
ㄷ. (가)는 천구의 북극을 중심으로 시계 반대 방향으로 일주 운동하는 모습을 촬영한 것입니다. (나)는 천체가 동에서 떠오르는 모습을 촬영한 것입니다.

02 별의 일주 운동

상중하 정답 ④

문제 분석 별의 일주 운동은 시계 반대 방향으로 진행되며, 1시간에 15° 씩 이동합니다.

정답 풀이 ㄴ. P는 북점과 같은 수직권에 있으므로 방위각은 0° , 고도는 위도와 같으므로 37° 입니다.
ㄷ. 별들은 1시간에 15° 씩 일주 운동을 합니다. 따라서 5시간 동안 촬영한 사진에서 A와 B가 지난 궤적의 중심각은 75° 입니다.

오답 풀이 ㄱ. 방위각은 북점에서 시계 방향으로 재므로 A가 B보다 큼니다.
ㄷ. 사진 촬영 중 북서쪽 하늘에 있는 A의 고도는 감소하고, 북동쪽 하늘에 있는 B의 고도는 증가했습니다.

자료 분석



- ① 별 A는 북극성이다.
- ② 일주 운동 방향 : 시계 반대 방향
- ③ 호의 각거리는 모두 같다($15^\circ/\text{시}$).
- ④ 지면에서 높은 별일수록 고도가 높다.
- ⑤ 북극성에 가까이 있는 별일수록 적위가 크다.

03 적도 좌표계

상중하 정답 ④

문제 분석 춘분날 태양의 적위와 적경은 모두 0입니다.

정답 풀이 ㄴ. 태양의 적경이 0 h인 춘분날 자정에 남중하는 별은 적경이 12 h인 B입니다.
ㄷ. 남중 고도(h)는 $90^\circ - \text{위도} + \text{적위}$ 이므로 C의 남중 고도는 12.5° 입니다.

오답 풀이 ㄱ. 출몰성이 지평선 위에 떠 있는 시간은 적위가 클수록 길다. 따라서 B가 지평선 위에 가장 오래 떠 있습니다.

04 별의 좌표계

상중하 정답 ④

문제 분석 추분날 이후 태양은 동지점을 향해 이동하기 때문에 이후 태양은 남동쪽에서 뜨게 됩니다.

정답 풀이 ㄴ. 관측한 지점의 위도는 90° 에서 지면과 태양의 일주 운동이 이루는 각도인 53° 를 뺀 값으로서 37°N 입니다.
ㄷ. 이날 태양은 추분점에 있으므로 정동에서 뜨고 정서에서 집니다.

오답 풀이 ㄱ. 선A는 태양의 일주 운동의 궤적이므로 천구의 적도에 평행한데, 이날이 추분날이라는 것은 태양이 천구의 적도상에 위치함을 의미하므로 선A는 천구의 적도에 해당합니다.
ㄷ. 다음 날 태양은 연주 운동에 의해 동지점 방향으로 이동하기 때문에 이날보다 약간 남쪽에서 뜹니다.

05 별의 일주 운동과 좌표계

상중하 정답 ②

정답 풀이 ㄷ. 서쪽 지평선에 가까이 있는 C가 가장 먼저 뜬 별로, 가장 먼저 남중합니다.

오답 풀이 ㄱ. 적위가 가장 큰 B의 남중 고도가 가장 큼니다.
ㄴ. 방위각은 북점을 기준으로 시계 방향으로 측정하므로 방위각이 가장 큰 별은 C입니다.

06 별의 좌표와 일주 운동

상중하 정답 ⑤

정답 풀이 ㄱ. 북극의 고도가 관측자의 위도와 같으므로 이 지역의 위도는 15°N 입니다.
ㄴ. 적위는 천구의 적도에서 극 방향으로 잰 각이므로 $(90^\circ - \text{천구의 북극과 별의 사이 각})$ 과 같습니다. 따라서 별A의 적위는 45° 입니다.
ㄷ. 천구의 북극에 가까운 별일수록 주극성이 되므로 지평선 위에 떠 있는 시간은 A가 B보다 길다.

07 태양과 달의 적도 좌표계

상중하 정답 ③

문제 분석 춘분날 태양의 적경과 적위는 모두 0입니다.

정답 풀이 ㄱ. 태양의 적경이 0 h이므로 춘분에 해당합니다.

ㄴ. 달의 적경은 태양과 12h 차이가 나므로 달의 위상은 보름달입니다.

오답 풀이 ㄷ. 달과 태양의 남중 고도 차이는 적위 차이와 같으므로 4°입니다.

구분	태양의 적경	태양의 적위
춘분점	0h	0°
하지점	6h	23.5°
추분점	12h	0°
동지점	18h	-23.5°

08 별의 좌표계

상중하 정답 ①

문제 분석 남중 고도(h)는 $h = (90^\circ - \text{위도} + \text{천체의 적위})$ 입니다.

정답 풀이 ㄱ. 춘분날 태양의 적경은 0 h이고, 오리온자리의 적경은 대략 6h입니다. 춘분날 오리온자리는 태양보다 적경이 6h 정도 크기 때문에 대략 6시간 늦게 집니다. 따라서 이날 21시경에 오리온자리는 남서쪽 하늘에서 관측할 수 있습니다.

오답 풀이 ㄴ. 별의 남중 고도 $h = (90^\circ - \text{위도} + \text{별의 적위})$ 입니다. 따라서 관측자의 위도가 일정할 경우 별B의 남중 고도는 시간에 관계없이 일정합니다.

ㄷ. 천체는 동에서 서로 일주 운동하고, 천체의 적경은 서에서 동으로 집니다. 따라서 적경이 작은 천체가 먼저 남중하는데, 이 현상은 관측자의 위치에 상관없습니다. 즉, 남반구 중위도에서 관측하더라도 별A가 별B보다 적경이 크므로 자오선을 늦게 통과합니다.

09 태양의 남중 고도

상중하 정답 ④

문제 분석 태양의 남중 고도는 하지 때 가장 높고, 동지 때 가장 낮습니다.

정답 풀이 ㄴ. 이날 태양은 적도보다 북쪽에 위치하므로 낮의 길이는 12시간보다 깁니다.

ㄷ. 위도가 30°N이므로 천구 적도가 지평면과 이루는 각은 60°입니다. 이날 태양은 적도보다 북쪽에 위치하여 적위가 0°보다 크므로 태양의 남중 고도는 60°보다 큼니다.

오답 풀이 ㄱ. 방위각은 북점을 기준으로 시계 방향으로 재므로 이 시각에 태양의 방위각은 270° 내외로, 90°보다 훨씬 큼니다.

ㄹ. 이날 태양은 적도보다 북쪽에 위치하므로 여름철에 해당하여 1년 중 춘분에서 추분 사이입니다.

10 황도 12궁

상중하 정답 ②

문제 분석 지구의 공전 운동으로 계절에 따라 별자리가 달라집니다.

정답 풀이 ㄴ. 보름달은 달이 태양의 반대 방향에 위치할 때이므로 하짓날 보름달은 동지점에 위치합니다.

오답 풀이 ㄱ. 추분날 처녀자리는 태양 근처에 위치하므로 거의 관측할 수 없습니다.

ㄷ. 태양은 별자리 사이를 적경이 증가하는 서쪽에서 동쪽으로 이동합니다.

자료 분석



① 춘분날이라는 것은 태양이 춘분점에 위치할 때이다.

② 춘분날 보이는 별자리는 태양의 반대편에 위치한 처녀자리 근처의 별들이다.

11 태양과 별의 연주 운동

상중하 정답 ③

문제 분석 적위는 천구의 적도를 기준으로 측정합니다.

정답 풀이 ㄷ. 지구의 공전으로 태양은 별자리에 대해 지구의 공전 방향인 서 → 동 방향으로 연주 운동합니다.

오답 풀이 ㄱ. A가 B보다 천구의 적도로부터 북쪽을 향해 더 멀리 있으므로 적위는 A가 B보다 더 큼니다.

ㄴ. 6월 20일에 쌍둥이자리는 태양보다 나중에 뜨기 때문에 새벽에는 관측할 수 없습니다.

12 천체의 운동과 적도 좌표계

상중하 정답 ③

정답 풀이 ㄱ. 하짓날 태양의 적위는 +23.5°이고, 별A의 적위는 70°입니다. 따라서 하짓날A와 태양의 적위차는 46.5°입니다.

ㄴ. 위도 37.5°N 지역에서 적위가 52.5°보다 큰 별은 주극성입니다. 따라서 별A는 주극성이며 관측 시기에 관계없이 밤에는 항상 별A를 볼 수 있습니다. 한편 춘분날 새벽 3시에는 적경이 15 h인 천체가 남중 하며, 적경이 18 h인 별 B는 앞으로 3시간 후에 남중할 것입니다. 따라서 새벽 3시에 별 B는 남동쪽 하늘에서 관측될 것입니다.

오답 풀이 ㄷ. 추분날 태양의 적경은 12 h이고, 별 B의 적경은 18 h 이기 때문에 위도 37.5°N 지역에서 별 B는 태양보다 6시간 늦게 남중 합니다. 따라서 추분날 해가 뜰 때 별 B는 지평선 아래에 위치합니다.

13 위도에 따른 천체의 일주 운동 상중하 정답 ④

문제 분석 적도에서는 극에 위치한 별을 제외하고 모두 출몰성, 극에서는 모두 주극성입니다.

정답 풀이 ㄴ. 북반구 중위도에서 하짓날 태양의 일주권 중 지평선 위로 나와 있는 부분이 많으므로 낮의 길이가 밤의 길이보다 길다.
ㄷ. 북극에서 하짓날 태양은 주극성입니다. 따라서 태양이 지평면 아래로 가라앉지 않습니다.

오답 풀이 ㄱ. 적도에서는 별의 일주권이 지평면에 수직입니다. 따라서 적도에서 관측되는 천체들은 극에 위치한 별을 제외하고는 모두 출몰성입니다.

14 계절에 따른 태양의 일주 운동 상중하 정답 ③

문제 분석 북반구에서 동짓날 태양은 남동에서 떠서 남서로 집니다.

정답 풀이 ㄱ. 하짓날과 동짓날 태양의 남중 고도 차이는 태양의 적위 차이와 같습니다. 따라서 47° 입니다.
ㄷ. 태양의 남중 고도가 가장 높은 하짓날 낮의 길이가 가장 길다.

오답 풀이 ㄴ. 동짓날은 일출 지점과 일몰 지점이 정동과 정서보다 남쪽으로 치우쳐 태양이 남동쪽에서 뜨고 남서쪽으로 집니다.

15 태양의 남중 고도 상중하 정답 ③

문제 분석 태양의 남중 고도는 $h=90^\circ-A+B$ 입니다.

정답 풀이 ㄱ. A는 천구의 적도에서 천정까지의 각도이므로 위도와 같은 값입니다.
ㄴ. B는 천구의 적도에서 남중한 태양까지의 각도이므로 태양의 적위에 해당합니다. 하짓날 태양의 적위는 23.5° 입니다.

오답 풀이 ㄷ. 남중 고도 $h=90^\circ-A+B$ 입니다.

16 위도에 따른 태양의 일주 운동 상중하 정답 ④

문제 분석 적도에서는 계절에 관계없이 낮과 밤의 길이가 같습니다.

정답 풀이 ㄴ. 태양을 포함한 천체의 일주권과 지평면은 $(90^\circ-\text{위도})$ 의 각을 이룹니다. $(90^\circ-\text{위도})$ 의 값은 (가)>(나)>(다)이므로 세지역의 위도는 (가)<(나)<(다)입니다.
ㄷ. 적도 지방 (가)보다 위도가 높은 중위도 지방 (나)에서 태양이 북동쪽에서 떠서 북서쪽으로 지고 있으므로 이날 북반구는 여름철입니다.

오답 풀이 ㄱ. 일주권과 지평면이 수직을 이루는 (가)는 적도 지방입니다. 적도 지방에서는 태양의 일주권이 반은 지평선 위쪽에, 반은 지평선 아래쪽에 그려지는데, 이는 하루 중 12시간은 낮이고 12시간은 밤이 되는 것을 뜻합니다. 적도 지방은 계절에 관계없이 항상 낮과 밤의 길이가 같습니다.

다. (나)는 태양의 일주권이 지평선 위에 있는 시간이 더 길다. 즉, 낮의 길이가 밤의 길이보다 길며, 낮의 길이는 12시간 보다 길고 밤의 길이는 12시간보다 짧습니다.

정답 및 해설

14. 태양계 모형과 행성의 운동

필수 실전 문제

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

01 우주관

상중하 정답 ③

문제 분석 (가)와 (나) 모두 지구 중심 우주관이며, (가)에서는 보름달 모양의 금성의 위상을 설명할 수 없지만, (나)는 설명할 수 있습니다.

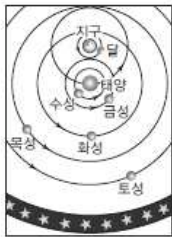
정답 풀이 ㄱ. (가)는 지구가 중심입니다. 또한 (나)는 행성은 태양을 중심으로 돌고 있으나 태양이 지구를 중심으로 돌고 있으므로 지구 중심 우주관입니다.

ㄴ. (가)에서는 주전원을 이용하여 순행과 역행을 설명하고, (나)에서는 행성을 거느린 태양이 지구를 공전함으로써 순행과 역행을 설명합니다.

오답 풀이 ㄷ. (가)에서는 태양-지구-금성의 순서로 나열될 수 없으므로 보름달 모양의 금성을 설명할 수 없지만, (나)에서는 지구-태양-금성의 순서로 나열될 수 있으므로 보름달 모양의 금성을 설명할 수 있습니다.

자료 분석

• 티코 브라헤의 우주 모형에서 행성들이 태양을 중심으로 돌고 있지만, 태양이 지구를 중심으로 돌고 있으므로 마찬가지로 지구 중심 우주론이다. 이 모형에서는 기존의 천동설 모형에서 설명할 수 없었던 보름달 모양의 금성을 설명할 수 있지만 지구가 공전하지 않으므로 별의 시차를 설명할 수 없다.



02 행성의 역행

상중하 정답 ③

문제 분석 행성은 내합이나 충 부근에서 역행을 하며, 역행이 일어날 때는 적경이 감소합니다.

정답 풀이 ㄱ. 행성은 시계 반대 방향으로 공전하기 때문에 시간에 따라 관측하면 행성의 적경이 증가합니다. 그러나 지구와 행성의 공전 속도의 차이 때문에 역행 현상이 일어나는데, 이때 행성의 적경은 감소합니다. 따라서 적경이 감소하는 5월 중순부터 7월 중순까지는 역행 현상이 나타났습니다.

ㄴ. 역행이 일어날 때 외행성은 충 부근에 위치하므로 6월 중순과 말 사이에 충의 위치를 통과했음을 짐작할 수 있습니다.

니다.

오답 풀이 ㄷ. 7월 20일 이후로는 외행성이 충을 통과하고 합이 위치로 이동하는 때이므로 점차 지구와의 거리가 멀어집니다.

03 화성의 관측

상중하 정답 ④

문제 분석 화성과 초승달이 같이 보이므로 이날 화성은 초저녁 서쪽 하늘에서 보입니다.

정답 풀이 ㄴ. 태양에 가까운 행성일수록 빠르게 공전합니다. 즉, 하루 동안 궤도를 따라 공전하는 각도는 태양에 가까운 지구가 화성보다 큼니다.

ㄷ. 지구가 화성보다 하루 동안 공전하는 각도가 크기 때문에 다음 날 화성의 지구에 대한 상대적인 위치는 오늘보다 뒤로 처집니다. 이날 화성의 위치는 A이므로 다음 날 화성은 공전 방향의 반대쪽으로 이동하여 합에 더 가까워집니다.

오답 풀이 ㄱ. 초승달 부근에 화성이 위치해 있으므로 지구에 대한 화성의 상대적인 위치는 A입니다.

04 회합 주기

상중하 정답 ②

문제 분석 내행성은 수성의 회합 주기가 짧고, 외행성은 지구에서 먼 행성일수록 회합 주기가 짧습니다.

정답 풀이 ㄷ. 외행성인 화성과 목성 중 공전 주기가 더 긴 목성이 지구와 회합을 이루는 데 걸리는 시간이 더 짧습니다. 금성은 목성보다 회합 주기가 길습니다.

오답 풀이 ㄱ. 내합의 위치에 있던 금성은 공전 주기인 0.6년 후 다시 같은 자리로 돌아오지만, 지구가 같은 기간 동안 공전하여 위치가 변하므로 내합의 위치가 되지 않습니다.

ㄴ. 지구가 한 바퀴 공전하는 1년 동안 목성은 약 30° 공전하므로 현재 위치에서 시계 반대 방향으로 1칸 정도 이동한 위치에서 다시 목성이 충이 됩니다. 지구가 이 위치에 있을 때 화성은 약 반 바퀴 공전하여 지구를 중심으로 태양의 반대쪽인 합에 가까운 위치가 됩니다.

05 행성의 운동

상중하 정답 ①

문제 분석 내행성은 내합의 위치에서 역행을 하며, 이때 적경이 감소합니다.

정답 풀이 ㄱ. 이날 금성은 태양의 앞을 지나갔으므로 내합이었습니다.

오답 풀이 ㄴ. 이날을 전후로 금성이 동에서 서로 이동하였으므로 역행하여 금성의 적경은 감소했습니다.

ㄷ. 이날 이후 금성은 역행하여 서쪽으로 이동하므로 서방 최대 이각에 가까워집니다.

06 케플러 법칙

상중하 정답 ②

문제 분석 케플러의 제2법칙은 근일점보다 원일점에서 행성의 공전 속도가 느린 것을 설명합니다.

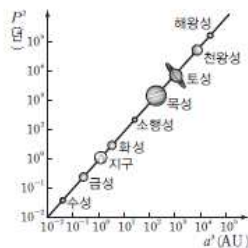
정답 풀이 ㄷ. B의 공전 궤도 장반경은 2.22 AU이며, 케플러 제3법칙에 의해 공전 궤도 장반경이 더 큰 B가 A보다 공전 주기가 길다.

오답 풀이 ㄱ. A의 공전 궤도 장반경은 $(1.37+1.67)/2=1.52$ AU 입니다.

ㄴ. 태양을 공전하는 천체의 공전 속도는 케플러 제2법칙에 의해 근일점에서 가장 빠르고, 원일점에서 가장 느립니다.

자료 분석

케플러 제3법칙(조화의 법칙)



공전 궤도 반지름이 클수록 공전 주기도 길어진다.

07 회합 주기

상중하 정답 ③

문제 분석 행성의 회합 주기는 지구의 공전 주기와 행성의 공전 주기와 관계입니다.

정답 풀이 회합 주기는 합(충)에서 다시 합(충)이 될 때까지 걸린 시간으로서 외행성의 경우 지구와의 거리가 멀어질수록 공전 주기가 길어지기 때문에 회합 주기가 길어집니다. 따라서 외행성인 소행성 A, B에서 회합 주기가 긴 소행성 B가 지구에서 더 멀리 있으며, 공전 주기가 더 길다는 것을

알 수 있습니다.

오답 풀이 회합 주기는 지구와 행성의 공전 주기에만 관련이 있으며, 자전 주기와 질량과는 아무런 상관이 없습니다.

08 내행성의 운동

상중하 정답 ⑤

문제 분석 내행성(P)의 회합 주기(S)는

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{P} - \frac{1}{(\text{지구의 공전 주기})}$$

정답 풀이 ㄱ. B는 동방 최대 이각으로, 초저녁에 관측할 수 있습니다. D는 서방 최대 이각으로, 새벽에 관측할 수 있습니다. 주어진 문제에서 새벽에 금성을 관측하였고 최대 이각에 위치한다고 했으므로, 이날 금성의 위치는 D입니다. 서방 최대 이각에 있을 때 금성의 위상은 하현달 모양입니다. ㄴ. 이날 이후 금성은 서방 최대 이각에서 외합의 위치로 이동하기 시작합니다. 따라서 다음 날 금성의 시직경은 이날보다 작아집니다.

ㄷ. 금성의 공전 주기는 0.6년이고, 지구의 공전 주기는 1년입니다. 금성과 지구의 공전 궤도를 원 궤도로 가정하면 회합 주기는 1.5년입니다. 따라서 1.5년 후 금성은 다시 서방 최대 이각에 위치합니다.

09 달과 행성의 운동

상중하 정답 ②

문제 분석 달과 별은 공전에 의해 동쪽으로 이동하고, 층에 있는 화성은 역행 현상으로 서쪽으로 이동합니다.

정답 풀이 ㄷ. 달은 서에서 동으로 공전하므로 남동쪽 하늘에서 보입니다. 별 A는 약 1°만큼 서쪽으로 이동하고, 화성은 역행하므로 별 A보다 서쪽으로 이동합니다. 그러므로 위치 변화가 가장 작은 천체는 별 A입니다.

오답 풀이 ㄱ. 달과 별 A는 동쪽으로 이동하므로 다음 날 남동쪽 하늘에서 보이지만 화성은 역행으로 인해 서쪽으로 이동하므로 다음 날 남서쪽 하늘에서 보입니다.

ㄴ. 달은 적경이 증가하고, 화성은 역행하여 적경이 감소합니다. 따라서 적경의 크기는 달 > 별 A > 화성입니다.

10 달과 금성의 운동

상중하 정답 ①

문제 분석 왼쪽이 밝은 달은 새벽 동쪽 하늘에서 관측됩니다.

정답 풀이 ㄱ. 달이 하현달에서 삭의 사이에 위치할 때이므로 해가 뜨기 전 새벽에 관측한 것입니다.

오답 풀이 ㄴ. 동방 최대 이각은 해가 진 후인 초저녁에 관측됩니다.

ㄷ. 달의 공전 각속도가 금성보다 크므로 다음 날 같은 시각에 달과 금성 사이의 각은 더 커집니다.

11 소행성의 운동

상중하 정답 ④

문제 분석 케플러 제3법칙에 의해 태양에서 먼 행성일수록 공전 주기가 짧습니다.

정답 풀이 ㄱ. A의 장반경이 0.92로 지구보다 작으므로 케플러 제3 법칙에 의해 공전 주기는 지구보다 짧습니다.

ㄷ. A는 근일점일 때 지구 공전 궤도 안에 위치하고, 원일점일 때 바깥쪽에 위치하기 때문에 A의 공전 궤도가 지구의 공전 궤도보다 납작하므로 이심률이 큼니다.

오답 풀이 ㄴ. A의 장반경이 지구보다 작고 금성(0.7)보다 크므로 금성과 지구 사이에 위치합니다.

12 행성의 운동

상중하 정답 ③

문제 분석 동짓날일 때 태양은 동지점(적경 : 18시)에 위치합니다.

정답 풀이 ㄱ. 적경은 춘분점을 기준으로 시계 반대 방향으로 재는 각입니다. 동짓날이므로 태양의 적경은 18시이고, 금성은 태양에 대해 시계 반대 방향으로 위치하므로 금성의 적경이 태양보다 더 큼니다.

ㄷ. 현재 목성이 태양보다 적위가 크므로 남중 고도도 태양보다 목성이 더 큼니다.

오답 풀이 ㄴ. 화성과 목성은 공전 궤도면이 거의 같습니다. 따라서 화성은 태양과 같은 방향에 있으므로 화성의 적위는 태양과 같은 -23.5° 이고, 반대 방향에 있는 목성은 하지점에 위치한 셈이므로 $+23.5^\circ$ 가 됩니다.

13 금성의 관측 시간

상중하 정답 ⑤

문제 분석 금성은 내행성이므로 새벽이나 초저녁에만 관측할 수 있습니다.

정답 풀이 주어진 자료에서 1월 하순부터 10월 말까지는 금성이 태양보다 먼저 지므로 아래의 그림에서 A부분에 위치하고 있을 때이고, 나머지는 B부분에 위치하고 있을 때입니다.

ㄱ, ㄴ. 1월 하순은 금성이 늦게 지다가 지는 시각이 같아지는 시기이므로 내합에 위치합니다. 또한 태양과 금성의 지는 시각이 가장 차이가 많이 난다는 것은 지구에서 보았을 때 금성과 태양의 사이각이 가장 크다는 것을 의미하므로 동방 최대 이각에 위치하고 있음을 알 수 있습니다.

ㄷ. 금성의 위상이 보름달로 보일 수 있는 위치는 그림에서 외합의 위치에 있을 때인 10월 말경입니다.

14 케플러 제2법칙 상중하 정답 ③

문제 분석 케플러 제2법칙(면적 속도 일정의 법칙)은 같은 시간에 지구와 태양을 잇는 선이 쓸고 간 면적은 항상 같다는 것입니다.

정답 풀이 ㄱ. 케플러 제2법칙(면적 속도 일정의 법칙)에 따르면 같은 시간에 지구와 태양을 잇는 선이 쓸고 간 면적은 항상 같으므로 원일점보다 근일점에서 같은 시간에 행성이 움직인 호의 길이가 길입니다.

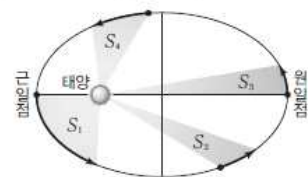
즉, 지구의 공전 속도는 원일점보다 근일점에서 빠릅니다.

ㄴ. 지구가 원일점에 있을 때 북반구에서는 여름이므로 태양은 하지점에 위치합니다. 따라서 태양의 적경은 6시입니다.

오답 풀이 ㄷ. 케플러의 면적 속도 일정의 법칙에 따르면, 같은 시간 동안 지구와 태양을 잇는 선이 쓸고 가는 넓이는 같습니다. 따라서 1월과 7월에 지구와 태양을 잇는 선이 각각 쓸고 간 넓이는 같습니다.

자료 분석

케플러 제2법칙(면적 속도 일정의 법칙)



같은 시간 동안 공전한 경우, $S_1 = S_2 = S_3 = S_4$

따라서 행성은 원일점에서보다 근일점에서 공전 속도가 빠르다.

15 화성의 운동

상중하 정답 ④

문제 분석 외행성인 화성은 지구와의 거리가 가장 가까워지는 충의 위치 부근에서 역행이 일어납니다.

정답 풀이 ㄴ. 역행은 행성과 지구의 거리가 가까울 때 일어나므로 t_2 일 때 역행이 일어납니다.

ㄷ. t_1 과 t_3 는 화성이 지구에서 가장 멀어지는 외합일 경우이므로 두 시간의 차이가 회합 주기입니다.

오답 풀이 ㄱ. 화성의 시직경은 지구와 가까울 때 가장 크므로 t_2 일때 가장 큽니다.

16 행성의 관측과 회합 주기

상중하 정답 ⑤

정답 풀이 ㄱ. 소행성 A와 B 모두 근일점 거리와 원일점 거리의 합이 8AU이므로 궤도 장반경은 4AU입니다. 케플러 제3법칙(궤도 장반경의 세제곱은 공전 주기의 제곱에 비례)으로부터 두 소행성 모두 공전 주기는 8년입니다. 현재 A는 근일점에 위치하여 공전 속도가 가장 빠른 시기에 해당하며, B는 원일점에 위치하여 공전 속도가 가장 느린 시기에 해당합니다. 따라서 두 소행성이 2년 동안 태양을 중심으로 공전한 각도는 A가 B보다 큽니다.

ㄴ. A와 B는 궤도 장반경과 공전 주기가 같습니다. 면적 속도는 단위 시간 동안 휩쓸고 지나간 궤도 면적을 의미하므로 다음과 같습니다.

$$\text{면적 속도} = \frac{\text{궤도 면적}}{\text{시간}} = \frac{\text{타원의 면적}}{\text{공전 주기}}$$

한편, A는 B보다 원에 가까운 타원 궤도를 갖고 있기 때문에 같은 공전 주기 동안 더 넓은 타원의 면적을 쓸고 지나갑니다. 따라서 태양과 소행성을 잇는 선분이 1년 동안 쓸고 지나가는 면적의 넓이는 A가 B보다 큽니다.

ㄷ. A가 근일점에서 원일점까지 이동하는 데 걸리는 시간과 B가 원일점에서 근일점까지 이동하는 데 걸리는 시간이 같습니다. 이 때문에 장축을 기준으로 A가 궤도의 아래쪽으로 이동하는 동안 B는 궤도의 위쪽으로 이동하며, A가 궤도의 위쪽으로 이동하는 동안 B는 궤도의 아래쪽으로 이동합니다. 따라서 두 천체는 충돌하지 않습니다.

정답 및 해설

15. 태양과 달의 접촉

필수 실전 문제

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

01 달의 위상

상중하 정답 ⑤

문제 분석

왼쪽이 밝게 보이는 반달은 하현달이며, 점차 밝은 부분이 감소합니다.

정답 풀이

달은 지구 주위를 공전하기 때문에 위치에 따라 위상이 변합니다. 주어진 달의 사진은 왼쪽이 밝은 반달이므로 지구에서 태양을 보았을 때 오른쪽 직각 방향으로 달이 위치할 때입니다. 이때를 하현이라고 하며 해가 뜰 때 남중하고, 이날을 경계로 달의 밝은 부분은 점차 감소합니다. 한편, 달은 하루에 약 13°씩 시계 반대 방향으로 공전하므로 매일 약 50분씩 뜨는 시각이 늦어집니다.

02 달의 위상 변화

상중하 정답 ③

문제 분석

달은 한 달을 주기로 공전에 의해 위상이 변합니다.

정답 풀이

ㄱ. (가)는 초승달로서 초저녁 서쪽 하늘에서 보이고, (나)는 그믐달로서 새벽 동쪽 하늘에서 보입니다.
ㄷ. (가)는 오후 2~3시경에 남중하고, (나)는 상현이므로 오후 6시에 남중합니다. (다)는 보름달이므로 자정에 남중합니다.

오답 풀이

ㄴ. 보름달은 태양-지구-달의 순서로 일직선을 이룰 때이므로, 이때 달은 태양에서 가장 멍니다.

자료 분석

달의 공전과 위상 및 관측 위치



위상	음력 날짜	뜨는 시각	지는 시각	관측 가능한 시간
삭	1일경	6시	18시	관측 불가
상현	8일경	정오	자정	초저녁~자정
망	15일경	18시	6시	초저녁~새벽
하현	22일경	자정	정오	자정~새벽

03 달의 공전 주기

상중하 정답 ⑤

문제 분석

달의 위상 변화를 기준으로 측정한 한 달을

삭망월이라고 하며, 천구 상의 먼 별을 기준으로 재는 한 달을 항성월이라고 합니다.

정답 풀이

ㄴ. 음력 한 달은 달의 모양을 기준으로 한 삭망월입니다. 따라서 달의 위상이 같아지는 A~C까지 걸린 시간이 음력 한 달입니다.

ㄷ. 삭망월이 항성월보다 긴 것은 달이 공전하는 동안 지구도 공전하기 때문입니다. 따라서 지구의 공전 주기가 현재보다 작아지면 삭망월과 항성월의 길이 차이는 작아집니다.

오답 풀이

ㄱ. A에서는 삭, C에서는 지구-달-태양이 일직선이 아니므로 그믐달로 보입니다.

04 달의 동주기 자전

상중하 정답 ③

문제 분석

달은 공전 주기와 자전 주기가 같아서 지구에서 관측할 때 한쪽 면만 보입니다.

정답 풀이

ㄱ. 달은 지구를 한 바퀴 공전하는 동안 자전도 한 바퀴를 합니다.

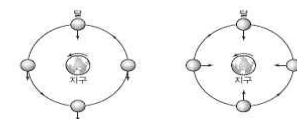
ㄴ. 동주기 자전을 하면 달은 항상 같은 면만을 지구를 향해 게 되므로, 지구에서는 달의 같은 면만 볼 수 있습니다.

오답 풀이

ㄷ. 달은 공전 주기가 약 30일이지만 지구의 자전 주기가 1일이기 때문에 달에서 지구를 관측하면 지구의 자전에 의해 지구의 모든 면을 볼 수 있습니다.

자료 분석

달의 동주기 자전



▲ 달이 자전하지 않고 공전만 하는 경우

▲ 달이 자전 주기와 공전 주기가 같은 경우(동주기 자전)

• 달이 자전하지 않거나 자전 주기가 지구의 자전 주기와 다르면 지구에서 달의 모든 면을 관측할 수 있다.

• 달이 동주기 자전을 하기 때문에 지구에서 볼 때 달의 같은 면만 관측할 수 있다.

05 달의 위상 변화와 관측

상중하 정답 ③

문제 분석 상현달은 음력 8일경, 보름달은 음력 15일에 나타납니다.

정답 풀이 ㄱ. A는 오른쪽이 밝은 상현달이므로 음력 8일 경입니다.

ㄴ. B는 초승달이므로 해가 진 후인 저녁 6시경에 서쪽 하늘에서 관측됩니다.

오답 풀이 ㄷ. 달의 공전 방향은 시계 반대 방향으로 B에서 A로 위상이 변해갑니다. 따라서 B를 관측하고 4일 후에 A의 위상이 나타납니다.

06 달의 공전

상중하 정답 ①

문제 분석 달-태양의 거리가 멀 때가 망, 가까울 때가 삭에 해당합니다.

정답 풀이 ㄱ. A와 C는 모두 망일 때이므로 A에서 C까지의 기간은 1삭망월입니다.

오답 풀이 ㄴ. B는 삭일 때이므로 정오에 남중합니다.
ㄷ. D는 망에서 삭으로 가는 중간 무렵이므로 달의 위상은 하현에 가깝습니다.

07 태양의 여러 가지 현상

상중하 정답 ③

문제 분석 태양의 활동이 활발해지면 코로나가 커지고, 흑점의 개수가 많아집니다.

정답 풀이 ㄱ. (가)는 코로나로서 평소에는 광구의 빛에 가려 보이지 않다가 광구가 가려지는 개기 일식 때 육안으로 관측이 가능해집니다.

ㄴ. (나)는 흑점으로서 태양의 활동이 활발해지면 개수가 많아집니다.

오답 풀이 ㄷ. (가)는 태양의 대기, (나)는 태양의 표면인 광구에서 관측됩니다.

08 태양의 여러 가지 현상

상중하 정답 ④

문제 분석 코로나는 온도가 매우 높지만 대기의 밀도가 낮아서 평소에는 광구에서 나오는 빛에 의해 보이지 않습니다.

정답 풀이 ㄴ. (나)는 흑점으로, 강한 자기장에 의해 에너

지 방출이 차단되어 주위의 광구면보다 온도가 약 2000°C 정도 낮아 어둡게 보이는 부분입니다.

ㄷ. (다)는 흑점 주변에서 나타나는 폭발 현상으로, 이때 많은 대전 입자가 방출되어 자기 폭풍 등 지구 자기장에 큰 영향을 미칩니다.

오답 풀이 ㄱ. (가)는 태양의 최외각 대기인 코로나로, 온도가 매우 높지만 밀도가 희박하여 광구보다 어두워 평소에는 보이지 않고, 개기 일식으로 광구가 가려지면 볼 수 있습니다.

09 태양의 흑점

상중하 정답 ①

문제 분석 태양의 흑점은 11년을 주기로 증감하며, 태양의 활동이 활발할 때 극대기가 나타납니다.

정답 풀이 ㄴ. 플레어는 태양 흑점 수가 극대기일 때 자주 발생합니다. 1990년에는 흑점 수의 극대기이므로 극소기인 1986년보다 플레어가 자주 발생했을 것입니다.

오답 풀이 ㄱ. 흑점 수가 많은 시기인 극대기는 약 11년을 주기로 나타납니다.

ㄷ. 극대기일 때 흑점이 주로 생성되는 곳은 적도와 위도 30° 사이의 지역이고, 적도 지역에서 생성되는 흑점은 매우 드뭅니다.

10 흑점과 태양의 자전

상중하 정답 ⑤

문제 분석 태양의 자전에 의해 흑점이 동에서 서로 이동합니다.

정답 풀이 ㄱ. 태양의 흑점이 태양 표면에서 동에서 서로 이동하는 것처럼 보이므로 태양은 서에서 동으로 자전합니다.

ㄴ. 3일 동안 회전한 각도는 B가 약 40°이고, A는 이에 못 미칩니다. 따라서 같은 기간 동안에 회전한 각도는 B가 A보다 큼니다.

ㄷ. 같은 기간 동안에 회전한 각도는 저위도인 B가 고위도인 A보다 크므로, 태양 표면의 자전 주기는 고위도로 갈수록 길어집니다.

11 일식의 원리 정답

상중하 정답 ②

문제 분석 일식은 달이 태양을 가리면서 일어나므로, 태양의 오른쪽부터 나타납니다.

정답 풀이 ㄴ. 달은 시계 반대 방향으로 공전합니다. 따라서 일식은 달이 태양의 서쪽(오른쪽)부터 가리기 시작하므로 A, B, C에서의 일식 모습은 각각 c, b, a입니다.

오답 풀이 ㄱ. 일식은 달이 태양과 지구 사이에 위치할 때 발생하므로 이날 달의 위상은 삭입니다.

ㄷ. 태양이 B에 위치할 때의 일식은 부분 일식이므로 지구 상의 관측자는 본그림자가 아닌 반그림자 영역에 위치합니다. 본그림자에서는 개기 일식이 관측됩니다.

12 일식 정답

상중하 정답 ⑤

문제 분석 일식은 달이 태양을 통과하면서 나타납니다. 일식이 끝나면 달은 태양보다 동쪽에 위치합니다.

정답 풀이 ㄴ. 일식은 달이 태양에 대하여 시계 반대 방향으로 이동하며 태양면을 가리므로 태양의 오른쪽부터 가리기 시작합니다. 따라서 부분 일식은 A → C → B 순으로 진행되었습니다.

ㄷ. 일식은 달이 태양에 대하여 시계 반대 방향으로 이동하며 태양면을 가리므로 이날 저녁에는 달이 태양보다 동쪽에 위치하게 되어 늦게 집니다.

오답 풀이 ㄱ. 코로나는 개기 일식으로 태양의 광구가 완전히 가려질 때 관측할 수 있습니다. 이날은 부분 일식으로, 밝은 광구가 보이므로 태양의 코로나를 관측할 수 없습니다.

13 일식과 월식

상중하 정답 ③

문제 분석 일식이 일으키는 달의 그림자보다 월식을 일으키는 지구의 그림자 영역이 더 넓기 때문에 일식보다 월식이 잘 나타납니다.

정답 풀이 ㄱ. A에서는 달이 태양을 가리는 일식이, B에서는 지구의 그림자가 달을 가리는 월식이 발생할 수 있습니다.

ㄷ. 태양의 대기는 개기 일식으로 달에 의해 태양의 광구가 가려질 때 관측이 가능하므로 달이 A에 있을 때입니다.

오답 풀이 ㄴ. 달은 지구에 비해 현저히 작으므로 일식은

월식에 비하여 발생하는 빈도가 훨씬 낮습니다.

14 일식의 진행 정답

상중하 정답 ④

문제 분석 태양이 동쪽에서 떠서 남쪽 위로 이동하는 사 진입니다.

정답 풀이 ㄴ. 태양은 동에서 떠서 남쪽으로 이동해 가므로(A → B) 일식이 일어난 방향과 같습니다.

ㄷ. 일식이 일어날 때 태양과 달의 적경은 같습니다. 다음 날 달은 태양보다 빠른 공전에 의해 태양보다 적경이 커집니다.

오답 풀이 ㄱ. 일식이 일어날 때 달의 위상은 삭입니다.

15 일식과 월식

상중하 정답 ③

문제 분석 달의 공전 궤도면과 지구의 공전 궤도면이 약 5° 기울어져 있어서 일식과 월식이 매달 일어나지 않습니다.

정답 풀이 ㄱ. A와 C에서는 지구의 공전 궤도면과 달의 공전 궤도면이 일치하기 때문에 일식 또는 월식이 일어날 수 있습니다.

ㄷ. 달의 공전 궤도면과 지구의 공전 궤도면이 일치한다면 매달 삭의 위치에서 일식이, 망의 위치에서 월식이 일어날 것입니다.

오답 풀이 ㄴ. 달의 공전 궤도(백도)면은 천구 상에서 지구의 공전 궤도(황도)면과 일치하지 않습니다. 따라서 일식과 월식이 매달 일어나지는 않습니다. 또한 달과 지구의 공전 주기가 다르기 때문에 매년 두 번씩 A와 C의 위치가 성립되지 않습니다.

16 달의 위상 정답

상중하 정답 ④

문제 분석 상현달은 해가 진 후부터 자정까지 볼 수 있으며, 하현달은 자정부터 해가 뜨기 전까지 관측할 수 있습니다.

정답 풀이 오후 8시에는 관측자의 머리가 A와 B를 향하고 있으므로 이때 볼 수 있는 반달은 A입니다. 관측자의 머리가 향하는 곳이 남쪽이고, 지구의 자전 방향과 반대인 곳이 서쪽이므로 이때 달은 남서쪽 하늘에서 관측됩니다.

정답 및 해설

16. 태양계 탐사 방법의 도구

필수 실전 문제

01 ③ 02 ③ 03 ③ 04 ④ 05 ③ 06 ④ 07 ② 08 ④
09 ④ 10 ④ 11 ⑤ 12 ④ 13 ⑤ 14 ② 15 ③ 16 ③

01 파장별 관측 영역

상중하 정답③

문제 분석 파의 특성에 따라 지구에 도달하는 높이가 다르기 때문에 파장에 따른 적절한 망원경을 이용해야 합니다.

정답 풀이 ㄱ. 자외선, X선 등은 대기에 대부분 흡수되어 지상까지 도달하지 않습니다. 따라서 지상에서는 자외선과 X선 영역을 이용하여 천체를 관측하는 것은 거의 불가능합니다.

ㄴ. 전자기파가 대기권에서 흡수되기 전의 우주에서는 더 많은 파장 영역대를 이용하여 관측할 수 있습니다.

오답 풀이 ㄴ. 고온의 물체일수록 더 짧은 파장의 전자기파를 방출 하므로 지상에 도달하는 양이 적어집니다.

02 전파 망원경

상중하 정답③

문제 분석 전파 망원경은 파장이 긴 전파 영역을 관측하는 것으로, 멀리 떨어진 은하나 성운 등의 관측에 유리합니다.

정답 풀이 ㄱ. 전파 망원경은 광학 망원경으로 관측하는 가시광선보다 파장이 긴 전파 영역을 통해 천체를 관측합니다. 전파는 지구의 대기를 잘 통과하므로 지상 망원경으로 관측이 가능합니다.

ㄴ. 전파 망원경은 안테나 접시의 면적이 클수록 집광력이 큽니다.

오답 풀이 ㄴ. 전파는 파장이 긴 영역입니다.

03 망원경의 종류에 따른 용도

상중하 정답③

문제 분석 분해능은 관측하는 파장의 길이가 짧을수록, 망원경의 구경이 클수록 좋아집니다.

정답 풀이 ㄴ. 천체의 온도가 높을수록 짧은 파장의 빛을 많이 방출합니다. 따라서 가시광선으로 관측하면 적외선으로 관측할 때보다 높은 온도의 가스 분포를 더 잘 파악할 수 있습니다.

오답 풀이 ㄱ. 전파 망원경은 관측 파장이 길기 때문에 대기의 영향을 적게 받습니다. 또한 분해능을 향상시키기 위

해 대형으로 제작하는 경우가 많습니다. 따라서 전파 망원경은 주로 지상에 설치하여 사용합니다.

ㄴ. 분해능은 두 물체를 선명하게 구별하여 볼 수 있는 능력입니다. 분해능은 관측 파장이 짧을수록, 망원경의 구경이 클수록 우수합니다. 망원경의 구경이 모두 같다면 관측 파장이 가장 짧은 (다)의 분해능이 가장 좋습니다.

04 광학 망원경

상중하 정답④

문제 분석 굴절 망원경은 렌즈를 사용하고, 반사 망원경은 거울을 사용합니다.

정답 풀이 ㄱ. (가)는 케플러식 굴절 망원경이고, (나)는 카세그레인식 반사 망원경입니다. 굴절 망원경은 렌즈로, 반사 망원경은 거울로 빛을 모읍니다.

ㄴ. 빛의 이동 경로를 보면 실물과 반대로 상이 맺히는 것을 알 수 있으므로 (가)와 (나) 모두 도립상으로 보입니다.

오답 풀이 ㄴ. 렌즈 제작의 기술적 한계로 인해 굴절 망원경은 대구경 제작이 어렵습니다.

05 반사 망원경의 원리

상중하 정답③

문제 분석 반사 망원경은 거울을 사용하기 때문에 색수차가 나타나지 않습니다.

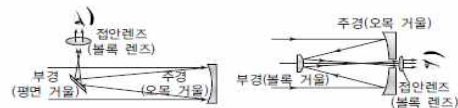
정답 풀이 ㄴ. 망원경의 배율은 대물렌즈(주경)의 초점 거리를 접안 렌즈의 초점 거리로 나눈 값이므로, 주경의 초점 거리가 1200 mm인 반사 망원경에 초점 거리가 12 mm인 접안 렌즈를 사용하면 배율은 $\frac{1200}{12}=100(\text{배})$ 가 됩니다.

오답 풀이 ㄱ. 반사 망원경은 오목 거울을 이용하여 빛을 모으는 방식이므로 렌즈를 통과할 때 생기는 굴절률 차이에 따른 색수차가 나타나지 않습니다.

ㄴ. 반사 망원경의 안에 들어있는 평면 거울은 오목 거울에서 들어온 빛을 접안렌즈로 반사시키는 역할만 하고 망원경의 성능과는 아무 관련이 없습니다.

자료 분석

반사 망원경의 원리



- 오목 거울로 빛을 모은다.(색수차가 없다.)
- 부경은 빛을 굴절시키는 역할만 한다.
- 경통의 길이가 짧아질 수 있어서 대형 망원경에 많이 사용된다.

06 망원경의 성능

상중하 정답 ④

문제 분석

망원경의 성능은 구경이 클수록 분해능과 집광력이 좋아집니다.

정답 풀이

ㄱ. 배율은 (대물렌즈 초점 거리)÷(접안렌즈 초점 거리) 입니다. A와 B의 배율은 각각 100, 60입니다.

ㄷ. 세밀하게 보인다는 것은 분해능이 작다는 의미이며, 분해능은 구경에 반비례합니다. 따라서 B의 분해능이 A보다 우수합니다.

오답 풀이

ㄴ. 밝게 보이는 것은 집광력을 의미합니다. 집광력은 구경의 제곱에 비례하므로 B가 A보다 25배 밝게 보입니다.

07 망원경의 성능

상중하 정답 ②

문제 분석

망원경의 배율을 높이면 관측하는 천체의 크기는 커지지만 시야가 좁아지고 들어오는 빛의 양이 적어지므로 어둡게 보입니다. 집광력이나 분해능은 배율과 상관없이 구경의 크기에 관계있습니다.

정답 풀이

ㄴ. 동일한 망원경에서 접안렌즈를 초점 거리가 짧은 것으로 바꾸면 배율이 높아져 운석 구덩이가 확대되어 보이므로 크게 볼 수 있습니다.

오답 풀이

ㄱ. 접안렌즈의 초점 거리가 짧아지면 배율이 증가하고, 배율이 증가하면 크게 보이지만 어두워집니다.

ㄷ. 배율을 증가시키면 상은 어두워지고 시야는 좁아집니다.

08 망원경의 성능

상중하 정답 ④

문제 분석

천체를 밝고 선명하게 관찰하기 위해서는 구경이 큰 망원경을 사용해야 합니다.

정답 풀이

ㄱ. (가)와 (나)는 크기가 같은 것으로 보아 배율은 같습니다. 그러나 (가)가 (나)보다 밝게 보인다는 것은 집광력이 좋다는 것을 의미하며, 이는 구경이 더 큰 망원경을 사용했기 때문입니다.

ㄴ. (가)가 (나)보다 더 세밀하게 보인다는 것은 분해능이 작다는 것을 의미합니다.

오답 풀이

ㄷ. 천체를 확대해 보기 위해서는 배율을 높여야 합니다. 배율은 대물렌즈의 초점 거리를 접안렌즈의 초점 거리로 나눈 값이므로 초점 거리가 짧은 접안렌즈일수록 배율이 높아집니다.

09 망원경의 성능

상중하 정답 ④

문제 분석

집광력과 분해능은 망원경의 구경이 클수록 좋고, 배율은 대물렌즈의 초점 거리를 접안렌즈의 초점 거리로 나눈 값입니다.

정답 풀이

ㄱ. 망원경의 배율은 대물렌즈의 초점 거리를 접안렌즈의 초점 거리로 나눈 값이므로, (가)는 200, (나)는 150배입니다. 따라서 (가)로 관측할 때가 더 크게 보입니다.

ㄷ. 선명하게 보는 것은 분해능과 관련이 됩니다. 분해능은 구경이 클수록 좋으므로 (가)보다 (나)로 더 세밀하고 선명하게 볼 수 있습니다.

오답 풀이

ㄴ. 천체를 밝게 관측하는 것은 집광력으로서 구경이 클수록 집광력이 크므로, (가)보다 (나)로 볼 때 더 밝게 보입니다.

자료 분석

망원경의 성능

- 배율: $\frac{\text{대물렌즈의 초점 거리}}{\text{접안렌즈의 초점 거리}}$
- 집광력: 구경의 제곱에 비례
- 분해능: 구경의 지름에 반비례(분해능이 작다는 것은 분해능이 좋다는 의미이다.)

10 우주 망원경

상중하 정답 ④

문제 분석

우주 망원경은 우주에서 대기의 영향을 받지 않고 관측할 수 있는 장점이 있습니다.

정답 풀이

ㄴ. (나)는 대기권 밖에서 관측하므로 지상에서 관측하는 (가)보다 선명하게 천체를 관측할 수 있습니다.

ㄷ. (가)는 가시광선 영역을 관측하는 광학 망원경이고, 대기권을 통과하기 어려운 자외선이나 X선 영역의 관측에는 (나)가 적합합니다.

오답 풀이

ㄱ. 색수차가 발생하는 단점이 있는 것은 볼록 렌즈로 빛을 모으는 굴절 망원경이며, (가)는 오목 거울을 이용하므로 색수차가 발생하지 않습니다.

11 우주 탐사 도구

상중하 정답⑤

문제 분석 보이저호는 외행성을 탐사하기 위해 발사된 탐사선입니다.

정답 풀이 ㄱ. 보이저호는 목성을 근접 통과하면서 목성의 대기, 고리, 위성 등에 대한 많은 관측 자료를 지구로 전송했습니다. 현재는 태양계 끝부분을 통과하여 태양계 밖의 성간 공간으로 진행 중입니다.

ㄴ. 찬드라 X선 우주 망원경은 지상에서 관측할 수 없는 짧은 파장의 전자기파(X선)를 지구 대기의 영향을 받지 않고 관측할 수 있습니다.

ㄷ. 보이저호와 찬드라 X선 우주 망원경은 무인 우주 탐사 도구입니다. 유인 우주 탐사의 예는 아폴로 달 탐사선과 국제 우주 정거장 등이 있습니다.

12 우주 탐사 도구

상중하 정답④

문제 분석 연착륙은 대기가 얇고 단단한 지각이 있는 행성에서만 가능합니다.

정답 풀이 ㄴ. (나)는 토성을 탐사하기 위해 발사된 우주선이며, 최근에 토성 궤도에 진입하여 토성 및 위성에 대한 탐사를 벌이고 있습니다.

ㄷ. (다)는 목성의 대기에 탐사정을 투하하여 탐사 활동을 벌였습니다.

오답 풀이 ㄱ. (가)는 화성 탐사선인 마스 패스파인더호에 탑재된 탐사 로봇으로, 화성의 표면에서 탐사 활동을 벌이는 모습입니다.

13 행성의 관측

상중하 정답⑤

문제 분석 오로라에서는 강한X선이 방출됩니다.

정답 풀이 ㄱ. 오로라는 태양풍 입자가 행성의 자기권에 잡혀 떨어지면서 대기와 충돌해 만들어지므로, 오로라가 있다는 것은 행성의 자기권 존재를 의미합니다.

ㄴ. 두 자료 모두에서 남극과 북극에서 오로라가 나타남을 알 수 있습니다.

ㄷ. (나)의 자료를 보면 오로라가 나타나는 남북극 부근에서 X선이 강하게 검출되는 것을 확인할 수 있습니다.

14 우주 탐사 방법

상중하 정답②

문제 분석 혜성은 연착륙이 어렵기 때문에 충돌에 의해 나타나는 현상으로 정보를 알아냅니다.

정답 풀이 ㄷ. 연착륙이 어려운 경우에는 탐사체를 천체에 충돌시켜 이때 나오는 방출 물질과 상태를 탐사하여 구

성 물질과 표면 상태를 확인할 수 있습니다.

오답 풀이 ㄱ. 충돌 당시 지구는 태양과 혜성 사이에 위치합니다. 따라서 충돌은 7월 4일 오후에 동쪽 하늘에서 관측할 수 있었습니다.

ㄴ. 연착륙은 천체에 탐사체가 착륙하여 탐사하는 것이고, 혜성에 충돌 시킨 것은 충돌 순간에 나타나는 현상으로부터 정보를 얻는 것입니다.

자료 분석

〈태양계 탐사 방법〉

- ① 근접 통과 : 우주선이 천체에 가까이 통과하면서 탐사
- ② 궤도 선회 : 우주선이 천체 주위를 돌면서 탐사
- ③ 표면 충돌 : 우주선이 표면에 부딪치며 탐사
- ④ 연착륙 : 우주선이 천체의 표면에 착륙하여 탐사
- ⑤ 탐사정 낙하 : 우주선에서 탐사 기구를 낙하하여 탐사

15 우주 탐사 방법

상중하 정답③

문제 분석 보이저호는 목성형 행성을 탐사하는 목적으로 발사되었으며, 행성을 근접 통과하는 방식으로 탐사하였습니다.

정답 풀이 ㄱ. 보이저호는 목성형 행성을 탐사하는 목적으로 발사된 탐사선입니다.

ㄴ. 보이저호는 행성을 근접 통과하면서 사진 촬영 및 여러 가지 탐사 활동을 하였습니다.

오답 풀이 ㄷ. 우주로 발사된 보이저호는 행성을 근접 통과하면서 우주로 끝없이 날아가다가 수명을 다하게 됩니다.

16 우주 탐사 방법

상중하 정답③

문제 분석 연착륙은 탐사선이 착륙하여 탐사하는 방법으로서 표면 이 단단한 지구형 행성의 탐사에 주로 쓰이는 방법입니다.

정답 풀이 ㄱ. (가)는 행성의 표면에 탐사선이 연착륙하여 탐사하는 사진입니다.

ㄷ. 궤도 선회는 탐사체의 주위를 돌면서 탐사하기 때문에 연착륙보다 탐사 범위는 넓지만, 특정 지역의 세밀한 탐사는 연착륙이 더 유리합니다.

오답 풀이 ㄴ. 목성형 행성은 기체 행성이라 불립니다. 이는 표면에 단단한 지각이 없음을 의미하므로 연착륙 탐사는 불가능합니다.

정답 및 해설

17. 외계 행성과 생명 탐사

필수 실전 문제

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

01 생명 가능 지대

상중하 정답①

문제 분석 생명 가능 지대는 액체 상태의 물이 존재할 수 있는 구역입니다.

정답 풀이 ㄱ. 별의 질량이 클수록 온도가 높으므로 별에서 생명 가능 지대까지의 거리는 멀어집니다.

오답 풀이 ㄴ. 별의 질량이 작을수록 온도가 낮아서 별에서 생명 가능 지대까지의 거리는 가깝고 생명 가능 지대의 폭은 좁게 나타납니다.

ㄷ. 태양계에서 액체 상태의 물이 존재하는 생명 가능 지대에 속한 행성은 지구입니다. 지구보다 바깥쪽 궤도를 도는 화성의 표면에 물이 존재한다면 고체 상태일 것입니다.

자료 분석

생명 가능 지대



- 액체 상태의 물이 존재할 수 있는 구간
- 중심 별이 밝을수록 멀어진다.
- 중심 별이 밝을수록 폭이 커진다.
- 중심 별이 밝을수록 수명이 짧다.

02 수성, 금성의 특징

상중하 정답⑤

문제 분석 수성은 대기가 없어서 일교차가 크며, 금성은 짙은 대기에 의해 온실 효과가 크게 일어납니다.

정답 풀이 ㄱ. 수성은 대기가 없기 때문에 낮에는 온도가 많이 올라가고 밤에는 급격히 식어 온도가 많이 낮아지므로 일교차가 큼니다.

ㄴ. 금성은 수성보다 태양으로부터 더 멀지만 표면 온도가 더 높은 이유는 이산화 탄소로 구성된 짙은 대기의 온실 효과 때문입니다.

ㄷ. 금성은 표면 온도가 물의 끓는점보다 훨씬 더 높기 때문에 표면에 액체 상태의 물이 존재할 수 없습니다.

03 여러 가지 천체의 특징

상중하 정답④

문제 분석 A는 수성, B는 금성, C는 목성, D는 혜성, E는 소행성입니다.

정답 풀이 ④ 혜성은 태양에 근접하면 태양의 높은 열에 의해 혜성의 구성 물질이 휘발하면서 질량이 감소합니다.

오답 풀이 ①A는 수성으로서 대기가 없기 때문에 일교차가 크게 나타납니다.

②B는 금성으로서 95기압의 짙은 대기 때문에 우주 밖에서 금성의 표면이 보이지 않습니다.

③C는 목성으로서 지면에 단단한 지각이 없기 때문에 탐사선이 연착륙할 수 없습니다.

⑤E는 소행성으로서 대부분 화성과 목성 사이에 분포합니다.

04 행성의 특징

상중하 정답②

문제 분석 지구형 행성의 대기 성분은 목성형 행성의 대기 성분보다 무거운 물질로 구성되어 있습니다.

정답 풀이 ㄴ. (가)는 대기 주요 성분이 질소와 산소이고 대기압이 1기압이므로 지구, (나)는 대기 주요 성분이 수소와 헬륨이므로 목성형 행성, (다)는 대기 주요 성분이 이산화 탄소와 질소이고 대기압이 90기압이므로 금성입니다. 목성형 행성은 위성의 수가 많지만 금성은 위성이 없습니다.

오답 풀이 ㄱ. 목성형 행성들의 질량은 지구보다 큼니다.
ㄷ. 금성은 지구보다 태양으로부터 가까운 거리에 위치해 있습니다.

05 목성의 특징

상중하 정답②

문제 분석 목성에서는 오로라가 관측되는데, 이는 목성에도 자기장이 존재한다는 증거입니다.

정답 풀이 ㄷ. 목성의 오로라는 자기장에 붙잡힌 대전 입자가 모이는 극 부근에서 발생합니다.

오답 풀이 ㄱ. 지구의 밴앨런대에서와 마찬가지로 태양의 위치는 자기권 꼬리의 반대 방향인A 방향에 있습니다.

ㄴ. 목성의 자기축이 자전축에 대해 약간 기울어져 있으므로 자기축은 적도면과 수직에 가깝습니다.

06 행성의 특징

상중하 정답②

문제 분석 A는 줄무늬가 있는 것으로 보아 목성이고, B는 물이 흐른 자국과 극관이 있는 것으로 보아 화성입니다.

정답 풀이 ㄱ. A는 목성, B는 화성입니다.

ㄷ. 목성형 행성은 지구형 행성에 비해 자전 주기가 짧습니다. 공전 주기는 지구에서 먼 행성일수록 길게 나타납니다.

오답 풀이 ㄴ. A는 두꺼운 대기로 구성되어 있지만, B는 대기가 희박합니다.

ㄹ. 목성형 행성은 표면에 단단한 지각이 없기 때문에 연착륙 탐사가 불가능합니다.

07 혜성 정답

상중하 정답②

문제 분석 혜성의 꼬리는 태양에 근접하면서 더 길어집니다.

정답 풀이 ㄷ. 혜성은 작은 돌맹이로 구성된 꼬리가 있으며 공전하는 동안 공전 궤도에 조금씩 남게 됩니다. 따라서 혜성이 지나간 궤도에 지구가 근접하면 혜성에 의해 남아 있는 돌맹이들이 지구로 떨어지면서 유성우가 발생합니다.

오답 풀이 ㄱ. 혜성의 꼬리는 태양에 가까울수록 더 길어집니다.

ㄴ. 혜성이 B에 있을 때 지구는 B'에 있으므로 혜성은 지구에서 새벽 동쪽 하늘에서 관측됩니다.

08 태양계의 행성들

상중하 정답①

문제 분석 목성형 행성은 가벼운 대기를 가지고 있으며, 자전 주기가 짧아 자전 속도가 크므로 편평도가 큽니다.

정답 풀이 ㄱ. 목성형 행성 중 토성은 뚜렷한 고리를 가지고 있으며, 나머지 행성도 희미하지만 고리를 가지고 있습니다. 또한 이들 행성들은 8개(해왕성) 이상의 많은 위성을 가지고 있습니다.

ㄴ. 목성형 행성은 지구형 행성에 비하여 질량과 반지름이 크고 밀도가 작습니다.

오답 풀이 ㄷ. 목성형 행성은 자전 주기가 짧아서 자전 속도가 빠르고, 밀도가 작아서 편평도가 큽니다.

ㄹ. 목성형 행성은 수소, 헬륨 등 가벼운 기체로 이루어진 대기를 가지고 있습니다.

09 금성과 화성의 특징

상중하 정답②

문제 분석 화성은 자전축이 기울어져 있기 때문에 계절의 변화가 나타납니다.

정답 풀이 ㄷ. 대기 주성분이 이산화 탄소인 두 행성 중 온실 효과는 대기가 얇은 A보다 대기가 두꺼운 B에서 활발하게 일어납니다.

오답 풀이 ㄱ. A는 대기가 희박한 화성이고, B는 대기가

매우 두꺼운 금성입니다.

ㄴ. 지구처럼 계절 변화가 나타나는 것은 자전축의 경사가 지구와 비슷한 A입니다.

10 외계 행성의 탐사 방법

상중하 정답⑤

문제 분석 중력 렌즈 효과는 앞에 위치한 천체의 중력으로 인해 뒤 쪽 천체의 빛이 아주 미세하게 굴절하는 현상을 이용하는 것입니다.

정답 풀이 ㄱ. (가)는 항성 A와 행성에 의해 나타나는 중력 렌즈 효과에 의해 B별의 밝기가 변하는 것을 통해 행성계의 존재를 찾아내는 방법입니다.

ㄴ. (가)에서는 항성 A와 행성이 항성B 앞을 지나가면서(반대도 가능) 생기는 밝기 변화의 차이를 통해 행성을 찾아냅니다.

ㄷ. (나)는 행성에 의해 중심 별의 위치가 흔들리면서 생기는 중심 별 스펙트럼의 미세한 변화를 관측하는 방법입니다.

자료 분석



미세 중력 렌즈 효과를 이용한 행성 탐사

거리가 다른 2개의 별이 같은 방향에 있을 경우 뒤쪽 별의 별빛이 앞쪽 별의 중력에 의해 미세하게 굴절되어 휘어지는 현상이 나타나는데, 이를 중력 렌즈 현상이라고 한다.

11 외계 행성 탐사 방법

상중하 정답③

문제 분석 외계 행성 탐사 방법에는 도플러 효과, 식 현상에 의한 밝기 변화, 미세 중력 현상 등이 있습니다.

정답 풀이 ㄱ. 행성이 별 주위를 공전함에 따라 별은 미세하게 흔들립니다. 이로 인해 나타나는 별빛 스펙트럼의 도플러 효과를 분석하면 행성의 존재를 확인할 수 있습니다. ㄷ. 별 주위를 공전하는 행성이 별의 일부분을 가리면 별의 밝기가 약간 어두워집니다. 이를 통해 행성의 존재를 알아낼 수 있습니다.

오답 풀이 ㄴ. 행성은 별의 표면 온도에 영향을 미치지 않습니다. 따라서 별의 표면 온도 변화를 관측하여 행성의 존재를 알아낼 수 없습니다.

12 생명 가능 지대

상중하 정답①

문제 분석 생명 가능 지대는 중심 별의 질량이 클수록 멀어집니다. 중심 별의 질량이 크면 밝지만 수명이 짧습니다.

정답 풀이 ㄱ. 생명 가능 지대는 중심 별의 질량이 클수록 멀어집니다. 중심 별의 질량이 크다는 것은 더 밝다는 것을 의미합니다.

오답 풀이 ㄴ. 별의 수명은 별의 질량과 반비례합니다. 즉, 질량이 큰 별일수록 에너지 소모가 많아서 수명이 짧아집니다. 따라서 중심 별의 질량이 작을수록 수명이 길므로 행성이 생명 가능 지대에 머무는 시간이 길어집니다.

ㄷ. 온실 효과는 천체의 온도를 높이는 역할을 합니다. 따라서 화성에서 온실 효과가 더 약해진다면 화성 표면의 온도가 더 내려가므로 물은 고체 상태인 얼음으로만 존재하게 됩니다.

13 생명 가능 지대

상중하 정답②

문제 분석 생명 가능 지대는 액체 상태의 물이 존재하는 구간이며, 중심 별의 질량이 클수록 생명 가능 지대의 폭이 넓습니다.

정답 풀이 ㄷ. 생명 가능 지대는 중심 별의 질량이 클수록 폭이 넓습니다. 따라서 별 주변의 생명 가능 지대의 폭이 태양 주변에서보다 좁으므로 별 S는 태양보다 질량이 작습니다.

오답 풀이 ㄱ. 액체 상태의 물이 존재하는 지대는 생명 가능 지대입니다. 따라서 (가)의 경우가 (나)보다 넓습니다. ㄴ. 행성 A는 액체 상태의 물이 존재하는 생명 가능 지대보다 멀리 있으므로 물이 존재한다면 고체 상태로 존재할 것입니다.

14 외계 행성의 탐사

상중하 정답③

문제 분석 외계 행성을 탐사하는 방법에는 도플러 효과, 식 현상 등이 있습니다.

정답 풀이 ㄱ. 주어진 자료에서 발견된 외계 행성의 대부분은 지구보다 질량이 큼을 알 수 있습니다. ㄴ. 도플러 효과를 이용하면 시선 속도를 측정할 수 있으며, 이 원리를 적용하여 발견한 행성의 수가 가장 많습니다.

오답 풀이 ㄷ. 주어진 자료에서 궤도 반경이 1AU보다 큰 외계 행성들은 주로 도플러 효과에 의해 발견되었습니다. 식 현상은 밝기 변화에 의한 방법이므로 멀수록 관측이 어렵습니다.

15 외계 행성 탐사 방법

상중하 정답①

문제 분석 (가)는 도플러 효과, (나)는 식 현상에 의한 외계 행성 탐사 방법입니다.

정답 풀이 ㄱ. 관측자의 시선 방향이 행성의 공전 궤도면과 나란할 경우, 행성이 별 주위를 공전함에 따라 별의 일부가 빛을 내지 못하는 행성에 의해 가려지게 됩니다. 따라서 별의 겉보기 밝기는 (나)와 같이 감소하는 구간이 나타납니다.

오답 풀이 ㄴ. 겉보기 밝기가 최소일 때 별과 행성은 관측자의 시선 방향에 나란하게 위치합니다. 이때 공통 질량 중심을 회전하는 별과 행성의 운동 방향은 관측자의 시선 방향에 대해 거의 수직입니다. 따라서 중심 별의 별빛 스펙트럼에 도플러 효과가 거의 나타나지 않습니다. ㄷ. 행성의 반지름이 2배가 되면 행성의 면적이 4배가 되고 행성에 의해 가려지는 별의 면적도 4배가 됩니다. 따라서 감소한 겉보기 밝기의 양 a는 처음의 4배로 커집니다.

16 식 현상에 의한 외계 행성 탐사 방법

상중하 정답②

문제 분석 행성이 빛을 내는 중심 별을 회전하면서 중심 별을 가리기 때문에 밝기의 변화가 생깁니다.

정답 풀이 ㄴ. 행성의 크기가 클수록 별을 가리는 면적이 넓어져 광도의 감소는 크게 나타납니다.

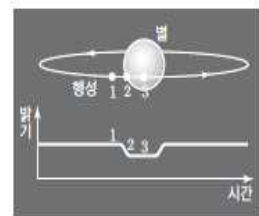
오답 풀이 ㄱ. 여기에 나타난 별의 밝기 변화는 식 현상에 의한 것입니다. ㄷ. 행성의 공전 궤도면이 관측 방향과 수직이 되면 식 현상이 일어나지 않아 광도의 감소가 나타나지 않습니다.

자료 분석

외계 행성 탐사 방법 비교



▲ 도플러 효과 이용



▲ 식 현상 이용

- ① 도플러 효과는 행성과 별의 운동에 따른 떨림을 측정하여 행성 유무를 알아낸다.
- ② 식 현상은 빛을 내지 못하는 행성이 별을 가림으로써 밝기 변화가 생기는 것을 이용하여 행성 유무를 알아낸다.

정답 및 해설

실전 모의고사 1회

필수 실전 문제

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

01 생명 가능 지대

정답 ④

정답 풀이 ㄱ. 지구에 생명체가 존재하는 가장 큰 이유는 태양과의 거리가 적당하여 액체 상태의 물이 존재한다는 것입니다.

ㄴ. 지구는 자전축이 기울어져 있어서 계절이 나타납니다. 따라서 각 계절적 환경에 맞는 다양한 생명체가 나타나게 되었습니다.

ㄷ. 대기는 산소를 공급할 뿐만 아니라 온실 효과에 의해 평균 온도를 유지시켜 줌으로써 생명체가 살 수 있습니다.

오답 풀이 ㄹ. 대기의 순환은 태양 에너지에 의해 일어나는 것이고, 달의 인력은 조석 간만의 차를 일으켜 갯벌을 만들어 해안 생태계의 다양화에 기여합니다.

02 대기권의 구조

정답 ④

정답 풀이 ① A층은 대류권으로서 높이에 따라 온도가 내려가는 분포를 이루고 있기 때문에 대류 현상이 나타나고, 수증기의 응결에 의해 기상 현상이 나타납니다.

② B층은 성층권으로서 태양의 자외선을 흡수하는 오존층이 분포합니다.

③ C층은 중간권으로서 대류권과 같은 온도 분포를 하고 있기 때문에 대류가 일어나지만, 수증기가 거의 없기 때문에 기상 현상은 일어나지 않습니다.

⑤ 대기권은 지구를 일정한 온도로 유지하는 역할뿐만 아니라 태양의 유해한 자외선을 차단하거나 외권의 물질이 유입되지 않도록 하여 지구를 보호하는 역할을 합니다.

오답 풀이 ④ D층은 열권으로서 공기가 희박하기 때문에 일교차가 매우 크게 나타납니다.

03 지구 대기 조성비의 변화

정답 ④

정답 풀이 ㄱ. A는 지구의 진화 과정 중에서 그 양이 거의 변하지 않은 질소입니다. 질소는 매우 안정한 원소로, 다른 물질과 반응하지 않았기 때문입니다.

ㄷ. C는 산소로서 이산화 탄소를 이용한 남세균의 광합성을 통해 최초로 생성되었습니다. 따라서 산소의 증가는 광합성을 하는 생물들이 번성했음을 의미합니다.

오답 풀이 ㄴ. B는 온실 기체인 이산화 탄소입니다. 따라서 이산화 탄소의 감소는 지구의 기온을 점차 하강시키는 역할을 하였습니다.

04 물의 순환

정답 ③

정답 풀이 ㄱ. 육지에서의 증발량은 15단위이고, 강수량은 26단위 이므로 증발량이 강수량보다 적고, 해양에서는 증발량(109단위)이 강수량(98단위)보다 많습니다.

ㄷ. 해양에서 육지로 이동하는 물의 양은 육지에서 해양으로 유입되는 물의 양과 같아야 하므로 11단위입니다.

오답 풀이 ㄴ. 해양으로 유입되는 물의 총량은 강수(98단위)+하천과 지하수(11단위)=109단위입니다.

05 광물 자원

정답 ③

정답 풀이 ㄱ. 고령토는 장석이 물과 탄산 등에 의해 화학적 풍화 작용을 받아 생성됩니다.

ㄴ. 철광석은 금속 광물로서 열을 가해서 철만 분리해내는 제련 과정을 거쳐 사용됩니다.

오답 풀이 ㄷ. 석회석은 주로 바다였던 곳에서 퇴적에 의해 생성되는 암석으로서 퇴적 광상에서 많이 나타납니다.

06 대기 오염 물질

정답 ⑤

정답 풀이 ㄱ. 산성비는 대기오염 물질인 이산화 황이나 질소 산화물이 빗물에 녹아내리는 것입니다.

ㄴ. 대기 오염 물질의 대부분은 자동차와 같은 운송 수단에서 나옵니다.

ㄷ. 대기 오염 물질은 대부분 석탄, 석유와 같은 화석 연료의 사용에서 나옵니다.

07 신·재생 에너지

정답 ③

정답 풀이 ㄱ. 태양광 발전은 태양 에너지를 곧바로 전기 에너지로 바꾸는 것입니다. 풍력은 바람의 운동 에너지를 전기 에너지로 바꾸는 것인데, 바람은 태양 에너지에 의해 생기므로 풍력의 에너지원은 태양 에너지입니다.

ㄹ. 조력 발전은 조류를 댐으로 막아 수위 차를 이용하여 발전하는 방식으로 조차가 큰 해역일수록 효율적입니다.

오답 풀이 ㄴ. 태양광 발전은 태양이 있는 낮에만 발전이 가능하므로 밤이나 구름이 많이 낀 흐린 날에는 발전의 제약을 받습니다. 따라서 에너지 생산량의 예측이 매우 어렵습니다.

ㄷ. 지열 발전은 지하에 있는 고온의 마그마에 의해 데워진 열수를 이용하여 터빈을 움직여 발전하는 방식이므로 공기의 오염이 없는 친환경 에너지입니다.

08 절리의 생성 과정

정답 ③

정답 풀이 ㄱ, ㄴ. (가)의 절리는 현무암의 주상 절리로서 용암의 냉각에 따른 수축으로 생성된 것이고, (나)의 절리는 화강암의 판상 절리로서 지하 깊은 곳에 있던 심성암이 용기하면서 압력 감소에 따른 부피 팽창으로 생성된 것입니다.

오답 풀이 ㄷ. 한라산의 주상 절리는 신생대의 화산 활동으로 형성 되었고, 서울의 북한산은 중생대의 지각 변동으로 관입한 화강암이 용기하여 형성되었습니다.

09 암석의 성인

정답 ②

정답 풀이 ㄴ. 마이산의 암석은 주로 자갈(역암)을 위주로 한 퇴적물로 되어 있습니다.

오답 풀이 ㄱ. 격포 해안의 채석강은 수만 권의 책을 쌓아 놓은 듯이 지층으로 구성된 퇴적암입니다.

ㄷ. 채석강의 지층은 중생대 후기(약 7천만 년 전)에 지각 변동으로 일어난 퇴적 분지에 자갈, 모래, 점토, 진흙이 두껍게 쌓여 퇴적암을 이룬 것이고, 마이산은 중생대 백악기(약 9천만 년 전)에 형성된 퇴적 분지에 자갈을 주로 한 퇴적물이 쌓여서 형성된 것입니다.

10 화산체의 특징

정답 ③

정답 풀이 ㄱ. (가)는 용암이 넓게 흐르는 것으로 보아 용암의 온도가 높으며, 가스의 양이 적어 조용히 분출합니다. (나)는 많은 가스의 방출과 함께 격렬하게 폭발하는 증상 화산에서 나타나는 모습입니다.

ㄷ. 화산체의 경사도는 용암의 점성이 큰 (나)가 (가)보다 크게 나타납니다.

오답 풀이 ㄴ. 용암의 점성이 작을수록 용암의 유동성이 크기 때문에 (가)와 같이 넓은 범위에 걸쳐 흐릅니다. 따라서 분출된 용암의 점성은 (가)보다 (나)가 큼니다.

11 지진파

정답 ④

정답 풀이 ㄱ. 진앙 거리가 가까울수록 P파가 도달한 후 S파가 도달 할 때까지 걸린 시간이 짧습니다. 따라서 진앙 거리는 관측소 A가 B보다 가깝습니다.

ㄷ. 지진에 의한 충격은 진도를 의미합니다. 진도는 진폭의 크기가 클수록 크므로, 관측소 A가 B보다 지진의 충격이 더

크게 나타났음을 알 수 있습니다.

오답 풀이 ㄴ. 규모는 지진의 총 에너지로서 동일한 지진인 경우에는 관측소의 위치에 관계없이 같습니다.

12 판의 경계와 지질 현상

정답 ②

정답 풀이 ㄴ. 이 지역은 판의 수렴 경계로서 해구와 화산성인 호상 열도가 발달합니다.

오답 풀이 ㄱ. 판이 섭입할 때는 천발 지진이 먼저 일어나고 깊어지면서 심발 지진이 발생합니다. 따라서 태평양 판이 필리핀 판 밑으로 섭입하고 있으며, 이는 필리핀 판보다 태평양 판의 밀도가 크기 때문입니다.

ㄷ. B 지역은 판이 섭입하는 해구가 나타나는 곳이고, 화산 활동은 심발 지진의 빈도가 높은 A 지역 부근에서 많이 나타납니다.

13 대기 대순환

정답 ①

정답 풀이 ㄱ. A는 적도에서 가열된 공기가 상승하여 열대류에 의해 직접적으로 생성된 순환이고, B(페렐 순환)는 A(해들리 순환)와 C(극 순환)에 의해 간접적으로 생기는 순환입니다.

오답 풀이 ㄴ. B와 C의 경계 지역에서는 상승 기류가 나타나기 때문에 저기압대가 형성됩니다.

ㄷ. 극 쪽으로 갈수록 대기의 기온이 낮아지므로 대류권 계면의 높이는 낮아집니다.

14 태풍

정답 ②

정답 풀이 ㄴ. 서울의 풍향은 북풍 → 북서풍 → 서풍으로 시계 반대 방향으로 변화하였습니다.

오답 풀이 ㄱ. 태풍의 진행 방향에 대하여 오른쪽 부분은 위험 반원으로서 바람이 강하며, 상대적으로 왼쪽 부분은 바람이 약하여 안전 반원이라고 합니다. 따라서 육지를 관통한 이 태풍은 중부 지방보다 남부 지방에서 더 바람이 강했습니다.

ㄷ. 태풍이 육지에 상륙하면 에너지원인 수증기의 공급이 차단되어 세력이 급격히 약해집니다. 따라서 육지에 상륙하기 전인 4일이 육지를 통과한 5일보다 세력이 더 강했습니다.

15 해수의 표층 순환

정답 ⑤

정답 풀이 ㄱ. 해수의 표층 순환은 주로 대기 대순환에 의해 발생하는 바람의 영향으로 만들어집니다. 따라서 해수의 표층 순환은 기권과 수권의 상호 작용으로 생성됩니다.

ㄴ. 아열대 순환은 중위도 해역에서 무역풍과 편서풍의 영향을 받아 생성됩니다.

ㄷ. 북반구와 남반구에서 해수의 표층 순환은 적도를 중심으로 대칭을 이루고 있습니다.

16 별의 일주 운동**정답 ④**

정답 풀이 ㄴ. 자료에서 별들의 일주 운동은 시계 반대 방향이기 때문에 고도가 증가하는 모습입니다. 이는 별이 뜨는 동쪽 하늘에서 관측 한 것입니다.

ㄹ. 일주권과 지평선이 이루는 각도는 (90-위도)로 주어지므로 북위 35°인 지역에서 이 값은 55°로 나타납니다.

오답 풀이 ㄱ. 별의 일주 운동은 시계 반대 방향으로 나타납니다. 따라서 관측하는 동안 별 A~C의 고도는 모두 증가하였습니다.

ㄷ. 세 별 중에서 적위가 가장 높은 별은 A이고, B는 고도가 가장 높습니다.

17 별의 연주 운동**정답 ③**

정답 풀이 ㄱ. 적경 6시인 쌍둥이자리가 밤 12시에 남중하고 있으므로 춘분점은 서점에 위치하게 되고, 태양의 적경은 18시가 됩니다. 따라서 이날은 동지입니다.

ㄴ. 쌍둥이자리보다 두 시간(30°) 뒤에 남중하는 게자리의 적경은 8시 입니다.

오답 풀이 ㄷ. 한 달 후에는 태양의 적경이 20시가 되고 밤 12시에는 게자리(적경 8시)가 남중하게 됩니다.

18 행성의 시운동**정답 ④**

정답 풀이 ㄴ. 1월 중순에 수성은 동방 최대 이각에 위치하므로 초저녁 서쪽 하늘에서 관측됩니다.

ㄷ. 1월 말과 3월 초 사이에 수성은 내합의 위치를 통과하므로 이 기간 동안 사이에 역행 현상이 나타납니다.

오답 풀이 ㄱ. 1월 초에는 지구가 근일점을 통과하고 있으므로 케플러 제2법칙에 의해 공전 속도가 가장 빠릅니다.

ㄹ. 6월 9일 금성은 외합의 위치에 있으므로 금성이 태양면을 통과하는 현상은 나타날 수 없습니다.

19 행성의 특징**정답 ①**

정답 풀이 ㄱ. (가)는 지구형 행성인 화성, (나)는 목성형 행성인 목성입니다.

오답 풀이 ㄴ. 지구형 행성은 목성형 행성보다 크기와 질량이 작고, 밀도가 크고, 자전 속도가 느리며, 공전 속도가 빠릅니다.

ㄷ. 연착륙 탐사가 가능한 행성은 단단한 지각이 있는 지구형 행성이고, 목성형 행성은 지표면이 대부분 기체나 액체 상태이기 때문에 연착륙 탐사가 불가능합니다.

20 외계 행성 탐사**정답 ③**

정답 풀이 ㄱ. (가)는 도플러 효과를 이용하는 방법으로, 별이 행성을 가지고 있는 경우 행성과의 공통 질량 중심을 돌면서 일어나는 미세한 떨림을 별빛의 스펙트럼 변화로 감지하여 알아내면 외계 행성의 존재를 알아낼 수 있습니다.

ㄴ. (나)는 행성이 중심 별을 중심으로 공전하면서 주기적으로 나타나는 광도의 변화를 측정하여 행성의 존재를 알아내는 방법입니다.

오답 풀이 ㄷ. 중심 별의 질량이 크고 밝을수록 중심 별의 영향이 커지기 때문에 행성에 의한 미세한 변화를 측정하기 어려우므로 행성 유무 판단이 더 어렵습니다.

정답 및 해설

실전 모의고사 2회

필수 실전 문제

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

01 생명 가능 지대

정답 ⑤

정답 풀이 ㄱ, ㄴ. 질량이 작은 별은 중심에서 연료 소모율이 작아서 온도가 낮으므로 생명 가능 지대가 중심 별에 가깝고 폭도 좁게 나타납니다. 따라서 별의 질량은 A보다 B가 크고, 생명 가능 지대의 폭도 A보다 B가 큼니다.
ㄴ. 질량이 작은 별은 중심에서 연료 소모율이 작아서 별의 수명이 깁니다. 그러므로 별의 수명은 A보다 B가 짧습니다.

02 지구의 진화 과정

정답 ②

정답 풀이 ㄱ. 원시 지구는 외권에 있던 운석과의 충돌에 의해 크기가 성장했습니다.
ㄴ. B 단계에서는 운석과의 충돌에 의해 마그마의 바다를 이루었으며, 이때 밀도가 큰 물질이 중력에 의해 지구의 중심부로 밀려 내려감으로써 지구 내부의 밀도가 증가하게 되었습니다.
오답 풀이 ㄴ. A와 B 단계에서는 운석과의 충돌에 의해 지표면의 온도가 상승하였으나, C 단계에서 지각과 바다가 생긴 것은 운석과의 충돌이 감소하면서 지표면의 온도가 하강하였기 때문입니다.
ㄷ. C 단계에서는 바다가 생성되었고, 이에 따라 대기 중의 이산화 탄소가 바다에 녹기 시작하여 대기 중 이산화 탄소의 양이 감소하였습니다.

03 탄소의 순환

정답 ③

정답 풀이 ① A는 생물권이 암권에 영향을 미치는 과정으로서 육상의 동식물이 매몰되어 석탄, 석유와 같은 화석 연료가 됩니다.
② B와C 과정은 생물권과 기권의 상호 작용으로서 주로 광합성과 호흡을 통해 산소와 이산화 탄소가 교환됩니다.
④ 대기 중의 이산화 탄소가 해수에 용해(E)되고 해수에서 이산화 탄소가 빠져나감(F)으로써 대기 중의 이산화 탄소의 농도가 적절하게 유지됩니다.
⑤ G 과정은 해수 중에 녹아 있는 탄소가 침전하거나 생물에 이용된 후 석회암으로 되는 과정입니다.

오답 풀이 ③D 과정은 암권에서 기권으로 탄소가 이동하는 과정으로서 주로 화산 폭발에 의해 이산화 탄소가 대기로 방출되므로 지구 내부 에너지가 중요한 역할을 합니다.

04 친환경 재생 에너지

정답 ③

정답 풀이 ㄱ. 조력 발전은 친환경 재생 에너지 자원으로, 공해 물질을 배출하지 않습니다.
ㄴ. 동해나 남해의 평균 조차는 0.3~1 m 내외이고, 황해는 조차가 5 m가 넘는 곳이 많아 조력 발전소 건설에 유리합니다.
오답 풀이 ㄴ. 조력 발전은 밀물과 썰물 시의 조차를 이용하는 발전 방식입니다. 바람이 강하고 파고가 높은 해역은 파력 발전소 건설이 유리하고, 해류가 강한 곳은 조류 발전소 건설이 효율적입니다.

05 미래의 에너지 소비

정답 ⑤

정답 풀이 ㄱ. 현재 에너지 자원의 대부분은 화석 연료인 석탄, 석유, 천연가스가 차지합니다.
ㄴ. 대략 1960년 이후 전체 에너지 중 석탄의 소비는 조금 늘었지만 비중이 상대적으로 작아지고, 석유의 비중이 크게 증가했습니다.
ㄴ. 에너지 자원의 소비량을 줄이기 위해서는 태양 에너지, 조력 에너지, 지열 등과 같은 재생이 가능한 에너지의 사용을 확대해야 합니다.

06 수질 오염 측정

정답 ③

정답 풀이 ㄱ. 수질이 좋은 하천은 DO가 높고 BOD가 낮습니다. 주어진 자료에서 2000년에 가장 수질이 좋은 하천은 무심천입니다.
ㄴ. 측정 기간 동안 BOD가 감소하고 DO가 가장 증가한 하천은 달서천입니다.
오답 풀이 ㄴ. 한강은 1997년에 BOD가 약간 증가하였지만 2000년에는 감소한 것으로 보아 유기물의 농도가 증가하다가 감소한 것으로 판단할 수 있습니다.

07 사태

정답 ①

정답 풀이 ㄱ. 포행은 토양의 결빙과 해빙에 의해 나타나는 현상으로, 주로 겨울철에 일어납니다.

오답 풀이 ㄴ. 포행은 토양의 결빙과 해빙에 의해 나타나므로 긴 시간이 걸립니다. 따라서 사태들 중 가장 느린 형태의 변동입니다.

ㄷ. 포행은 토양의 결빙과 해빙에 의해 나타나므로 연교차가 큰 중위도 이상의 지역에서 잘 나타납니다.

08 아름다운 한반도

정답 ③

정답 풀이 ㄱ. 고수동굴은 석회암이 물과 이산화 탄소에 의해 용해 됨으로써 생성된 석회암 동굴입니다. 따라서 수권과 암권의 상호 작용으로 생성된 지형입니다.

ㄷ. (가)는 석회암 동굴이고, (나)는 현무암질 용암에 의해 형성된 화산입니다.

오답 풀이 ㄴ. 성산 일출봉은 해저에서 분출되어 이루어진 분화구가 융기하면서 침식 작용을 심하게 받아 생성된 지형입니다. 호상 열도는 해양판과 대륙판의 수렴 경계에서 생성되는 화산섬입니다.

09 지진

정답 ④

정답 풀이 ㄴ. 진도는 실제 관측소에서 측정한 지진의 크기이고, B지역이 A 지역보다 진도가 크게 나타났으므로 지진에 의한 피해는 A보다 B 지역에서 컸음을 알 수 있습니다.

ㄷ. B 지역은 A지역에 비해 진앙 거리가 멀지만 진도가 높은 것으로 보아 A지역에 비해 지진에 취약하다고 판단할 수 있습니다.

오답 풀이 ㄱ. 규모는 지진에 의해 발생한 총 에너지를 기준으로 하므로 동일 지진의 규모는 측정 장소에 관계없이 같습니다.

10 판의 경계

정답 ③

정답 풀이 ㄱ. A는 변환 단층으로, 주로 천발 지진이 나타납니다.

ㄴ. B는 해양판이 대륙판 아래로 섭입하는 수렴형 경계입니다.

오답 풀이 ㄷ. C는 변환 단층으로, 천발 지진이 발생하지만 화산 활동은 활발하게 나타나지 않습니다.

11 대기의 해수의 순환

정답 ③

정답 풀이 ㄱ. 태양 복사 에너지는 저위도에서 높고 고위도로 갈수록 적어지며, 이에 비해 지구 복사 에너지는 위도별 차이가 적습니다. 따라서 A는 태양 복사 에너지, B가 지구 복사 에너지입니다.

ㄴ. 저위도에서는 태양 복사 에너지의 양이 지구 복사 에너지보다 많기 때문에 에너지 과잉이 나타나고, 고위도에서는 반대로 에너지 부족이 나타납니다.

오답 풀이 ㄷ. 위도별 열 수송량은 에너지의 과잉과 부족의 경계가 나타나는 중위도에서 가장 많습니다.

12 일기도 해석

정답 ①

정답 풀이 ㄱ. 현재 우리나라를 가로 질러 발달한 전선은 한랭 전선입니다.

오답 풀이 ㄴ. 한랭 전선에서 소나기가 내릴 확률이 높은 곳은 전선의 후면부입니다. 따라서 부산은 온난 전선과 한랭 전선 사이에 위치하고 있기 때문에 날씨가 비교적 맑을 것입니다.

ㄷ. 서울은 한랭 전선이 통과한 상태이기 때문에 북서풍 계열의 바람이 불며, 등압선 간격이 넓기 때문에 바람의 세기는 약할 것입니다.

13 해수의 순환

정답 ⑤

정답 풀이 ㄷ. B는 저위도에서 고위도로 흐르는 난류이고, D는 고위도에서 저위도로 흐르는 한류입니다.

ㄹ. A~D는 북적도 해류 → 쿠로시오 해류 → 북태평양 해류 → 캘리포니아 해류로, 북태평양의 아열대 순환을 이루는 해류입니다.

오답 풀이 ㄱ. A는 북적도 해류로, 무역풍의 영향을 받아 동쪽에서 서쪽으로 흐릅니다.

ㄴ. B는 아열대 해역에서 생성된 해류이므로 수온이 높고 염분이 높은 특징이 있습니다.

14 엘니뇨 현상

정답 ④

정답 풀이 ㄱ. 엘니뇨는 저위도에서 서에서 동으로 부는 무역풍의 세기가 약화되면서 발생합니다.

ㄷ. 엘니뇨가 발생하면 B 해역의 수온이 상승하여 상승 기류에 의한 저기압이 형성됩니다. 이에 따라 강수량이 증가합니다.

오답 풀이 ㄴ. 엘니뇨가 발생하면 B 해역으로 난류가 유입되기 때문에 용승이 약해집니다.

15 태양의 일주 운동

정답 ⑤

정답 풀이 ㄱ. (가)는 태양의 일주권이 지평선 위에 있는 시간이 더 깁니다. 즉, 낮의 길이는 12시간보다 길고, 밤의 길이는 12시간보다 짧습니다. (나)는 태양의 일주권이 모두 지평선 위에 있으므로 하루 종일 낮입니다.

ㄴ. 천체의 일주권과 지평면 사이는 (90°-위도)의 각을 이룹니다. (가)는 (나)보다 태양의 일주권과 지평면 사이의 각이 더 크게 나타나고 있으므로, (나)가 (가)보다 고위도입니다.

ㄷ. 천정에 위치한 별의 적위는 그 지방의 위도와 같으므로 (나)가 (가)보다 큼니다.

ㄷ. 천정에 위치한 별의 적위는 그 지방의 위도와 같으므로 (나)가 (가)보다 큼니다.

16 월식

정답 ④

정답 풀이 ㄴ. 개기 월식은 지구의 본그림자(B)에 완전히 들어갔을 때 나타납니다.

ㄷ. 월식은 달의 왼쪽부터 어두워지므로 월식의 진행 방향은 $a \rightarrow b$ 방향입니다.

오답 풀이 ㄱ. 부분 월식은 지구의 본그림자(B)에 달이 들어가면서 나타납니다. 반그림자 영역(A)에 있을 때는 월식이 일어나는 것이 아니라 달이 약간 어두워집니다.

17 우주 모형

정답 ②

정답 풀이 ㄴ. (가)에서 지구와 달을 제외한 행성들은 모두 태양을 중심으로 돌고 있는데, 태양이 지구를 중심으로 돌고 있으므로 지구 중심 태양계 모형입니다. 이에 따라 지구에서 관측하면 행성의 역행이 관측될 수 있으며, 내행성의 최대 이각, 달의 위상 변화도 모두 설명이 가능합니다.

오답 풀이 ㄱ. (가)는 티코 브라헤의 지구 중심 태양계 모형이고, (나)는 태양 중심 태양계 모형입니다.

ㄷ. 별의 연주 시차는 지구가 공전할 때에만 나타나는 현상이므로 지구 중심 모형인 (가)에서는 설명할 수 없습니다.

18 태양의 특징

정답 ②

정답 풀이 ㄴ. 쌀알무늬는 광구의 대류에 의해 나타나는 현상입니다.

오답 풀이 ㄱ. 코로나는 태양 대기에서 나타나는 현상으로, 공간 규모가 수십 만km 이상이지만, 쌀알무늬나 흑점은 수 만km 정도입니다.

ㄷ. 흑점 수는 태양의 활동과 관련되며 태양 활동이 활발해지면 흑점 수도 많아집니다.

19 망원경의 원리

정답 ④

정답 풀이 ㄴ. 망원경 B는 망원경 A에 비해 구경이 2배 크므로 집광력이 4배 높습니다. 따라서 밝게 보입니다.

ㄷ. 세밀하게 보이는 것은 분해능으로서 구경이 큰 망원경 B가 망원경 A보다 더 세밀하게 보입니다.

오답 풀이 ㄱ. 망원경 A와 B의 배율은 각각 100배와 50배입니다. 따라서 배율이 작은 B로 볼 때 상이 더 작게 보입니다.

20 행성의 회합 주기

정답 ①

정답 풀이 ㄱ. 행성의 회합 주기가 1년보다 작게 나오기 위해서는 행성의 공전 주기가 6개월보다 짧아야 합니다. 행성의 공전 주기가 6개월보다 길면 회합 주기는 1년보다 길니다.

오답 풀이 ㄴ. 지구와 행성의 공전 각속도의 차가 작다는 것은 지구와 행성과의 거리가 가깝다는 것을 의미하므로 회합 주기는 길게 나타납니다.

ㄷ. 외행성은 지구에서 멀수록 공전 주기가 길어지기 때문에 회합 주기는 지구의 공전 주기에 수렴하게 됩니다. 따라서 아무리 멀리 있는 외행성이라고 해도 회합 주기가 1년보다 작을 수는 없습니다.