

20. [출제의도] 유전자 재조합 이해하기
(가)와 (나)는 제한효소를 이용하여 DNA를 절단하는 과정이고, (다)는 리가아제를 이용하여 DNA를 연결하는 과정이다. (가)~(다)에 이용된 생명 공학 기술은 유전자 재조합 기술이다.

지구과학 I 정답

1	③	2	④	3	⑤	4	④	5	①
6	④	7	⑤	8	①	9	②	10	②
11	③	12	④	13	⑤	14	③	15	③
16	②	17	⑤	18	①	19	④	20	①

해설

1. [출제의도] 지구과학의 특성 이해하기
토네이도, 엘니뇨, 우주와 관련된 지구과학적 특성은 탐구 대상의 시·공간적 규모가 다양하다. 탐구 대상은 직접 접근하여 연구하기 어려우며, 여러 분야의 전문가들이 협력하여 연구하는 경우가 많다.

2. [출제의도] 물의 순환 과정 이해하기
증발에 의해 대기 중으로 유입되는 수증기는 구름을 형성하고 다시 강수의 형태로 지표로 이동하며 이때, 총 증발량과 총 강수량은 평형을 이룬다. 그러므로 총 수증기량 124단위에서 육지로 내리는 강수 26단위를 제외하면 바다로 내리는 강수 A는 98단위가 되어야 한다. 그리고 물을 순환시키는 에너지원은 태양 복사 에너지이며, 물이 순환하는 동안 상태가 변화하면서 에너지가 함께 이동한다.

3. [출제의도] 기후 변화의 천문학적 요인 이해하기
태양으로부터의 거리가 가장 가까운 근일점(북반구 겨울)에서 태양을 촬영(A)하면 원일점(북반구 여름)에서 촬영(B)한 것보다 태양 상의 크기가 더 크다. 지구 공전 궤도가 타원에서 원으로 바뀌면 북반구 여름은 태양과 지구 사이의 거리가 현재보다 가까워지고 겨울은 멀어져 연교차는 더 커지게 된다.

4. [출제의도] 대기권의 층상 구조 이해하기
기상 현상은 대류 현상이 활발하고 수증기가 존재하는 대류권에서만 일어나며 중간권에서는 일어나지 않는다. 지표면에서 100km까지는 균질권으로 대기의 혼합 작용이 활발하여 대기의 조성비가 일정하다. 태양의 활동이 활발할수록 흑점 수는 증가하며 최소 흑점 시기보다 최대 흑점 시기에 열권의 온도는 더 높다.

5. [출제의도] 원시 지구의 진화 과정 이해하기
그림 (가)는 마그마 바다 상태인 원시 지구로, (나)는 마그마의 바다에서 철과 같은 무거운 원소들이 지구 중심으로 가라앉아 핵을 형성하고, 규산염 물질을 주성분으로 하는 가벼운 물질은 바깥쪽으로 상승하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 지각, 맨틀이 형성되어 현재와 같은 층상 구조를 이룬 것이며, 그 이후에 원시 바다가 만들어진다. 그러므로 지구 중심부의 밀도는 무거운 원소들이 가라앉기 전인 (가)가 가장 작으며, (가)에서 (다)로 지구가 성장하는 동안 지구 표면은 서서히 냉각되므로 온도는 감소한다.

6. [출제의도] 판 경계의 특징 이해하기
지각 변동은 판의 중앙부인 시베리아 순상지(D)보다는 판의 경계에서 활발하며, 판의 생성은 발산형 경계인 해령(C), 판의 소멸은 수렴형 경계인 해구(A)에서 잘 일어난다. 장력은 판이 서로 멀어지는 곳인 해령(C)에서 작용한다. 보존형 경계인 변환 단층(B)은 판의 생성이나 소멸이 일어나지 않는 판의 경계이다.

7. [출제의도] 화산 활동 이해하기
1980년 폭발한 미국 세인트헬렌스 화산은 많은 화산 가스 때문에 격렬한 폭발을 일으켜 주변 환경을 훼손하였고 57명의 사망자가 발생하였다. 화산 가스와 화산체 붕괴로 생태계의 파괴가 일어났고, 이때 발생한 화산재는 성층권까지 상승하여 태양 복사의 입사를 차단하였다. 화산 가스가 풍부한 마그마에는 대체로 SiO₂ 성분이 많아 점성이 크기 때문에 용암 대지를 형성하지 못한다.

8. [출제의도] 판 경계에서의 진앙 분포 이해하기
필리핀과 유라시아 판의 경계에서 유라시아 판 쪽으로 가면서 진원의 깊이가 점점 깊어지므로 밀도가 큰 필리핀 판이 유라시아 판 아래로 섭입함을 알 수 있다. 섭입하는 판의 경사는 A-A'보다 B-B'에서 수평 거리 대비 진원의 깊이가 깊게 관측되므로 B-B'의 경사가 더 크다. 지진의 규모는 지진이 발생했을 때 방출되는 총 에너지량을 의미하므로 거리와 상관없이 어디서나 동일하게 측정된다.

9. [출제의도] 지진 기록 이해하기
진원으로부터 멀어질수록 지진파 도달 시각이 늦어지므로 진원까지의 거리는 A>B>C이다. 진도는 진앙에 가까울수록 대체로 크게 나타나며, 오후 4시 1분은 C 지역에 P파가 도착한 시각이고 진원에서 지진이 발생한 시각은 4시 1분 이전이다.

10. [출제의도] 일기 기호 이해하기
(가)는 기압 1004.0hPa, 기온 11℃, 이슬점 3℃이고, (나)는 기압 999.8hPa, 기온 9℃, 이슬점 7℃이다. (가)에서 (나)로 변하면서 기온은 하강하고 이슬점은 상승했으므로 기온과 이슬점의 차이가 작아져 상대 습도는 증가하며, 포화 수증기압은 감소한다.

11. [출제의도] 우리나라의 계절별 날씨 이해하기
우리나라에 영향을 주는 기단으로는 겨울에 한파를 만드는 시베리아 기단, 초여름의 장마와 여름에 무더위를 만드는 북태평양 기단, 늦봄의 늦새 바람과 초여름의 장마를 형성하는 오호츠크해 기단, 온난 건조한 봄, 가을을 만드는 양쯔강 기단이 있다. 이슬점 변화율은 A와 C 구간에서는 0.2℃/100m이며, B 구간에서는 0.5℃/100m이다.

12. [출제의도] 인공 강우의 원리 이해하기
온대나 한대 지방에서의 인공 강우는 과냉각 물방울과 빙정이 함께 존재하는 구름 속에 구름씨를 뿌려 비나 눈을 내리게 하는 것이다. 구름씨 뿌리기는 과냉각 물방울과 빙정이 함께 공존하는 B 구역에서 효과적이고, 드라이아이스와 요오드화은은 빙정의 성장을 돕는 역할을 한다. 권운은 모두 빙정 상태로 존재하므로 빙정설에 의한 인공 강우가 어렵다.

13. [출제의도] 온대 저기압의 발달 과정 이해하기
온대 저기압은 찬 공기와 더운 공기가 만나서 생성되고, 이 저기압이 생성하여 소멸하는 동안 따뜻한 공기와 찬 공기 사이에 남북 간 열 교환이 일어나게 된다. 구름이 발생하는 지역은 적란운이 발생하는 한랭 전선 후면(A)이 층운형 구름이 발생하는 온난 전선 전면(B)보다 좋다.

14. [출제의도] 북태평양 아열대 순환 이해하기
A는 난류, B는 한류로 영양 염류와 용존 산소량은 난류보다 한류가 많다. C는 편서풍의 영향을 받는 북태평양 해류, D는 무역풍의 영향을 받는 북적도 해류이다. 북반구 아열대 순환은 시계 방향으로 순환한다.

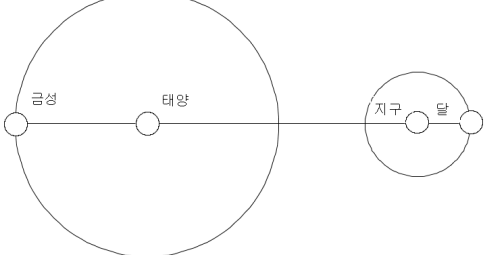
15. [출제의도] 염분비 일정의 법칙 이해하기
염분비 일정의 법칙에 의해 해수 중에 녹아 있는 총 염류량에 대한 각 염류의 비는 변하지 않으므로, A 해역과 B 해역의 염류들의 성분비는 일정하다. A 해역의 염분은 30%이며, B 해역의 염분은 15%이다. B 해역에서 해수 1kg을 증발시키면 NaCl을 11.7g 얻을 수 있다.

16. [출제의도] 망원경의 성능 이해하기
분해능과 집광력은 대물 렌즈의 구경에 영향을 받으므로 대물 렌즈는 그대로 두고 접안 렌즈만 교환하였을 경우에는 분해능과 집광력에 영향을 주지 않는다. 배율(확대율) = $\frac{\text{대물 렌즈의 초점 거리}}{\text{접안 렌즈의 초점 거리}}$ 이므로 초점 거리가 20mm 접안 렌즈에서 10mm로 바꾸면 배율은 2배 증가하기 때문에 크레이터 A를 더 크게 관측할 수 있다.

17. [출제의도] 달과 금성의 위상 변화 이해하기
실험 (가)는 카메라와 일정한 거리에 있는 탁구공을 촬영하여 지구 주위를 공전하는 달의 위상 변화를 알아보기 위한 실험으로, 지구의 관측자는 카메라에 해당한다. 실험 (나)는 광원의 돌레를 도는 탁구공을 카메라로 촬영하여 금성의 위상 변화를 알아보기 위한 실험이다. 지구와 금성까지의 거리는 일정하지 않기 때문에 관측자가 금성의 시

직경 변화를 관측할 수 있다.

18. [출제의도] 달과 금성의 위상 변화 이해하기
달의 위상 M₂는 상현으로 정오에 동쪽에서 떠서 자정에 서쪽으로 진다. 그러므로 밤 9시경에는 남서쪽 하늘에서 관측 가능하다. M₂와 V₃의 위상은 모두 보름달 모양으로 달이 보름일 때는 태양과 반대 방향에 위치하며, 금성이 보름달 모양으로 보일 때는 태양과 같은 방향에 위치(아래 그림 참조)한다. V₄ 금성은 상현달 모양으로 동방 최대 이각에 위치하며 초저녁 서쪽 하늘에서 관측이 가능하다.



19. [출제의도] 별의 물리량 이해하기
천체의 등급이 작을수록 밝게 보이므로 겉보기 등급이 가장 작은 B가 가장 밝게 보인다. 10pc 위치에서 본 밝기로 등급을 정한 절대 등급은 별 B가 가장 멀리 있으면서도 밝게 보이기 때문에 가장 작다. 별의 거리는 연주 시차에 반비례하므로 D의 연주 시차가 C의 연주 시차의 2배이면 거리는 C가 D보다 2배 멀다.

20. [출제의도] 우주관 이해하기
(가)는 지구 중심의 천동설, (나)는 태양 중심의 지동설의 입장이다. (가)에서는 태양이 시계 방향(동→서)으로 하루에 한 바퀴씩 돈다. 연주 시차는 지구의 공전으로 나타나는 현상이기 때문에 (나)는 설명할 수 있으나, (가)는 설명할 수 없다.

물리 II 정답

1	③	2	⑤	3	④	4	③	5	②
6	④	7	①	8	⑤	9	④	10	③
11	④	12	⑤	13	⑤	14	①	15	②
16	②	17	①	18	④	19	②	20	⑤

해설

1. [출제의도] 변위, 평균속력, 평균속도 이해하기
가, 나. A와 B는 처음 위치와 나중 위치가 같으므로 변위가 같고, 이동거리는 A가 B보다 크므로 평균속력은 A가 크다.
다. A는 이동거리가 변위의 크기보다 크므로 평균속력이 평균속도의 크기보다 크다.

2. [출제의도] 관측자가 본 물체 운동 이해하기
버스의 가속도는 왼쪽이므로 A가 불 때 공은 중력과 오른쪽 방향의 관성력에 의해 ↘ 방향으로 움직이는 것으로 보인다. B가 불 때 공은 오른쪽 방향으로 수평하게 던진 물체로 보인다.

3. [출제의도] 포물선 운동 해석하기
x 방향으로 등속도운동, y 방향으로 연직상방운동이고, 최고점 도달시간이 t라면, v₀의 수직속도 성분 $v_y = \sqrt{2gH}$ 이다. $t = \frac{v_y}{g} = \sqrt{\frac{2H}{g}}$ 이므로 v₀의 수평속도 성분 $v_x = \frac{R}{2t} = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{g}{2H}}$ 이다. $v_0 = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ 이므로 R과 H로 구할 수 있다.

4. [출제의도] 운동량 보존 법칙 적용하기
C의 속력을 v'이라 하면, 운동량의 합이 보존되므로 $3mv = 0 + 2mv'_x$, $0 = m3v - 2mv'_y$ 가 되어 $v' = \sqrt{v_x'^2 + v_y'^2} = \frac{3\sqrt{2}v}{2}$ 이다.

5. [출제의도] 충돌과 원운동 이해하기
충돌 직후 A와 B의 속도를 각각 v₁, v₂라 할 때, 충돌 전후 운동량의 합이 보존되므로