

2016학년도 9월 고2 전국연합학력평가

정답 및 해설

과학탐구 영역

물리 I 정답

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

과학탐구 영역

물리 I 해설

1. [출제의도] 시간의 표준 이해하기
 - ㄱ. 시간 표준은 지구의 자전과 공전, 빛의 진동 현상 등 주기적인 자연 현상을 이용한다.
 - ㄴ. 태양시는 지구의 자전과 공전 주기가 조금씩 변하기 때문에 1초의 길이도 변한다.
 - ㄷ. 세슘 원자에서 발생하는 특정 빛의 진동수를 기준으로 1초를 정하는 시간의 표준 체계를 '원자시'라고 한다.
2. [출제의도] 일반 상대성 이론 이해하기

일반 상대성 이론을 적용하면 질량이 큰 천체의 질량에 의해 시공간이 휘어져 빛의 경로가 변하고, 중력장이 클수록 시간은 느리게 간다.
3. [출제의도] 기본 입자 이해하기

양성자는 위(u) 쿼크 2개와 아래(d) 쿼크 1개로 구성이 되므로 A는 아래 쿼크이다. 강한 상호작용은 글루온을 매개 입자로 하여 쿼크를 묶어주는 작용을 하고, 전하량의 크기는 위 쿼크가 아래 쿼크의 2배이다.
4. [출제의도] 특수 상대성 이론 이해하기
 - ㄱ. 진공에서 빛의 속력은 관측자와 상관없이 항상 같다.
 - ㄴ. P와 Q 사이의 거리는 철수가 측정한 값이 고유 길이이므로 영희가 측정하면 길이 수축이 일어난다.
 - ㄷ. 빛이 진행하는 거리는 영희가 측정할 때가 철수가 측정할 때보다 짧으므로 빛이 진행하는 데 걸린 시간도 영희가 철수보다 짧게 측정한다.
5. [출제의도] 운동 법칙 적용하기

중력 가속도를 g , A의 가속도의 크기를 a , C의 질량을 m_C 라 두고, (가)와 (나)에서 운동 방정식을 각각 적용하면 $2mg = (m + 2m)a$, $(m_C - m)g = (m + m_C)a$ 이므로 $m_C = 5m$ 이다.
6. [출제의도] 일과 에너지의 관계 적용하기

물체의 질량을 m , O와 p 사이에서 물체의 가속도의 크기를 a 라 하면, 수평면에서 힘이 물체에 한 일은 물체의 중력 퍼텐셜 에너지로 전환이 되었기 때문에 $ma \times 2h = mgh$, $a = \frac{1}{2}g$ 이다.
7. [출제의도] 빛의 흡수와 방출 결론 도출 및 평가하기
 - ㄱ. 빛이 저온의 수소 기체를 통과할 때 수소 기

체가 특정 파장의 빛을 흡수하여 검은 선이 나타나므로 흡수 스펙트럼이다.

- ㄴ. 검은 선이 띄엄띄엄 나타나는 이유는 수소 원자의 전자의 에너지가 양자화되어 있기 때문이다.
- ㄷ. 광자 한 개의 에너지는 진동수에 비례한다 ($E = hf$). a에 해당하는 빛이 b에 해당하는 빛보다 파장이 짧고 진동수가 크므로 광자 한 개의 에너지는 a에 해당하는 빛이 b에 해당하는 빛보다 크다.

8. [출제의도] 등가속도 운동 적용하기
 B가 Q를 지나는 순간의 속력을 v' 이라 하면 A와 B의 평균 속력은 같으므로, 평균 속력은 $\frac{v+5v}{2} = \frac{5+v'}{2}$ 이고, 가속도의 크기는 A가 B의 2배이므로 $5v - v = 2(v' - 5)$ 이다. 두 식을 연립하면 $v' = 10(m/s)$ 이다.

9. [출제의도] 소리의 특성과 회절 현상 이해하기
 ㄱ. 음파가 장애물(벽) 뒤쪽까지 전달되는 현상은 회절로 설명할 수 있다.
 ㄴ. 음파 측정기에서 A만 측정되었으므로 A가 B보다 회절이 더 잘 일어났음을 알 수 있다. 따라서 파장은 A가 B보다 길다.
 ㄷ. 공기의 온도가 일정하므로 소리의 속력은 A와 B가 동일하다.

10. [출제의도] 정상파와 공명 현상 이해하기
 ㄱ, ㄴ. 정상파가 발생하는 관의 길이는 (가)에서 (나)에서보다 길다. 따라서 '도'음이 '솔'음보다 파장이 길고, 진동수는 파장에 반비례하므로 '도'음이 '솔'음보다 작다.
 ㄷ. 리코더를 불 때 특정 진동수의 소리가 크게 나는 것은 소리의 공명 현상이다.

11. [출제의도] 정전기 유도 현상 결론 도출하기
 유리 막대를 A에 접근시키면 정전기 유도 현상이 일어나 A는 음(-)전하, B는 양(+)전하, C는 음(-)전하, D는 양(+)전하를 띤다. D에 손가락을 접촉하면, 손가락을 통해 전자들이 이동해 D는 전기적 중성이 되어 전하를 띠지 않는다.

12. [출제의도] 전자기 유도 법칙 자료 분석 및 해석하기
 ㄱ. 1초부터 4초까지 전류의 세기가 증가하므로 직선 도선에 흐르는 전류에 의한 직사각형 도선을 통과하는 자기전속은 증가한다.
 ㄴ. 자기전속의 시간적 변화율은 2초일 때가 6초일 때보다 작으므로 검류계에 흐르는 전류의 세기도 2초일 때가 6초일 때보다 작다.
 ㄷ. 2초일 때 직사각형 도선에 흐르는 전류의 방향은 B→검류계→A이다.

13. [출제의도] 전기력선과 전기장 자료 분석 및 해석하기
 ㄱ, ㄴ. (가)에서 A에 의한 전기력선이 B를 향한다. 접촉 전과 후 A가 모두 양(+)전하를 띠고 접촉 후 A의 전기력선 수가 감소하였다. 따라서 B는 음(-)전하이므로, (가)에서 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. 두 도체를 접촉시키면 A, B의 전하량이 같아지므로 O점에서는 전기장의 세기가 0이다.

14. [출제의도] 전류에 의한 자기장 문제 인식 및 가설 설정하기
 ㄱ. 자침이 반시계 방향으로 회전하였으므로 전류의 방향은 a이다.
 ㄴ. B가 놓인 위치에서 전류에 의한 자기장의 방향은 동쪽 방향이므로 자침은 시계 방향으로 회전한다.
 ㄷ. 전류의 세기를 증가시키면 전류에 의한 자기장의 세기도 증가하므로 θ 는 증가한다.

15. [출제의도] 고체의 에너지띠 이해하기
 ㄱ. B는 원자가띠로, 전자들의 에너지 준위는 미세한 차이가 있다.
 ㄴ. 띠틈은 원자가띠와 전도띠 사이에 전자가 존재할 수 없는 에너지 간격이다.
 ㄷ. 원자가띠(B)의 전자가 전도띠(A)로 전이하면 원자가띠에는 양공이 생긴다.

16. [출제의도] 만유인력 법칙과 케플러 법칙 적용하기
 ㄱ. 행성의 가속도의 크기는 거리의 제곱에 반비례한다. p점에서는 태양으로부터 거리가 같기 때문에 A와 B의 가속도의 크기는 같다.
 ㄴ. 케플러 2법칙을 적용하면, 태양으로부터 거리가 가장 짧은 지점을 지날 때 행성의 공전 속도는 최대가 된다.
 ㄷ. 공전 주기의 제곱은 타원 궤도의 긴반지름의 세제곱에 비례하므로, 공전 주기는 B가 A의 $3\sqrt{3}$ 배이다.

17. [출제의도] 강유전체 이해하기
 ㄱ, ㄴ. (가)에서는 유전 분극 현상이 발생하며, (나)에서 유전체의 분극 상태가 유지되므로 이 유전체는 강유전체이다. 따라서 p점은 음(-)전하를 띤다.
 ㄷ. 강유전체는 정보를 저장하는 메모리 소자에 이용된다.

18. [출제의도] 광전 효과 탐구 수행하기
 ㄱ. I에서 A는 전자가 방출되지 않으며, B는 전자가 방출되었으므로 빛의 진동수는 A가 B보다 작다.
 ㄴ. 전자가 방출될 때 빛의 세기가 클수록 광전류의 세기도 크다. 따라서 B의 세기는 II에서가 I에서보다 세다.
 ㄷ. I에서 A를 비출 때 광전 효과가 일어나지 않았으므로, A의 진동수는 금속판의 문턱 진동수보다 작다. 따라서 A의 세기가 증가해도 광전 효과는 일어나지 않는다.

19. [출제의도] 스피커의 작동 원리 자료 분석 및 해석하기
 ㄱ. t 일 때와 $3t$ 일 때 전류의 방향이 반대이므로 코일이 받는 자기력의 방향도 반대이다.
 ㄴ. 전류의 진동수는 Q가 P보다 크므로 소리의 진동수(높낮이)도 Q가 흐를 때가 P가 흐를 때보다 크다.
 ㄷ. 진폭이 클수록 소리의 세기도 크므로 소리의 세기는 Q가 흐를 때가 P가 흐를 때보다 크다.

20. [출제의도] 색채 인식과 영상 장치 결론 도출 및 평가하기
 ㄱ. 빛의 파장은 빨강이 파랑보다 길다.
 ㄴ. 글자 'I'에서는 노란색 빛이 나오므로 그 빛이 눈에 도달하면 적외선 세포와 녹외선 세포가 청외선 세포보다 크게 반응한다.
 ㄷ. 파랑 빛이 나오는 '리'를 보면 파랑 빛이 빨간색 색필터에 의해 차단되므로 '리'는 검은색으로 보인다.