

# 2012학년도 9월 고2 전국연합학력평가

## 정답 및 해설(4교시)

### 과학탐구 영역

#### 물리 I 정답

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

#### 해설

1. [출제의도] 양부일구로 계절과 시각 구하기  
시각선 사이의 간격이 2시간이고 영침의 그림자 끝이 가장 아래쪽 계절선, 중앙에서 오른쪽 2번째 시각선을 가리키므로 여름, 오후 4시경이다.
2. [출제의도] 평균 속력과 등가속도 직선 운동 해석하기  
등가속도 직선 운동에서 평균 속력은 (처음 속력+나중 속력)/2이고 OP구간의 평균 속력이 60 km/h이므로, PQ구간의 평균 속력은 60 km/h이다. 따라서 Q점에서의 속력은 50 km/h이다. OP와 PQ 구간에서 평균 속력이 같으므로 걸린 시간의 비는 1:3이고 속도 변화량의 크기가 같으므로  $a_1 : a_2 = 3 : 1$ 이다.
3. [출제의도] 충격량과 운동량 변화량 분석하기  
ㄱ. A의 인형은 힘을 긴 시간 동안 받으므로 그래프 b에 해당한다.  
ㄴ.  $S_1 = S_2$ 이므로 두 인형이 받은 충격량의 크기는 같다.  
ㄷ. 두 인형의 질량이 같고 속도의 변화량이 같으므로 운동량의 변화량의 크기도 같다.
4. [출제의도] 일과 역학적 에너지 변화량 이해하기  
ㄱ. (가)와 (나)에서 운동 에너지 증가량은 같고 퍼텐셜 에너지 증가량은 (가)가 (나)보다 크므로 역학적 에너지 증가량은 (가)가 (나)보다 크다.  
ㄴ. 역학적 에너지 증가량은 (가)가 (나)보다 크고  $W = F \cdot s$ 에서  $s$ 가 같으므로  $F_1 > F_2$ 이다.  
ㄷ. 중력의 크기를  $mg$ , (나)에서 빗면과 수평면이 이루는 각을  $\theta$ 라 하면, 중력이 물체에 한 일은 (가)에서는  $-mgs$ , (나)에서는  $-(mgs \sin \theta)s$ 이다.
5. [출제의도] 일과 역학적 에너지 보존 적용하기  
A에서 B까지 힘이 한 일(=운동 에너지 변화량)은 최고점에서 퍼텐셜 에너지와 같으므로  $30 \times 2 = 6 \times 10 \times h$ 가 되어  $h = 1\text{m}$ 이다.
6. [출제의도] 인공위성의 운동 분석하기  
ㄱ. (가)에서가 (나)에서보다 인공위성의 주기  $T$ 가 크므로 인공위성의 속력( $v = \frac{2\pi r}{T}$ )은 작다.  
ㄴ, ㄷ. 인공위성의 질량을  $m$ , 행성의 질량을  $M$ 이라 하면 인공위성은 만유인력이 구심력의

- 역할을 하여  $m \frac{v^2}{r} = \frac{4\pi^2 mr}{T^2} = \frac{GmM}{r^2}$ 이다.  
 $M \propto \frac{1}{T^2}$ 이므로 질량은 A가 B보다 작고, 만유인력( $\frac{GmM}{r^2}$ )은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
7. [출제의도] 특수상대성이론 문제 인식 및 가설 설정하기  
물체가 광속에 가깝게 운동할 때 정지 좌표계에서는 시간지연이, 움직이는 좌표계에서는 길이수축이 일어난다.
  8. [출제의도] 일반상대성이론 결론 도출 및 평가하기  
(나)의 가속좌표계 내의 물체가 받는 관성력은 합력과 크기가 같고 방향이 반대이므로 (가)에서의 중력과 같다. 따라서 (가)와 (나)에서 물체가  $h$ 만큼 이동하는 동안 걸린 시간과 바닥이 영희에게 작용하는 힘의 크기는 서로 같다. (나)에서 영희가 본 물체의 속력은 (가)에서와 같이 일정하게 증가한다.
  9. [출제의도] 중력 렌즈 현상 이해하기  
이 현상은 중력 렌즈 현상이며 일반상대성이론으로 설명할 수 있다. 은하단의 중력에 의해 공간이 휘어져 있으므로 지나가는 빛은 은하단 쪽으로 휘게 되어 관측자에게 여러 개의 상이 보인다.
  10. [출제의도] 자연계에 존재하는 기본 힘 이해하기  
(가)는 약력(약한 상호 작용), (나)는 전자기력, (다)는 강력(강한 상호 작용)에 대한 설명이다.
  11. [출제의도] 빅뱅 우주론과 우주의 팽창 해석하기  
ㄱ. 시간이 지나도 우주의 질량은 일정하지만 부피는 팽창하므로 우주 전체의 밀도는 감소한다.  
ㄴ. 거리가 먼 은하일수록 후퇴 속도가 크고 적색 편이가 크다.  
ㄷ. 허블 상수는  $\frac{\text{은하의 후퇴 속도}}{\text{은하까지의 거리}}$ 이다.
  12. [출제의도] 전하와 전기장 해석하기  
ㄱ. 전기력선이 들어가는 A는 음전하, 나오는 B는 양전하이다.  
ㄴ. 전하에서 나오거나 들어가는 전기력선의 개수가 많은 B의 전하량이 크다.  
ㄷ. 전기력선의 간격이 넓은 P에서가 좁은 Q에서보다 전기장의 세기가 작다.
  13. [출제의도] 다이오드와 트랜지스터의 기능 이해하기  
다이오드(A)는 정류작용, 트랜지스터(B)는 증폭작용을 한다.
  14. [출제의도] 정전기 유도 현상 결론 도출 및 평가하기  
ㄱ. 금속막은 대전체와 같은 종류의 전하인 음(-)전하로 대전된다.  
ㄴ. 금속판은 에보나이트 막대의 음(-)전하에 의해 양(+)전하로 대전된 상태를 유지한다.  
ㄷ. (나)의 금속판에 모인 양(+)전하가 전자의 이

동에 의해 금속 전체에 분포한다.

15. [출제의도] 전류에 의한 자기장 탐구 설계 및 수행하기  
ㄱ. 코일에 흐르는 전류에 의해 형성되는 자기장의 방향은 동쪽에서 서쪽 방향이다.  
ㄴ. 저항값이 증가하면 전류의 세기가 감소하여 코일에 흐르는 전류에 의해 나침반에 형성된 자기장의 세기가 감소하므로 회전각은 감소한다.  
ㄷ. 전류의 방향이 반대가 되므로 자침 N극의 회전 방향은 q이다.
16. [출제의도] 자성체의 특성 이해하기  
상자성체는 외부 자기장을 제거하면 상자성체가 형성하는 자기장이 바로 사라지고 반자성체는 원자 자석들에 의한 자기장이 외부 자기장과 반대 방향으로 정렬되며, 강자성체는 외부 자기장을 제거해도 강자성체가 형성하는 자기장이 바로 사라지지 않는다.
17. [출제의도] 전자기 유도 현상 해석하기  
N극의 접근과 S극의 멀어짐을 방해하려면 두 코일의 위쪽이 모두 N극이 되어야 한다. 따라서 유도 전류의 방향은  $a \rightarrow \odot \rightarrow b$ 이고, 코일에 흐르는 전류가 코일 내부에 형성하는 자기장의 방향은 (나)의 S극의 운동 방향이다. 또 자석과 코일 사이에 작용하는 힘은 서로 접근하면 척력, 멀어지면 인력이 작용하므로 (가)와 (나)에서 자석이 받은 자기력의 방향은 서로 반대이다.
18. [출제의도] 신소재의 특성 이해하기  
(가)는 초전도체, (나)는 강유전체, (다)는 액정의 특성이다.
19. [출제의도] 스펙트럼 분석하기  
ㄱ, ㄴ. (나)는 불연속적인 에너지 준위를 가진 수소에 의한 흡수 스펙트럼이다.  
ㄷ. (다)에는 (나)의 흡수 스펙트럼과 일치하는 선이 있으므로 태양의 성분에는 수소가 있다.
20. [출제의도] 고체의 에너지띠 해석하기  
허용된 띠는 전자들의 에너지 준위가 겹쳐져 형성된 것이고, 띠틈에 해당하는 에너지 준위를 가진 전자는 없으며, 띠틈의 간격이 좁을수록 전기 전도성이 크다.