

# 2014학년도 3월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

## • 과학탐구 영역 •

### 물리 I 정답

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

### 해 설

1. [출제의도] 태양 전지의 특성을 이해한다.  
 나, 다. 전동기는 전류의 자기 작용을 이용하여 전기 에너지를 역학적 에너지로 전환시킨다.  
 [오답풀이] 가. 태양 전지는 직류 전류를 발생시킨다.
2. [출제의도] 원자력 발전의 핵반응 과정을 분석한다.  
 가. 핵반응에 관여하는 것은 비율이 감소한  $^{235}_{92}\text{U}$ 이다.  
 나. 핵반응식 좌우의 질량수의 합과 원자 번호의 합이 같아야 하므로 (나)는 중성자이다. 다. 핵반응에서는 질량 결손이 일어나 에너지가 발생한다.
3. [출제의도] 1차원 등가속도 직선 운동을 이해한다.  
 나. 등가속도 운동하므로 3초일 때는 2초와 4초일 때 속력의 평균인 6 m/s이다. 다. 출발 후 2초 동안 속력이 4 m/s 증가하였으므로 가속도는 2 m/s<sup>2</sup>이다.  
 [오답풀이] 가. 0~2초, 2~4초 구간에서 평균 속력이 2 m/s, 6 m/s이므로 이동 거리의 비는 1:3이다.
4. [출제의도] 베타 붕괴에 표준 모형을 적용한다.  
 가. 중성자가 양(+)전하를 띤 양성자로 변하면 중성미자와 음(-)전하를 띤 전자가 방출된다.  
 [오답풀이] 나. 양성자는 위 쿼크 2개, 아래 쿼크 1개로 이루어져 있다. 다. 약한 상호 작용의 매개 입자는 W 보손과 Z 보손이다.
5. [출제의도] 광섬유에서 전반사 현상을 이해한다.  
 가. 전반사는 굴절률이 큰 매질에서 작은 매질로 진행할 때 일어난다.  
 [오답풀이] 나. 입사각이 임계각보다 크면 전반사가 일어난다. 다. P에 입사한 빛 중 일부가 굴절되어 B로 진행하였으므로 반사된 빛의 세기는 줄어든다.
6. [출제의도] 특수 상대성 이론을 적용한다.  
 가, 나. 빛의 속력은 물체의 운동에 상관없이 항상 일정하고, 빛이 진행하는 동안 우주선이 이동하므로 빛은 A에 먼저 도달한다. 다. 운동 방향으로만 길이 수축이 일어난다.
7. [출제의도] 등가 원리를 이해한다.  
 영희: 등가 원리에 따르면 우주선 안에 있는 사람은 중력에 의한 영향과 가속 운동에 의한 영향을 구별할 수 없다.  
 [오답풀이] 철수: 관성력의 방향은 가속도 방향의 반대이다. 민수: 관성력은 중력과 같은 효과를 가져오므로 우주선의 시간은 (가)와 (나)에서 같다.
8. [출제의도] 점전하에 의한 전기장을 이해한다.  
 ③ 전기력은 거리의 제곱에 반비례하므로 전하량은 B가 A의 4배이다.  
 [오답풀이] ①  $x=d$ 에서 전기력이 0이므로 A와 B는 같은 종류의 전하이다. ②  $x=4d$ 인 곳에서 받는 전기력이  $+x$  방향이므로 A와 B는 양(+)전하이다. ④  $x=d$ 에서 전기력이 0이므로 전기장도 0이다. ⑤ 양(+)전하가 받는 전기력의 방향이 전기장의 방향이다.

9. [출제의도] 충돌 전후 물체의 운동을 분석한다.  
 ④ 운동량의 변화가  $m(-v) - 2mv = -3mv$ 이므로 충격량의 크기는 3mv이다.  
 [오답풀이] ①  $2v \times 2t = 4vt$ 이다. ② Q에서 P까지 이동하는 데 걸린 시간이 4t이므로 6t일 때 다시 P를 지난다. ③ 충돌 전 운동량의 크기는 2mv이다.
10. [출제의도] 양력과 마그누스 힘을 이해한다.  
 바람 방향이 반대로 바뀌면 주변 공기의 속력이 빠르고 느린 지점이 날개는 바뀌지 않지만 공은 바뀐다.
11. [출제의도] 정전기 유도 현상을 이해한다.  
 나, 다. 막대에 닿는 순간 전자가 이동하여 금속막 조각도 음(-)전하로 대전되므로 척력이 작용한다.  
 [오답풀이] 가. 금속막 조각은 정전기 유도로 인해 막대에서 가까운 부분이 양(+)전하를 띤다.
12. [출제의도] 교류 회로에서 축전기 역할을 이해한다.  
 교류 회로에서 축전기는 저항 역할을 하며, 교류 전원의 진동수가 커질수록 전류가 잘 흐른다.
13. [출제의도] 수소 원자의 선 스펙트럼을 분석한다.  
 다. 수소 원자의 선 스펙트럼으로부터 에너지 준위가 불연속적임을 알 수 있다.  
 [오답풀이] 가. 파장이 짧을수록 에너지가 크다. 나. 전자가  $n=3$ 에서  $n=2$ 로 전이할 때는 b가 방출된다.
14. [출제의도] 광전 효과와 그 이용을 안다.  
 가. 빛의 진동수가 클수록 광전자의 운동 에너지도 크다. 나. 빛의 진동수가 문턱 진동수보다 낮으면 빛의 세기가 아무리 강해도 광전자가 방출되지 않는다.  
 [오답풀이] 다. 광전 효과는 태양광 발전에 이용된다.
15. [출제의도] LED의 특성과 발광 여부를 판단한다.  
 가. 코일의 위쪽이 전지의 (+)극과 같은 역할을 하므로 A가 p형 반도체이다.  
 [오답풀이] 나. B는 원자가 전자가 5개인 원자로 도핑된 n형 반도체이다. 다. 코일의 아래쪽이 전지의 (+)극과 같은 역할을 하므로 전구에는 전류가 흐르지만 LED에는 전류가 흐르지 않는다.
16. [출제의도] 관 속에 만들어진 정상파를 분석한다.  
 나. 파장이 짧은 A가 B보다 높은 음이 난다. 다. 연상에서는 양쪽이 모두 배가 되므로 B와 같은 정상파는 만들어지지 않는다.
17. [출제의도] 손실 전력 그래프를 분석한다.  

$$\text{손실 전력} = \text{전류}^2 \times \text{저항} = \left( \frac{\text{송전 전력}}{\text{송전 전압}} \right)^2 \times \text{송전선의 저항}$$
 이므로 송전선의 저항은 (손실 전력) × (송전 전압)<sup>2</sup>에 비례한다.  $R_A : R_B = 2P \times V^2 : P \times (2V)^2 = 1 : 2$ 이다.
18. [출제의도] 열역학 과정을 이해한다.  
 가. 열역학 제1법칙에서 외부에 한 일이 0이므로 흡수한 열량은 내부 에너지 증가량과 같다. 나. 부피가 팽창할 때 기체는 외부에 일을 한다. 다. 내부 에너지가 증가하므로 기체의 온도는 증가한다.
19. [출제의도] 일 - 에너지 정리를 이용해 운동 에너지를 구한다.  
 전동기가 한 일이 200 J이므로 (가)에 일-에너지 정리를 적용하면  $200 = \left( \frac{2}{3}E_1 + E_1 \right) + 100$ 이고  $E_1 = 60$  J이다. 마찬가지로 (나)에서  $E_2 = 108$  J이다.
20. [출제의도] 부력과 돌림힘의 평형을 이해한다.  
 나무도막의 무게는 나무도막이 잠긴 부분만큼의 물의 무게와 같다. 물이 2W라면 나무도막은  $\frac{2}{3}W$ 이다. 추의 질량, 줄에서 통까지 거리가 각각  $m$ ,  $L$ 이면

$$mgx_1 = 2WL, \quad mgx_2 = \left( 2W + \frac{2}{3}W \right) \times L \text{이다. 따라서 } x_1 : x_2 = 3 : 4 \text{이다.}$$