

# 2018학년도 3월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

## • 과학탐구 영역 •

### 물리 I 정답

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

### 해설

- [출제의도] 전자기파의 종류와 활용을 이해한다.**  
적외선, 가시광선, 마이크로파 중 진동수는 마이크로파가 가장 작고 가시광선이 가장 크다.
- [출제의도] 운동 법칙을 이해한다.**  
ㄱ. 1초일 때 등속도 운동하므로 알짜힘은 0이다. ㄴ. 운동량의 크기는 1초일 때가 3초일 때의 2배이다.  
**[오답풀이]** ㄷ. 3초일 때 속도가 감소하므로 알짜힘의 방향과 운동 방향은 반대이다.
- [출제의도] 핵융합 반응을 이해한다.**  
ㄱ.  ${}^4_2\text{He}$ 의 질량수는 4, 양성자수는 2이므로 중성자수는 2이다. ㄷ. 방출된 에너지는 질량 결손에 비례하므로 (나)에서가 (가)에서보다 질량 결손이 더 크다.  
**[오답풀이]** ㄴ. X는  ${}^2_1\text{H}$ , Y는  ${}^3_2\text{He}$ 이다.
- [출제의도] 수소 원자의 스펙트럼을 이해한다.**  
A: 기체가 특정 파장의 빛만 방출하므로 방출 선스펙트럼이다. B: 파장이 짧을수록 진동수가 크고, 광자 1개의 에너지도 크다. C: 불연속적인 스펙트럼이 관찰되므로 에너지 준위는 양자화되어 있다.
- [출제의도] 파스칼 법칙과 부력을 이해한다.**  
파스칼 법칙에 의해 A의 부피가 작은 (나)가 (가)보다 피스톤이 물에 가하는 압력이 크므로  $m_1 < m_2$ 이다. 부력의 크기는 잠긴 물체의 부피에 비례한다.
- [출제의도] 표준 모형을 이해한다.**  
A는 전자, B는 아래 쿼크, C는 위 쿼크이다. A, B, C의 전하량은 각각  $-e$ ,  $-\frac{1}{3}e$ ,  $+\frac{2}{3}e$ 이다.  
**[오답풀이]** ② 전자는 강한 상호 작용을 하지 않는다. ⑤ 중성미자는 전자기 상호 작용을 하지 않는다.
- [출제의도] 가속 운동하는 물체의 운동을 이해한다.**  
0~6초까지 A는 130m, B는 60m 이동한다. 따라서  $L=70$ m이다.
- [출제의도] 직선 전류에 의한 자기장을 이해한다.**  
ㄱ. 전류의 세기는 B보다 멀리 있는 A에서 크다. ㄴ. p에서 B와 C에 의한 자기장이 0이므로 전류의 방향은 B와 C에서 같다. ㄷ. p에서 A, B, C 각각에 의한 자기장의 세기는 모두 같고 A, C 각각에 의한 자기장의 방향은 B에 의한 자기장의 방향과 반대이다.
- [출제의도] 축전기와 코일의 특성을 이해한다.**  
ㄱ. I은 (다)의 결과이므로 진동수가 증가하면 전류의 세기는 계속 감소한다. ㄷ. RLC 회로에서 전류가 최대일 때의 진동수가 회로의 공명 진동수이다.  
**[오답풀이]** ㄴ. 전류의 세기가 증가하다 감소하므로 II는 (나)의 결과이다.
- [출제의도] 특수 상대성 이론을 이해한다.**  
ㄴ. 빛의 속력은 모든 관찰자에게 동일하다. ㄷ. C에 대한 속력은 A가 B보다 크므로  $t_A$ 가  $t_B$ 보다 크다.

**[오답풀이]** ㄱ. 속력이 클수록 길이가 많이 수축한다.

면  $M=3m$ ,  $T=2mg$ ,  $f=\frac{1}{2}mg$ ,  $x=\frac{10}{3}L$ 이다.

- [출제의도] 전기장과 전기력을 이해한다.**  
 $x=-d$ 에서 전기장이 0이고,  $x=3d$ 에서 전기장은  $-x$  방향이므로 A는 양(+전하, B는 음(-)전하이므로, 쿨롱 법칙에 따라 전하량의 크기는 B가 A의 9배이다.
- [출제의도] 광전 효과와 색채 인식을 이해한다.**  
ㄱ, ㄴ. A, B, D 모두 동일한 세기의 파란색 빛에 의해 광전 효과가 일어났다. ㄷ. C에 도달하는 빨간색 빛과 초록색 빛을 합성하면 노란색으로 보인다.
- [출제의도] 고체의 에너지띠 구조를 이해한다.**  
ㄱ. 0K에서 전자가 차 있는 에너지띠 중 가장 위의 에너지띠보다 위에 있는 에너지띠가 전도띠이다.  
**[오답풀이]** ㄴ. 원자가 띠와 전도띠가 겹쳐 있지 않으므로 A는 도체가 아니다. ㄷ. 온도가 높을수록 A의 전기 전도성이 증가한다.
- [출제의도] 케플러 법칙을 이해한다.**  
ㄴ. 공전 궤도의 긴반지름은 Q가 P의 3배이다.  
**[오답풀이]** ㄱ. 케플러 제2법칙에 의해  $r$ 가 클수록 속력이 작다. ㄷ. 가속도의 크기는  $r^2$ 에 반비례하므로 만유인력의 크기는  $\frac{1}{16}ma_0$ 이다.
- [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.**  
ㄱ. 자석이 a를 지날 때 렌즈 법칙에 의해 솔레노이드 위쪽에 N극이 유도되므로 X는 S극이다. ㄷ. 자석이 b를 지날 때 S극이 솔레노이드에서 멀어지므로 유도 전류의 방향은 N극이 다가올 때와 같다.  
**[오답풀이]** ㄴ. 자석이 솔레노이드와 가까워질 때 자석과 솔레노이드 사이에는 척력이 작용한다.
- [출제의도] 변압기의 원리를 이해한다.**  
1, 2차 코일의 전압의 비는 100:1이므로 전류의 비는 1:100이다. 1차 코일의 전류의 세기를  $I$ 라고 하면,  $P=I^2r$ ,  $50P=(100I)^2R$ 이므로  $\frac{R}{r}=\frac{1}{200}$ 이다.
- [출제의도] 줄에서 나타난 정상파를 이해한다.**  
A, B에서 정상파의 파장은 각각  $2L_A$ ,  $L_B$ 이고  $v=f\lambda$ 이므로  $L_A:L_B=3:2$ 이다.
- [출제의도] 일 - 에너지 정리를 이해한다.**  
p와 q 사이의 거리가  $d$ 일 때 크기가  $3mg$ 인 힘이 A에 한 일은  $3mgd$ 이다. A의 운동 에너지, B의 퍼텐셜 에너지, B의 운동 에너지의 증가량은 모두  $mgd$ 이고  $E_1=2mgd$ 이다. q에서 r까지 이동할 때 A와 B의 역학적 에너지의 합은 보존되고 r에서 A, B의 운동 에너지는 0이므로  $E_2=mgd$ 이다.  $\frac{E_2}{E_1}=\frac{1}{2}$ 이다.
- [출제의도] 열역학 법칙과 열역학 과정을 이해한다.**  
ㄱ. (가)→(나) 과정에서 A의 압력과 부피가 증가하므로 A의 온도는 증가한다.  
**[오답풀이]** ㄴ. A의 내부 에너지가 증가하므로 A가 한 일은 Q보다 작다. ㄷ. B와 C는 온도가 같지만 부피가 다르므로 압력도 다르다.
- [출제의도] 돌림힘과 역학적 평형을 이해한다.**  
중력 가속도를  $g$ , A와 천장을 연결한 실이 A를 당기는 힘을  $T$ , p와 q가 A를 당기는 힘을 각각  $3f$ ,  $5f$ , C의 질량을  $M$ 이라고 하자. A와 B에서 힘의 평형 관계는 각각  $3T=8f+2mg$ ,  $8f=(M+m)g$ 이다. A의 무게 중심을 회전축으로 돌림힘의 평형을 적용하면  $T \times 3L+5f \times 2L=3f \times 2L+T \times L+T \times 3L$ 이다. B의 왼쪽 끝을 회전축으로 돌림힘의 평형을 적용하면  $Mg \times x+mg \times 4L=3f \times L+5f \times 5L$ 이다. 이를 풀