

2015학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

물리 II 정답

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

해설

- [출제의도]** 변위, 속도, 가속도를 설명할 수 있다.  
 ㄱ. 곡선 운동이므로 이동 거리는 변위보다 크다.  
**[오답풀이]** ㄴ. 이동 거리가 변위 크기보다 크므로 평균 속력이 더 크다. ㄷ. S자로 운동하므로 가속도가 일정하지 않다.
- [출제의도]** 전류에 의한 자기장을 분석할 수 있다.  
 실험 I : 전류 1A만에 의한 자기장은  $\frac{1}{3}B_0$ 이다. 실험 II : 자기장이 상쇄되어 1A에 의한 효과만 발생한다. 실험 III : 반대 방향의 자기장이 완전히 상쇄된다.
- [출제의도]** 평면에서 운동량 보존을 설명할 수 있다.  
 공구를 던진 우주인의 +x방향의 운동량은 4 kg·m/s, +y방향의 운동량은 3 kg·m/s 이므로  

$$v = \frac{\sqrt{4^2 + 3^2}}{100} = 0.05 \text{ (m/s)}$$
이다.
- [출제의도]** 기체의 분자 운동을 이해한다.  
 ㄱ. 온도가 낮아지므로 분자 1개의 평균 운동 에너지는 감소한다. ㄴ. 기체가 팽창하므로 외부에 일을 한다. ㄷ.  $PV = nRT$ 에서  $V$ 는 증가,  $T$ 는 감소하므로  $P$ 는 감소한다.
- [출제의도]** 전기장과 전위를 설명할 수 있다.  
 ㄱ. 전기장 방향은 O, B에서 모두 x축과 45°이다. ㄷ. (+)전하에 가까운 O가 B보다 전위가 높다.  
**[오답풀이]** ㄴ. A에서 전기장 세기는 0이다.
- [출제의도]** 파동의 변위 그래프를 이해한다.  
 ㄱ. 파장은 인접한 마루 사이의 거리인 4m이다. ㄷ. 3초 만에 -x방향으로 3m 이동하였다.  
**[오답풀이]** ㄴ. 주기  $T = \lambda/v = 4/1 = 4$ (s)이다.
- [출제의도]** 단진동을 설명할 수 있다.  
 ㄴ.  $\frac{1}{2}kx_A^2 = \frac{1}{2}mv_A^2$ ,  $\frac{1}{2}(4k)x_B^2 = \frac{1}{2}mv_B^2$ 이므로  $v_A = 2v_B$   
**[오답풀이]** ㄱ.  $kx_A = 4kx_B$ 에서 진폭은 A가 B의 4배이다. ㄷ.  $T_A : T_B = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} : 2\pi\sqrt{\frac{m}{4k}} = 2 : 1$
- [출제의도]** 평행판 축전기를 설명할 수 있다.  
 ㄴ. 전하량  $Q = CV$ 이므로 B가 A의 2배이다.  
**[오답풀이]** ㄱ. 극판 간격은 A가 B의 2배이므로 전기장 세기는 A가 B보다 작다. ㄷ. 축전기의 에너지  $E = (1/2)QV$ 이므로 B가 A의 2배이다.
- [출제의도]** 교류 회로를 설명할 수 있다.  
 ㄴ, ㄷ. 교류 진동수에서는 b, c 사이에서 전압이 0이고, a, c 사이에서 전압과 전류의 위상은 같다.  
**[오답풀이]** ㄱ. 축전기에 걸리는 전압이 최대일 때 코일에 걸리는 전압은 위상이 반대로 최대이다.

- [출제의도]** 파동의 반사와 중첩을 이해한다.  
 고정단에서 반사된 파동은 위상이 180° 바뀌고 2T 동안에 2λ 이동하므로 P와 Q 사이에는 반대 방향으로 진행하는 파동이 중첩되어 진폭이 2배가 된다.
- [출제의도]** 대전 입자에 작용하는 힘을 분석한다.  
 ㄱ. 균일한 전기장 영역에서 일정한 전기력이 작용하므로 등가속도 운동이다. ㄷ. 자기장에서 원운동 주기는  $2\pi m/qB$ 이므로 반원을 운동하는 시간은  $\pi m/qB$ 이다.  
**[오답풀이]** ㄴ. 진행 방향의 왼쪽으로 로런츠 힘을 받으므로 양(+)전하로 대전되었음을 알 수 있다.
- [출제의도]** 양자 터널 효과를 설명할 수 있다.  
 ㄱ. 고전 역학에서는 장벽을 투과할 수 없다. ㄴ. 장벽이 두꺼울수록 투과 확률이 작다.  
**[오답풀이]** ㄷ.  $U$ 가 클수록,  $E$ 가 작을수록 입자가 장벽을 투과할 확률이 작다.
- [출제의도]** 렌즈에 의한 상의 원리를 이해한다.  
 ㄱ. 빛이 모이기 때문에 실상이다. ㄴ. 물체가 초점 거리 밖에 있을 때 실상이 생긴다.  
**[오답풀이]** ㄷ.  $a$ 를 크게 하면 물체에서 상까지의 거리( $b$ )가 작아져서 상의 크기는 작아진다.
- [출제의도]** 빛과 전자의 이중성을 이해한다.  
 ㄱ. 파장은 산란 X선이 입사 X선보다 크므로 운동량은 산란 X선이 더 작다. ㄴ. 전자의 파동성이 간섭을 일으킨다. ㄷ. 콤프턴 효과, 데이비슨-거머 실험은 각각 빛의 입자성과 전자의 파동성을 나타낸다.
- [출제의도]** 열역학 법칙을 이해한다.  
 ㄱ. 순환 과정에서 일을 하므로 A→B에서 흡수한 열량은 C→D에서 방출한 열량보다 크다. ㄴ. 단열 팽창하여 온도가 감소하므로 내부 에너지는 감소한다. ㄷ. 단열 압축하여 기체가 받은 일은 기체의 내부 에너지 증가량과 같아서  $(3/2)(P_A V_A - P_D V_D)$ 이다.
- [출제의도]** 흑체 복사와 양자설을 이해한다.  
 영희 :  $R = \sigma T^4$ 이므로 A가 B의 16배이다.  
**[오답풀이]** 철수 :  $\lambda_{\max} T$ 는 일정하므로 B의 표면 온도는 3,000 K이다. 민수 :  $E = hc/\lambda$ 이므로 파장이 짧을수록 에너지가 더 크다.
- [출제의도]** 레이저의 원리를 이해한다.  
 매질에 공급되는 빛의 에너지는 유도 방출에 의해 레이저에서 방출되는 빛의 에너지보다 커야 하므로  $f_1$ 은  $f_3$ 보다 크고, 자발 방출되는 빛의 진동수  $f_2$ 는 유도 방출되는 빛의 진동수  $f_3$ 과 같다.
- [출제의도]** 일차원 상자 속 파동 함수를 이해한다.  
 ㄱ. 물질파 파장은  $n = 1$ 일 때가  $2L$ ,  $n = 2$ 일 때가  $L$ 이다. ㄷ.  $x = (2/3)L$ 에서 입자가 발견될 확률 밀도는  $n = 3$ 일 때가 0이고,  $n = 2$ 일 때는 0이 아니다.  
**[오답풀이]** ㄴ.  $E_n = n^2 h^2 / (8mL^2)$ 에서  $E_3 = 9E_1$ 이다.
- [출제의도]** 도플러 효과를 이해한다.  
 ㄱ. 파원이 이동하는 방향으로 파장은 짧아진다.  
**[오답풀이]** ㄴ. 소리가 이동하는 방향으로 관측자가 운동하므로 관측되는 속력은 작아진다. ㄷ. 상대 속력이 0이므로 진동수는 변하지 않는다.
- [출제의도]** 포물선 운동을 설명할 수 있다.  
 최고점에서  $v_x t_{\text{최고}} = 25L/2$ ,  $v_y - gt_{\text{최고}} = 0$  을 연립하면  $v_x v_y = 25gL/2$  (①식)이다.  
 받침대에서  $v_x t = 20L$ ,  $v_y t - (1/2)gt^2 = 4L$  을 연립하면  $v_y^2 = 25gL/2$  (②식)이다.

①식, ②식과  $v^2 = v_x^2 + v_y^2$ 에서  $v_x^2 = v_y^2 = v^2/2$  을 얻고, 이 결과를 ②식에 대입하여  $L = v^2/25g$  을 얻는다.  
 구하는 속력  $v'$  을 얻기 위해  

$$v'^2 = v_x'^2 + v_y'^2 = v_x^2 + \{v_y^2 - 2g(4L)\} = (17/25)v^2$$
  
 $\therefore v' = (\sqrt{17}/5)v$