

2014학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

물리 II 정답

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

해설

- [출제의도] 등속 원운동을 이해한다.**
 민수: 속력이 일정하므로 운동 에너지는 일정하다.
[오답풀이] 철수: 등속 원운동은 방향이 변하므로 등속도 운동이 아니다. 영희: 등속 원운동하는 물체에는 구심력이 알짜힘으로 작용한다.
- [출제의도] 이상 기체의 변화 과정에 열역학 법칙을 적용한다.**
 ㄱ. A→B는 등압 팽창 과정이다.
[오답풀이] ㄴ. B→C에서 열을 방출하므로 엔트로피는 감소한다. ㄷ. A→B에서 흡수한 열량이 더 크다.
- [출제의도] 빛의 이중성을 이해한다.**
 (가)는 광전 효과, (나)는 콤프턴 산란 현상으로 빛의 입자성을 나타낸다.
[오답풀이] (다)는 편광 현상으로 빛이 횡파인 파동이라는 것을 나타낸다.
- [출제의도] 용수철 진자의 운동을 이해한다.**
 $\frac{1}{2}kd^2 = \frac{1}{2}mv^2$, $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 에서 질량이 $\frac{1}{4}$ 배가 되면 최대 속력은 2배, 주기는 $\frac{1}{2}$ 배가 된다.
- [출제의도] 파동의 회절과 굴절 현상을 이해한다.**
 ㄴ. 파장이 짧아졌으므로 얇은 곳의 속력이 느리다.
[오답풀이] ㄱ. 진동수가 증가하면 파장이 짧아져 회절이 잘 일어나지 않는다. ㄷ. 속력이 빠른 곳에서 느린 곳으로 진행하므로 굴절각은 입사각보다 작다.
- [출제의도] 운동 법칙을 포물선 운동에 적용한다.**
 ㄱ. 힘이 작용하는 동안 가속도는 10 m/s^2 이므로 $v_1=2\text{ m/s}$ 이고 t_2-t_1 은 수평 방향으로 1m를 이동하는데 걸리는 시간으로 0.5초이다.
[오답풀이] ㄴ. $h = \frac{1}{2}gt^2 = 1.25\text{ m}$ 이다. ㄷ. 지면에 도달한 순간의 속력은 $\sqrt{2^2+5^2} = \sqrt{29}\text{ m/s}$ 이다.
- [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.**
 ㄱ. (나)에서 자기장의 세기가 더 크므로 P, Q에 흐르는 전류의 방향은 같아야 한다. ㄴ. $\frac{kI}{d} - \frac{kI_Q}{d} = B$, $\frac{kI}{d} - \frac{kI_Q}{2d} = 2B$ 이므로 $I_Q = \frac{2}{3}I$ 이다. ㄷ. 전류의 방향이 같으므로 P와 Q 사이에는 인력이 작용한다.
- [출제의도] 이상 기체 상태 방정식을 적용한다.**
 $PV=nRT$, $U = \frac{3}{2}nRT$ 에서 몰 수는 A가 B의 4배이고, 내부 에너지는 A가 B의 2배이다.
- [출제의도] 축전기에서 유전체의 역할을 이해한다.**
 ㄴ. B에 걸리는 전압이 증가하므로 B에 충전된 전하량은 증가한다.
[오답풀이] ㄱ. A의 전기 용량은 증가하고 A에 충전

된 전하량은 B와 같으므로 A에 걸리는 전압은 감소한다. ㄷ. C에 저장된 전기 에너지는 일정하다.

- [출제의도] 기주 공명과 정상파를 이해한다.**
 ㄷ. A, B, C에서 공명이 일어나므로 A, B, C는 모두 마디이다.
[오답풀이] ㄱ. 소리의 파장은 60 cm이다. ㄴ. A, B, C에서 공명이 일어날 때 소리의 진동수는 변하지 않으므로 수면의 위치에 관계없이 모두 같은 높이의 음이 들린다.
- [출제의도] 두 전하에 의한 전기장을 구한다.**
 점전하의 전하량을 q 라고 하면 $E_0 = \frac{kq}{d^2} + \frac{kq}{d^2} = \frac{2kq}{d^2}$
 이고 $E_p = \sqrt{(\frac{kq}{2d^2})^2 + (\frac{kq}{2d^2})^2} = \frac{kq}{\sqrt{2}d^2}$ 이다. 따라서 $E_0 : E_p = 2\sqrt{2} : 1$ 이다.
- [출제의도] 오목 렌즈와 볼록 렌즈에 의한 상을 이해한다.**
 ㄱ. A는 오목 렌즈이므로 A에 의한 상은 정립 허상이다. ㄴ. 빛의 경로가 볼록 렌즈인 B를 통과한 후 한 점에 모이므로 B에 의한 상은 실상이다.
[오답풀이] ㄷ. A를 제거하면 상의 위치는 B에 더 가까워진다.
- [출제의도] X선과 레이저의 발생 원리를 이해한다.**
 ㄴ. ㉔에서 속력이 느려지고, ㉕에서 에너지 준위가 낮아지므로 전자의 에너지는 감소한다. ㄷ. 입사한 빛과 유도 방출된 빛의 위상이 같아 빛이 증폭된다.
[오답풀이] ㄱ. X선은 의료용이나 물질의 내부 조사 등에 이용된다.
- [출제의도] 도플러 효과를 이해한다.**
 소리의 속력을 v_0 이라고 하면 $v_0 = f_0\lambda_0$ 이고, 관측자가 v 로 이동할 때 $f = \frac{v_0+v}{v_0}f_0$ 이므로 $\lambda_0 = \frac{v}{f-f_0}$ 이다.
- [출제의도] 물질파와 전자의 파동성을 이해한다.**
 ㄱ. V 가 커지면 전자의 에너지와 운동량이 커진다.
[오답풀이] ㄴ. 운동량이 커지면 드브로이 파장은 짧아진다. ㄷ. 파장이 짧아지면 이중 슬릿에 의한 간섭 무늬 간격은 좁아진다.
- [출제의도] 전자의 확률 밀도를 이해한다.**
 ㄱ. r_0 에서 확률 밀도는 1s가 2s보다 크다. ㄴ. s 오비탈에서 에너지 준위는 주양자수가 클수록 높다. ㄷ. 확률 밀도 그래프 아래의 면적은 1s와 2s 모두 1로 같다.
- [출제의도] RLC 회로를 이해한다.**
 ㄷ. S를 q에 연결했을 때가 p에 연결했을 때보다 전류의 최댓값이 작으므로 $R_2 > R_1$ 이다.
[오답풀이] ㄱ. S를 p에 연결할 때 고유 진동수가 더 커야 한다. ㄴ. $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \times 2C}} = \frac{1}{4\pi\sqrt{LC}}$ 이다.
- [출제의도] 양자 터널 효과를 이해한다.**
 철수: 공은 A보다 높은 곳에는 도달하지 못한다. 영희: $x > L$ 인 곳에서 파동 함수는 0이 아니므로 입자가 발견될 수 있다. 민수: L 이 클수록 장벽 너머에서 파동 함수가 작아진다.
- [출제의도] 로런츠 힘에 의한 운동을 이해한다.**
 질량은 A가 B의 2배이고, A와 B가 전기장에서 받은 일은 같으므로 $\frac{1}{2} \times 2m(4v^2 - v^2) = \frac{1}{2} \times m(v_B^2 - v^2)$ 에서 $v_B = \sqrt{7}v$ 이다.

20. **[출제의도] 2차원 충돌을 이해한다.**

$$12 = 4 + 3v_B \cos 30^\circ + v_C \cos 60^\circ \dots\dots ①$$

$$0 = 3v_B \sin 30^\circ - v_C \sin 60^\circ \dots\dots ②$$

①, ②를 풀면 $v_B = \frac{4\sqrt{3}}{3}\text{ m/s}$, $v_C = 4\text{ m/s}$ 이다.