

2018학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

물리 II 정답

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

해설

- [출제의도] 변위와 속도를 이해한다.**
 나. 이동 거리가 변위의 크기보다 크므로 평균 속력이 평균 속도의 크기보다 크다.
[오답풀이] 다. 곡선 운동이므로 가속도 운동이다.
- [출제의도] 전자기파의 발생 원리를 이해한다.**
 가, 나. 방사성 원소가 붕괴할 때 발생하는 전자기파는 감마(γ)선이며, γ선의 파장은 가시광선보다 짧다.
[오답풀이] 다. B는 X선으로 마이크로파에 비해 파장이 짧아 회절이 잘 일어나지 않는다.
- [출제의도] 이중 슬릿에 의한 빛의 간섭을 이해한다.**
 가. 중앙에서 더 먼 지점에 밝은 무늬를 만드는 A가 B보다 파장이 길다. 나. O에서는 A, B 모두 경로차가 0이므로 보강 간섭이 일어난다. 다. 이중 슬릿과 스크린 사이의 거리가 멀수록 무늬 간격이 넓어진다.
- [출제의도] 파동의 전달 과정을 이해한다.**
 나. 파장이 4 cm이고, 주기는 2초이므로 파동의 속력은 2 cm/s이다.
[오답풀이] 가. +x 방향으로 진행하므로 (나)는 P점의 변위를 나타낸 것이다. 다. P와 R의 위상은 서로 반대이다.
- [출제의도] 단진동을 이해한다.**
 x가 2 cm일 때가 진동 중심이므로 ㉠은 3 cm이고, 주기는 진폭과 관계가 없으므로 ㉡은 T이다.
- [출제의도] 열역학 제1법칙을 이해한다.**
 나. (나)에서 단위 몰 당 흡수한 열량의 비가 2:1이므로 온도 증가량은 A에서 B에서의 2배이다.
[오답풀이] 가. (가)의 A와 B에서 압력이 같으므로 기체의 온도 비는 4:1이고, 기체 분자의 평균 속력은 A에서 B에서의 2배이다. 다. 부피가 일정할 때, $\Delta P \propto n \Delta T$ 이므로 ΔP 는 B에서 A에서의 2배이다.
- [출제의도] 확률 밀도 함수를 이해한다.**
 가. $n=2$ 일 때 $x = \frac{L}{2}$ 에서 입자를 발견할 확률 밀도는 0이다. 나. $\frac{L}{2} < x < L$ 에서 입자를 발견할 확률은 $n=2$ 일 때와 $n=3$ 일 때가 0.5로 같다. 다. $E_1 : E_2 : E_3 = 1 : 4 : 9$ 이므로 $E_3 - E_1 = 2E_2$ 이다.
- [출제의도] 전기 쌍극자에 의한 전기장을 이해한다.**
 가, 다. A와 B의 전하의 종류가 다르므로 (가)의 O와 q에서 전기장의 방향은 같고, p에서 전기장의 방향은 (가)와 (나)에서가 같다.
[오답풀이] 나. p와 r 사이의 전위차는 (나)에서는 0이지만 (가)에서는 0이 아니다.
- [출제의도] 축전기에 저장된 에너지를 이해한다.**
 (가)에서 B의 전기 용량을 C라고 하면 (가), (나)에서 합성 전기 용량은 각각 $5C$, $\frac{10}{3}C$ 이다. (가)와

(나)에서 전체 전하량은 같고 전기 에너지는 전기 용량에 반비례하므로 $U_A : U_B = 2 : 3$ 이다.

- [출제의도] 도플러 효과를 이해한다.**
 $\frac{v-0.1v}{v+0.2v} f_A = \frac{v-0.1v}{v-0.2v} f_B$ 에서 $f_A : f_B = 3 : 2$ 이다.
- [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.**
 가. 자기 모멘트의 크기는 전류×면적이다. 다. Q가 받는 자기력은 (가)에서 $\frac{kI}{d} I_0 d - \frac{kI}{2d} I_0 d = \frac{kI}{2} I_0$, (나)에서 $\frac{kI}{3d} I_0 d - \frac{kI}{4d} I_0 d = \frac{kI}{12} I_0$ 이다.
[오답풀이] 나. P와 Q 사이에 인력이 작용하므로 P에 흐르는 전류의 방향은 -y방향이다.
- [출제의도] 흑체 복사를 이해한다.**
 표면 온도는 A가 B의 $\sqrt{2}$ 배이므로 단위 시간당, 단위 면적당 방출되는 에너지는 A가 B의 4배이다. 표면적은 B가 A의 4배이므로 단위 시간당 복사하는 총 에너지는 A와 B가 같다.
- [출제의도] 광전 효과와 드브로이 파를 이해한다.**
 드브로이 파장의 최솟값이 λ_1 , λ_2 인 전자의 운동 에너지를 각각 K_1 , K_2 라고 하면, $hf - hf_0 = K_1$, $hf - 2hf_0 = 2hf_0 - hf_0 = K_2$ 이므로 $K_1 : K_2 = 2 : 1$ 이다.
 $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mK}}$ 에서 $\lambda_1 : \lambda_2 = 1 : \sqrt{2}$ 이다.
- [출제의도] 교류 회로의 임피던스를 이해한다.**
 a, c에 연결할 때 임피던스를 R라고 하면 b, c에 연결할 때 임피던스는 $\sqrt{2}R$ 이므로 $X_C = R$ 이다. a, d에 연결할 때 임피던스는 $\frac{5}{3}R$ 이므로 $X_L - X_C = \frac{4}{3}R$ 이고, $X_L = \frac{7}{3}R$ 이다. b, d에 연결하면 $X_C' = 2R$, 임피던스는 $\sqrt{R^2 + \left(\frac{7}{3}R - 2R\right)^2} = \frac{\sqrt{10}}{3}R$ 이므로 ㉠은 $\frac{3\sqrt{10}}{10}I_0$ 이다.
- [출제의도] 주사 터널 현미경(STM)을 이해한다.**
 가. 전자의 에너지가 클수록 전자가 장벽을 투과할 확률이 커진다. 다. STM은 표면의 구조를 원자 수준으로 조사할 수 있다.
[오답풀이] 나. L이 커질수록 장벽 너머의 파동 함수의 진폭이 감소한다.
- [출제의도] 볼록 렌즈에 의한 상을 이해한다.**
 가. 실상과 허상을 모두 만드는 렌즈는 볼록 렌즈이다. 나. 볼록 렌즈의 초점 안쪽에 물체를 놓으면 확대된 정립 허상이 생기므로 B의 상은 P이다. 다. A를 더 멀리 하면 실상의 크기가 더 작아진다.
- [출제의도] 부피-온도 그래프를 이해한다.**
 가. 등적 과정에서 흡수한 열량은 기체의 내부 에너지 증가량과 같으므로 $3RT_0$ 이다.
[오답풀이] 나. C→D에서 기체가 열을 흡수하므로 엔트로피는 증가한다. 다. C→D에서 기체가 한 일은 A→B에서 기체가 받은 일보다 크다.
- [출제의도] 2차원에서 탄성 충돌을 이해한다.**
 가. $m_A v_A \sin \theta = m_B v_B \sin \theta$ 이므로 $m_A v_A = m_B v_B$ 이다.
 다. $v^2 = v_A^2 + \frac{m_B}{m_A} v_B^2$, $m_A > m_B$ 이므로 $v^2 < v_A^2 + v_B^2$ 이다.
[오답풀이] 나. $m_A v = 2m_A v_A \cos \theta$ 이다.
- [출제의도] 포물선 운동을 이해한다.**
 A, B가 P, Q까지 운동한 시간을 각각 t_A , t_B 라고 하면 $t_B = 2t_A = \frac{L}{v \cos 30^\circ}$, $\Delta h = \frac{1}{2}g(t_B^2 - t_A^2) = \frac{gL^2}{2v^2}$ 이다.
- [출제의도] 로런츠 힘에 의한 운동을 이해한다.**

질량은 A가 B의 2배이고 A, B는 전기장에서 포물선 운동한다. P에서 A, B의 x방향의 속도 성분은 $v = \frac{E}{B}$ 로 같고, A, B의 y방향의 속도 성분은 각각 $v_{Ay} = a_A t = \left(\frac{qE}{2m}\right)\left(\frac{2m}{qB}\right) = v$, $v_{By} = a_B t = \left(\frac{qE}{m}\right)\left(\frac{2m}{qB}\right) = 2v$ 이므로 P에서 A, B의 속력은 각각 $\sqrt{2}v$, $\sqrt{5}v$ 이다.