

● 과학탐구 영역 ●

물리학 I 정답

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

해설

- [출제의도] 물질의 파동성을 이해한다.**
 ㄷ. 물질파는 입자가 나타내는 파동적 성질이다.
[오답풀이] ㄱ. 운동량은 입자성의 예이다. ㄴ. 광전 효과는 빛의 입자성을 입증하는 사례이다.
- [출제의도] 전자기파의 활용을 이해한다.**
 자외선의 형광 작용은 위조지폐 감별에 이용된다.
- [출제의도] 파동의 간섭을 이해한다.**
 ㄴ. 파동이 상쇄 간섭하면 진폭이 작아진다.
[오답풀이] ㄱ. 같은 위상으로 파동이 중첩되는 것은 보강 간섭이다. ㄷ. 진동수는 변하지 않는다.
- [출제의도] 고체의 에너지띠 구조를 이해한다.**
 Y가 X보다 전기 전도도가 크므로 Y는 도체이고 X는 반도체이다. 전자는 에너지가 낮은 띠부터 채워진다.
- [출제의도] 물질의 자성을 이해한다.**
 ㄴ. 반자성체는 외부 자기장과 반대 방향으로 자기화된다. ㄷ. 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화되는 강자성체의 성질로 인해 전자석의 세기가 증가한다.
[오답풀이] ㄱ. 지구 자기장 방향으로 자기화되면 나침반과 나란한 방향으로 정렬된다.
- [출제의도] 핵반응을 이해한다.**
 ① X와 ${}_{38}^{92}\text{Sr}$ 의 양성자수 합은 92이다.
[오답풀이] ② Y는 ${}_{1}^3\text{H}$ 이다. ③ 핵융합 반응이다. ④ ${}_{92}^{233}\text{U}$ 의 중성자수는 $233 - 92 = 141$ 이다. ⑤ 질량 결손이 클수록 방출되는 에너지가 크다.
- [출제의도] 충격량과 평균 힘을 이해한다.**
 $0 \sim t_0$ 초에서 변위가 0이므로 $t_0 = 5$ 이다. 충격량은 $5(6+4) = 50(\text{N}\cdot\text{s})$ 이므로, 평균 힘의 크기는 10N이다.
- [출제의도] 파동의 진행을 이해한다.**
 주기는 2초로 일정하며 II에서 속력이 1cm/s이므로 $x = 10\text{cm}$ 에서 2초부터 양(+)의 방향으로 진동한다.
- [출제의도] 보어의 수소 원자 모형을 이해한다.**
 ㄱ. 에너지를 흡수하여 높은 에너지 준위로 전이한다.
[오답풀이] ㄴ. $f_c = f_a + f_b$ 이다. ㄷ. n 이 증가할수록 궤도 반지름이 증가하여 전기력은 감소한다.
- [출제의도] 작용 반작용 법칙을 이해한다.**
 ㄱ. 저울이 상자를 떠받치는 힘과 상자가 저울을 누르는 힘은 크기가 같다. ㄷ. 공기가 상자에 작용하는 힘의 크기가 증가한 만큼 저울의 측정값이 증가한다.
[오답풀이] ㄴ. 두 힘은 힘의 평형 관계이다.
- [출제의도] 열기관의 열효율을 이해한다.**
 ㄱ. C는 A와 온도가 같고, D는 A보다 온도가 낮다. ㄴ, ㄷ. A → B에서만 열을 흡수하고, 한 일은 (나)에서가 (가)에서보다 크다. 따라서 열효율은 (나)에서가 크고 방출한 열은 (가)에서가 크다.
- [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.**
 ㄷ. 반시계 방향의 전류가 흐르므로 n형 반도체이다.

[오답풀이] ㄱ. t_0 일 때 II만 자기장이 변하므로 유도 전류는 반시계 방향으로 흐른다. ㄴ. $3t_0$ 일 때 I의 자기장도 변하므로 유도 전류의 세기는 I_0 보다 크다.

- [출제의도] 특수 상대성 이론을 이해한다.**
 ⑤ r와 s 사이의 고유 길이는 ct_0 보다 크다.
[오답풀이] ① 모든 관성계에서 빛의 속력은 c이다. ② s가 t_0 동안 왼쪽으로 이동해 빛과 만나므로 r와 s 사이의 거리는 ct_0 보다 크다. ③ p와 q 사이의 거리는 고유 길이 ct_0 보다 작다. ④ 관찰자에 대해 운동하는 관성계의 시간은 관찰자의 시간보다 느리게 간다.
- [출제의도] 빛의 굴절과 전반사를 이해한다.**
 ㄴ. 빛은 Z, Y의 경계에서 Y, X의 경계에서보다 크게 굴절하므로 굴절률은 X가 Z보다 크다.
[오답풀이] ㄱ. 전반사는 입사각이 임계각보다 클 때 일어난다. ㄷ. 항상 $\theta_1 > \theta_0$ 이므로 θ_1 이 최댓값인 90° 가 되어도 θ_0 은 90° 보다 작다.
- [출제의도] 운동량 보존을 이해한다.**
 운동량이 보존되므로 $4 \times \frac{4}{t_0} = 4 \times \frac{4}{20-t_0} + 1 \times \frac{8}{20-t_0}$
 에서 $t_0 = 8$ 초이다.
- [출제의도] 뉴턴 운동 법칙을 이해한다.**
 중력 가속도를 g, 중력에 의한 밧면에서의 가속도를 a_0 이라고 하자. (가), (나), (다)에서 $m_B g = m_A a_0$, $m_B g + m_A a_0 = 8a(m_A + m_B)$, $m_A g + m_B a_0 = 17a(m_A + m_B)$ 이다. 또한, $m_A > m_B$ 이므로 $m_A : m_B = 4 : 1$ 이다.
- [출제의도] 등가속도 운동을 이해한다.**
 A, B의 가속도의 크기를 각각 a, 7a, 0초일 때의 속도를 각각 v_0 , $-v_0$, Q를 지나는 시간을 t라고 하면,
 $v_0 t - \frac{1}{2} a t^2 = -v_0 t + \frac{7}{2} a t^2 = L$ 이므로 $3v_0^2 = 8aL$ 이다. t_0 일 때의 속도 $v_0 - a t_0 = -v_0 + 7a t_0$ 에서 $v_0 = 4a t_0$ 이다. 따라서 0에서 t_0 까지 A의 이동 거리는 $\frac{7}{12} L$ 이다.
- [출제의도] 전기력을 이해한다.**
 ㄱ. A, C가 음(-)전하이면 (가)에서 D는 양(+)전하여야 한다. 이 경우 (나)에서 D는 -x 방향으로 전기력을 받게 되므로 조건에 부합하지 않는다.
[오답풀이] ㄴ. (나)에서 +x 방향으로 힘을 받는 D는 양(+)전하이다. (가)에서 A, B, D가 각각 C에 작용하는 전기력의 방향은 +x, -x, -x 방향이다. C에서 A가 가까운 B보다 C에 큰 전기력을 작용하므로 전하량의 크기는 A가 B보다 크다. ㄷ. (나)에서 C에는 +x 방향의 전기력이 작용하므로, A에는 -x 방향으로 D에 작용하는 전기력보다 큰 전기력이 작용한다.
- [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.**
 ㄱ. 자기장의 세기는 전류의 세기에 비례한다. ㄷ. Q의 전류에 의한 자기장은 $-3B_0$ 이므로 P와 R의 전류에 의한 자기장은 모두 $+B_0$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. Q를 제거했을 때 자기장의 방향이 반대로 변하므로 P, R의 전류에 의한 자기장의 방향은 xy평면에서 수직으로 나오는 방향이다.
- [출제의도] 역학적 에너지를 이해한다.**
 중력 가속도를 g, A의 질량을 m, 마찰 구간의 길이를 L, 마찰 구간에 들어갈 때와 나올 때의 속력을 (가)에서는 v_1 , v_2 , (나)에서는 v_2 , v_3 이라고 하자. 등가속도 운동을 하므로 $v_1^2 - v_2^2 = 6aL$, $v_2^2 - v_3^2 = 2aL$ 이다.
 손실된 총 역학적 에너지는 $mgh_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 - \frac{1}{2} m v_3^2$ 이고, (가), (나)에서 손실된 역학적 에너지는 같으므로 $\frac{1}{2} m v_1^2 - \left(\frac{1}{2} m v_2^2 + mgh_2 \right) = \left(\frac{1}{2} m v_2^2 + mgh_2 \right) - \frac{1}{2} m v_3^2$ 이다. 4개의 식을 연립하면 $h_1 = 4h_2$ 이다.