

● 과학탐구 영역 ●

※ 본 전국연합학력평가는 17개 시도교육청 주관으로 시행되며, 문제지는 EBSi에서만 제공됩니다. 무단 전재 및 재배포는 금지됩니다.

물리학 I 정답

1	㉓	2	㉑	3	㉔	4	㉕	5	㉒
6	㉑	7	㉒	8	㉓	9	㉔	10	㉕
11	㉓	12	㉒	13	㉔	14	㉕	15	㉒
16	㉑	17	㉒	18	㉑	19	㉔	20	㉕

해설

- [출제의도] 전자기파의 활용을 이해한다.**
ㄱ, ㄴ. 진동수는 가시광선이 마이크로파보다 크고, 파장은 가시광선이 마이크로파보다 짧다. ㄷ. 진공에서 전자기파의 속력은 같다.
- [출제의도] 파동의 간섭을 이해한다.**
빛이 같은 위상으로 중첩되면 세기가 증가하는 보강 간섭 현상은 빛의 파동성으로 설명할 수 있다.
- [출제의도] 핵반응을 이해한다.**
A: 핵반응에서 질량 결손에 의해 에너지가 방출된다.
B: ①은 중성자이다. C: ②은 헬륨 원자핵이다.
- [출제의도] p-n 접합 다이오드를 이해한다.**
ㄱ, ㄴ. 스위치를 a에 연결하면 검류계에 전류가 흐르므로 A, B에서 빛이 방출되고, B의 p-n 접합면에서 양공과 전자가 결합한다. ㄷ. 스위치를 b에 연결하면 D에 순방향 전압이 걸린다.
- [출제의도] 운동량과 충격량의 관계를 이해한다.**
ㄱ. $\frac{(v_0+v)}{2} \times t = \frac{(v+0)}{2} \times 3t$ 이므로 $v = \frac{1}{2}v_0$ 이다.
ㄴ, ㄷ. I 과 II에서 속도의 변화량이 같으므로 물체가 받는 충격량의 크기는 같다. 힘을 받는 시간이 1:3이므로 힘의 크기는 3:1이다.
- [출제의도] 작용 반작용 법칙을 이해한다.**
ㄱ. 줄이 사람을 당기는 힘과 사람의 무게의 합은 510N이다. ㄴ. 수평면이 평형판을 떠받치는 힘의 크기는 520N이다. ㄷ. p가 사람에게 작용하는 힘의 반작용은 사람이 p에 작용하는 힘이다.
- [출제의도] 물질의 자성을 이해한다.**
ㄱ. A는 반자성체이다. ㄴ. 상자성체는 외부 자기장을 제거하면 자성이 사라진다. ㄷ. (나)에서 반자성체와 상자성체 사이에 밀어내는 자기력이 작용한다.
- [출제의도] 특수 상대성 이론을 이해한다.**
고유 시간은 $2t_0$ 이므로 $t_1+t_2=t_3+t_4 > 2t_0$ 이다. $t_1 > t_2$ 이고 $t_3=t_4$ 이므로 $t_1 > t_3=t_4 > t_2$ 이다.
- [출제의도] 등가속도 운동을 이해한다.**
Q를 통과할 때, B의 속력을 v_B 라 하면 $\frac{v+3v_B}{2} = \frac{2v+v_B}{2}$ 이므로 $v_B = \frac{1}{2}v$ 이다. 같은 시간 동안 속도 변화량의 크기는 B가 A의 3배이므로 B의 가속도 크기는 $3a$ 이다.
- [출제의도] 매질에 따른 파동의 진행을 이해한다.**
ㄱ. (나)에서 파동의 주기는 2초이다. ㄴ. A에서 파장은 2m이므로, 속력은 $2m \times 0.5\text{Hz} = 1\text{m/s}$ 이다.

ㄷ. 2초일 때, 파동이 3m 떨어진 p에 도달했으므로 B에서 파동의 속력은 2m/s이고, 파장은 4m이다.

- [출제의도] 운동량 보존 법칙을 이해한다.**
ㄱ. A, B 모두 충돌 후에도 운동 방향이 변하지 않으므로 (가)에서 A, B의 운동 방향은 같다. ㄴ, ㄷ. A, B의 질량을 각각 m_A, m_B 라 하면, $\frac{p^2}{2m_A} + \frac{p^2}{2m_B} = \frac{p^2}{8m_A} + \frac{9p^2}{8m_B}$ 에서 $m_B = \frac{5}{3}m_A$ 이므로 속도 변화량의 크기는 A가 B보다 크다.
- [출제의도] 보어의 수소 원자 모형을 이해한다.**
ㄱ. 방출되는 에너지는 빛의 진동수에 비례한다. ㄴ. 에너지 준위의 차이는 빛의 파장에 반비례하므로 4λ 이다. ㄷ. $|-E_0 - (-\frac{1}{9}E_0)| = \frac{8}{9}E_0$ 이다.
- [출제의도] 빛의 이중성을 이해한다.**
ㄱ, ㄷ. B에 의해 $2E_0$ 인 광전자가 방출되므로, 진동수는 B가 A보다 크고, ①은 N_0 보다 크다. ㄴ. C에 의한 광전자는 방출되지 않으므로 ②은 E_0 이다.
- [출제의도] 전기력을 이해한다.**
ㄱ. (나)에서 B에 작용하는 전기력이 $-x$ 방향이므로 C는 음전하이다. ㄴ, ㄷ. (가)에서 A와 D가 B, C에 각각 작용하는 합력의 크기는 B, C 사이의 전기력 크기와 같고 방향은 서로 반대이므로, A는 음전하, D는 양전하이며, B와 C의 전하량의 크기는 같다.
- [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.**
ㄱ. 4초일 때, p에 $+y$ 방향으로 유도 전류가 흐르므로 II에서 자기장의 방향은 'x'이다. ㄴ. p에서 유도 전류의 방향은 2초, 5초일 때 서로 반대이다. ㄷ. 유도 전류의 세기는 4초일 때가 2초일 때의 2배이다.
- [출제의도] 빛의 전반사를 이해한다.**
ㄱ. 빛이 A와 B의 경계면에서 전반사하므로 굴절률은 A가 B보다 크다. ㄴ. 굴절률 차이가 클수록 임계각이 작아지므로 $90^\circ - \theta < \theta$ 이다. ㄷ. p와 q에서 입사각이 같으므로 q에서는 전반사가 일어나지 않는다.
- [출제의도] 열기관의 열효율을 이해한다.**
ㄱ. D에서 기체의 절대 온도는 $2T_0$ 이다. ㄴ, ㄷ. 내부 에너지 변화량은 온도 변화량에 비례한다. $A \rightarrow B, B \rightarrow C$ 과정에서 내부 에너지 변화량은 각각 $3Q, 6Q$ 이고 기체가 한 일은 $4Q$ 이다. $D \rightarrow A$ 과정에서 기체가 받은 일은 $B \rightarrow C$ 과정에서 한 일의 $\frac{1}{2}$ 배이므로 $2Q$ 이다. 열기관의 열효율은 $\frac{2Q}{13Q} = \frac{2}{13}$ 이다.
- [출제의도] 역학적 에너지를 이해한다.**
물체의 질량을 m , q에서의 속력을 v 라 하면, $4mgh = \frac{1}{2}m(2v)^2$ 이다. 마찰 구간에서 속도 변화량을 Δv 라 하면, I의 끝점, II의 시작점에서 속력은 각각 $2v - \Delta v, v + \Delta v$ 이다. 역학적 에너지가 보존되므로 $\Delta v = \frac{1}{3}v$ 이다. $E_1 = \frac{11}{18}mv^2, E_2 = \frac{7}{18}mv^2$ 이다.
- [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.**
거리가 d 인 곳에서 B, C의 전류에 의한 자기장 세기를 각각 B_B, B_C 라 하면 $\frac{4}{3}B_B = B_0, \frac{2}{3}B_C = B_0$ 이므로 $B_C = 2B_B$ 이다. C의 전류의 세기는 $2I$ 이다.
- [출제의도] 뉴턴 운동 법칙을 이해한다.**
ㄱ, ㄴ. B, C의 질량을 각각 $m_B, 9m - m_B$ 라 하면, (나)에서 물체의 가속도 크기 $a = \frac{9m - m_B}{9m}g$ 이므로

$5mg - m_Bg = m_B \frac{9m - m_B}{9m}g$ 이다. 따라서, $m_B = 3m$ 이고, $a = \frac{2}{3}g$ 가 된다. ㄷ. q가 C에 작용하는 힘의 크기는 (가)에서 $6mg$ 이고, (나)에서 $2mg$ 이다.