

2024학년도 10월 고2 전국연합학력평가

정답 및 해설

• 4교시 과학탐구 영역 •

※ 본 전국연합학력평가는 17개 시도 교육청 주관으로
시행되며, 해당 자료는 EBSi에서만 제공됩니다.
무단 전재 및 재배포는 금지됩니다.

[물리학 I]

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

1. [출제의도] 물체의 여러 가지 운동 이해하기
ㄱ, ㄴ. 곡선 구간 I에서 구슬의 운동 방향과 속력이
변하므로 가속도 운동을 한다. ㄷ. 직선 구간 II
에서 구슬의 속력이 변하므로 가속도 운동을 한다.
2. [출제의도] 전자기 유도 이해하기
ㄱ, ㄴ, ㄷ. 손 발전기, 무선 충전, 금속 탐지기는 코
일을 통과하는 자기 선속이 변할 때 코일에 유도 전
류가 흐르는 전자기 유도 현상을 활용한다.
3. [출제의도] 보어의 수소 원자 모형 자료 분석 및 해
석하기
A. 수소 원자 모형에서 수소 원자의 에너지 준위는
불연속적이다. B. 광자 1개의 에너지는 빛의 파장에
반비례한다. 따라서 광자 1개의 에너지는 p에 해당하
는 빛이 q에 해당하는 빛보다 크다. C. 수소 원자 내
의 전자가 에너지 준위가 높은 궤도에서 낮은 궤도
로 전이할 때 빛이 방출된다.
4. [출제의도] 뉴턴 운동 제3법칙 결론 도출 및 평가하기
ㄱ. 자동차는 정지해 있으므로 자동차에 작용하는 알
짜힘은 0이다. ㄴ. 받침대가 자동차를 떠받치는 힘과
자동차가 받침대를 누르는 힘은 상호 작용하는 두
힘으로 작용 반작용 관계이다. ㄷ. 수평면이 받침대
를 떠받치는 힘의 크기는 자동차에 작용하는 중력의
크기와 받침대에 작용하는 중력의 크기의 합과 같다.
5. [출제의도] 열기관 이해하기
A, B의 열효율을 각각 e_A , e_B 라고 하면, $e_A = \frac{W}{Q} =$
 $\frac{8\text{kJ}}{20\text{kJ}} = 0.4$ 이므로 $e_B = 0.2 = \frac{6\text{kJ}}{\text{㉠}}$ 이다. 따라서 ㉠은
30kJ이다.
6. [출제의도] 운동량 보존 법칙 적용하기
A, B의 질량을 각각 m_A , m_B 라 하면, 충돌 전 운동량
의 크기는 A가 B의 2배이므로 $m_A(4v) = 2(m_Bv)$ 에서
 $m_B = 2m_A$ 이다. 충돌 전후 운동량 보존 법칙을 적용
하면 $m_A(4v) + m_Bv = (m_A + m_B)V$ 에서 $V = 2v$ 이다.
7. [출제의도] 고체의 에너지띠와 전기 전도성 이해하기
ㄱ. 원자가 띠 위에 있는 에너지띠를 전도띠라고 한
다. ㄴ. 에너지띠는 여러 개의 에너지 준위가 겹쳐
있으므로 원자가 띠에 있는 전자의 에너지 준위는
모두 같지 않다. ㄷ. 고체는 띠 간격이 작을수록 전
기 전도성이 좋다.
8. [출제의도] 충격량 자료 분석 및 해석하기
ㄱ. 운동량은 질량과 속도의 곱이므로 0.1초일 때 A
의 운동량의 크기는 0.2kg·m/s이다. ㄴ. 충돌 전후 A
의 운동량은 각각 0.2kg·m/s, -0.6kg·m/s이므로 충
돌 전후 A의 운동량 변화량의 크기는 0.8kg·m/s이
다. ㄷ. 충돌하는 동안 A가 B로부터 받은 충격량의
크기는 A의 운동량 변화량의 크기와 같다. 따라서
충돌하는 동안 A가 B로부터 받은 평균 힘의 크기는
 $\frac{0.8\text{kg}\cdot\text{m/s}}{0.1\text{s}} = 8\text{N}$ 이다.

9. [출제의도] 등가속도 운동 적용하기
자동차의 가속도 크기를 a 라고 하면, $(2\text{m/s} + a \times 5\text{s})$
 $= 2(2\text{m/s} + a \times 2\text{s})$ 에서 $a = 2\text{m/s}^2$ 이다. 자동차의 속력
은 p, r에서 각각 2m/s, 12m/s이므로 p와 r 사이의
거리는 $(\frac{2\text{m/s} + 12\text{m/s}}{2}) \times (5\text{s}) = 35\text{m}$ 이다.
10. [출제의도] 역학적 에너지 보존 이해하기
ㄱ. 공이 연직 위 방향으로 운동하는 동안 공에는 연
직 아래 방향으로 중력이 작용하므로 공의 속력은
감소한다. ㄴ, ㄷ. p와 q에서 공의 역학적 에너지는
같으므로 공의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량과 공의
운동 에너지 감소량은 E_0 으로 같다.
11. [출제의도] 열역학 법칙 자료 분석 및 해석하기
ㄱ. A→B 과정에서 기체의 압력은 일정하고 부피는
감소하였으므로 기체의 온도는 A에서가 B에서보다 높
다. ㄴ. B→C 과정에서 기체의 부피가 증가하였으므
로 기체는 외부에 일을 한다. ㄷ. A→B 과정에서 기
체가 외부로부터 받은 일은 B→C 과정에서 기체가
외부에 한 일보다 크고, A→B 과정에서 기체의 내부
에너지는 감소하고 B→C 과정에서 기체의 내부 에너
지는 일정하다. 따라서 A→B 과정에서 기체가 방출한
열량은 B→C 과정에서 기체가 흡수한 열량보다 크다.
12. [출제의도] 질량-에너지 등가성 이해하기
ㄱ. 질량수가 큰 원자핵이 질량수가 작은 원자핵들로
분열되었으므로 핵분열 반응이다. ㄴ. 핵반응에서 에
너지는 질량 결손에 의해 발생한다. ㄷ. 핵반응 전후
전하량과 질량수는 보존되므로 ㉠은 중성자이다.
13. [출제의도] 뉴턴 운동 법칙 문제 인식 및 가설 설정하기
(가)에서 A, B, C가 정지해 있으므로 중력에 의해 A에
빛면 아래 방향으로 작용하는 힘의 크기는 $2mg$ 이다.
(나)에서 실이 끊어진 후 A, B에 뉴턴 운동 법칙을 적
용하면 $2mg - mg = (4m + m) \times a$ 이므로 $a = \frac{1}{5}g$ 이다.
14. [출제의도] 물질의 자성 자료 분석 및 해석하기
ㄱ, ㄴ. 강자성체는 외부 자기장과 같은 방향으로 자
기화되고, 외부 자기장을 제거하여도 자기화된 상태
를 유지한다. 따라서 A는 강자성체이고, 앙페르 오른
나사 법칙에 따라 A의 P쪽은 N극으로 자기화된다.
ㄷ. 자기화된 A와 철 클립은 서로 당기는 방향으로
자기력이 작용하므로 철 클립은 자기화되어 있다.
15. [출제의도] 특수 상대성 이론 적용하기
ㄱ. 모든 관성계에서 빛의 속력은 같다. ㄴ. 관찰자에
대해 운동하고 있는 물체는 운동 방향과 나란한 방향
으로 길이 수축이 일어난다. 따라서 광원과 검출기 사
이의 거리는 Q의 관성계에서가 P의 관성계에서보다
작다. ㄷ. 광원에서 방출된 빛이 검출기에 도달하는
데 걸리는 시간은 Q의 관성계에서가 P의 관성계에서
보다 크므로 Q의 관성계에서 검출기는 광원에서 방출
된 빛의 진행 방향과 같은 방향으로 운동한다. 따라서
P의 관성계에서, 우주선의 운동 방향은 ㉠이다.
16. [출제의도] 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장 결
론 도출 및 평가하기
ㄱ. A, B에 흐르는 전류의 세기가 I_0 일 때, O에서 A
의 전류에 의한 자기장의 세기는 B의 전류에 의한
자기장의 세기보다 크고, C의 전류에 의한 자기장의
방향은 ‘●’이다. 따라서 O에서 A의 전류에 의한 자
기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이
고, A에 흐르는 전류의 방향은 $+x$ 방향이다. ㄴ. B
에 흐르는 전류의 세기가 증가할 때 O에서 A, B, C
의 전류에 의한 자기장의 세기가 ‘●’ 방향으로 증가
하였으므로 O에서 B의 전류에 의한 자기장의 방향은

‘●’이다. ㄷ. A, B에 흐르는 전류의 세기가 I_0 일 때,
O에서 A의 전류에 의한 자기장의 세기를 B 라 하면,
O에서 B, C의 전류에 의한 자기장의 세기는 각각
 $\frac{2}{3}B$, $\frac{1}{3}B$ 이다. B에 흐르는 전류의 세기가 $2I_0$ 일
때, O에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기는
 $-B + \frac{4}{3}B + \frac{1}{3}B = \frac{2}{3}B = B_0$ 이므로 O에서 C의 전류에
의한 자기장의 세기는 $\frac{1}{3}B = \frac{1}{2}B_0$ 이다.

17. [출제의도] 다이오드와 정류 회로 탐구 설계 및 수행하기
ㄱ. (나)에서 C에는 순방향 전압이 걸리므로 X는 n
형 반도체이다. ㄴ. (나)에서 A에는 순방향 전압이
걸리므로 A의 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합
면 쪽으로 이동한다. ㄷ. (다)에서 전구에 불이 켜지
지 않으므로 B에는 역방향 전압이 걸린다.
18. [출제의도] 전자기 유도 문제 인식 및 가설 설정하기
ㄱ. 유도 전류는 자기 선속의 변화를 방해하는 방향으
로 흐르므로, p가 $x = 0.5d$ 를 지날 때 p에 흐르는 유도
전류의 방향은 $+y$ 방향이다. ㄴ, ㄷ. p가 $x = 1.5d$ 를
지날 때 I과 II에 의해 p에 $+y$ 방향으로 유도 전류가
흐르므로 II에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로
들어가는 방향이고, 자기장의 세기는 II에서가 I에서
보다 크다. 따라서 p에 흐르는 유도 전류의 세기는 p
가 $x = 2.5d$ 를 지날 때가 $x = 1.5d$ 를 지날 때보다 크다.
19. [출제의도] 전기력 자료 분석 및 해석하기
ㄱ. (가)에서 B가 A에 작용하는 전기력의 방향과 C
가 A에 작용하는 전기력의 방향이 반대이므로 B는
음(-)전하이다. ㄴ. (가)에서 C가 B에 작용하는 전
기력의 방향은 $+x$ 방향이므로 A가 B에 작용하는 전
기력의 방향은 $-x$ 방향이다. 따라서 A는 양(+)전하
이고, 전하량의 크기는 A가 C보다 크다. (나)에서 B
에 작용하는 전기력이 0이므로 전하량의 크기는 A와
D가 서로 같다. 따라서 전하량의 크기는 C가 D보다
작다. ㄷ. (나)에서 B에 작용하는 전기력이 0이므로
D는 양(+)전하이다. (나)에서 D가 A에 작용하는 전
기력의 크기가 (가)에서 C가 A에 작용하는 전기력의
크기보다 크므로 (나)에서 A에 작용하는 전기력의
방향은 $-x$ 방향이다.
20. [출제의도] 역학적 에너지 보존 적용하기
II의 시작점에서 물체의 속력을 v' 라고 하면 I, II
에서 물체의 평균 속력이 같으므로 $2v = \frac{v' + v}{2}$ 에서
 $v' = 3v$ 이다. 물체의 질량을 m , p와 I의 시작점 사
이의 높이차를 Δh_1 이라고 하면, p와 I의 시작점
에서 물체의 역학적 에너지는 같으므로 $mg\Delta h_1 =$
 $\frac{1}{2}m(2v)^2 \dots \text{㉠}$ 이고, q와 II의 시작점에서 역학적 에
너지는 같으므로 $mgh = \frac{1}{2}m[(3v)^2 - (2v)^2] \dots \text{㉡}$ 이다.
㉠, ㉡에서 $\Delta h_1 = \frac{4}{5}h$ 이다. I의 높이차를 Δh_2 라고
하면, 역학적 에너지 감소량은 II에서가 I에서의 4
배이므로 $\frac{1}{2}m[(3v)^2 - v^2] = 4mg\Delta h_2 \dots \text{㉢}$ 이다. ㉡, ㉢
에서 $\Delta h_2 = \frac{2}{5}h$ 이므로 $H = \frac{11}{5}h$ 이다.
[별해] II를 통과한 후 물체의 역학적 에너지를 E_0
이라 하면 q에서 물체의 역학적 에너지는 $9E_0$ 이다.
q에서 물체의 운동 에너지, 중력 퍼텐셜 에너지는 각
각 $4E_0$, $5E_0$ 이고, I, II에서 물체의 역학적 에너지
감소량은 각각 $2E_0$, $8E_0$ 이므로 p에서 물체의 역학적
에너지는 $11E_0$ 이다. 따라서 $H = \frac{11}{5}h$ 이다.