

과학탐구 영역

물리학 I 정답

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

물리학 I 해설

- [출제의도] 운동의 종류 이해하기**  
A는 운동 방향만, B는 속력과 운동 방향, C는 속력이 변하는 운동이므로 C에 작용하는 알짜힘은 0이 아니다.
- [출제의도] 등가속도 운동 결론 도출 및 평가하기**  
P에서 Q까지 운동하는 데 걸린 시간은 B가 A의 2배이므로 P에서 Q까지 A와 B의 속력을 시간에 따라 나타내면 다음과 같다.  
A가 P에서 Q까지 운동하는 동안 평균 속력, 가속도의 크기, 이동 거리는 모두 A가 B의 4배이다.
- [출제의도] 뉴턴 운동 법칙 적용하기**  
A가 p에서 q까지 운동하는 동안 A의 평균 속력은 2 m/s이므로 q에서의 속력은 4m/s이고 p에서 q까지 운동하는 동안 A의 가속도의 크기는  $\frac{4}{3} \text{m/s}^2$ 이다. A에 빗면 아래 방향으로 작용하는 힘의 크기를 F라 하고, A, B를 한 물체로 생각하여 운동 방정식을 적용하면  $m_B \times 10 \text{m/s}^2 - F = (m_A + m_B) \times \frac{4}{3} \text{m/s}^2 \dots \text{㉠}$ 이다. A가 q에서 p까지 운동하는 동안 A의 평균 속력은 6 m/s이므로 q, p에서의 속력은 각각 4 m/s, 8 m/s이고 q에서 p까지 운동하는 동안 A의 가속도의 크기는 4m/s<sup>2</sup>이다. A의 운동 방정식을 적용하면  $F = m_A \times 4 \text{m/s}^2 \dots \text{㉡}$ 이다. ㉠, ㉡을 연립하면  $\frac{m_A}{m_B} = \frac{13}{8}$ 이다.
- [출제의도] 역학적 에너지 보존 법칙 결론 도출 및 평가하기**  
ㄱ. 물체의 질량을 m이라 하고, 역학적 에너지 보존 법칙을 적용하면  $mgH = \frac{1}{2}mv^2$ 이 되어  $v = \sqrt{2gH}$ 이다.  
ㄴ. 물체가 I을 3회 지난 순간 정지하므로  $h = \frac{H}{3}$ 이다.  
ㄷ. 물체의 역학적 에너지가 2배가 되면 I을 지나는 횟수도 2배인 6회가 된다.
- [출제의도] 열역학 제1법칙 문제 인식 및 가설 설정하기**  
ㄱ, ㄴ. A→B 과정은 등적 과정이므로  $W=0$ 인 II이고, 열역학 제1법칙을 적용하면 ㉠ =  $\frac{E}{3}$ 이다.  
ㄷ. III에서  $W = -\frac{2}{9}E$ 이므로 기체가 한 번 순환하는 동안 한 일은  $E - \frac{2}{9}E = \frac{7}{9}E$ 이다.

- [출제의도] 충격량의 실생활 예 이해하기**  
ㄱ. 늘어나는 줄은 사람이 힘을 받는 시간을 길게 해 준다.  
ㄴ. 피해 감소용 타이어는 충돌할 때 타이어가 힘을 받는 시간을 길게 하여 평균 힘의 크기를 감소시킨다.  
ㄷ. 질량이 일정할 때 속력과 운동량의 크기는 비례한다.
- [출제의도] p-n 접합 다이오드 자료 분석 및 해석하기**  
ㄱ. 스위치가 a에 연결되어 A에 전류가 흐르므로 ㉠은 p형 반도체이다.  
ㄴ.  $t=3T$ 일 때 스위치가 b에 연결되어 A에 역방향 전압이 걸리므로 A의 접합면에서 양공과 전자는 서로 멀어진다.  
ㄷ.  $t=5T$ 일 때 스위치가 a에 연결되어 B에 역방향 전압이 걸린다.
- [출제의도] 운동량 보존 법칙 적용하기**  
B의 질량을 m, 충돌 후 A, B의 속력을 각각  $v_A', v_B'$ 라 하면 충돌 전 A와 B는 6m/s로 가까워지므로  $v_A + v_B = 6 \text{m/s} \dots \text{㉠}$ 이다. 충돌 후 A와 B는 3m/s로 멀어지므로  $v_B' - v_A' = 3 \text{m/s}$ 이고,  $mv_B' = 4mv_A'$ 이므로  $v_B' = 4v_A'$ 이 되어  $v_A' = 1 \text{m/s}$ 이다. 운동량 보존 법칙을 적용하면  $2mv_A - mv_B = 6mv_A'$ 이므로  $2v_A - v_B = 6 \text{m/s} \dots \text{㉡}$ 이다. ㉠, ㉡을 연립하면  $v_A : v_B = 2 : 1$ 이다.
- [출제의도] 보어의 수소 원자 모형과 실생활에 쓰이는 예 이해하기**  
ㄱ. 에너지 보존 법칙을 적용하면  $E_4 - E_1 = h(f_a + f_b + f_c)$ 이다.  
ㄴ. a는 가시광선보다 큰 진동수의 빛을 방출하는 자외선이므로 ㉠에 해당한다.  
ㄷ. TV 리모컨에 사용되는 전자기파는 적외선이므로 가시광선보다 파장이 긴 ㉡에 해당한다.
- [출제의도] 광학 현미경과 전자 현미경 결론 도출 및 평가하기**  
(나)는 (가)보다 작은 구조가 선명하게 관찰되므로  $\lambda_1 > \lambda_2$ 이다. 입체 구조를 관찰할 수 있는 현미경은 주사 전자 현미경이다. 전자의 속력과 물질 파 파장은 반비례한다.
- [출제의도] 특수 상대성 이론 문제 인식 및 가설 설정하기**  
ㄱ. 광원에서 빛이 Q보다 P에 먼저 도달하므로 우주선은 +x 방향으로 운동한다.  
ㄴ. 광원에서 P까지의 길이는 길이 수축에 의해 고유 길이보다 작다.  
ㄷ. 빛의 속력은 일정하고 빛의 진행 경로가 길어지므로 시간은  $t_0$ 보다 크다.
- [출제의도] 핵반응 과정 자료 분석 및 해석하기**  
핵반응 전후 질량수가 보존되므로 ㉠ =  $235 + 1 - 141 - 3 \times 1 = 92$ 이고, 핵반응에서 질량 결손에 해당하는 만큼 에너지가 방출된다. 상대론적 질량은 관측자가 측정할 물체의 속도가 커질수록 증가한다.
- [출제의도] 빛의 이중성을 이용한 광 다이오드 자료 분석 및 해석하기**  
ㄱ. A의 진동수는 문턱 진동수보다 작으므로 빛의 세기를 증가시켜도 광전자가 방출되지 않는다.  
ㄴ. B의 진동수는 문턱 진동수보다 크므로 광 다이오드에 입사하는 빛의 세기가 감소하면 단위 시간당 방출되는 광전자의 개수도 감소한다.  
ㄷ. 광전 효과로 설명되는 광 다이오드는 빛의 입자성을 이용한다.
- [출제의도] 파동의 간섭 실험 탐구 설계 및 수행하기**  
ㄱ, ㄴ. O, P에서 각각 보강 간섭과 상쇄 간섭이 발생하므로 A, B에서 발생한 소리는 O에서 같

- 은 위상으로 만난다.  
ㄷ. (라)에서 B를 제거하면 파동의 중첩이 발생하지 않으므로 소리의 세기는 (다)의 상쇄 간섭일 때보다 크다.
- [출제의도] 광통신과 빛의 전반사 문제 인식 및 가설 설정하기**  
ㄱ. p와 r에서는 전반사하고, q에서는  $\theta_1 > \theta_2$ 이므로 굴절률은 B가 가장 크고 A가 가장 작다. 따라서 빛이 B에서 C로 진행할 때 속력이 빨라지므로 파장은 길어진다.  
ㄴ, ㄷ. 굴절률의 차이가 클수록 임계각이 작다. 따라서 코어를 B, 클래딩을 A로 만들 때 임계각이 가장 작다.
  - [출제의도] 보어의 수소 원자 모형 자료 분석 및 해석하기**  
ㄱ. 보어의 수소 원자 모형에서 양자수에 따른 전자의 에너지 준위는 불연속적이다.  
ㄴ. 전기력의 크기는 거리의 제곱에 반비례한다.  
ㄷ. 방출되는 빛에너지는  $-E_0 - (-4E_0) = 3E_0$ 이다.
  - [출제의도] 전류에 의한 자기장 문제 인식 및 가설 설정하기**  
ㄱ, ㄴ. B의 전류에 의한 자기장의 방향은 a, b에서 같고 세기는 b에서 a에서보다 크다. A의 전류에 의한 자기장의 방향은 a, b에서 반대이고 세기는 같다. 따라서 전류의 방향은 A, B에서 같고 전류의 세기는 B가 A보다 크다.  
ㄷ. 전류의 세기는 B가 A보다 크므로 A와 B의 전류에 의한 자기장의 세기는 c에서 a에서보다 크다.
  - [출제의도] 역학적 에너지 보존 적용하기**  
A의 질량을 m, 충돌 전 A의 속력을 v라 하면, A가 충돌 후 용수철에 저장되는 탄성 퍼텐셜 에너지가 최대가 되는 순간 A, B의 속력은 v'으로 같다. 이때 운동량 보존 법칙을 적용하면  $mv = 3mv'$ 이고, 역학적 에너지 보존 법칙을 적용하면  $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 3m \times \left(\frac{1}{3}v\right)^2 + E_1$ 이다. 또한  $E_2 = \frac{1}{2} \times 2m \times \left(\frac{2}{3}v\right)^2$ 이므로  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{3}{4}$ 이다.
  - [출제의도] 전자기 유도 실험 탐구 설계 및 수행하기**  
ㄱ. 코일을 지나는 동안 자석의 운동 에너지의 일부는 전기 에너지로 전환되어 자석의 역학적 에너지는 감소한다. 따라서, 높이는 c가 a보다 낮다.  
ㄴ. a→b와 c→b는 자석이 코일에 접근하므로 코일에 흐르는 유도 전류의 방향은 같다.  
ㄷ. 코일에서 멀어지는 방향으로 이동할 때 거리가 멀어지고 속력이 감소하므로 자기력의 크기도 감소한다.
  - [출제의도] 빛의 굴절 결론 도출 및 평가하기**  
ㄱ. C에서 B로 입사할 때 입사각이 굴절각보다 작으므로 굴절률은 C가 B보다 크다.  
ㄴ. (가)에서 P가 동일한 입사각으로 각각의 경계면에 입사하였을 때 굴절각은 B에서 A에서보다 크므로, 굴절률은 A가 B보다 크고 P의 속력은 B에서 A에서보다 크다.  
ㄷ. 굴절률이 A가 B보다 크므로 (나)에서 입사각이 굴절각보다 크다.