

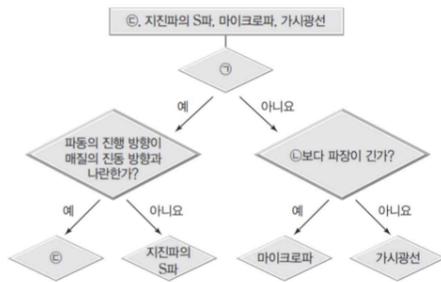
제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  시험 번호  -  제 ( ) 선택

1. 그림은 4가지 파동을 특성에 따라 분류한 것으로, ㉔은 소리와 라디오파 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

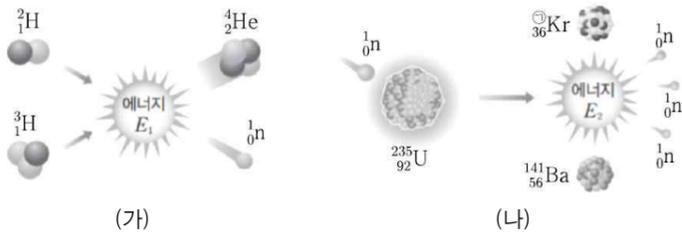


<보기>

㉔. ㉔은 '매질이 필요하다?'가 적절하다.  
 ㉔. ㉔은 '자외선'이다.  
 ㉔. ㉔은 소리이다.

- ① ㉔    ② ㉔    ③ ㉔, ㉔    ④ ㉔, ㉔    ⑤ ㉔, ㉔

2. 그림 (가), (나)는 핵반응을 모식적으로 나타낸 것이다.  $E_1$ 과  $E_2$ 는 각각 핵반응에서 발생하는 에너지이고,  $E_1 < E_2$ 이며 ㉔은 Kr의 질량수이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

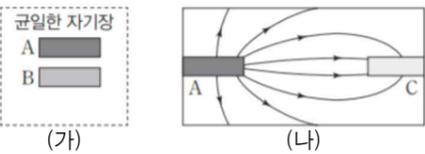
<보기>

㉔. (가)는 핵분열이다.  
 ㉔. ㉔은 92이다.  
 ㉔. 핵반응에서 결손된 질량은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㉔    ② ㉔    ③ ㉔, ㉔    ④ ㉔, ㉔    ⑤ ㉔, ㉔, ㉔

3. 그림 (가)와 같이 물체 A, B를 균일한 자기장 영역에 넣어 자기화시켰다. 그림 (나)는 (가)의 A를 꺼내어 자기화되지 않은 물체 C에 가까이하였을 때 A와 C가 만드는 자기력선의 일부를 나타낸 것이다. A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

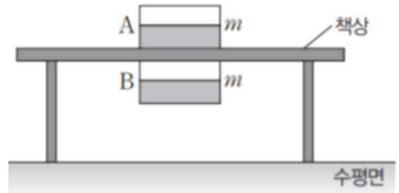


<보기>

㉔. A는 강자성체이다.  
 ㉔. (나)에서 A 대신에 B를 C에 가까이하면 B와 C 사이에는 서로 밀어내는 자기력이 작용한다.  
 ㉔. C는 외부 자기장의 방향과 반대 방향으로 자기화된다.

- ① ㉔    ② ㉔    ③ ㉔, ㉔    ④ ㉔, ㉔    ⑤ ㉔, ㉔, ㉔

4. 그림은 질량이  $m$ 으로 같은 자석 A, B가 두께가 일정한 플라스틱 책상면을 사이에 두고 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 책상면이 A에 작용하는 힘의 크기는 책상면이 B에 작용하는 힘의 크기의 3배이다.



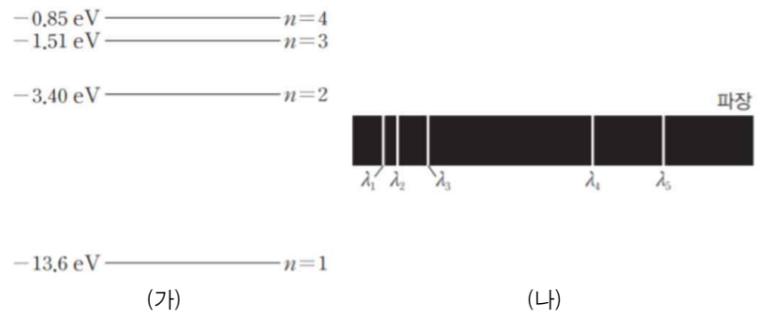
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

㉔. A에 작용하는 알짜힘은 0이다.  
 ㉔. A가 B에 작용하는 자기력의 크기는  $3mg$ 이다.  
 ㉔. B가 책상면에 작용하는 힘의 크기는  $\frac{1}{3}mg$ 이다.

- ① ㉔    ② ㉔    ③ ㉔, ㉔    ④ ㉔, ㉔    ⑤ ㉔, ㉔, ㉔

5. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 바닥상태에 있는 전자가 에너지  $E_0$ 을 흡수하여 전이한 후, 방출할 수 있는 모든 선 스펙트럼 중 라이먼 계열과 발머 계열을 파장에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

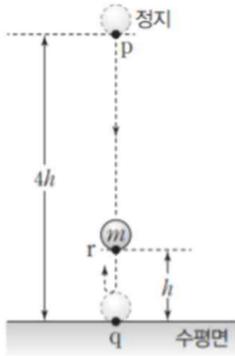
㉔.  $E_0 = 12.75\text{eV}$ 이다.  
 ㉔.  $\lambda_1 < \lambda_5$ 이다.  
 ㉔.  $\frac{1}{\lambda_2} = \frac{1}{\lambda_3} + \frac{1}{\lambda_4}$ 이다.

- ① ㉔    ② ㉔    ③ ㉔, ㉔    ④ ㉔, ㉔    ⑤ ㉔, ㉔, ㉔

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

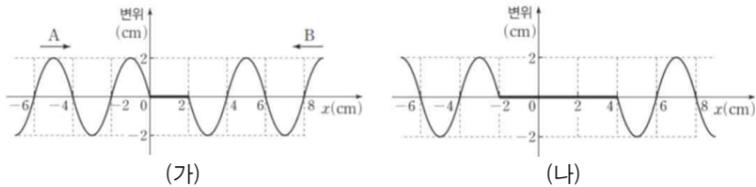
6. 그림은 수평면으로부터 높이가  $4h$ 인 점 p에 가만히 놓은 질량이  $m$ 인 물체가 수평면 위의 점 q에서 충돌 후 높이가  $h$ 인 점 r에서 속력이 0이 된 모습을 나타낸 것이다. 물체는 p에서 q까지, q에서 r까지 각각 등가속도 직선 운동을 하고, 물체가 p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간은 물체가 수평면으로부터 힘을 받는 데 걸린 시간의 10배이다.



물체가 수평면에 충돌하는 동안, 수평면이 물체에 작용하는 평균 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고 물체의 크기 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $10mg$     ②  $12mg$     ③  $14mg$     ④  $16mg$     ⑤  $18mg$

7. 그림 (가), (나)는 서로 반대 방향으로 진행하는 주기가 같은 두 파동 A, B의 일부가 중첩된 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)보다 2초 후의 모습이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 진동수는  $0.5\text{Hz}$ 이다.  
 ㄴ. B의 진행 속력은  $1\text{cm/s}$ 이다.  
 ㄷ. (나)에서 2초 후,  $x=0$ 에서 변위는  $2\text{cm}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 열기관 A, B, C를 모식적으로 나타낸 것으로,  $Q_1$ 은 고열원으로부터 흡수한 열량,  $Q_2$ 는 저열원으로 방출한 열량,  $W$ 는 열기관이 한 일이다. 표는 A, B, C의  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $W$ 와 열효율  $e$ 를 나타낸 것이고, B와 C의 열효율은 같다.

열기관	$Q_1$	$Q_2$	$W$	$e$
A	$5Q_0$	$2Q_A$	$W_0$	㉠
B	$5Q_0$	$Q_A$	?	㉡
C	$8Q_0$	?	$4.8W_0$	㉢

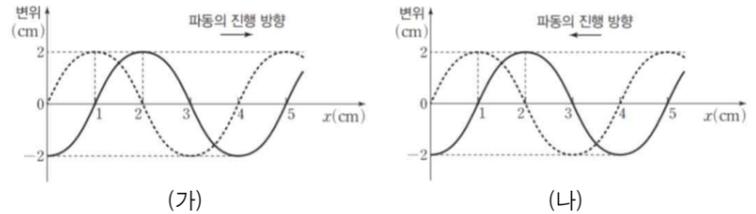
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ.  $Q_A = 1.5Q_0$ 이다.  
 ㄴ.  $W_0 = 2Q_0$ 이다.  
 ㄷ.  $\frac{㉡}{㉠}$ 은 3이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 그림 (가), (나)는 각각  $+x$  방향,  $-x$  방향으로 진행하는 파동의 변위를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 실선은 점선으로부터 1초가 지나는 순간 처음으로 나타나는 파동의 모습이고, (가) 또는 (나)의 파동 중 하나의 주기는 4초이다.



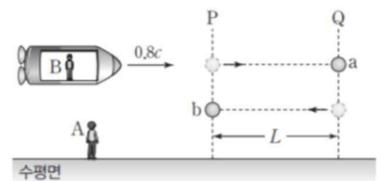
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에서 파동의 주기는 4초이다.  
 ㄴ. (나)에서 파동의 진행 속력은  $3\text{cm/s}$ 이다.  
 ㄷ. (나)에서 점선의 순간으로부터  $\frac{4}{3}$ 초가 지난 순간,  $x=2\text{cm}$  지점의 변위는 0이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 관찰자 B가 탄 우주선이 수평면에 정지한 관찰자 A에 대해  $0.8c$ 의 속력으로 수평면과 나란하게 운동하고, 광자 a, b가 각각 기준선 P에서 Q까지, Q에서 P까지 수평면과 나란하게 운동하는 것을 나타낸 것이다. P, Q는 A에 대해 정지해 있고, A의 관성계에서 P에서 Q까지의 거리는  $L$ 이다.



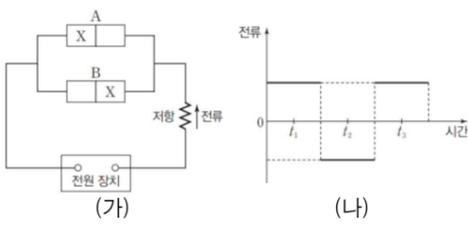
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.)

<보 기>

ㄱ. A의 관성계에서 a, b가 각각 P, Q를 동시에 지나면 Q, P도 동시에 지난다.  
 ㄴ. B의 관성계에서 a가 P에서 Q까지 이동하는 데 걸리는 시간과 b가 Q에서 P까지 이동하는 데 걸리는 시간은 같다.  
 ㄷ. B의 관성계에서 a, b가 각각 P에서 Q까지, Q에서 P까지 이동하는 데 걸린 시간의 합은  $\frac{2L}{c}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

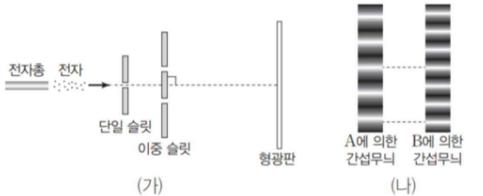
11. 그림 (가)는 파란색 단색광을 방출하는 p-n 접합 발광 다이오드 A, 빨간색 단색광을 방출하는 p-n 접합 발광 다이오드 B에 전원 장치, 저항을 연결한 회로를 나타낸 것으로, X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다. 그림 (나)는 (가)에서 저항에 흐르는 전류를 시간에 따라 나타낸 것으로,  $t_1$ 일 때 저항에는 화살표 방향으로 전류가 흐르고 A에서 빛이 방출된다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. X에서는 주로 전자가 전류를 흐르게 한다.
  - ㄴ.  $t_2$ 일 때, B에서 빛이 방출된다.
  - ㄷ. 띠 간격은 A가 B보다 크다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 전자를 단일 슬릿과 이중 슬릿에 통과시켰더니 전자가 형광 판에 도달하는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 그림

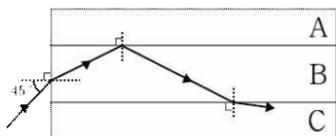


(나)는 (가)에서 각각 전자 A, B에 의해 형광판에 만들어진 간섭무늬를 나타낸 것이다. 전자의 운동량의 크기는 B가 A보다 크다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 간섭무늬는 전자의 입자성으로 설명할 수 있다.
  - ㄴ. 속력은 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. 물질파 파장은 A가 B보다 길다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

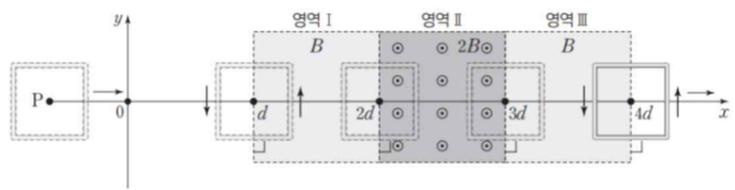
13. 그림은 단색광 P를 공기에서 매질 A로 입사각  $45^\circ$ 로 입사시켰을 때 A와 매질 B의 경계면에서 P가 전반사하여 진행하고, B와 매질 C의 경계면에서 P가 굴절하는 모습을 나타낸 것이다. A의 굴절률은  $\sqrt{2}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기의 굴절률은 1이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. P의 속력은 B에서가 C에서보다 크다.
  - ㄴ. A와 C의 임계각은  $60^\circ$ 보다 작다.
  - ㄷ. 그림에서 P를 공기에서 A로 입사각  $30^\circ$ 로 입사시켰을 때, A와 B의 경계면에서 전반사가 일어나지 않는다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 정사각형 금속 고리가  $xy$  평면에서  $+x$  방향으로 자기장 영역 I, II, III을 일정한 속력으로 통과한다. I, II, III에서 자기장의 세기는 각각  $B, 2B, B$ 로 균일하고, I, III에서 자기장의 방향은 모두  $xy$  평면에 수직인 방향이며, II에서 자기장의 방향은  $xy$  평면에서 수직으로 나오는 방향이다. 금속 고리의 중심 P가 각각  $x=d, x=4d$ 를 지날 때 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 반대 방향으로 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. I에서 자기장의 방향은  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향이다.
  - ㄴ. P가  $x=2d$ 를 지날 때, 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 방향이다.
  - ㄷ. 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는 P가  $x=2d$ 를 지날 때가  $x=3d$ 를 지날 때보다 크다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, C가 정지해 있는 물체 B를 향해 서로 반대 방향으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, C의 속력은 각각  $4v, 2v$ 이고 운동량의 크기는 A가 C의 10배이다. 그림 (나)는 (가)에서 A와 B, B와 C가 차례대로 충돌 후 A, B, C가 같은 방향으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 충돌 과정에서 B가 A로부터 받은 충격량의 크기는 B가 C로부터 받은 충격량의 크기의 2배이고, 충돌 후 속력은 C가 B의  $\frac{6}{5}$ 배이다.



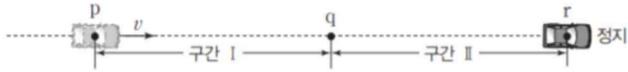
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 질량은 A가 B의  $\frac{5}{2}$ 배이다.
  - ㄴ. (나)에서 C의 속력은  $3v$ 이다.
  - ㄷ. B와 C의 충돌 과정에서, B의 운동 에너지 감소량은 C의 운동 에너지 증가량의  $\frac{15}{2}$ 배이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

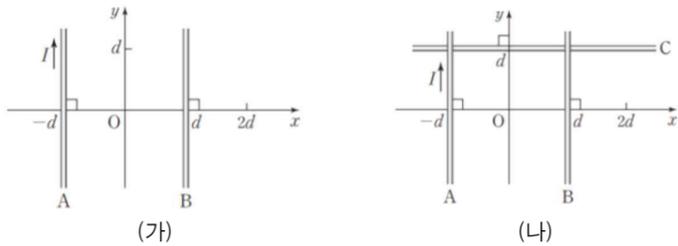
16. 그림은 직선 경로를 따라 운동하는 자동차가 경로상의 점 p, q를 통과하여 점 r에 도달하여 정지하는 것을 나타낸 것이다. 자동차는 p를 속도  $v$ 로 통과한 후 p에서 q까지의 구간 I, q에서 r까지의 구간 II에서 각각 운동 방향과 반대 방향의 가속도로 등가속도 운동을 한다. 자동차의 가속도 크기는 I에서가 II에서의  $\frac{16}{9}$  배이고, I과 II의 길이는 같다.



자동차가 I, II를 운동하는 데 걸리는 시간을 각각  $t_I, t_{II}$  라고 할 때,  $\frac{t_I}{t_{II}}$  은? (단, 자동차의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{4}$       ②  $\frac{3}{8}$       ③  $\frac{1}{2}$       ④  $\frac{5}{8}$       ⑤  $\frac{3}{4}$

17. 그림 (가)와 같이  $xy$  평면에서 일정한 세기의 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B가 축과 나란하게 각각  $x=-d, x=d$ 에 고정되어 있다. A에 흐르는 전류의 방향은  $+y$  방향이고 세기는  $I$ 이며,  $x=2d$ 에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다. 그림 (나)는 (가)에서 일정한 세기의 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 C가  $x$ 축과 나란하게  $y=d$ 에 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. (나)의 원점 O에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다.

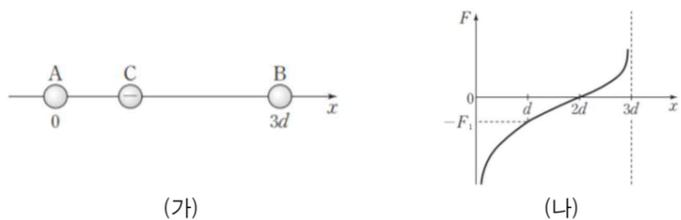


C에 흐르는 전류의 방향과 세기로 적절한 것은?

전류의 세기    전류의 방향    전류의 세기    전류의 방향

- ①  $+x$  방향     $\frac{3}{4}I$       ②  $+x$  방향     $\frac{4}{3}I$
- ③  $-x$  방향     $\frac{3}{4}I$       ④  $-x$  방향     $\frac{4}{3}I$
- ⑤  $-x$  방향     $\frac{5}{3}I$

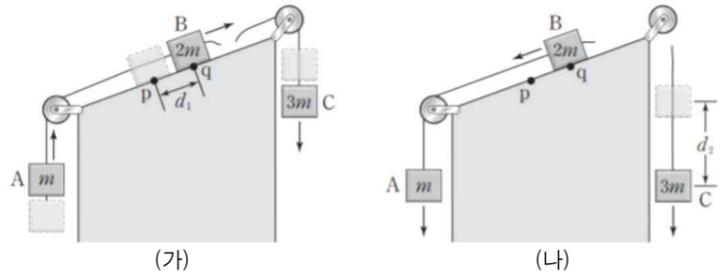
18. 그림 (가)는 점전하 A, B를  $x$ 축상에 고정시키고 음(-)전하인 점전하 C를  $x$ 축상에 고정시킨 것을, (나)는 (가)에서  $0 < x < 3d$  사이에 고정시켰을 때 C에 작용하는 전기력  $F$ 를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. 전기력의 방향은  $+x$  방향이 (+)이다.



C를  $x=d, x=4d$ 에 고정시켰을 때 C에 작용하는 전기력의 크기를 각각  $F_1, F_2$ 라 할 때,  $F_1:F_2$ 은?

- ① 5:2      ② 3:1      ③ 10:3      ④ 4:1      ⑤ 9:2

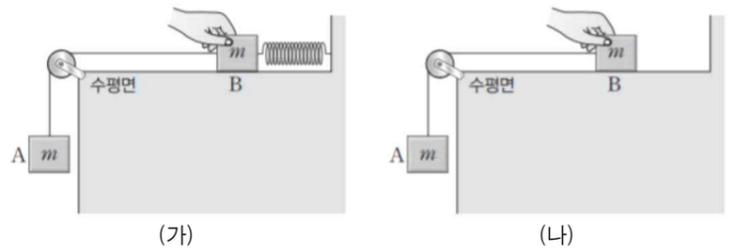
19. 그림 (가)와 같이 질량이 각각  $m, 2m, 3m$ 인 물체 A, B, C를 실로 연결하고 빗면 위의 점 p에 물체 B를 가만히 놓았더니 A, B, C가 등가속도 직선 운동을 한다. B가 p에서 점 q까지 거리  $d_1$ 만큼 운동했을 때 B와 C를 연결한 실이 끊어진다. 그림 (나)는 (가)에서 실이 끊어진 후 B가 다시 q를 통과하는 순간을 나타낸 것이고, 실이 끊어진 후 이 순간까지 C가 연직 방향으로 운동한 거리는  $d_2$ 이다. (가)에서 B가  $d_1$ 만큼 이동하는 데 걸리는 시간과 (나)에서 C가  $d_2$ 만큼 이동하는 데 걸리는 시간은 서로 같다.



$\frac{d_2}{d_1}$ 는? (단, 물체의 크기 및 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{7}{2}$       ② 4      ③  $\frac{9}{2}$       ④ 5      ⑤ 6

20. 그림 (가)는 물체 A와 실로 연결된 물체 B를 수평면 위에서 용수철과 연결한 후 용수철이 변형되지 않은 상태를 유지하면서 B를 잡고 있는 모습을, (나)는 (가)에서 용수철을 제거한 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m$ 이다.



(가)에서 B를 가만히 놓는 순간부터 B가 최대 속력을 가질 때까지 B의 이동 거리를  $x_1$ , (나)에서 B를 가만히 놓는 순간부터 B의 속력이 (가)에서 B의 최대 속력과 같아지는 순간까지 B의 이동 거리를  $x_2$ 라고 할 때,  $\frac{x_1}{x_2}$ 은? (단, A와 B의 크기, 실과 용수철의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{4}$       ②  $\frac{1}{2}$       ③ 1      ④ 2      ⑤ 4

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.