

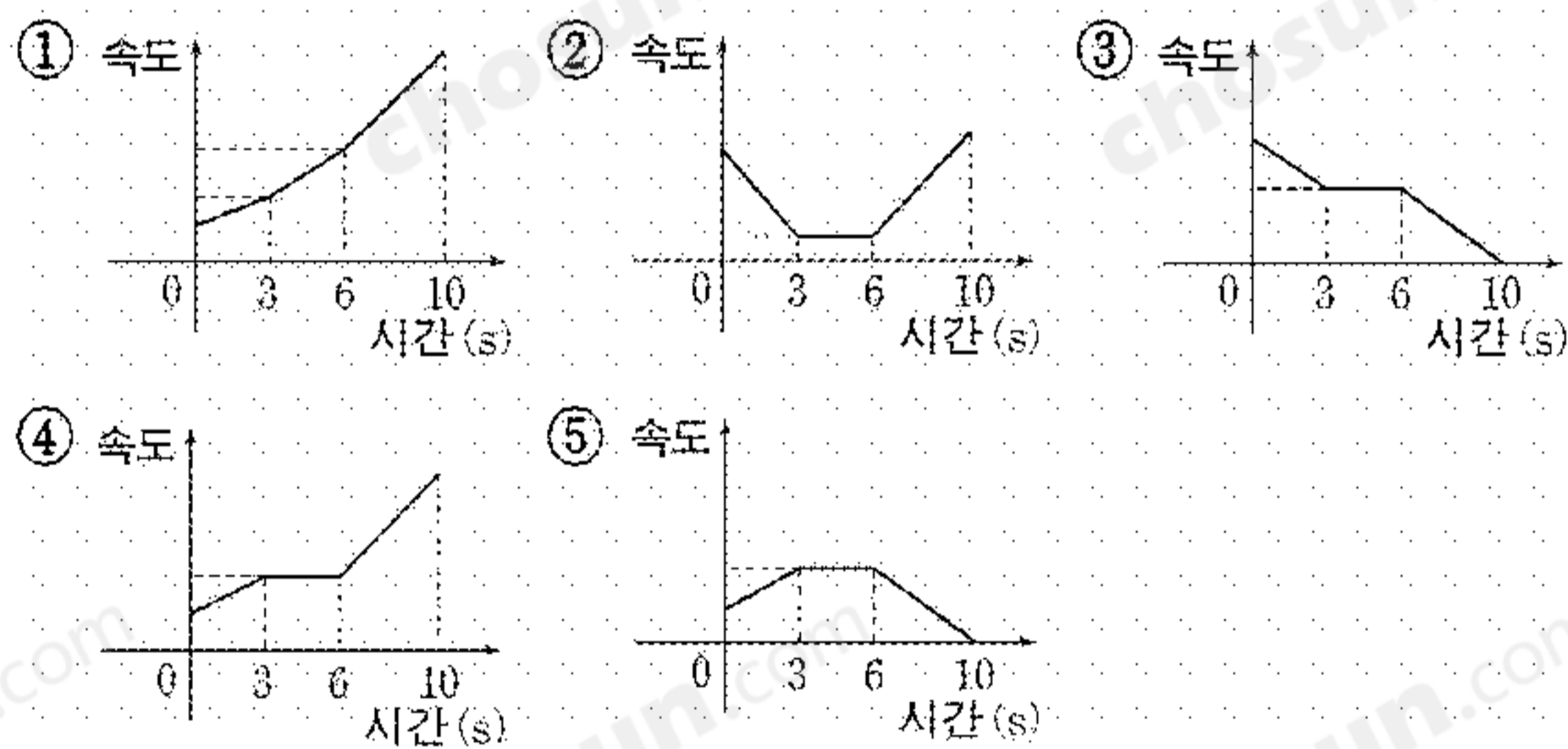
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명 수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험 번호를 써 넣고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 직선 도로를 따라 운동하는 자동차가 0초에서 3초 사이에는 일정한 가속도로, 3초에서 6초 사이에는 일정한 속도로, 6초에서 10초 사이에는 일정한 가속도로 운동하였다. 이 자동차의 속도와 시간의 관계를 나타낸 그래프가 될 수 없는 것은?



2. 다음은 철수와 영희가 등속 직선 운동하는 버스를 타고 가면서 나누는 대화의 일부이다.

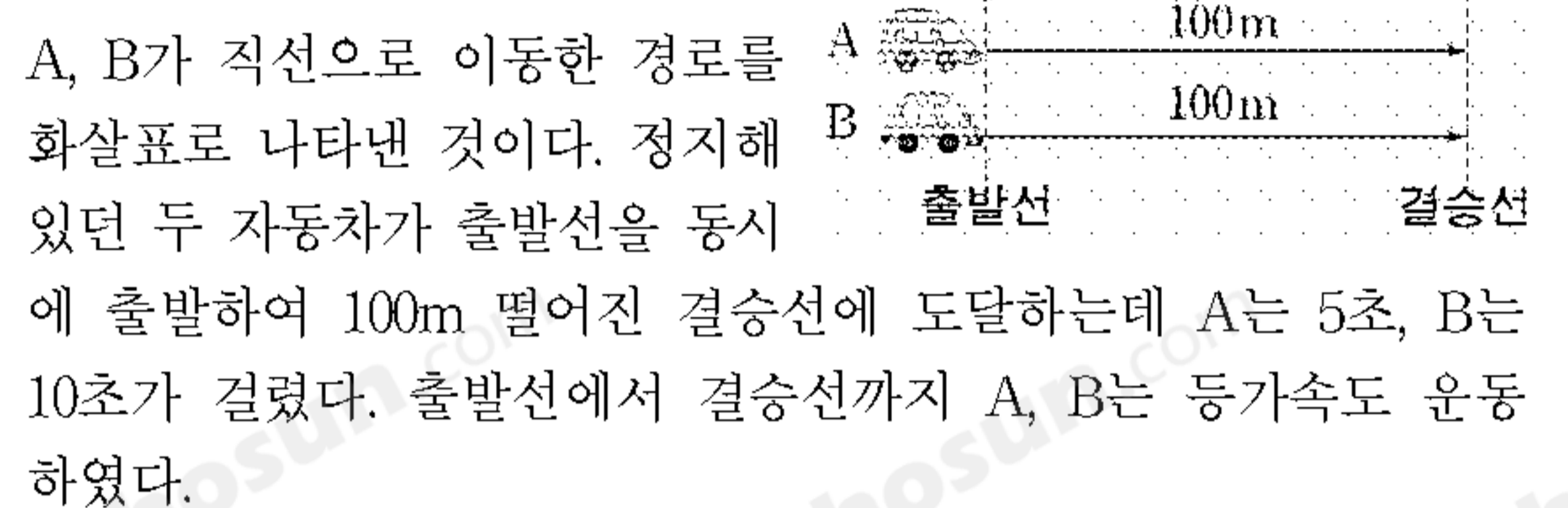
철수: "이 버스는 엔진 소리만 컸지 왜 이렇게 느린 거야?"
 영희: "철수야, 가만히 앉아만 있지 말고 앞에 있는 의자 손잡이를 밀어봐. 그러면 버스가 빨리 갈 수 있을 거야."

철수가 의자 손잡이를 밀었지만 버스는 계속 등속 직선 운동하였다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 모든 의자와 의자 손잡이는 고정되어 있고 변형되지 않는다.) [3점]

<보 기>
 ㄱ. 철수가 의자 손잡이를 앞으로 미는 힘의 반작용은 철수가 의자를 뒤로 미는 힘이다.
 ㄴ. 버스에 대한 의자 손잡이의 상대 속도는 0이다.
 ㄷ. 버스에 작용하는 합력(알짜힘)은 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 같은 크기의 자동차

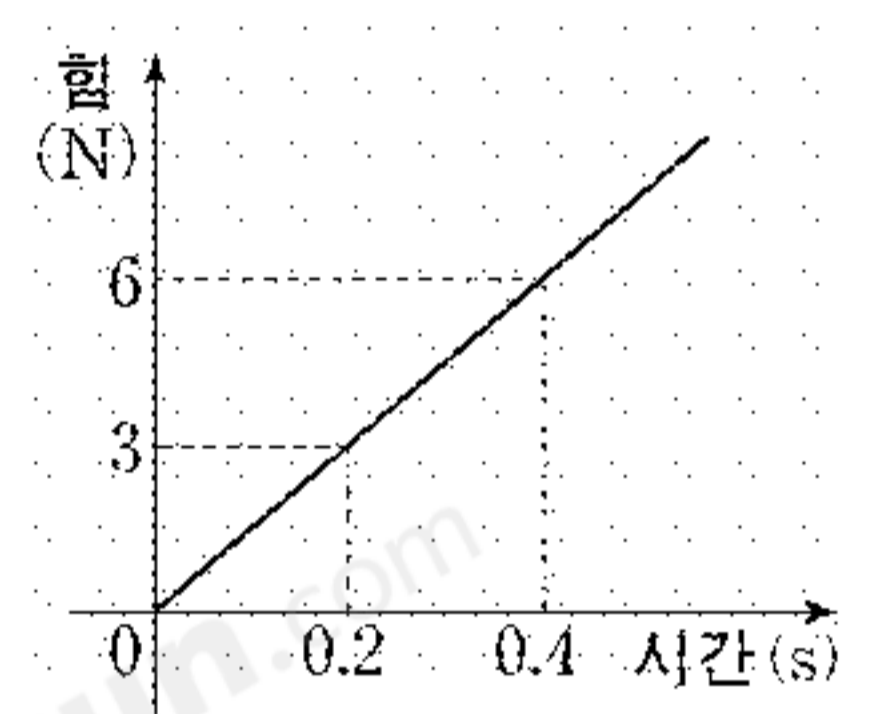


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. A와 B의 평균 속력은 같다.
 ㄴ. 가속도의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. A가 결승선에 도달한 순간 B는 출발선으로부터 50m인 지점을 지난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

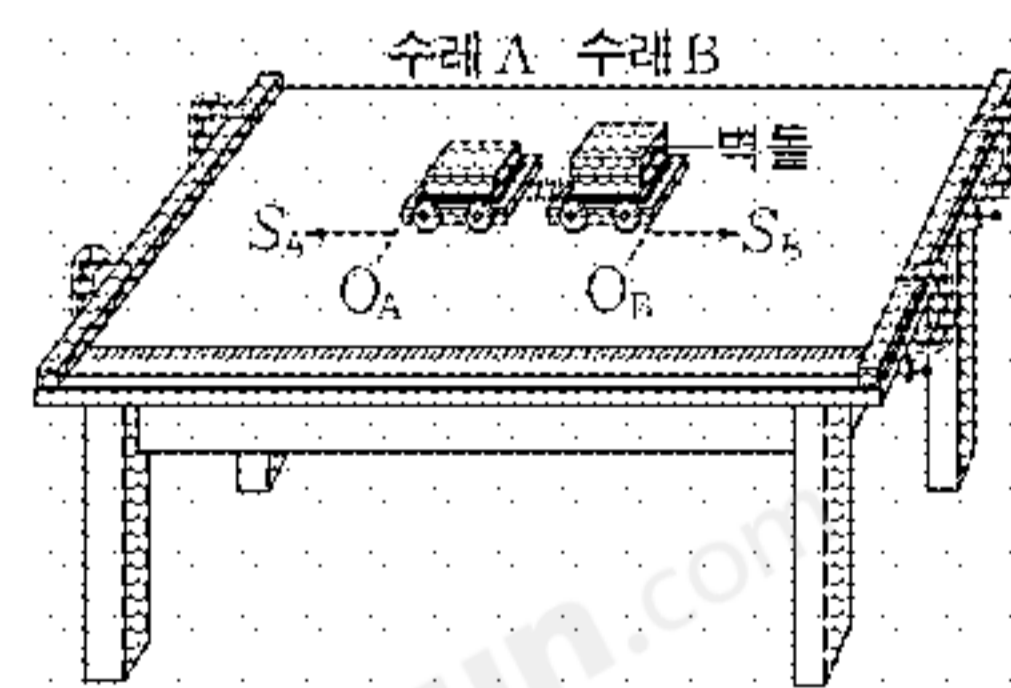
4. 수평면 위에 정지해 있는 어떤 물체에 그래프와 같이 시간에 따라 변하는 합력(알짜힘)이 수평 방향으로 작용하였다.



0.2초에서 0.4초까지 물체가 받은 충격량은?

- ① $0.2N \cdot s$ ② $0.3N \cdot s$ ③ $0.4N \cdot s$
 ④ $0.6N \cdot s$ ⑤ $0.9N \cdot s$

5. 영희는 그림과 같은 실험 장치를 이용하여 운동량 보존 법칙을 확인하였다. 수평한 실험대 위에 놓인 수레 A와 B의 질량은 벽돌을 포함하여 각각 2kg, 3kg이다. A와 B 사이에 용수철을 넣고 압축시켰다 놓았더니, A와 B는 0.1초일 때 용수철에서 분리되어 직선 운동하였다. 표는 A와 B의 시간에 따른 기준점 O_A , O_B 로부터의 이동거리 S_A , S_B 를 각각 나타낸 것이다.

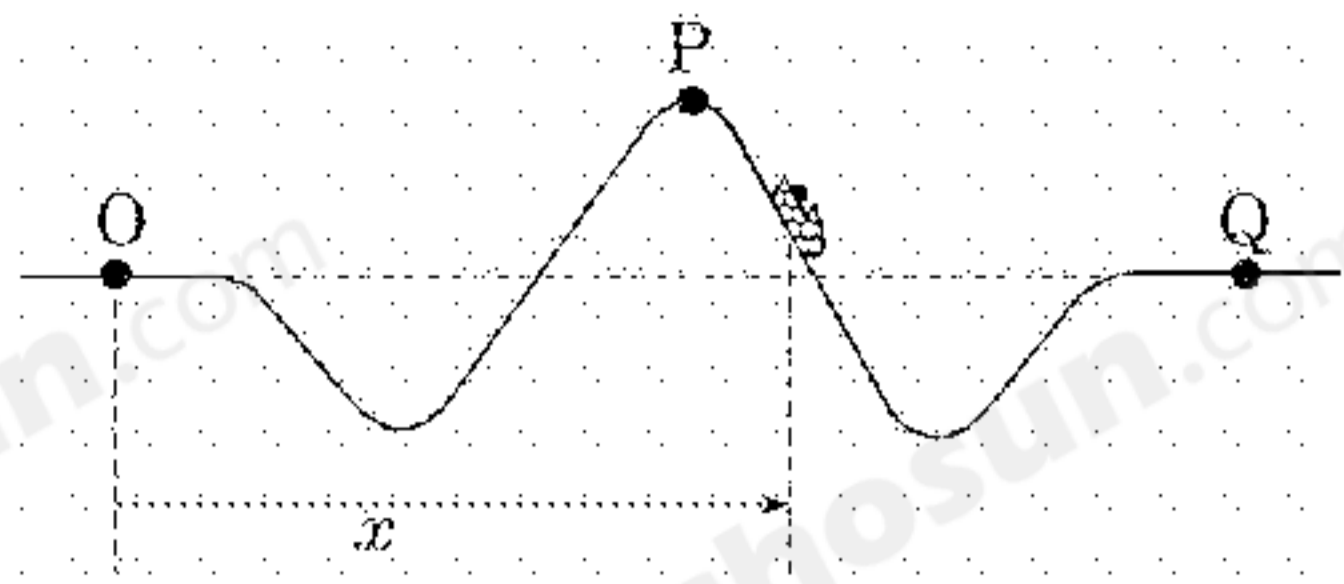


시간(초)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
S_A (cm)	3	9	15	21	27
S_B (cm)	2	6	10	(-)	18

용수철에서 분리된 후 벽돌을 포함한 수레 A의 운동량의 크기 p_A 와 표의 (-)에 들어갈 가장 적절한 값을 바르게 짝지은 것은? [3점]

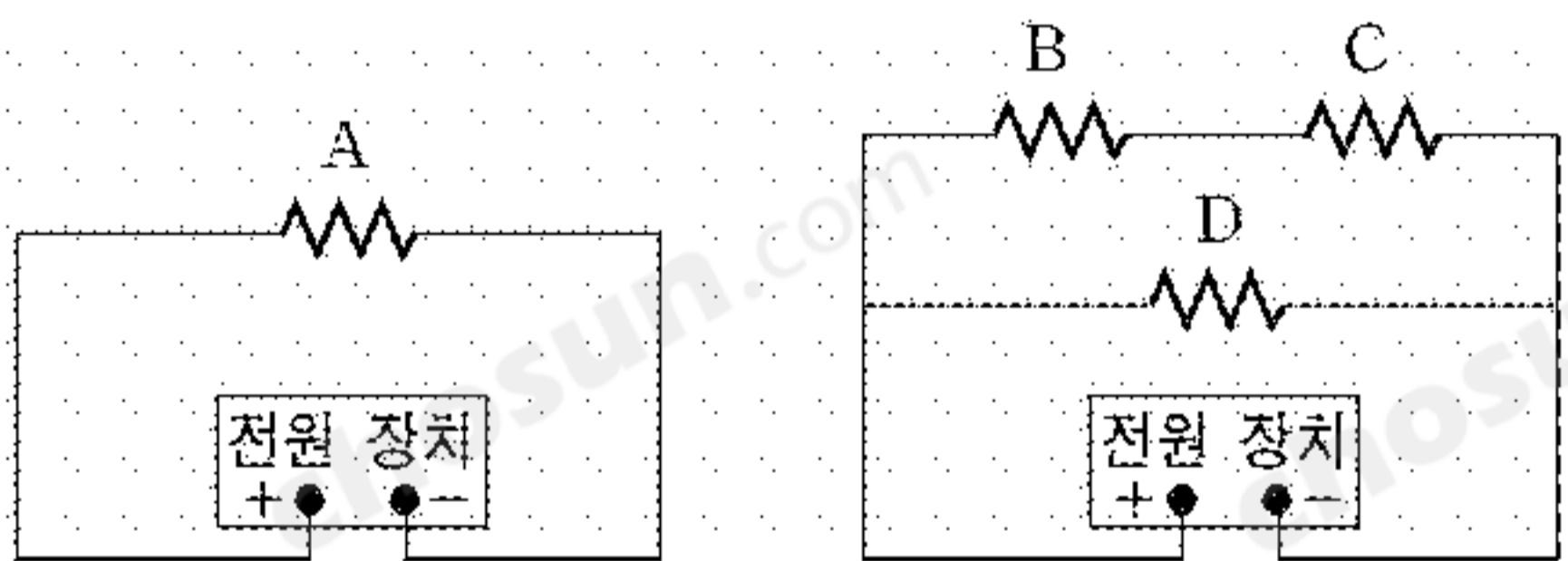
- | | | | |
|---------------------|-----|---------------------|-----|
| p_A | (-) | p_A | (-) |
| ① $0.9kg \cdot m/s$ | 14 | ② $0.9kg \cdot m/s$ | 16 |
| ③ $1.2kg \cdot m/s$ | 12 | ④ $1.2kg \cdot m/s$ | 14 |
| ⑤ $1.2kg \cdot m/s$ | 16 | | |

6. 그림은 놀이 공원에서 무동력차가 연직 평면상에 있는 궤도를 따라 O점과 최고점 P를 지나 Q점으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. O점과 Q점은 같은 높이의 수평 궤도 위에 있다. O점으로부터의 수평 위치 x 에 따른 무동력차의 운동 에너지 E_k 를 개략적으로 나타낸 그래프는? (단, 무동력차의 크기와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]



- ① ② ③ ④ ⑤

7. 그림 (가)는 저항 A가 전원 장치에 연결된 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 저항 B, C, D가 전원 장치에 연결된 것을 나타낸 것이다. A, B, C, D의 저항값은 같고, 두 전원 장치의 전압도 같다.



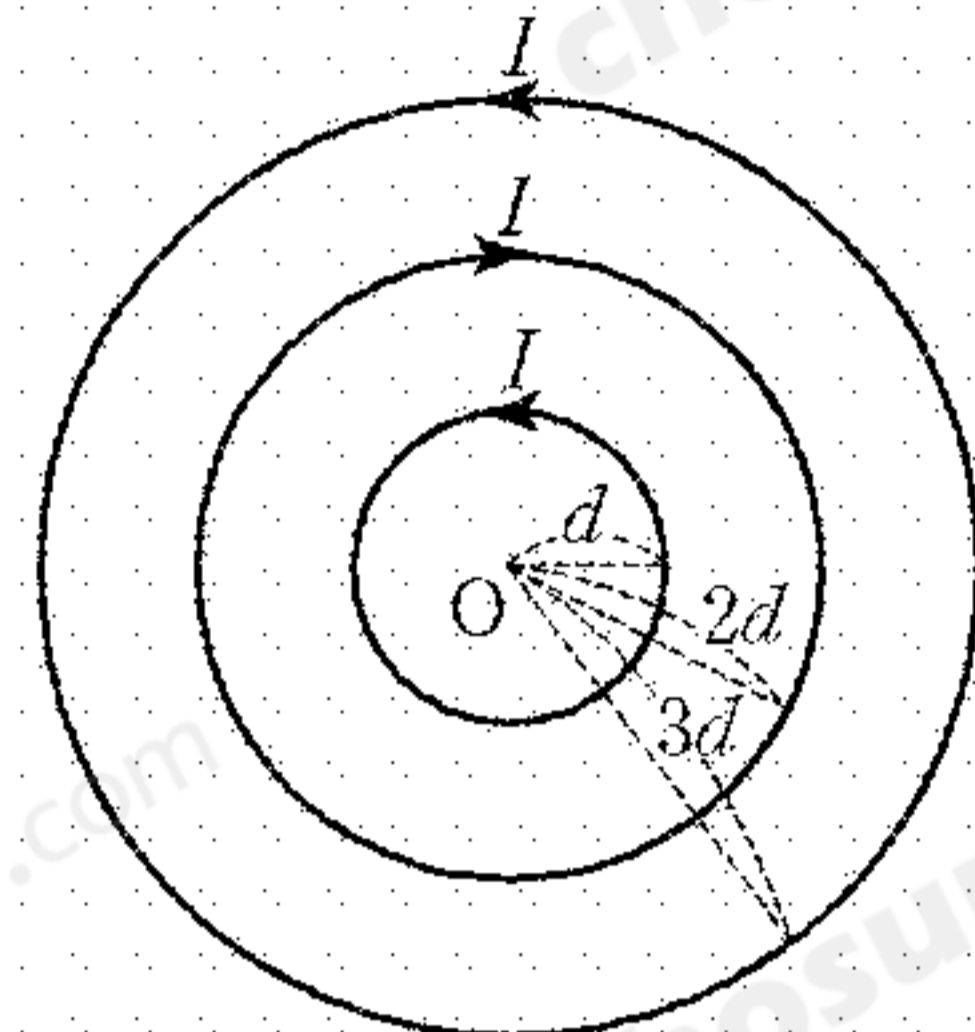
저항 A, D에서 소비되는 전력 P_A, P_D 의 비는? (단, 온도 변화에 따른 저항 변화는 무시한다.)

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| ① $\frac{P_A}{P_D} : 1 : 1$ | ② $\frac{P_A}{P_D} : 1 : 2$ |
| ③ $\frac{P_A}{P_D} : 1 : 3$ | ④ $\frac{P_A}{P_D} : 2 : 1$ |
| ⑤ $\frac{P_A}{P_D} : 3 : 1$ | |

8. 운동 에너지가 E_k 인 입자의 물질파(드 브로이파) 파장을 λ 라고 할 때, 입자의 운동 에너지 E_k 에 따른 물질파 파장 λ 를 개략적으로 나타낸 그래프는?

- ① ② ③ ④ ⑤

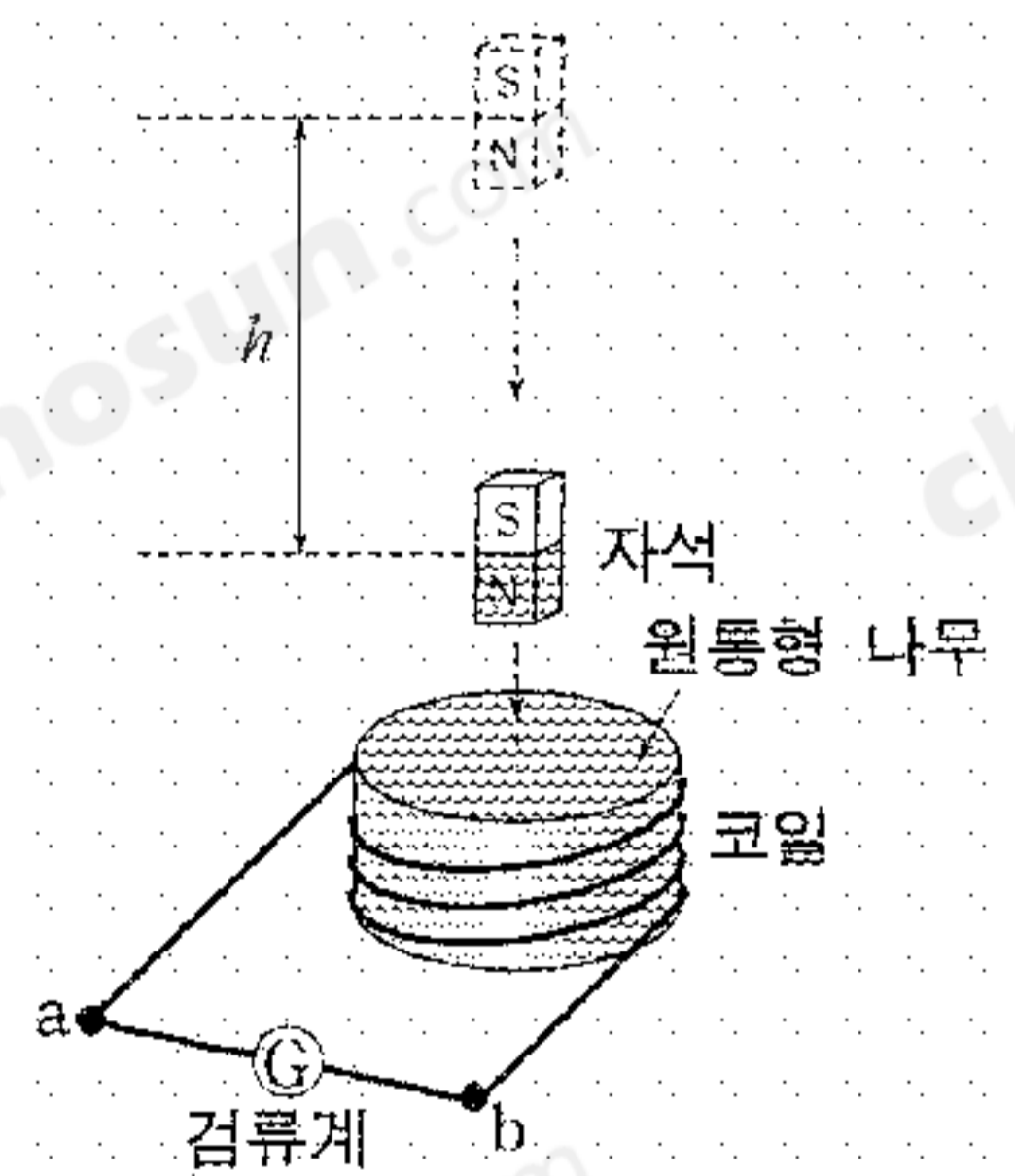
9. 그림은 반지름이 각각 $d, 2d, 3d$ 인 세 개의 원형 도선에 같은 세기의 전류 I 가 서로 엇갈린 방향으로 흐르는 것을 나타낸 것이다. 세 개의 원형 도선은 같은 평면에 놓여 있고, 점 O는 세 개의 원형 도선의 중심이다.



종이면에서 수직으로 나오는 방향을 $+z$, 종이면에 수직으로 들어가는 방향을 $-z$ 라 할 때, 점 O에서 세 개의 원형 도선의 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 바르게 짝지은 것은? (단, $k = 2\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$ 이다.) [3점]

- | 자기장의 세기 | 자기장의 방향 |
|--------------------|---------|
| ① $\frac{kI}{d}$ | $+z$ |
| ② $\frac{kI}{6d}$ | $+z$ |
| ③ $\frac{kI}{6d}$ | $-z$ |
| ④ $\frac{5kI}{6d}$ | $+z$ |
| ⑤ $\frac{5kI}{6d}$ | $-z$ |

10. 그림은 질량이 m 인 자석이 N극을 아래로 하여 코일 중심을 향해 떨어지는 것을 나타낸 것이다. 코일은 원통형 나무에 감겨 있으며 검류계에 연결되어 있다.

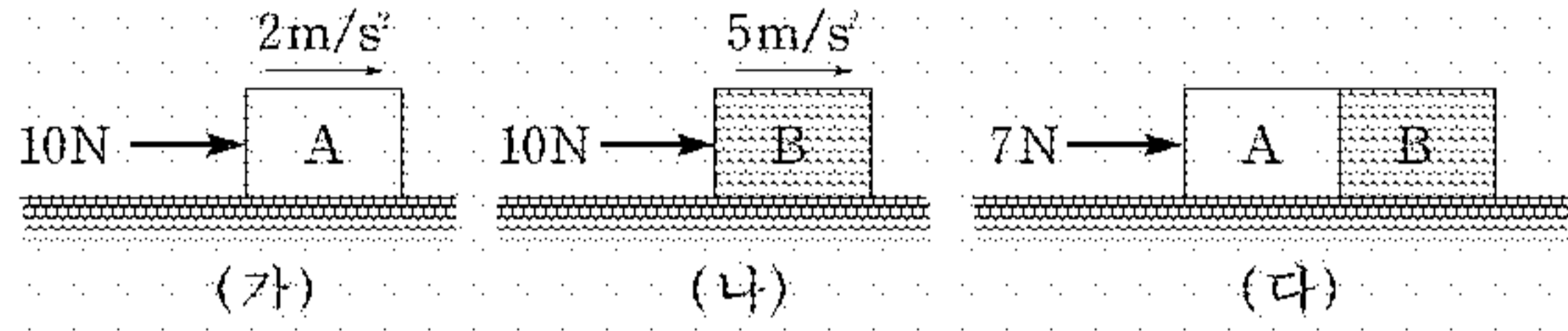


자석이 높이 h 만큼 떨어지는 동안 검류계 바늘이 움직였다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이며, 공기의 저항은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 유도 전류는 a→검류계→b로 흐른다.
 - ㄴ. 코일의 유도 전류에 의한 자기장이 자석에 작용하는 힘의 방향은 자석의 운동 방향과 같다.
 - ㄷ. 자석이 h 만큼 떨어졌을 때, 자석의 운동 에너지 증가량은 mgh 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)와 (나)는 수평면 위에 있는 물체 A와 B에 각각 10N의 힘이 수평 방향으로 작용하는 것을 나타낸 것이다. 이때 A, B는 각각 2m/s^2 , 5m/s^2 으로 등가속도 운동하였다. 그림 (다)는 A와 B를 함께 붙인 물체에 7N의 힘을 수평 방향으로 작용하는 것을 나타낸 것이다.



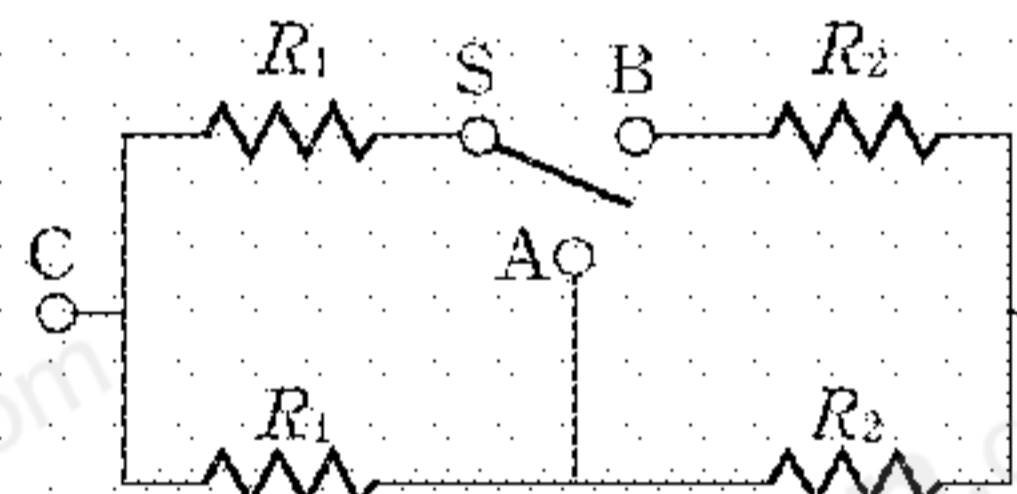
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?
(단, 모든 마찰은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. A의 질량 : B의 질량 = 5 : 2이다.
 - ㄴ. (다)에서 붙여진 두 물체의 가속도의 크기는 1m/s^2 이다.
 - ㄷ. (다)에서 A가 B에 작용하는 힘의 크기는 B가 A에 작용하는 힘의 크기보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표는 동일한 니크롬 합금으로 만든 원기둥 모양의 전기 저항 R_1 , R_2 의 길이와 단면적을 나타낸 것이다. 그림은 두 개의 R_1 , 두 개의 R_2 , 스위치 S로 구성된 회로를 나타낸 것이다.

	길이(cm)	단면적(mm^2)
R_1	8	1
R_2	16	2

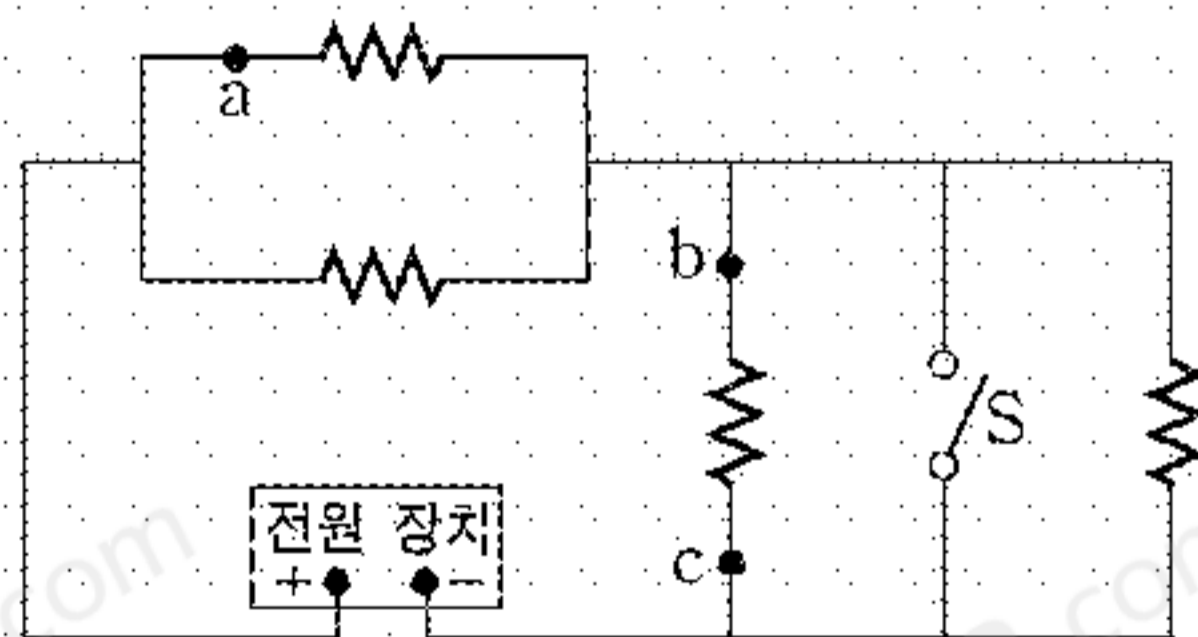


스위치 S가 A에 연결될 때와 B에 연결될 때, C와 D 사이의 합성 저항의 비는? [3점]

- | | A에 연결될 때 | : | B에 연결될 때 |
|---|----------|---|----------|
| ① | 1 | : | 4 |
| ② | 2 | : | 3 |
| ③ | 3 | : | 2 |
| ④ | 4 | : | 1 |
| ⑤ | 4 | : | 3 |

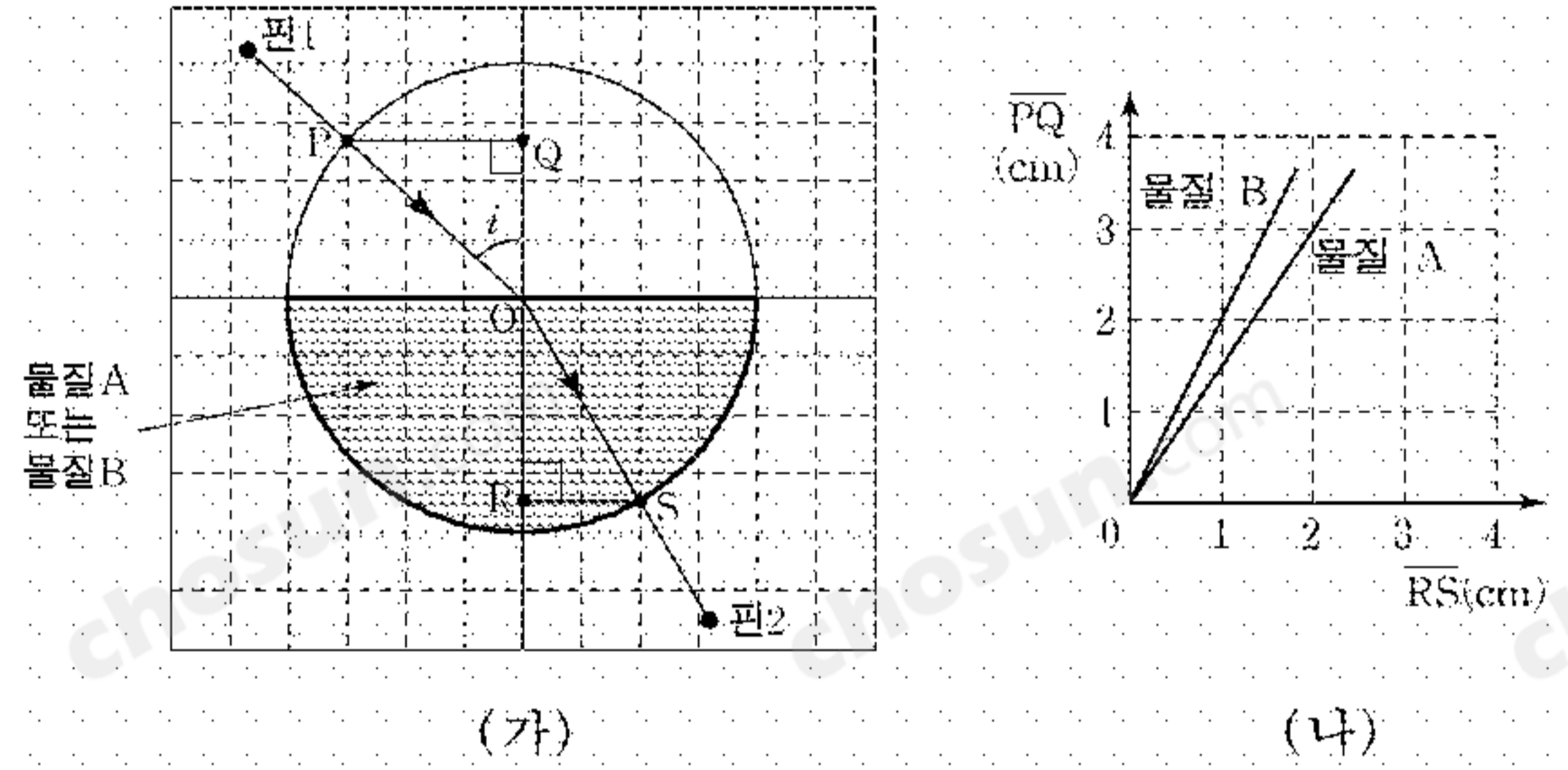
13. 그림은 동일한 전기 저항 4개와 스위치 S를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것이다.

열려 있던 스위치 S를 닫을 때, 점 a에 흐르는 전류 세기의 변화와, 점 b와 점 c 사이의 전압의 변화를 바르게 짝지은 것은? [3점]



- | | 전류의 세기 | 전압 |
|---|--------|------|
| ① | 증가한다 | 증가한다 |
| ② | 증가한다 | 일정하다 |
| ③ | 증가한다 | 감소한다 |
| ④ | 감소한다 | 증가한다 |
| ⑤ | 감소한다 | 감소한다 |

14. 그림 (가)는 빛이 공기에서 반원통 모양의 물질 A 또는 B로 진행하는 것을 나타낸 것이다. 편1에서 점 O를 지나 편2로 그은 선은 빛이 진행한 경로이다. 그림 (나)는 그림 (가)에서 입사각 i 를 변화시키면서 점 P와 Q 사이의 거리 \overline{PQ} , 점 R와 S 사이의 거리 \overline{RS} 를 A, B에 대하여 각각 측정하여 그린 그래프이다.

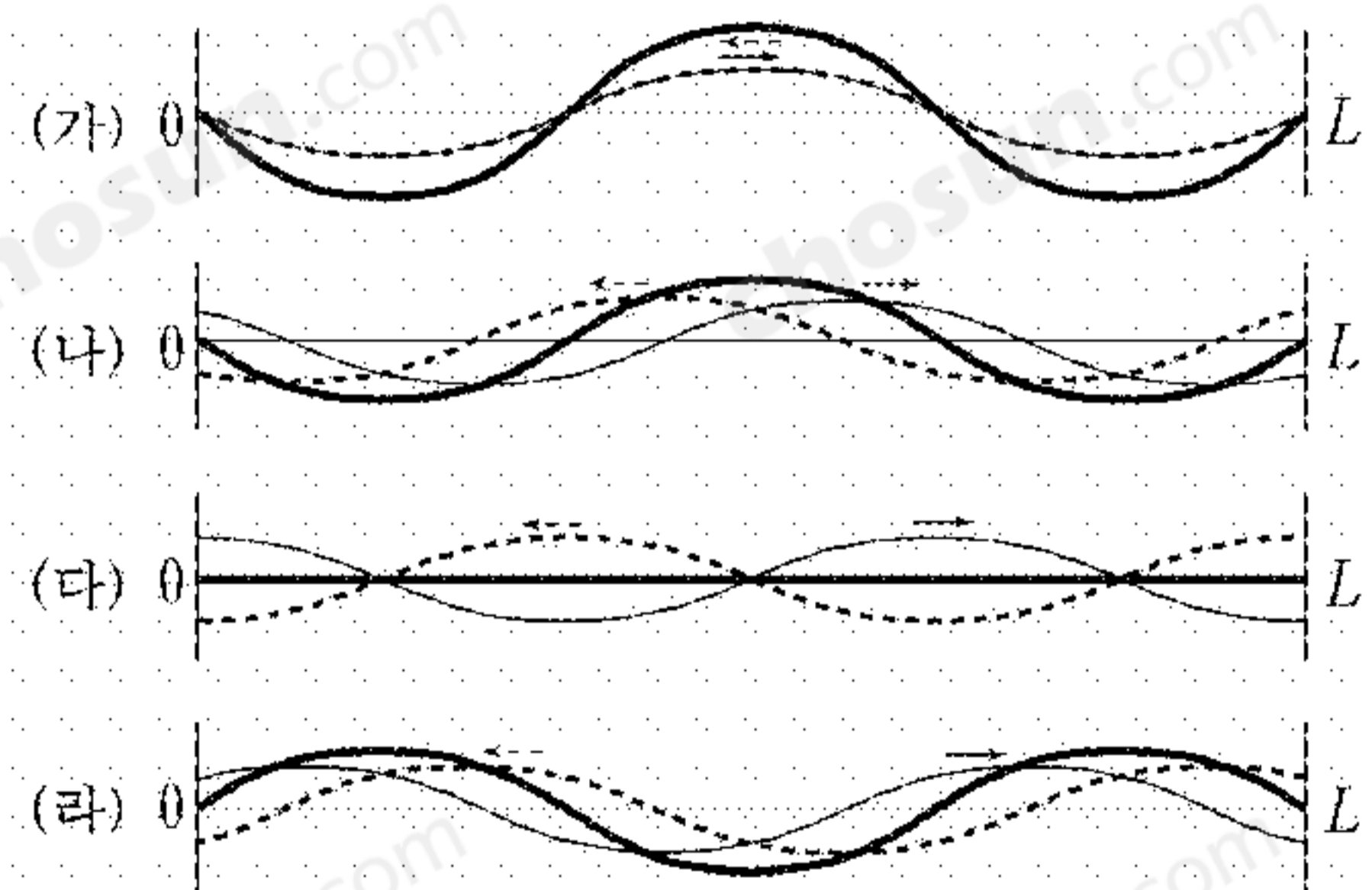


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 작다.
 - ㄴ. 공기에서 B로 빛이 진행할 때 전반사가 일어날 수 있다.
 - ㄷ. 반원통 모양의 물질을 사용한 이유는 점 S에서 빛이 물질에서 공기로 나올 때 빛의 진행 방향이 꺾이는 것을 막기 위해서이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

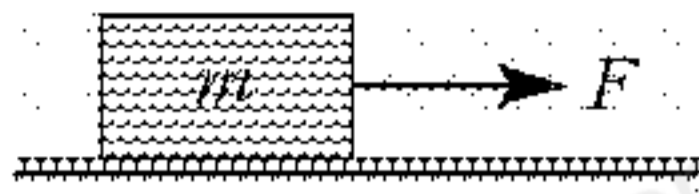
15. 길이가 L 인 현에서 주기가 T 인 동일한 두 파동이 서로 반대 방향으로 진행하면서 중첩되어 정상파를 만든다. 그림에서 왼쪽으로 진행하는 파동은 점선, 오른쪽으로 진행하는 파동은 가는 실선, 정상파는 굵은 실선으로 각각 나타내었다. (가)는 시간 $t=0$ 일 때 파동의 모습이다. (나), (다), (라)는 시간 $t=\frac{T}{8}$ 부터 $t=\frac{3T}{8}$ 까지 파동의 모습을 $\frac{T}{8}$ 간격으로 순서 없이 나타낸 것이다.



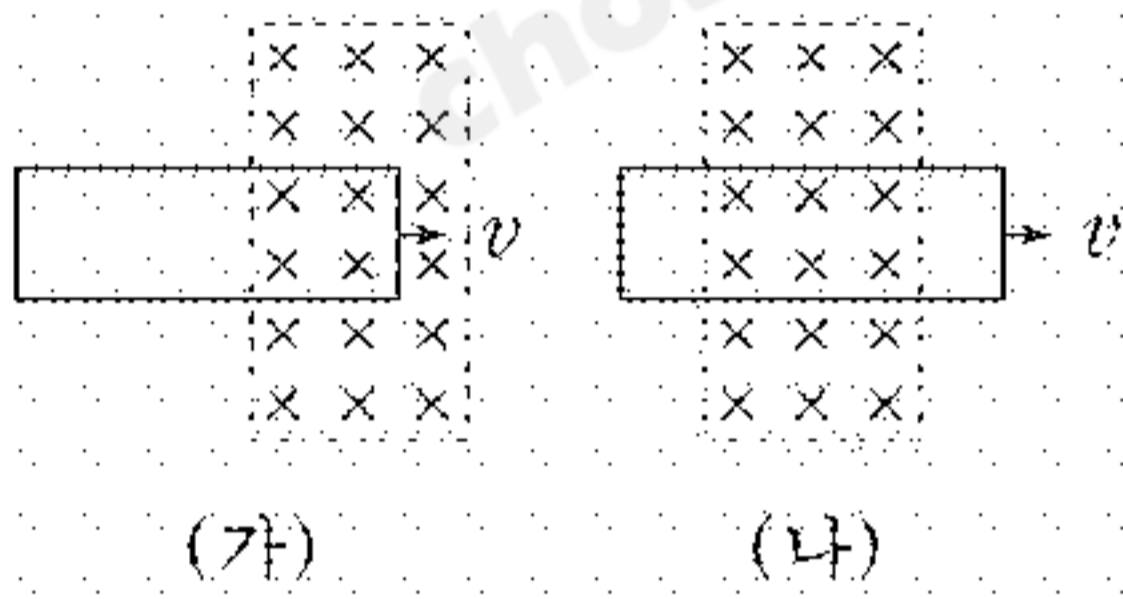
파동의 모습을 시간 순서대로 바르게 나열한 것은?

- | | $t=\frac{T}{8}$ | $t=\frac{2T}{8}$ | $t=\frac{3T}{8}$ |
|---|-----------------|------------------|------------------|
| ① | (나) | (다) | (라) |
| ② | (나) | (라) | (다) |
| ③ | (다) | (라) | (나) |
| ④ | (라) | (나) | (다) |
| ⑤ | (라) | (다) | (나) |

16. 그림은 정지해 있던 질량이 m 인 물체가 수평 방향으로 일정한 힘 F 를 받아 움직이는 것을 나타낸 것이다. 이 물체에 힘 F 를 시간 t 동안 작용했을 때, 힘 F 가 한 일은 W 이다. 정지해 있던 질량이 $2m$ 인 물체에 수평 방향으로 힘 $2F$ 를 시간 $2t$ 동안 작용했을 때, 힘 $2F$ 가 한 일은? (단, 두 물체는 수평면 위에서 운동하며, 모든 마찰은 무시한다.)
- ① $0.5W$ ② W ③ $2W$ ④ $5W$ ⑤ $8W$



17. 그림 (가)와 (나)는 종이면에 놓인 직사각형 모양의 도선이 일정한 속도 v 로 균일한 자기장이 있는 영역을 지나는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이때, 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이며 v 의 방향과 수직이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 도선의 모양은 변하지 않고, 중력은 무시한다.)



<보 기>

ㄱ. (가)의 도선에는 반시계 방향의 전류가 흐른다.
 ㄴ. (나)의 도선에는 유도 전류가 발생하지 않는다.
 ㄷ. (나)의 도선이 받는 합력(알짜힘)의 방향은 v 의 방향이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 물결과 투영 장치의 두 파원 S_1, S_2 에서 진동수, 진폭이 같은 수면파를 같은 위상으로 발생시켜, 수면파의 간섭 모습을 찍은 사진이다. 그림 (나)는 그림 (가)의 일부를 모식적으로 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 수면파의 마루와 골을 나타낸다.

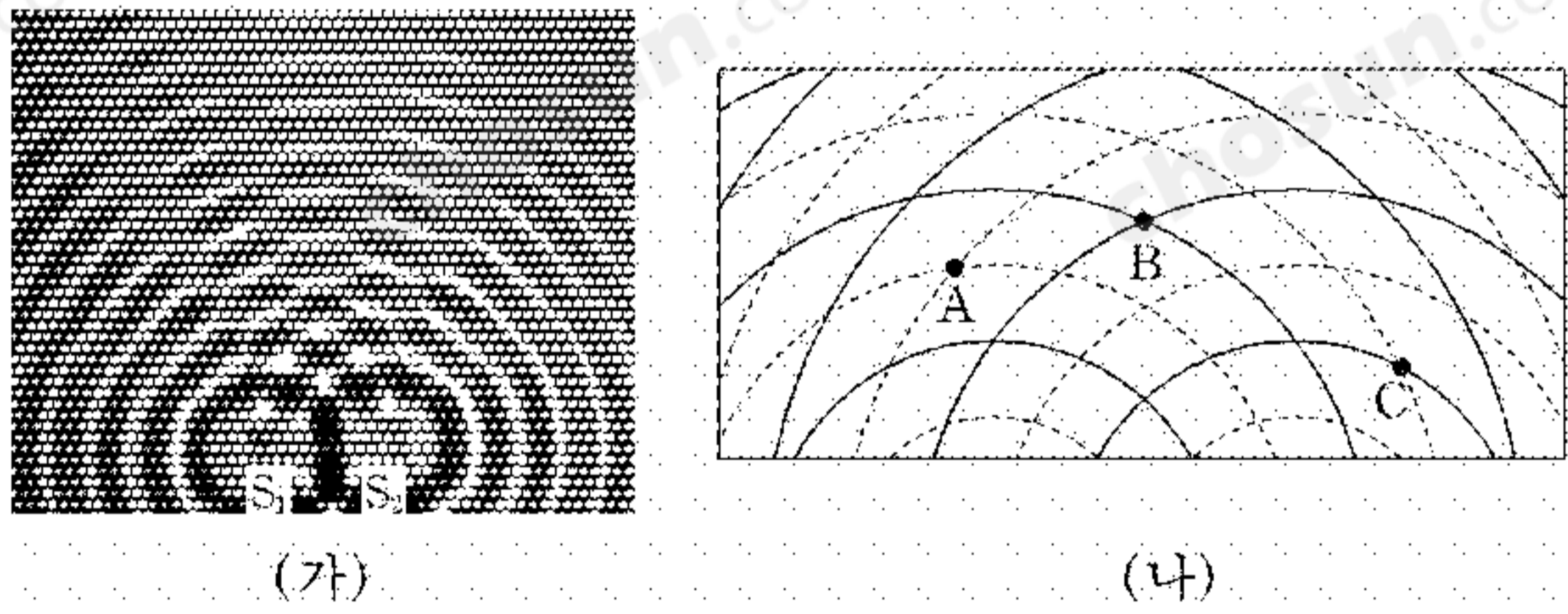


그림 (가)에서 진동수와 진폭은 변화시키지 않고 S_1 의 위상이 S_2 와 반대(180° 의 위상차)가 되도록 수면파를 발생시켰다. 이때, 그림 (나)의 고정된 세 지점 A, B, C에서 나타나는 간섭 현상에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A점에서는 보강 간섭이 일어날 것이다.
 ㄴ. B점에서는 상쇄 간섭이 일어날 것이다.
 ㄷ. C점은 진동하지 않는 마디가 될 것이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 물의 깊이가 h_1 인 곳에서 수면파가 회절하는 모습을 찍은 사진이다. 그림 (나)는 수면파가 물의 깊이 h_1 인 곳에서 h_2 인 곳으로 진행하며 굴절할 때 파장이 변하는 모습을 찍은 사진이다.

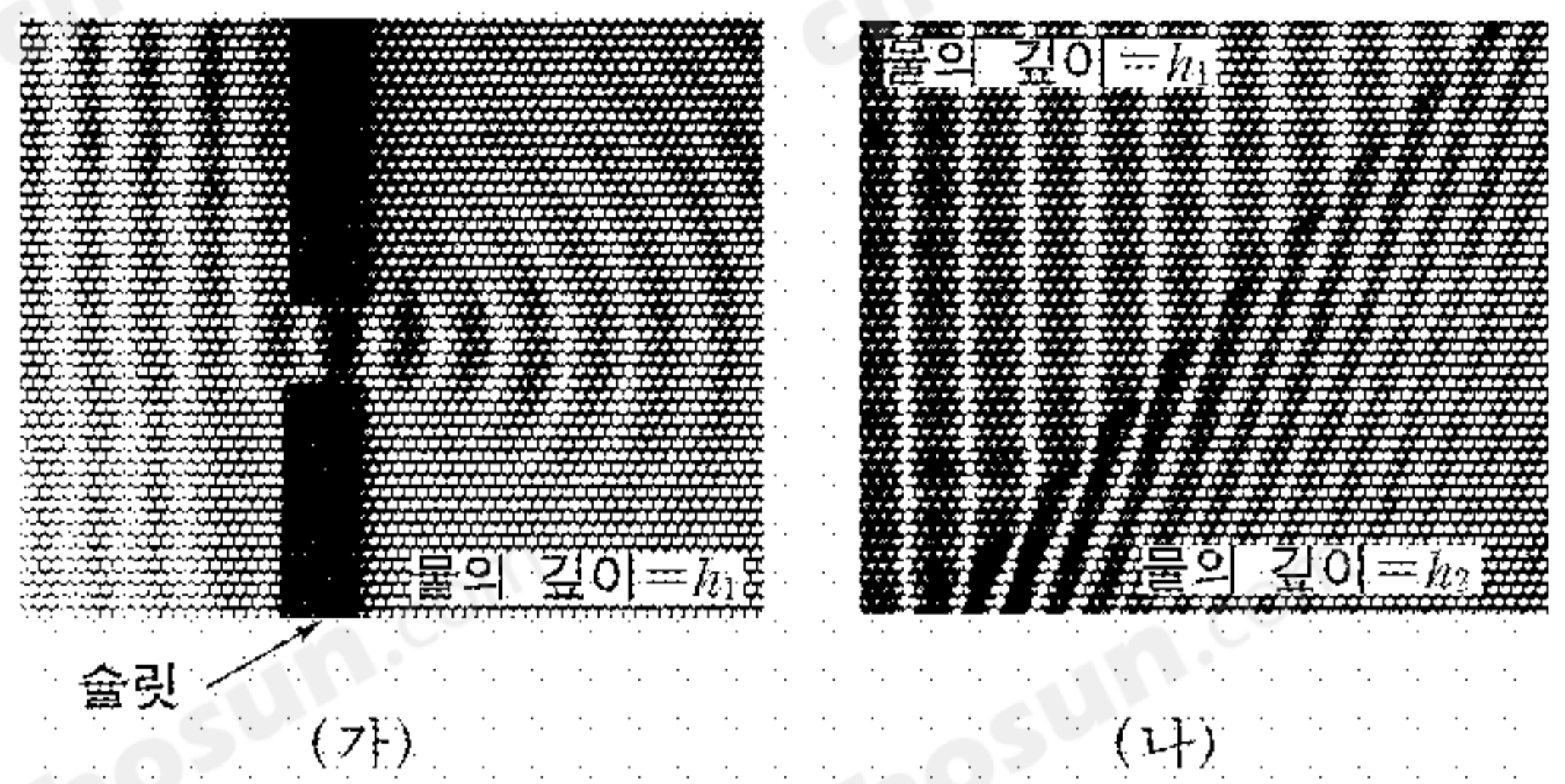
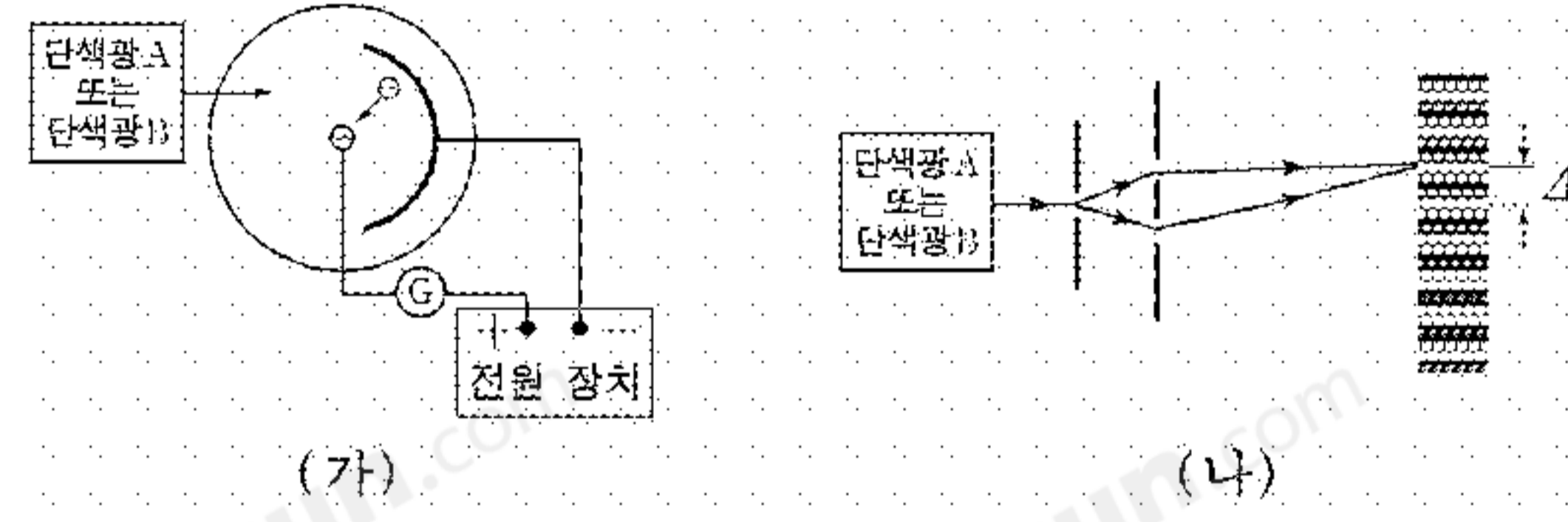


그림 (가)에서 슬릿의 간격, 수면파의 진동수, 물의 깊이를 표와 같이 변화시킬 때, 회절이 더 잘 일어나게 하는 방법을 모두 고른 것은?

	슬릿의 간격	수면파의 진동수	물의 깊이
ㄱ	줄인다	변화 없다	변화 없다
ㄴ	변화 없다	증가시킨다	변화 없다
ㄷ	변화 없다	변화 없다	h_2 로 변화시킨다

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 그림 (가)는 광전류 측정 장치를 나타낸 것이다. 이 장치에 단색광 A를 쬐어주면 광전자가 방출되고, 단색광 B를 쬐어주면 광전자가 방출되지 않는다. 그림 (나)는 이중 슬릿에 의한 간섭 실험을 나타낸 것이다. 다른 조건은 동일하게 하고 광원의 종류만 A를 B로 바꾸면 간섭 무늬 간격 Δx 는 달라진다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 파장은 B의 파장보다 짧다.
 ㄴ. (가)에서 전원 장치의 전압이 일정할 때, A의 세기를 증가시키면 광전류는 감소한다.
 ㄷ. (나)에서 A를 B로 바꾸면 Δx 는 넓어진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.