

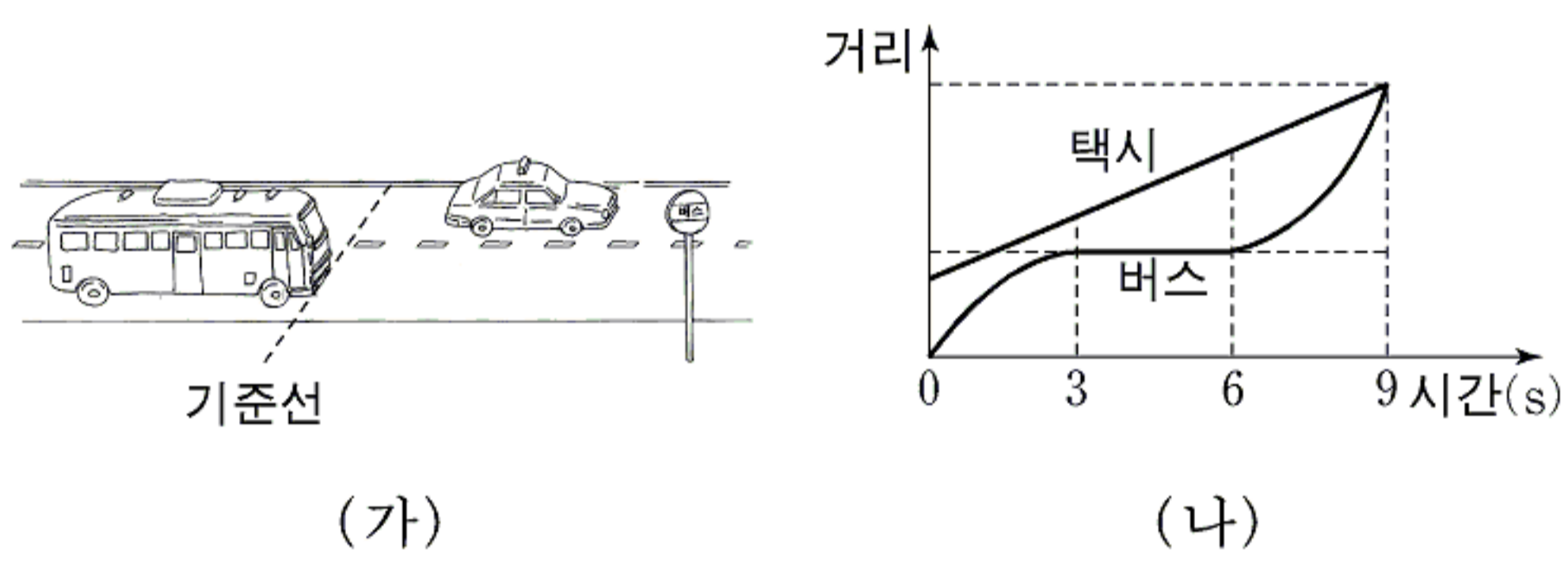
제 4 교시

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. 그림 (가)는 수평한 도로에서 오른쪽으로 직선 운동하는 택시와 버스를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 택시와 버스의, 기준선으로부터의 거리를 시간에 따라 나타낸 그래프이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 0초부터 3초까지 택시의 운동량의 크기는 점점 증가한다.
 ㄴ. 3초부터 6초까지 택시와 버스 사이의 거리는 점점 멀어진다.
 ㄷ. 6초부터 9초까지 택시의 평균속력은 버스의 평균속력보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 천장에 매단 도르래 양쪽에 물체 A, B가 실로 연결되어 일정한 속력으로 운동하는 것을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 마찰이 없는 빗면 위의 물체 C와 도르래 아래의 물체 D가 실로 연결되어 정지해 있는 것을 나타낸 것이다.

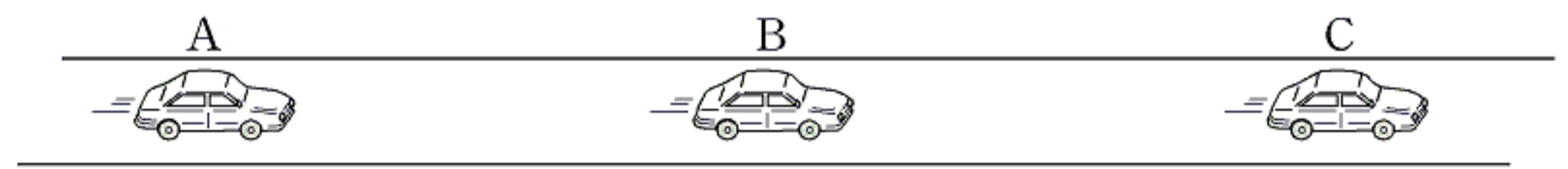
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항, 실과 도르래의 질량 및 마찰은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. A의 가속도는 0이다.
 ㄴ. A의 질량은 B의 질량과 같다.
 ㄷ. C의 질량은 D의 질량보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

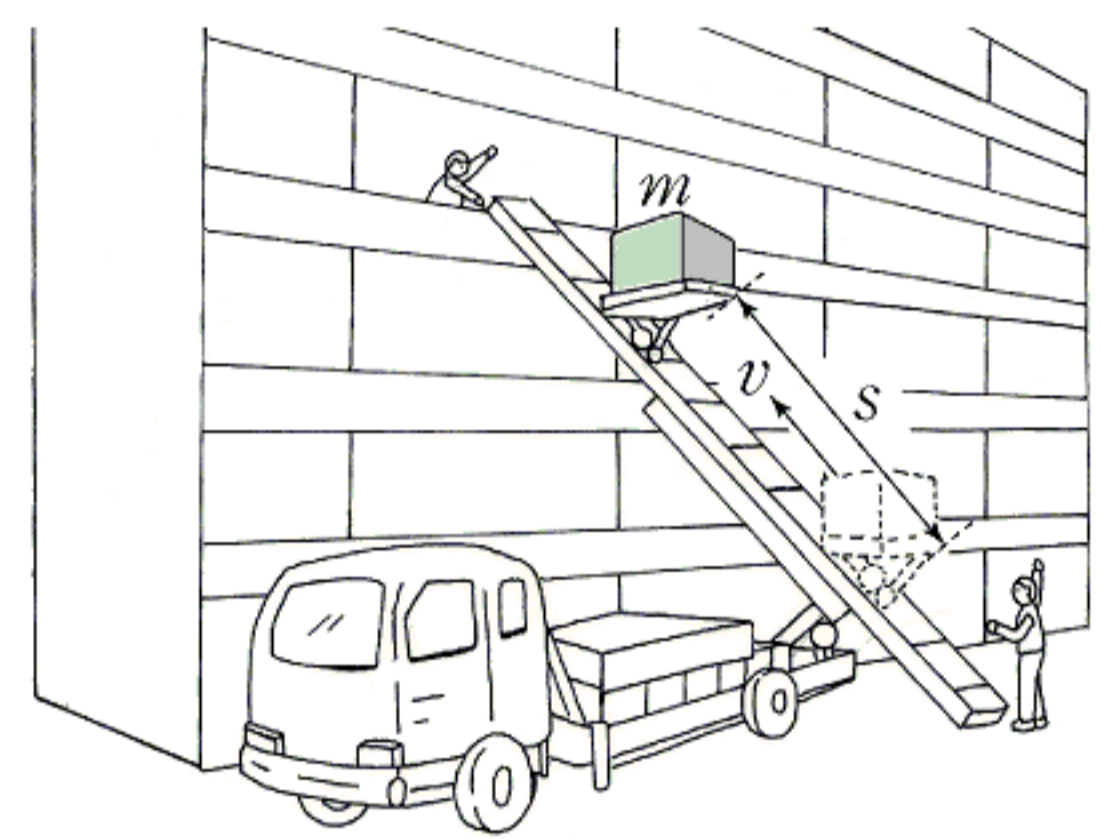
3. 그림은 수평한 도로에서 동일 직선을 따라 오른쪽으로 등속 운동하고 있는 세 자동차 A, B, C를 나타낸 것이다.



A와 B 사이의 거리는 매초 1m씩 가까워지고, B와 C 사이의 거리는 매초 1m씩 멀어지고 있다. 이때 A, B, C의 속력은 각각 v_A, v_B, v_C 이다. 세 자동차의 속력을 바르게 비교한 것은?

- ① $v_A = v_B = v_C$ ② $v_A = v_C > v_B$ ③ $v_A > v_C > v_B$
 ④ $v_B > v_A = v_C$ ⑤ $v_C > v_B > v_A$

4. 그림은 사다리차의 동력장치를 이용하여 질량이 m 인 이삿짐을 기울기가 일정한 빗면을 따라 일정한 속력 v 로 거리 s 만큼 올린 것을 나타낸 것이다.



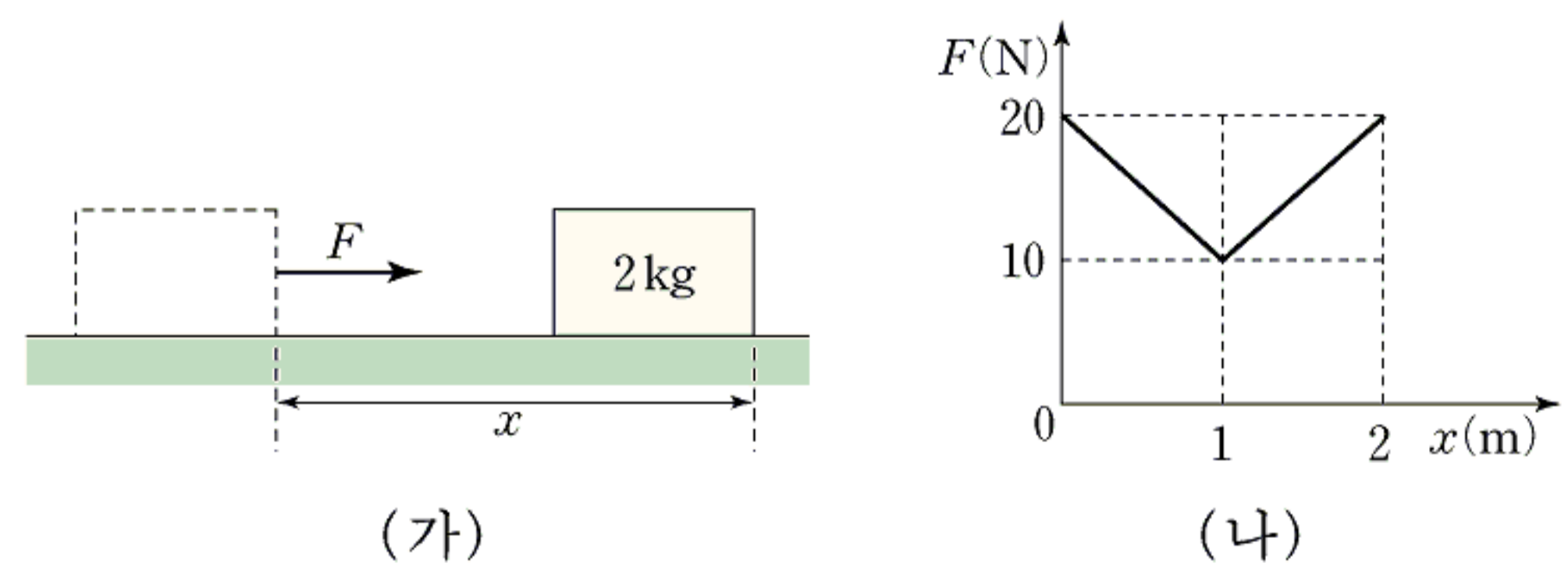
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, g 는 중력가속도이다.)

<보 기>

ㄱ. 사다리차의 동력장치의 일률은 $mgsv^2$ 이다.
 ㄴ. 중력이 이삿짐에 한 일은 mgs 이다.
 ㄷ. 이삿짐의 위치에너지는 증가하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

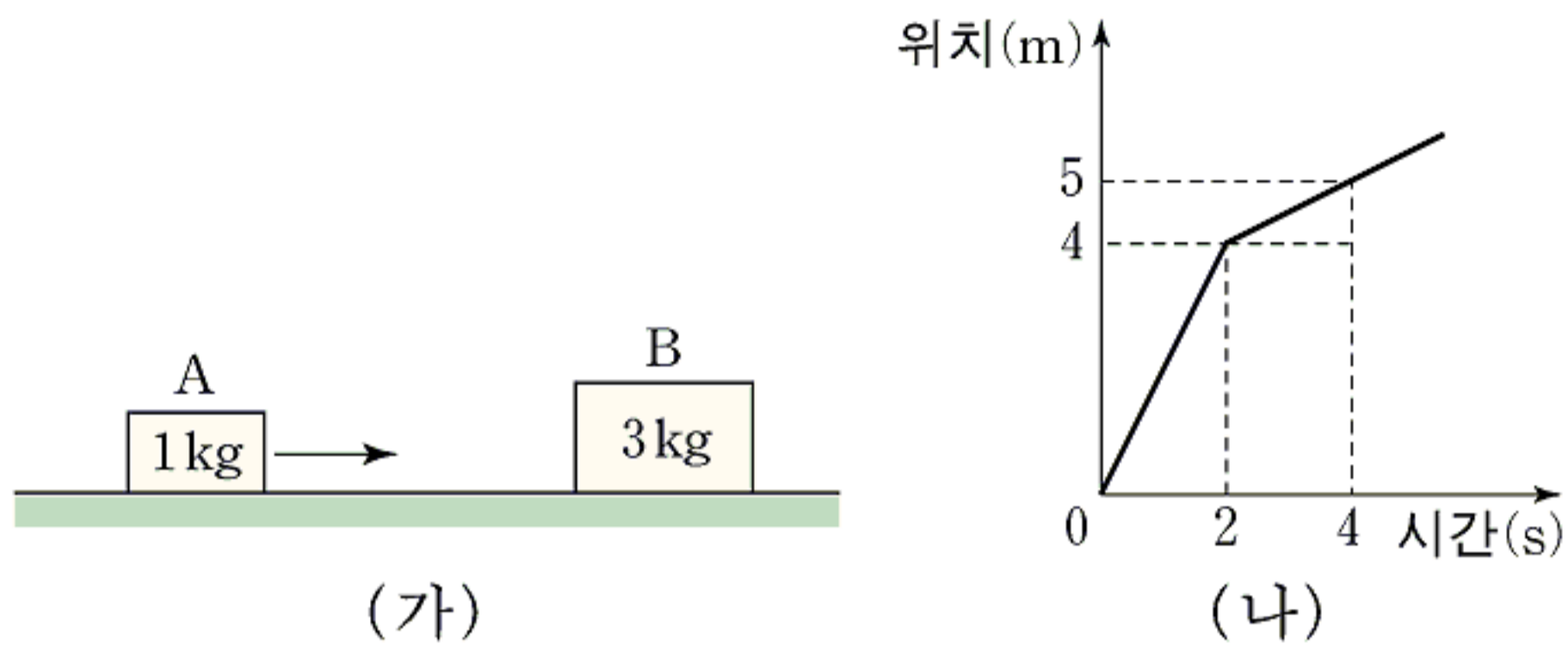
5. 그림 (가)는 수평면에 정지해 있던 질량이 2kg인 물체에 수평으로 힘 F 를 오른쪽으로 계속 작용하여 물체를 이동시키는 것을 나타낸 것이다. x 는 물체의 이동 거리이며 수평면과 물체 사이의 운동 마찰 계수는 0.1이다. 그림 (나)는 x 에 따른 F 의 크기를 나타낸 그래프이다.



$x = 2\text{ m}$ 에서 물체의 운동에너지는? (단, 공기 저항은 무시하고, 중력가속도는 10 m/s^2 이다.) [3점]

- ① 20J ② 22J ③ 24J ④ 26J ⑤ 28J

6. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량이 1kg인 물체 A가, 질량이 3kg인 정지해 있는 물체 B를 향해 오른쪽으로 등속 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 시간에 따른 A의 위치를 나타낸 그래프이다. A와 B는 2초일 때 충돌한 후, 동일 직선상에서 운동하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 충돌 후, A의 속력은 B의 속력과 같다.
 ㄴ. 충돌할 때, A가 받은 충격량의 크기는 B가 받은 충격량의 크기와 같다.
 ㄷ. 충돌 후 A의 운동에너지는 충돌 전보다 증가하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 다음은 철수가 한 실험의 과정과 결과의 일부를 나타낸 것이다.

<실험 과정>

(가) 그림과 같이 시간기록계를 작동시키면서 질량이 0.2kg인 추를 떨어뜨려 타점이 찍힌 종이테이프를 얻는다.

(나) 추가 떨어지기 시작할 때 종이테이프에 찍힌 첫 타점 A에서 각각 19cm, 43cm 떨어진 곳에 타점 B와 C가 찍혔다.

(다) 타점을 분석하여 타점 A, B, C가 찍혔을 때 추의 속력을 알아낸다.

<실험 결과>

	추의 속력(m/s)
타점 A가 찍혔을 때	0.0
타점 B가 찍혔을 때	1.9
타점 C가 찍혔을 때	2.9

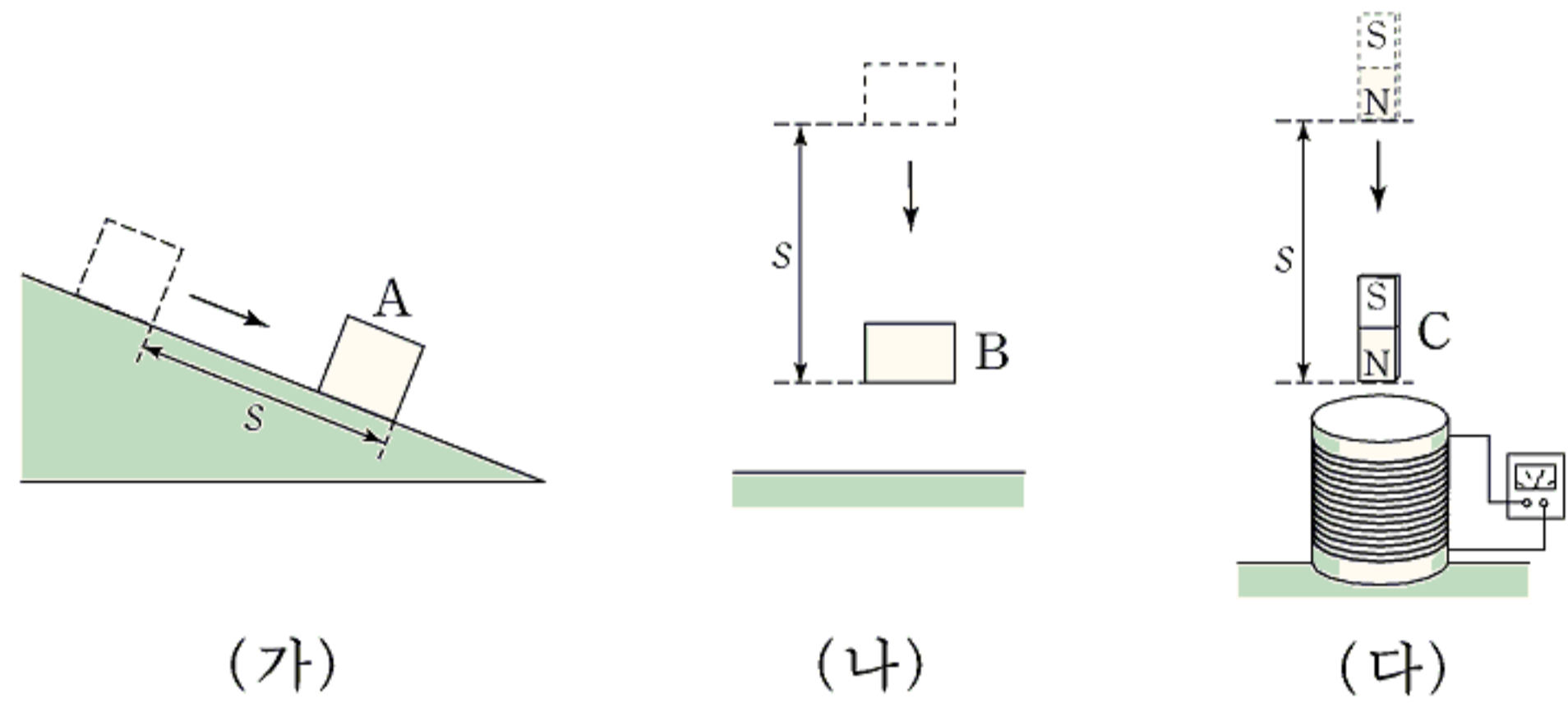
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 추의 위치에너지는 타점 A가 찍혔을 때가 타점 B가 찍혔을 때보다 크다.
 ㄴ. 추의 운동에너지는 타점 B가 찍혔을 때가 타점 C가 찍혔을 때보다 크다.
 ㄷ. 추의 운동량의 크기는 타점 B가 찍혔을 때가 타점 C가 찍혔을 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 물체 A가 마찰이 있는 빗면 위에서 일정한 속력으로 운동하는 것을, 그림 (나)는 가만히 놓은 물체 B가 지면을 향해 운동하는 것을, 그림 (다)는 가만히 놓은 자석 C가 지면 위의 코일을 향해 운동할 때 코일에 연결된 검류계의 바늘이 움직이는 것을 나타낸 것이다.



A, B, C가 거리 s만큼 운동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중력가속도는 일정하고, 공기 저항과 지구 자기장은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. A의 역학적 에너지는 점점 감소한다.
 ㄴ. B의 위치에너지의 감소량은 운동에너지의 증가량과 같다.
 ㄷ. C의 역학적 에너지는 점점 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

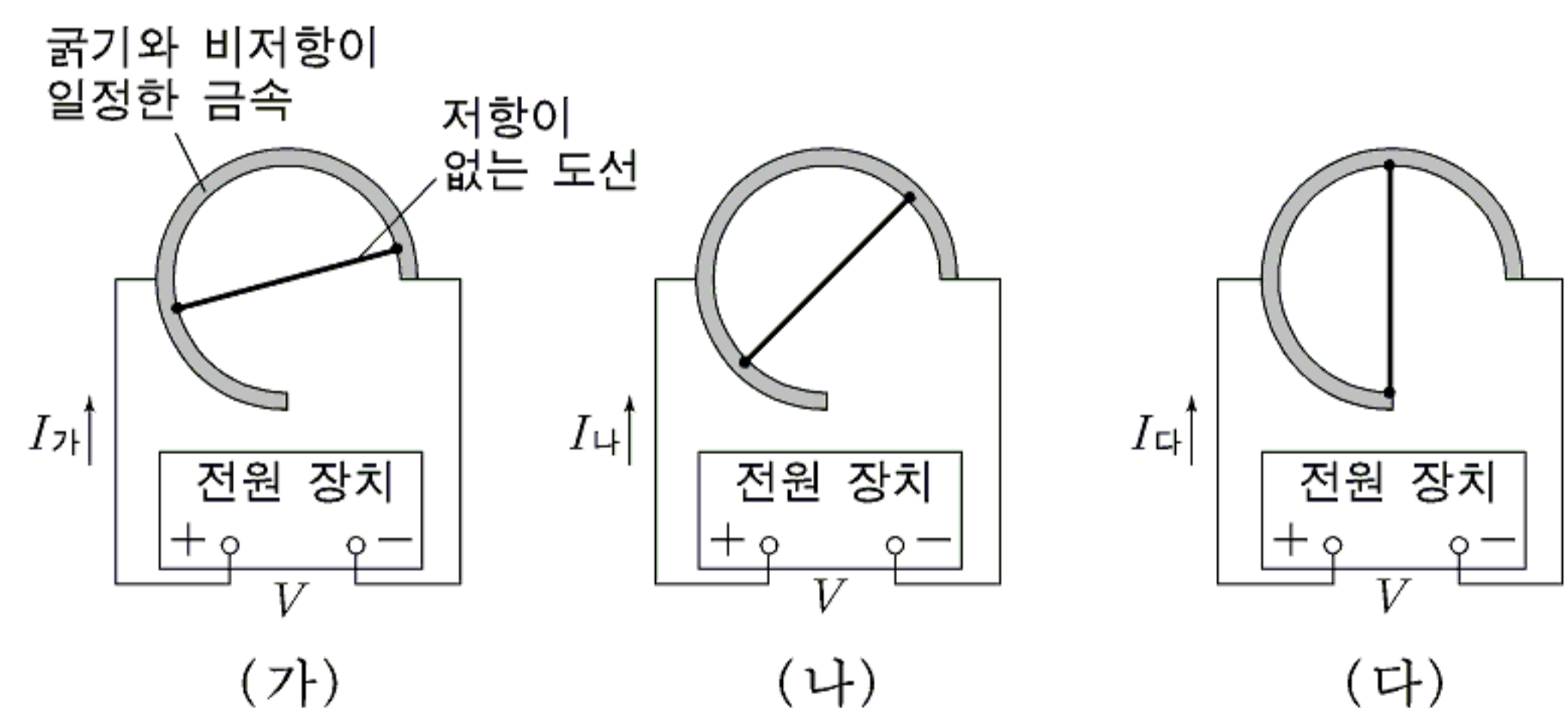
9. 전류와 전압에 관한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 도선에 흐르는 전류의 방향은 전자가 이동하는 방향과 같다.
 ㄴ. 도선에 흐르는 전류의 세기는 단위 시간당 도선의 단면을 통과하는 전하량이다.
 ㄷ. 저항이 일정할 때 저항 양단의 전압이 증가하면 저항에 흐르는 전류의 세기는 작아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 전압이 V인 전원 장치에 굵기와 비저항이 일정한 원형 고리 모양의 금속을 연결한 다음, 저항이 없는 도선으로 그림 (가), (나), (다)와 같이 금속의 마주보는 두 점을 바꾸어 가며 연결하였다.

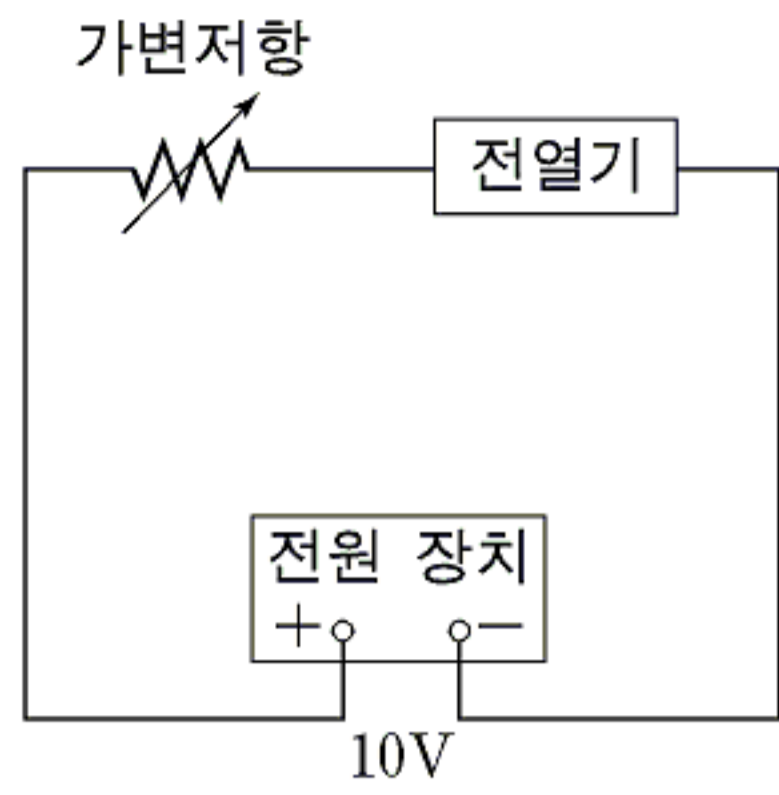


각 회로에 흐르는 전류의 세기 $I_가$, $I_나$, $I_다$ 를 바르게 비교한 것은? (단, 원형 고리 모양의 금속의 비저항은 0보다 크다.) [3점]

- ① $I_가 > I_나 > I_다$ ② $I_가 > I_다 > I_나$ ③ $I_나 > I_가 > I_다$
 ④ $I_나 > I_다 > I_가$ ⑤ $I_다 > I_나 > I_가$

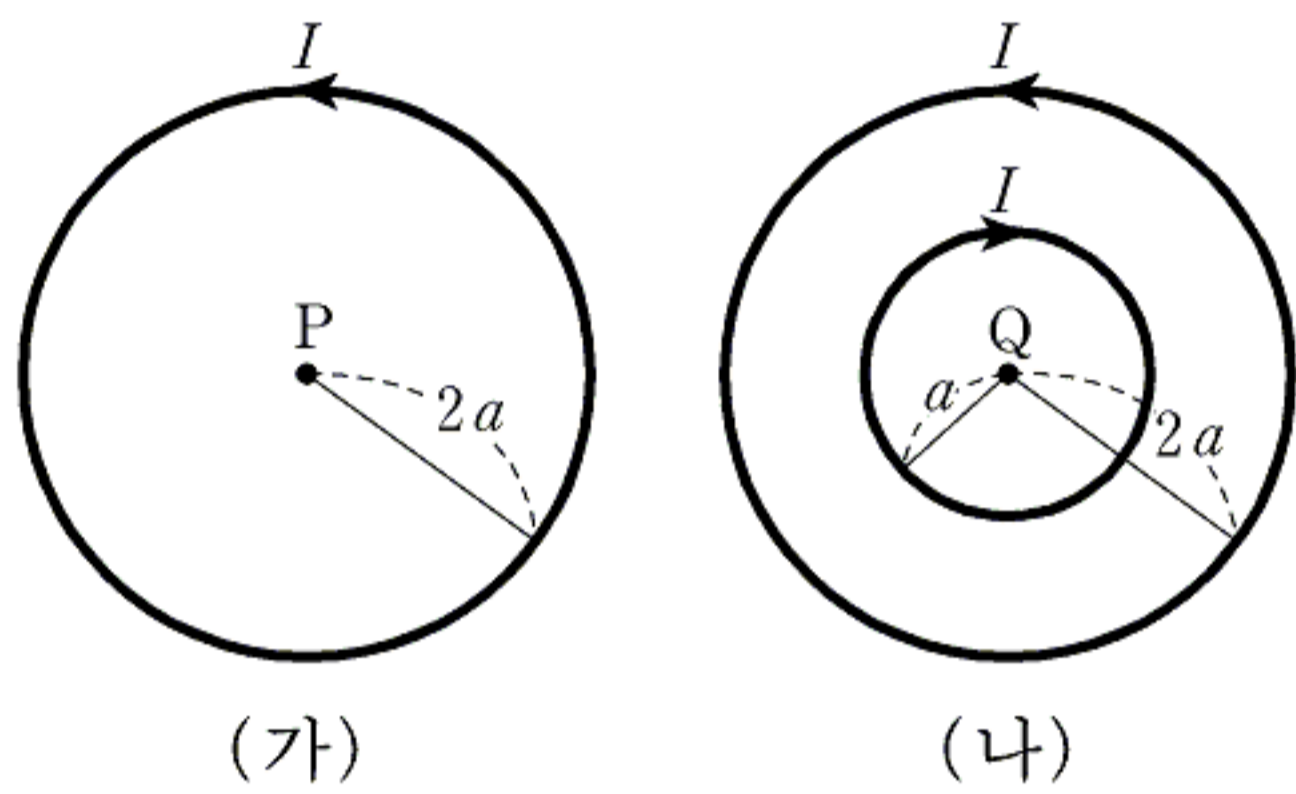
11. 그림은 전압이 10V인 전원 장치에 가변저항과 전열기를 연결한 것을 나타낸 것이다.

가변저항의 저항이 5Ω일 때 회로에 흐르는 전류는 1A이었다. 가변저항의 저항을 15Ω으로 바꾸고 전열기를 4초 동안 사용할 경우 전열기에서 소비되는 전기에너지는? (단, 전열기의 저항은 일정하다.) [3점]



- ① 2J ② 3J ③ 4J ④ 5J ⑤ 6J

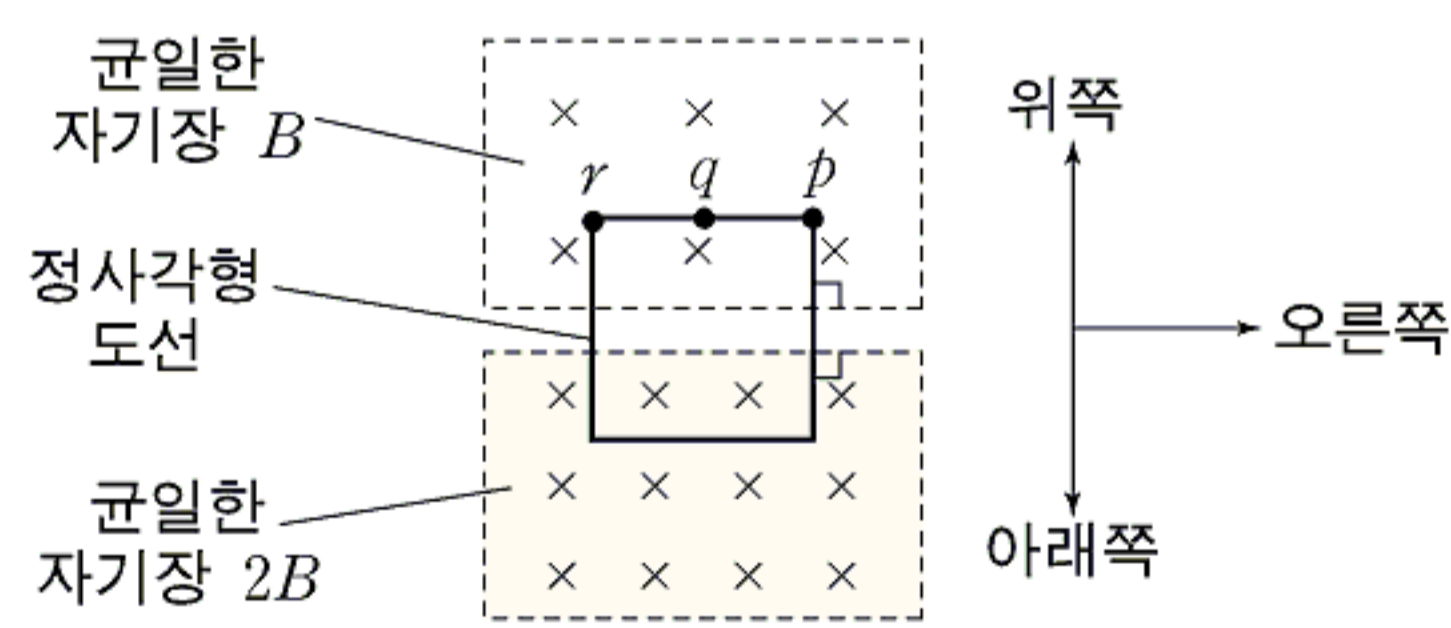
12. 그림 (가)는 반지름이 2a인 원형 도선에 세기가 I인 전류가 화살표 방향으로 흐르는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 중심이 같고 반지름이 각각 a, 2a인 원형 도선에 세기가 I인 전류가 화살표와 같이 서로 반대 방향으로 흐르는 것을 나타낸 것이다. 점 P, Q는 원형 도선의 중심이다.



점 P에서 전류에 의한 자기장의 세기는 B이다. 점 Q에서 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 바르게 짝지은 것은? (단, 모든 원형 도선은 종이면에 놓여 있다.)

	자기장의 세기	자기장의 방향
①	B	종이면에 수직으로 나오는 방향
②	B	종이면에 수직으로 들어가는 방향
③	2B	종이면에 수직으로 나오는 방향
④	2B	종이면에 수직으로 들어가는 방향
⑤	4B	종이면에 수직으로 나오는 방향

13. 그림은 정사각형 도선이 자기장의 세기가 각각 B, 2B인 균일한 두 자기장 영역에 함께 걸려진 상태에서 정지한 모습을 나타낸 것이다. 두 자기장의 방향은 모두 정사각형 도선이 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향이다.

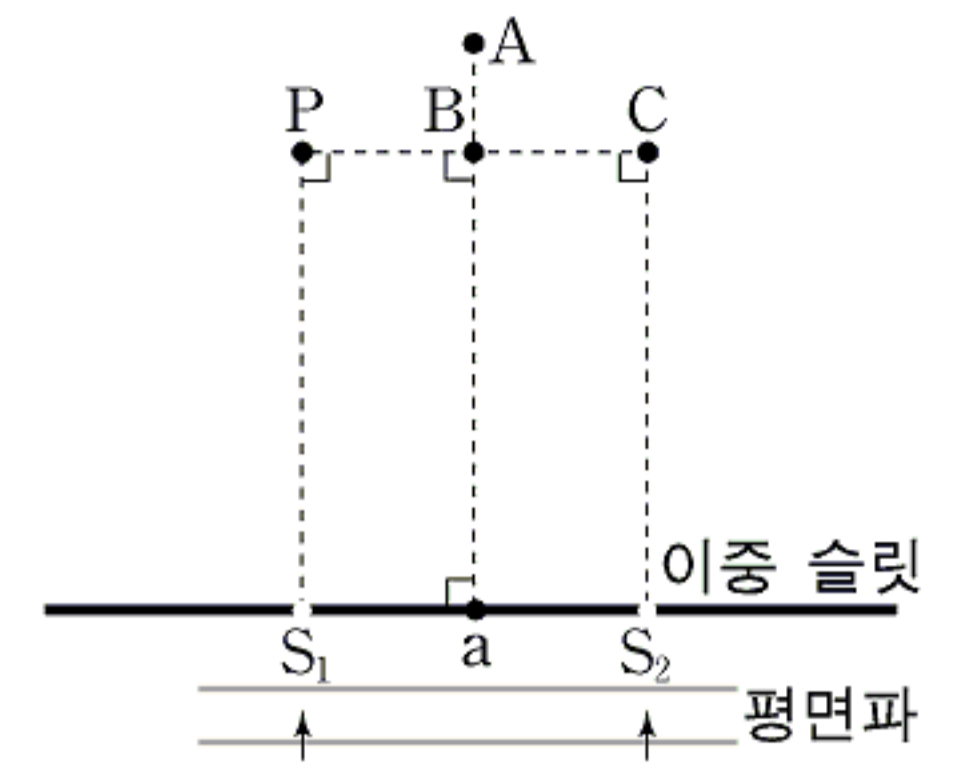


정사각형 도선을 정지 상태에서 움직이는 순간, 도선에 유도되는 전류가 p→q→r 방향으로 흐르게 되는 도선의 운동 방향을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>		
ㄱ. 위쪽	ㄴ. 오른쪽	ㄷ. 아래쪽

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

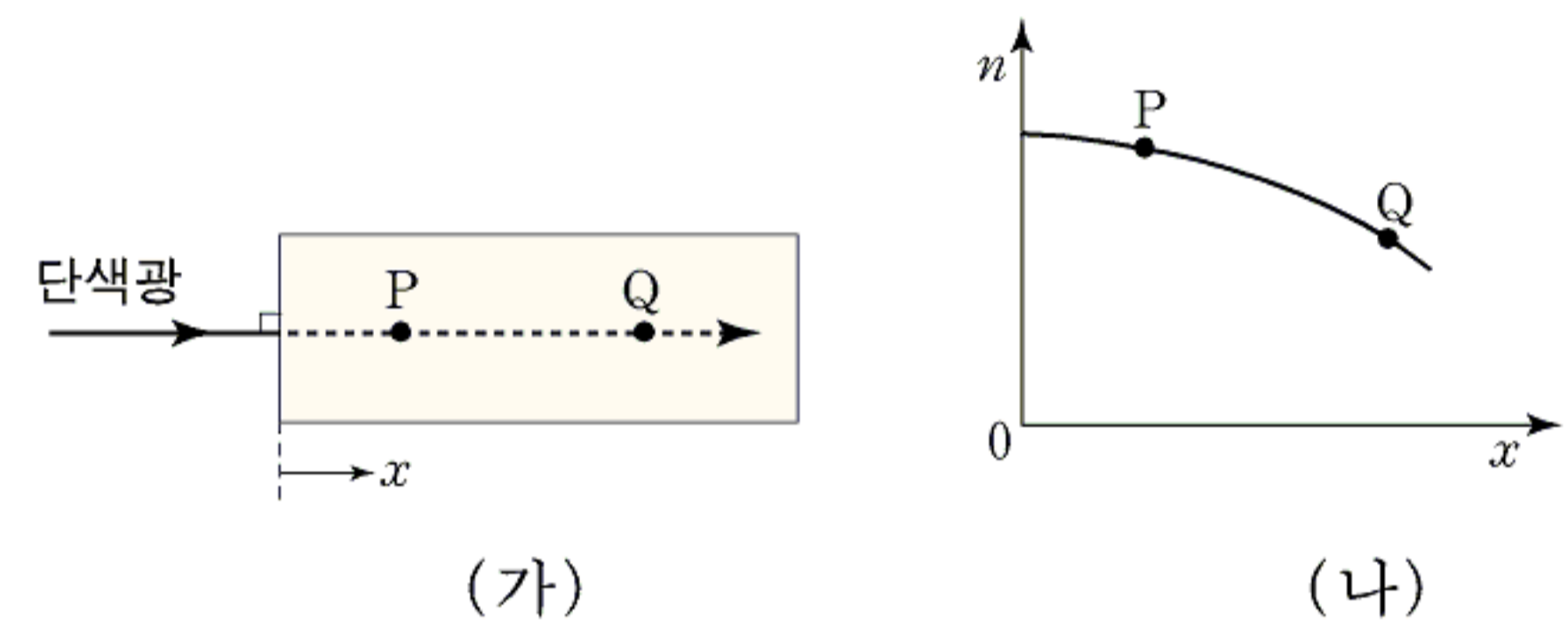
14. 그림은 평면파가 이중 슬릿을 향해 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 점 a는 슬릿 S₁과 S₂로부터 같은 거리에 있다.



P 지점에서 보강 간섭이 일어날 때 A, B, C 세 지점 중 보강 간섭이 일어날 수 있는 곳을 모두 고른 것은? (단, S₁, S₂에서 파동의 위상은 같고, 매질은 균일하다. 모든 지점과 이중 슬릿은 동일 평면에 있다.)

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

15. 그림 (가)는 공기 중에서 파장이 λ인 단색광이 어떤 물체의 단면에 수직으로 입사하여 물체 속의 점 P와 점 Q를 지나가는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 이 단색광에 대하여 물체의 왼쪽 면으로부터의 진행 거리 x에 따른 물체의 굴절률 n을 나타낸 그래프이다.

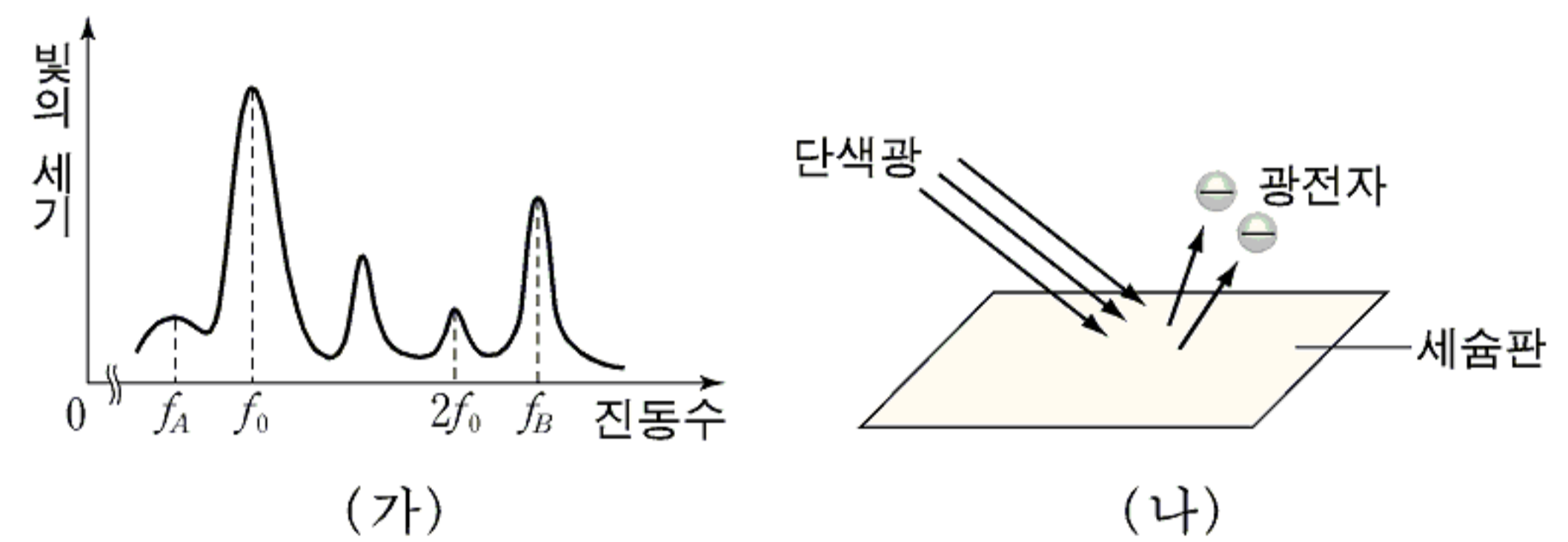


점 P에서 점 Q까지 진행하는 동안, 이 단색광에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>	
ㄱ. 속력은 점점 감소한다.	ㄷ. 파장은 점점 길어진다.
ㄴ. 진동수는 변하지 않는다.	

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 어떤 광원에서 나오는 빛의 세기를 진동수에 따라 나타낸 것이다. f₀은 세슘의 한계진동수이다. 그림 (나)는 이 광원에서 나오는 빛 중에서 특정한 진동수의 단색광만 세슘판에 비추는 모습을 나타낸 것이다.

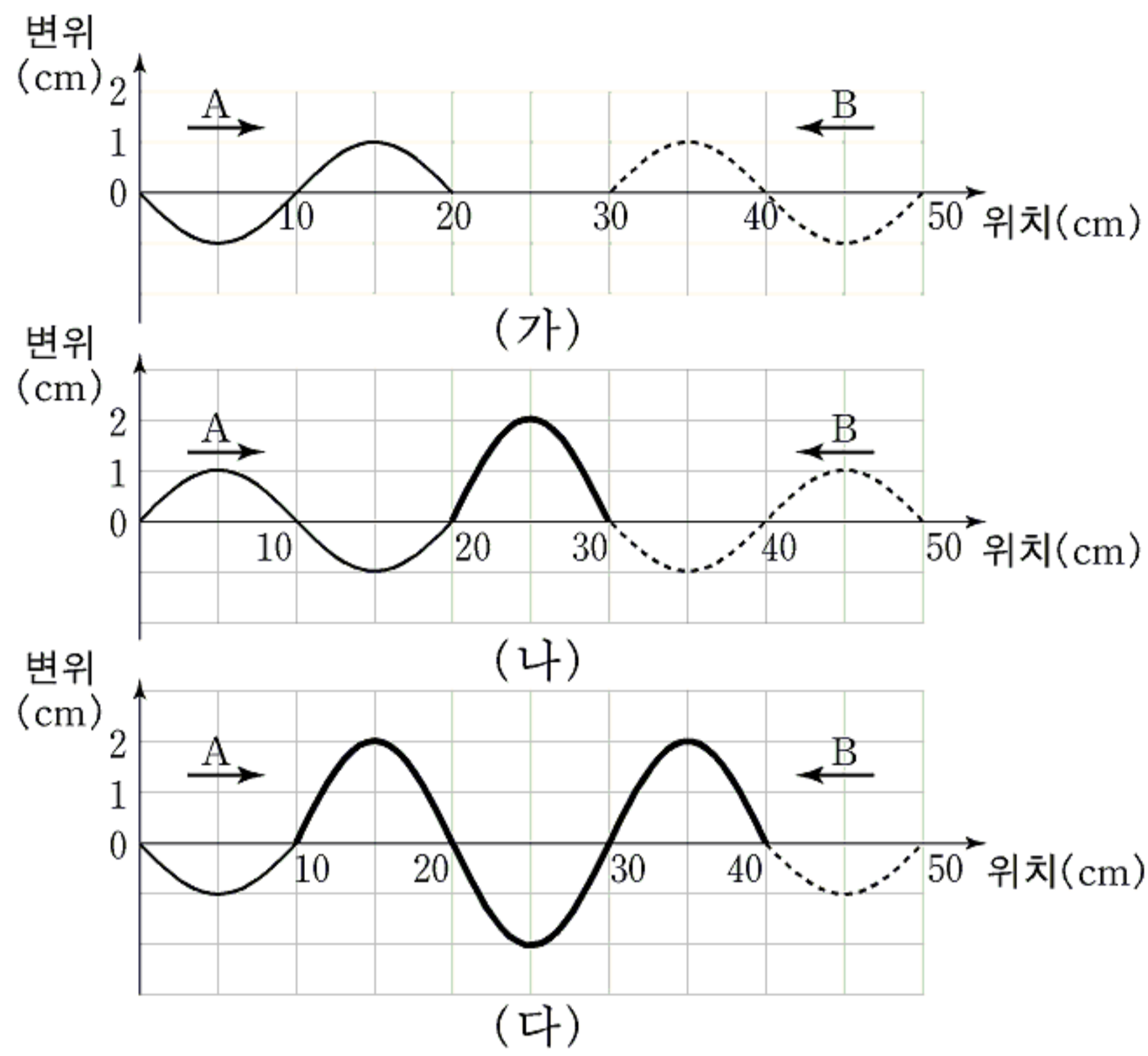


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, h는 플랑크 상수이다.) [3점]

<보 기>	
ㄱ. 진동수가 f _A 인 광자의 에너지는 세슘의 일함수보다 크다.	ㄷ. 진동수가 f _B 인 단색광을 세슘판에 비출 때 방출되는 광전자의 최대 운동에너지는 hf ₀ 보다 크다.
ㄴ. 진동수가 2f ₀ 인 단색광을 세슘판에 비추면 광전자가 방출된다.	

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 파장과 진폭이 같고 연속적으로 발생하는 두 파동 A, B가 서로 반대 방향으로 진행할 때, 어느 순간 두 파동의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)와 (다)는 그림 (가)의 순간으로부터 각각 2초, 4초 후 두 파동이 만나서 부분적으로 중첩된 파동의 모습을 나타낸 것이다.



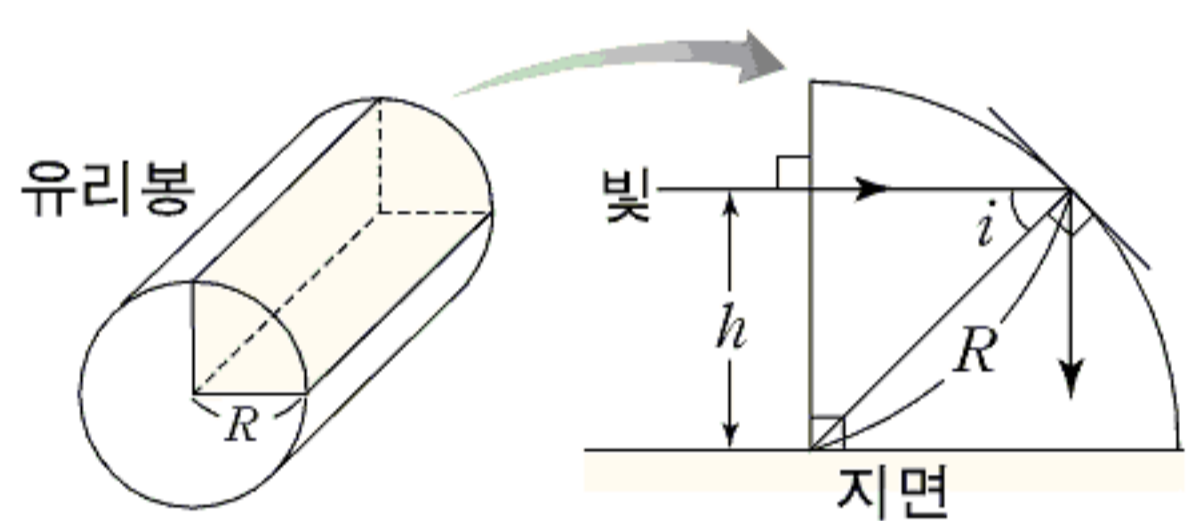
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 파동 A의 파장은 20 cm이다.
 - ㄴ. 파동 B의 속력은 5 cm/s이다.
 - ㄷ. (다)에서 중첩된 파동의 진폭은 4 cm이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 유리봉의 한 조각을

지면 위에 올려놓고, 공기 중에서 지면에 평행한 빛을 유리 조각에 수직으로 입사시키는 것을 나타낸 것이다.



유리봉의 굴절률은 n 이고

반지름은 R 이다. 빛이 유리 조각에 입사되는 지점과 지면 사이의 거리는 h 이다.

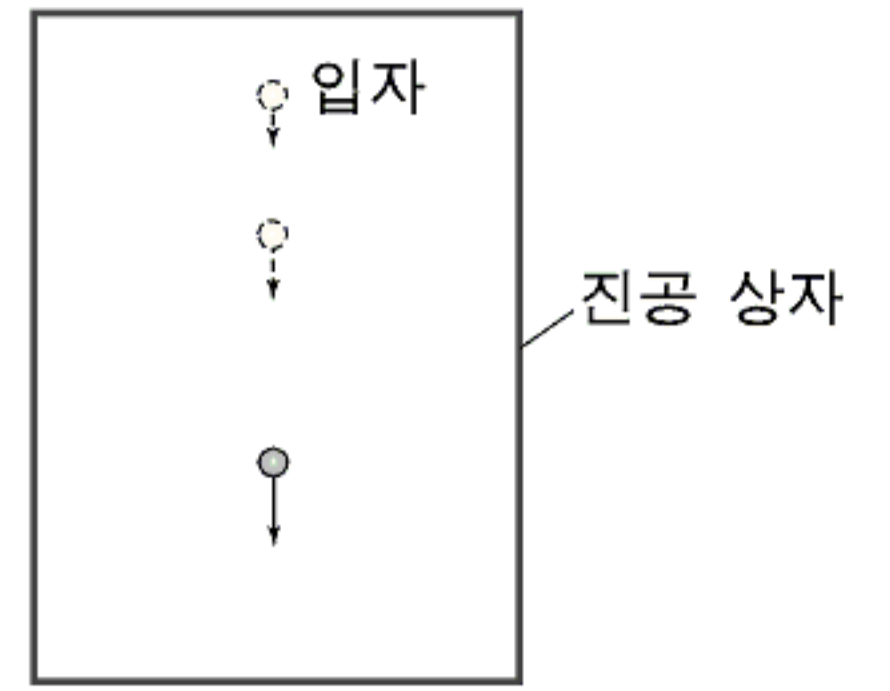
유리 조각 내부의 곡면에서 전반사가 일어나기 위한 조건을 다음과 같이 구하였다.

- (1) 곡면에서 빛의 입사각이 i 일 때 $\sin i = \frac{h}{R}$ 이다.
 (2) 입사각이 임계각 i_c 일 때 굴절의 법칙을 적용하면 $\sin i_c = \frac{h}{R}$ 이다.
 (3) 따라서 h 가 $\frac{R}{n}$ 보다 클 때 전반사가 일어난다.

(가), (나)에 들어갈 것을 바르게 짝지은 것은? (단, $0 < h < R$ 이고 공기의 굴절률은 1이다.) [3점]

- | | | | | | |
|---|---------------|----------------|---|---------------|---------------|
| | (가) | (나) | | (가) | (나) |
| ① | n | $\frac{R}{2n}$ | ② | n | nR |
| ③ | $\frac{1}{n}$ | $\frac{R}{n}$ | ④ | $\frac{1}{n}$ | $\frac{n}{R}$ |
| ⑤ | $\frac{h}{n}$ | $\frac{2n}{R}$ | | | |

19. 그림은 입자가 진공 상자 안에서 중력에 의하여 아래로 가속되며 떨어지는 것을 나타낸 것이다.

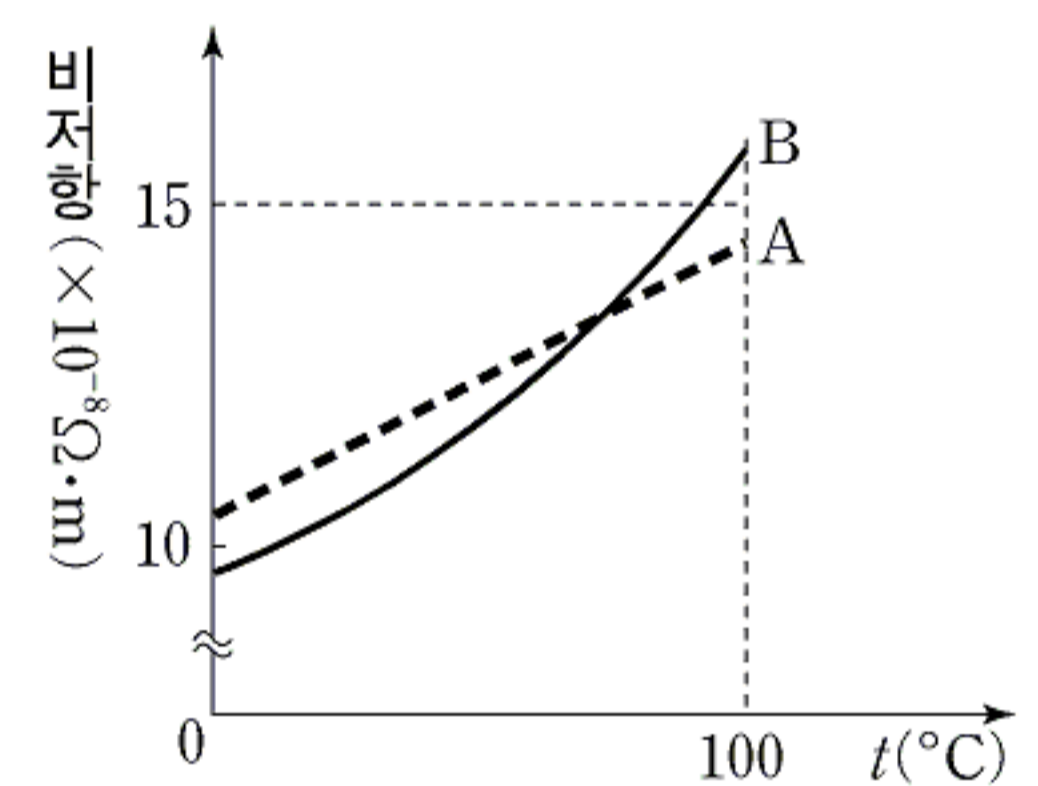
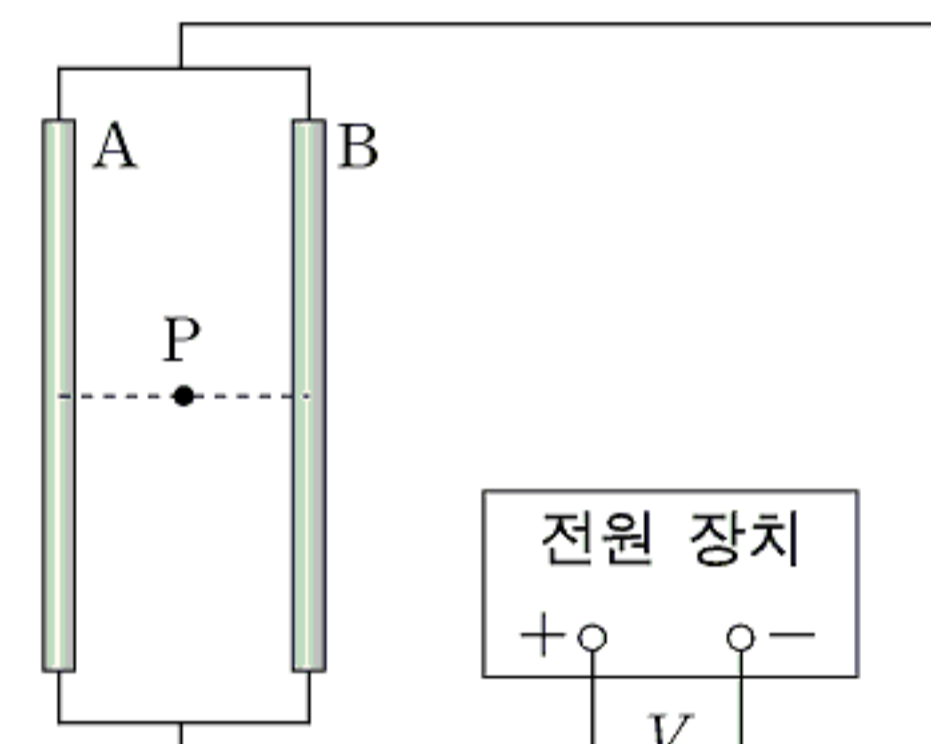


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 입자의 속력은 점점 증가한다.
 - ㄴ. 입자의 운동량은 점점 감소한다.
 - ㄷ. 입자의 물질과 파장은 점점 짧아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 길이와 단면적은 같고 재질이 서로 다른 원통형 금속막대 A, B를 전압이 V 인 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. 점 P는 평행한 두 막대로부터 같은 거리에 있다. 그림 (나)는 금속막대의 온도 t 에 따른 A, B의 비저항을 나타낸 그래프이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 점 P와 금속막대의 중심축은 종이면에 있고, 금속막대의 길이는 막대 사이의 거리보다 매우 크다. 고정된 금속막대 이외의 도선에 의한 자기장과 지구 자기장은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. $t=0^\circ\text{C}$ 일 때 A와 B에 흐르는 전류의 세기는 서로 같다.
 - ㄴ. $t=0^\circ\text{C}$ 일 때 점 P에서 자기장의 세기는 0이다.
 - ㄷ. $t=100^\circ\text{C}$ 일 때 점 P에서 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.

- ① ㄷ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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