

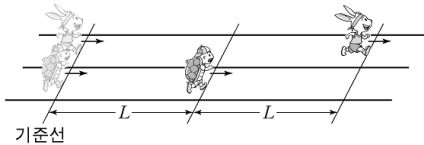
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명		수험 번호							
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림과 같이 직선 도로에서 거북이와 토끼가 기준선을 동시에 통과하여 각각 일정한 속도로 운동하고 있다. 거북이가 기준선으로부터 거리가  $L$ 인 지점을 통과할 때 토끼는  $2L$ 인 지점을 통과한다.



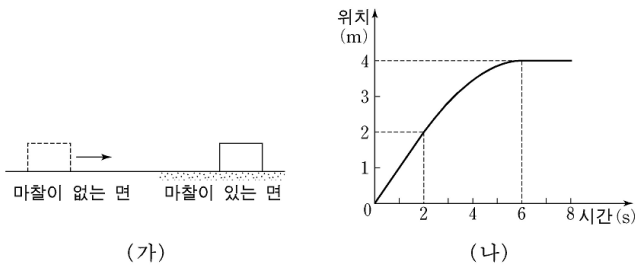
기준선을 통과한 후, 거북이와 토끼의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 거북이와 토끼 사이의 거리는 점점 멀어진다.
- ㄴ. 거북이의 속력은 토끼의 속력과 같다.
- ㄷ. 토끼는 가속도 운동을 한다.

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

2. 그림 (가)와 같이 물체가 마찰이 없는 수평면에서 마찰이 있는 수평면으로 직선 운동하였다. 그림 (나)는 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. 물체는 0초에서 2초 사이에는 등속 운동을 하였고, 2초에서 6초 사이에는 등가속도 운동을 하였다.



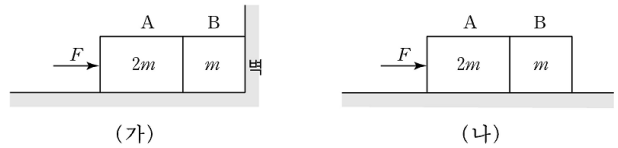
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. 1초일 때 속력은  $1\text{m/s}$ 이다.
- ㄴ. 2초에서 6초 사이의 평균속력은  $1\text{m/s}$ 이다.
- ㄷ. 4초일 때 가속도의 방향은 운동 방향의 반대이다.

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

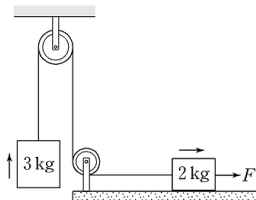
3. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A와 물체 B를 함께 붙여 벽에 대고 수평 방향의 힘  $F$ 로 A를 밀고 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 마찰이 없는 수평면에서 A와 B를 함께 붙여 같은 힘  $F$ 를 A에 작용하여 A, B가 등가속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $2m$ ,  $m$ 이다.



(가)에서 B가 A에 작용하는 힘의 크기가  $F_0$ 일 때, (나)에서 B가 A에 작용하는 힘의 크기는? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{3}F_0$     ②  $\frac{1}{2}F_0$     ③  $\frac{2}{3}F_0$     ④  $F_0$     ⑤  $\frac{3}{2}F_0$

4. 그림과 같이 질량이  $3\text{kg}$ 인 물체와 실로 연결되어 있는  $2\text{kg}$ 인 물체에 수평 방향의 일정한 힘  $F$ 를 오른쪽 방향으로 작용하였다. 두 물체가 일정한 속력으로 운동하였다.  $2\text{kg}$ 인 물체와 수평면 사이의 운동마찰계수는  $0.5$ 이다.



$F$ 의 크기는? (단, 중력가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이며, 실의 질량, 도르래의 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $10\text{N}$     ②  $15\text{N}$     ③  $30\text{N}$     ④  $40\text{N}$     ⑤  $50\text{N}$

5. 그림과 같이 야구 선수가 야구공을 받았다. 야구공이 야구 장갑과 접촉하여 멈출 때까지의 야구공과 야구 장갑의 충돌에 대해 옳게 말한 사람을 <보기>에서 모두 고른 것은?

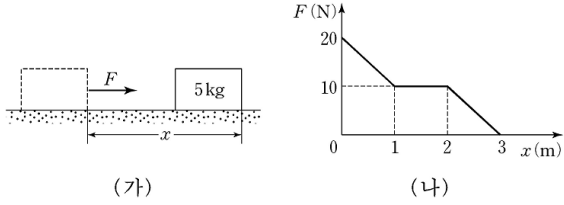


<보 기>

- 철수 : 야구공의 속력이 작아지는 동안 야구공의 운동량 크기는 점점 작아져.
- 영희 : 야구공의 운동량 변화량은 충돌하는 동안 야구공이 받은 충격량과 같아.
- 민수 : 야구공과 야구 장갑의 충돌 시간을 작게 하면 야구 장갑이 야구공에 작용하는 평균 힘의 크기도 작아질 거야.

- ① 영희    ② 철수, 영희    ③ 철수, 민수  
④ 영희, 민수    ⑤ 철수, 영희, 민수

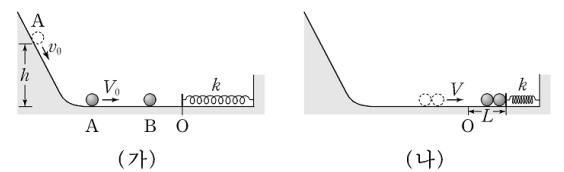
6. 그림 (가)는 수평면에 정지해 있던 질량 5 kg인 물체에 수평 방향으로 힘  $F$ 가 작용하여 물체를 이동시키는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는  $F$ 를 물체의 이동거리  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. 물체와 수평면 사이의 운동마찰계수는 0.2이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중력가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이며, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ.  $x = 1\text{m}$ 일 때 물체의 속력은  $\sqrt{2} \text{ m/s}$ 이다.
  - ㄴ.  $x = 1\text{m}$ 에서  $x = 2\text{m}$ 까지 이동하는 동안,  $F$ 에 의한 일률은 일정하다.
  - ㄷ.  $x = 0\text{m}$ 에서  $x = 3\text{m}$ 까지 마찰력이 한 일은 15J이다.
- ① ㄴ      ② ㄱ, ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는  $v_0$ 의 속력으로 높이  $h$ 인 지점을 통과한 물체 A가 마찰이 없는 비탈면을 내려와 마찰이 없는 수평면에 정지해 있던 물체 B를 향해  $V_0$ 의 속력으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 충돌 후 한 덩어리가 되어  $V$ 의 속력으로 운동하던 A와 B가 용수철을  $L$ 만큼 최대로 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 각각  $m$ 이고, 용수철상수는  $k$ 이다.



다음은 철수가  $L$ 을 구한 계산 과정의 일부이다.

(계산 과정)

$$\frac{1}{2} m v_0^2 + mgh = \frac{1}{2} m V_0^2$$

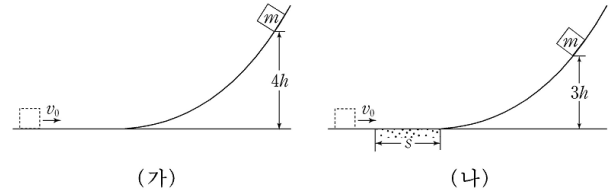
(ㄱ) =  $2mV$

(ㄴ) =  $\frac{1}{2} kL^2$

(ㄱ), (ㄴ)에 해당하는 것으로 옳은 것은? (단,  $g$ 는 중력가속도이고, 용수철의 질량, 공기 저항 및 A, B의 크기는 무시한다.)

- |           |                      |          |        |
|-----------|----------------------|----------|--------|
| (ㄱ)       | (ㄴ)                  | (ㄱ)      | (ㄴ)    |
| ① $mv_0$  | $\frac{1}{2} mV^2$   | ② $mv_0$ | $mV^2$ |
| ③ $mV_0$  | $\frac{1}{2} mV_0^2$ | ④ $mV_0$ | $mV^2$ |
| ⑤ $2mV_0$ | $\frac{1}{2} mV^2$   |          |        |

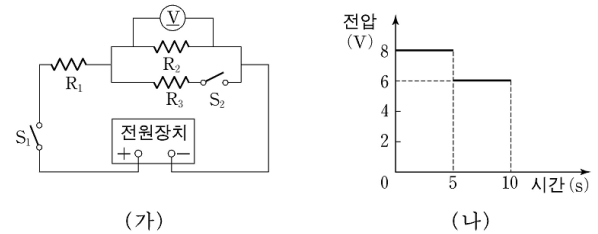
8. 그림 (가)와 같이 질량  $m$ 인 물체가  $v_0$ 의 속력으로 마찰이 없는 수평면을 운동한 후 마찰이 없는 비탈면을 따라 올라간 최고 높이가  $4h$ 였다. 그림 (나)와 같이 질량  $m$ 인 물체가 마찰이 없는 수평면을  $v_0$ 의 속력으로 운동하다가 길이  $s$ 인 마찰이 있는 수평면을 지나 마찰이 없는 비탈면을 따라 올라간 최고 높이가  $3h$ 였다.



(나)에서 물체와 마찰이 있는 면 사이의 운동마찰계수는? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

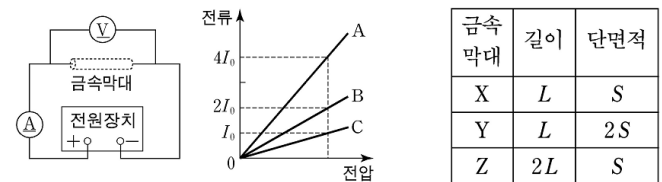
9. 그림 (가)는 저항  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ 을 전압이 일정한 전원장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. 0초일 때 스위치  $S_1$ 을, 5초일 때 스위치  $S_2$ 를 닫았다. 그림 (나)는  $R_2$ 의 양단에 걸린 전압을 시간에 따라 나타낸 것이다.  $R_2$ 의 저항값은  $R_1$ 의 저항값의 2배이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 전원장치의 전압은 12V이다.
  - ㄴ. 8초일 때  $R_1$ 의 양단에 걸린 전압은 8V이다.
  - ㄷ.  $R_3$ 의 저항값은  $R_1$ 의 저항값의 2배이다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

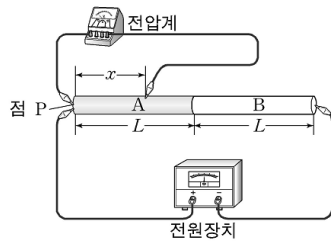
10. 그림 (가)는 원통형 금속막대, 전압계, 전류계, 전원장치를 이용하여 전압과 전류의 관계를 알아보기 위한 실험 장치를 모식적으로 나타낸 것이다. 동일한 조건에서 금속막대를 표에 제시된 X, Y, Z로 바꾸면서 실험하여 그림 (나)와 같은 결과를 얻었다. X, Y, Z의 비저항은 같다.



A, B, C의 결과를 얻을 수 있는 금속막대로 가장 적절한 것은?

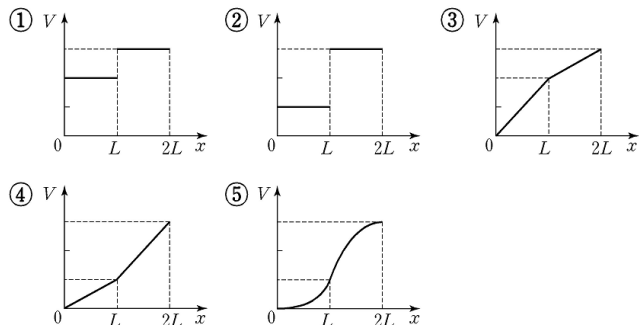
- |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | A | B | C |   | A | B | C |
| ① | X | Y | Z | ② | X | Z | Y |
| ③ | Y | X | Z | ④ | Y | Z | X |
| ⑤ | Z | X | Y |   |   |   |   |

11. 그림과 같이 길이가  $L$ 이고 반지름이 같은 원통형 금속막대 A, B를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다. 전압계의 집계를 금속막대의 왼쪽 끝점 P에 고정시키고 다른 집계를 P로부터  $x$ 만큼 떨어진 금속막대의 한 점에 연결하였다.

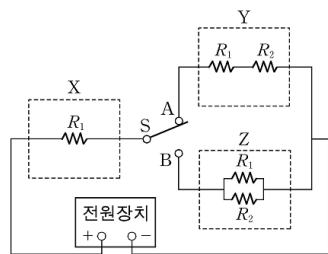


A의 비저항은 B의 비저항의 2배이다.

$x$ 를 변화시키면서 전압계의 전압  $V$ 를 측정하였을 때,  $x$ 와  $V$ 의 관계를 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.)



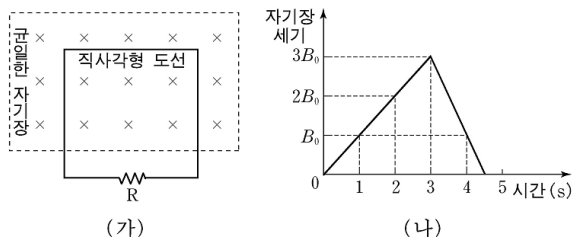
12. 그림과 같이 저항으로 구성된 전열기 X, Y, Z를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다. 스위치 S를 A에 연결하였을 때 X의 소비 전력은  $P_0$ , Y의 소비 전력은  $2P_0$ 이었다.



S를 B에 연결하였을 때 X의 소비 전력은? [3점]

- ①  $\frac{1}{4}P_0$     ②  $\frac{1}{2}P_0$     ③  $P_0$     ④  $2P_0$     ⑤  $4P_0$

13. 그림 (가)는 저항 R가 연결된 직사각형 도선의 일부가 균일한 자기장 영역에 놓여 있는 것을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 도선이 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향이다. 그림 (나)는 (가)의 자기장 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



1초, 2초, 4초일 때 저항 R에 흐르는 전류의 세기를 각각  $I_{1초}$ ,  $I_{2초}$ ,  $I_{4초}$ 라고 할 때,  $I_{1초} : I_{2초} : I_{4초}$ 는? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시하고, 도선의 모양과 위치는 변하지 않는다.)

- ① 1 : 1 : 2    ② 1 : 1 : 4    ③ 1 : 2 : 1
- ④ 1 : 4 : 1    ⑤ 2 : 2 : 1

14. 그림 (가)와 같이 반지름이  $r$ 인 원형 도선의 중심 O지점에서 전류  $I_1$ 에 한 자기장의 세기가  $B_0$ 이었다. 그림 (나)와 같이 직선 도선으로부터  $r$ 만큼 떨어진 P지점에서 전류  $I_2$ 에 의한 자기장의 세기가  $B_0$ 이었다.

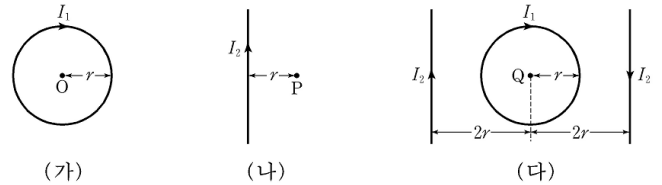
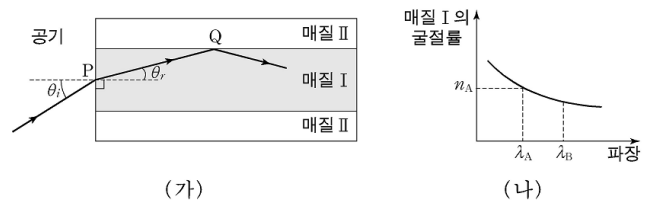


그림 (다)와 같이 동일 평면에 도선을 배치하여 고정하고 전류를 흘렸을 때, Q지점에서 전류에 의한 자기장의 방향과 세기는? [3점]

자기장의 방향	자기장의 세기
① 종이면에서 수직으로 나오는 방향	$B_0$
② 종이면에서 수직으로 들어가는 방향	$2B_0$
③ 종이면에서 수직으로 나오는 방향	$3B_0$
④ 종이면에 수직으로 들어가는 방향	$B_0$
⑤ 종이면에 수직으로 들어가는 방향	$2B_0$

15. 그림 (가)와 같이 공기로부터 매질 I로 파장이  $\lambda_A$ 인 레이저 빛을 P지점에 입사시켰더니 Q지점에서 전반사하였다. 그림 (나)는 빛의 파장에 따른 매질 I의 굴절률을 나타낸 것이다. 파장이  $\lambda_A$ 인 경우 매질 I의 굴절률은  $n_A$ 이다.



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

<보 기>

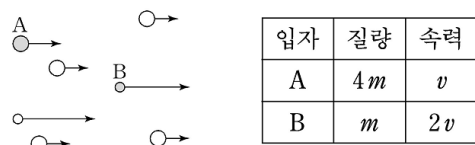
ㄱ.  $\sin \theta_r$ 는  $\frac{\sin \theta_i}{n_A}$ 와 같다.

ㄴ. 파장이  $\lambda_A$ 일 때, 매질 II의 굴절률은 매질 I의 굴절률보다 크다.

ㄷ. 파장이  $\lambda_B$ 인 레이저 빛을  $\theta_i$ 로 P에 입사시키면 굴절각은  $\theta_r$ 보다 작다.

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

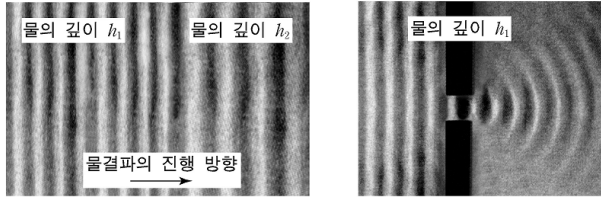
16. 그림은 운동하는 입자들을 나타낸 것이고, 표는 입자 A, B의 질량과 속력을 나타낸 것이다.



A, B의 물질파 파장을 각각  $\lambda_A$ ,  $\lambda_B$ 라고 할 때,  $\lambda_A : \lambda_B$ 는?

- ①  $1 : \sqrt{2}$     ② 1 : 2    ③ 1 : 4    ④  $\sqrt{2} : 1$     ⑤ 2 : 1

17. 그림 (가)는 물의 깊이가  $h_1$ 인 곳에서  $h_2$ 인 곳으로 물결파가 진행하는 모습을 찍은 사진이다. 그림 (나)는 물의 깊이가  $h_1$ 인 곳에서 슬릿을 통과하며 물결파가 회절하는 모습을 찍은 사진이다.



(가) (나)

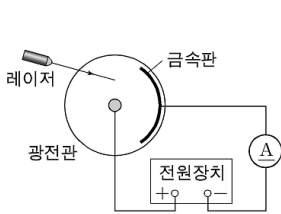
이에 대해 옳게 말한 사람을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- 철수 : (가)에서 물결파의 파장은 물의 깊이가  $h_2$ 인 곳에서가  $h_1$ 인 곳에서보다 커.
- 영희 : (가)에서 물결파의 속력은 물의 깊이가  $h_2$ 인 곳에서가  $h_1$ 인 곳에서보다 작아.
- 민수 : (나)에서 물의 깊이만  $h_2$ 로 변화시키면  $h_1$ 일 때보다 회절이 더 잘 돼.

- ① 철수                      ② 민수                      ③ 철수, 민수
- ④ 영희, 민수              ⑤ 철수, 영희, 민수

18. 그림은 광전관의 금속판에 레이저 빛을 비추며 광전류를 측정하는 장치를 나타낸 것이다. 표는 금속판에 도달한 레이저 빛의 색과 세기, 금속판의 종류를 바꾸어가며 철수가 광전류의 세기를 측정한 결과를 나타낸 것이다.



빛의 색	빛의 세기	광전류의 세기 ( $10^{-6}A$ )	
		금속 X	금속 Y
붉은 색	$I_1$	9	0
	$2I_1$	18	0
파란 색	$I_2$	12	12
	$2I_2$	24	24

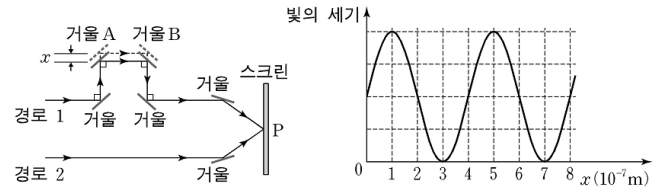
이 실험의 결과에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 각 레이저 빛이 금속판에 도달한 넓이는 같다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 금속 X의 일함수는 금속 Y의 일함수보다 크다.
- ㄴ. 금속 Y의 한계진동수는 붉은 색 레이저 빛의 진동수보다 작다.
- ㄷ. 한계진동수보다 진동수가 큰 빛을 비출 경우, 빛의 세기가 커지면 광전류의 세기도 커진다.

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

19. 그림 (가)와 같이 파장이 같은 레이저 빛을 경로 1과 2를 따라 스크린에 비춘다. 경로 1의 빛이 첫 번째 거울로 입사하는 방향과 수직 방향으로 거울 A와 B를 동시에 움직인다. 그림 (나)는 거울이 움직인 거리  $x$ 를 증가시키면서 스크린 위의 한 점 P에서 측정된 빛의 세기를 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, A, B를 제외한 모든 거울은 고정되어 있다.)

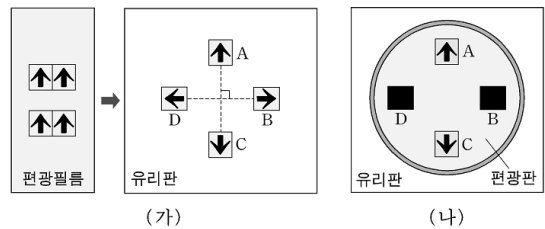
<보 기>

- ㄱ.  $x=1 \times 10^{-7}m$ 일 때, 경로 1, 2를 통해 스크린에 도달한 두 레이저 빛은 P에서 위상이 같다.
- ㄴ.  $x=3 \times 10^{-7}m$ 일 때, P에서 상쇄 간섭이 일어난다.
- ㄷ. 레이저 빛의 파장은  $4 \times 10^{-7}m$ 이다.

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

20. 다음은 철수가 빛의 편광 현상을 알아보기 위해 수행한 탐구 활동이다.

- (1) 그림 (가)와 같이 편광필름에 유성펜으로 화살표를 그린 후, 화살표가 그려진 부분을 잘라낸 조각 A, B, C, D를 유리판에 붙였다.
- (2) (가)의 유리판 위에 편광판을 놓고 유리판 밑에서 백열전구의 빛을 비추었더니, 그림 (나)와 같이 A와 C를 통과한 빛은 편광판을 통과했으나, B와 D를 통과한 빛은 편광판을 통과하지 못했다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A의 편광축과 C의 편광축은 평행하다.
- ㄴ. (나)에서 편광판을 시계 방향으로  $90^\circ$  회전시키면 A, C를 통과한 빛은 편광판을 통과하지 못한다.
- ㄷ. 빛이 편광된다는 것은 빛이 횡파임을 나타낸다.

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

\* 확인 사항

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