

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

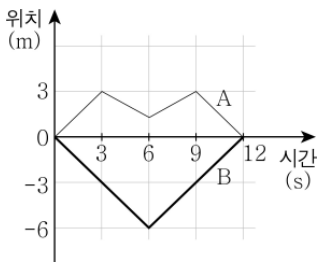
3

1

- 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, 답을 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그래프는 일직선 상에서 운동하는 두 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

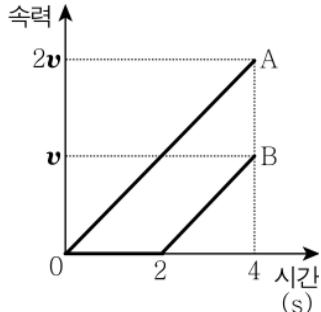
0 초부터 12 초까지 A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. A의 운동 방향은 2번 바뀌었다.
 - ㄴ. B의 평균 속도의 크기는 0이다.
 - ㄷ. 평균 속력은 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 철수와 영희가 각각 지면으로부터 높이 h_1 , h_2 인 곳에서 공 A, B를 들고 있는 모습을 나타낸 것이다. 철수가 A를 놓고 2초 후에 영희가 B를 놓았더니 A와 B가 동시에 지면에 도달하였다. 그래프는 두 공이 지면에 도달할 때까지의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 0 초부터 4 초까지 A의 평균 속력은 v 이다.
 - ㄴ. 3 초일 때 A와 B의 가속도는 같다.
 - ㄷ. h_1 은 h_2 의 4 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에 놓인 질량 m 인 물체에 수평 방향의 힘 F_1 이 작용하는 모습을 나타낸 것이다.

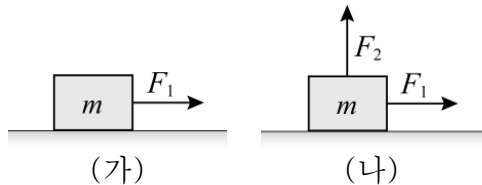


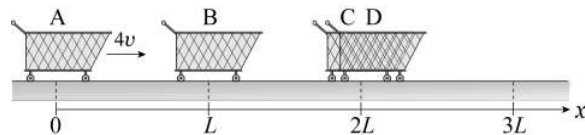
그림 (나)는 (가)의 상태에서 연직 위 방향으로 물체의 무게보다 작은 힘 F_2 가 더 작용하는 모습을 나타낸 것이다.

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

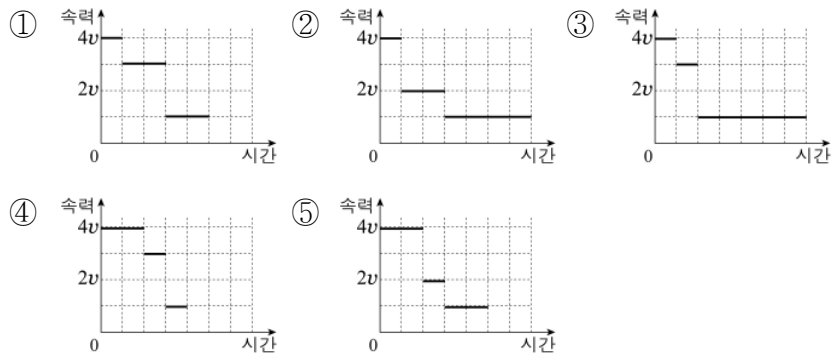
- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 물체의 가속도의 크기는 $\frac{F_1}{m}$ 이다.
 - ㄴ. 물체가 수평면을 누르는 힘의 크기는 (가)의 경우가 (나)보다 크다.
 - ㄷ. 물체에 작용하는 합력의 크기는 (가)의 경우가 (나)보다 작다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

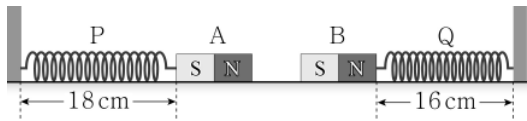
4. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 수레 A가 오른쪽으로 $4v$ 의 일정한 속력으로 운동하고, 수레 B, C, D는 정지해 있는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이때 A, B는 각각 x 축 상의 0, L 의 위치에 있고, C, D는 끼워진 상태로 $2L$ 의 위치에 있다. 네 수레의 질량은 모두 같으며, 수레들은 충돌할 때마다 끼워져 함께 운동한다.



A가 0인 지점부터 $3L$ 인 지점까지 운동할 때 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 수레의 크기와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]



5. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 길이가 각각 15 cm인 두 용수철 P, Q에 자석 A, B를 연결하였을 때 P의 길이가 18 cm, Q의 길이가 16 cm인 상태로 A, B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. P, Q는 각각 한 쪽 끝이 벽면에 고정되어 있고, 자석과 용수철 사이에 자기력은 작용하지 않는다.



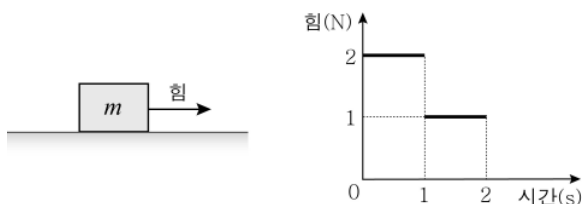
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시하며, 용수철은 탄성 한계 내에서 늘어난다.)

————— <보 기> —————

- ㄱ. 용수철 상수는 Q가 P의 3 배이다.
 ㄴ. 용수철 P가 자석 A에 작용하는 힘은 용수철 Q가 자석 B에 작용하는 힘과 방향이 같다.
 ㄷ. 자석 A가 자석 B에 작용하는 힘은 자석 B가 자석 A에 작용하는 힘보다 크기가 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

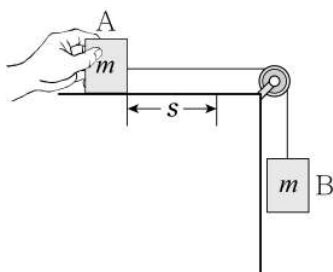
6. 그림은 마찰이 없는 수평면에 정지해 있는 질량 m 인 물체에 힘이 작용하여 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이고, 그래프는 물체에 작용한 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



0 초부터 1 초까지 힘이 물체에 한 일을 W_1 , 1 초부터 2 초까지 힘이 물체에 한 일을 W_2 라 할 때, $W_1 : W_2$ 는?

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

7. 그림은 마찰이 없는 수평면에 놓인 물체 A를 도르래 아래의 물체 B와 줄로 연결하여 잡고 있는 모습을 나타낸 것이다. A를 가만히 놓았더니 A, B가 같은 속력으로 운동하였으며 A, B의 질량은 모두 m 이다.



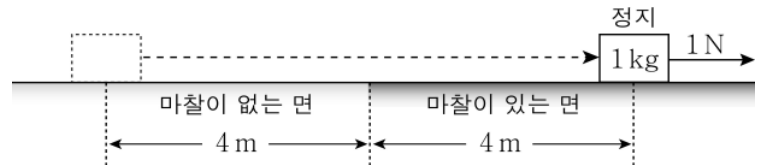
두 물체가 처음 위치에서 s 만큼 떨어진 지점을 통과하는 순간에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 줄의 질량 및 모든 마찰과 공기의 저항은 무시한다.) [3점]

————— <보 기> —————

- ㄱ. A의 속력은 \sqrt{gs} 이다.
 ㄴ. B의 역학적 에너지는 A를 놓는 순간보다 감소하였다.
 ㄷ. B의 운동 에너지는 $\frac{1}{2}mgs$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

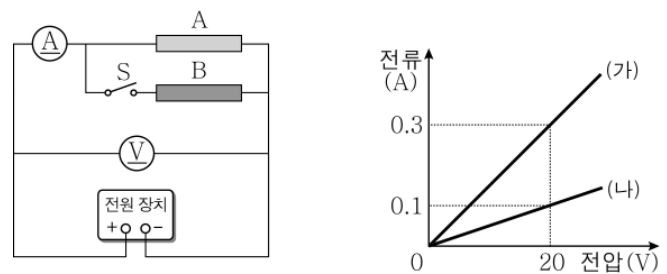
8. 그림은 수평면의 한 지점에 정지해 있던 질량 1 kg인 물체에 1 N의 힘을 수평 방향으로 계속 작용하였을 때 물체가 마찰이 없는 면에서 4 m, 마찰이 있는 면에서 4 m를 직선 운동한 후 정지한 모습을 나타낸 것이다.



물체와 마찰이 있는 면 사이의 운동 마찰 계수는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 0.1 ② 0.2 ③ 0.3 ④ 0.4 ⑤ 0.5

9. 그림은 전압을 조절할 수 있는 전원 장치에 길이와 단면적이 같은 두 금속 막대 A와 B, 스위치 S, 전류계, 전압계를 연결한 모습을 나타낸 것이다. 그래프는 S를 열었을 때와 닫았을 때, 전류계에 흐르는 전류의 세기를 전압에 따라 나타낸 것이다.



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

————— <보 기> —————

- ㄱ. (가)는 S를 닫았을 때 측정된 결과이다.
 ㄴ. B의 저항값은 200 Ω 이다.
 ㄷ. 비저항은 A가 B의 4 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 한 변의 길이가 L 인 정사각형 모양의 균일한 자기장 영역에 직선 도선이 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. 표는 (가), (나), (다)의 세 경우, 도선에 흐르는 전류와 자기장 영역의 자기장을 나타낸 것이다. 전류는 종이면의 $+x$ 방향으로 흐를 때를 양(+)으로 하고, 자기장은 종이면에서 수직으로 나올 때를 양(+)으로 한다.

도선	자기장 영역	전류	자기장
(가)		$+I$	$+B$
(나)		$+2I$	$+B$
(다)		$-I$	$-2B$

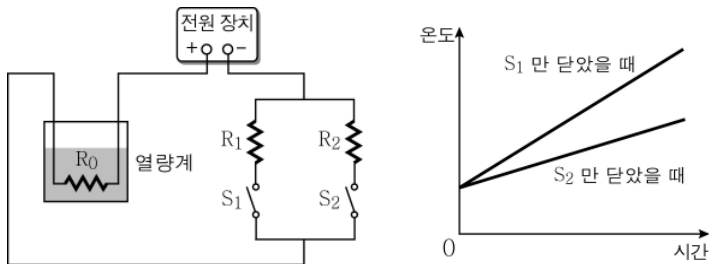
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보 기> —————

- ㄱ. (가)의 경우에 도선이 받는 자기력의 방향은 $-y$ 방향이다.
 ㄴ. (나)와 (다)의 경우에 도선이 받는 자기력의 방향은 같다.
 ㄷ. (다)의 경우에 도선이 받는 자기력의 크기는 BIL 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 저항 R_0 이 들어 있는 열량계, 저항 R_1 과 R_2 , 스위치 S_1 과 S_2 를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 모습을 나타낸 것이다. 그래프는 S_1 만 닫았을 때와 S_2 만 닫았을 때, 열량계 속의 물의 온도 변화를 시간에 따라 나타낸 것이다.

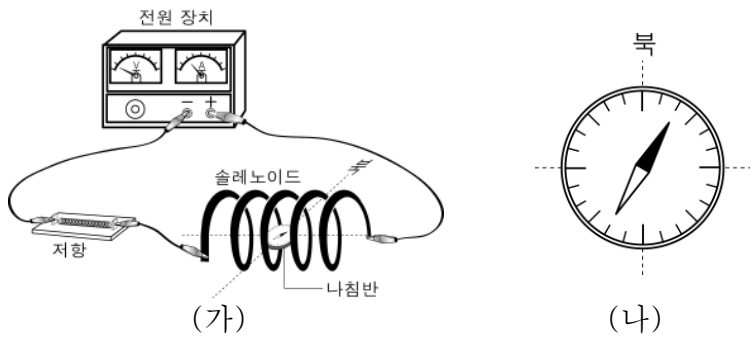


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, R_0 에서 발생한 열은 모두 열량계 속의 물의 온도 변화에만 쓰인다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. R_1 의 저항값이 R_2 의 저항값보다 크다.
 - ㄴ. R_0 에서 소비되는 전력은 S_1 만 닫았을 때가 S_2 만 닫았을 때보다 크다.
 - ㄷ. S_1 과 S_2 를 모두 닫으면 S_1 만 닫았을 때보다 열량계 속의 물의 온도를 더 빨리 올릴 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

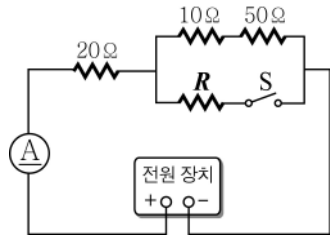
12. 그림 (가)는 솔레노이드 내부의 자기장을 알아보기 위해 솔레노이드 내부의 수평면에 나침반을 놓고 전원 장치와 저항을 연결한 모습을 나타낸 것이고, (나)는 이때 나침반이 가리키는 방향을 나타낸 것이다.



이 실험 장치에서 솔레노이드에 흐르는 전류 세기만 크게 하였을 때와 전류 방향만 반대로 바꾸었을 때 나침반이 가리키는 방향으로 가장 적절한 것은?

- | | 전류 세기만
크게 할 때 | 전류 방향만
바꿀 때 | | 전류 세기만
크게 할 때 | 전류 방향만
바꿀 때 |
|---|------------------|----------------|---|------------------|----------------|
| ① | | | ② | | |
| ③ | | | ④ | | |
| ⑤ | | | | | |

13. 그림은 저항값이 10Ω , 20Ω , 50Ω , R 인 저항 4개와 스위치 S , 전류계를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 회로를 나타낸 것이다.

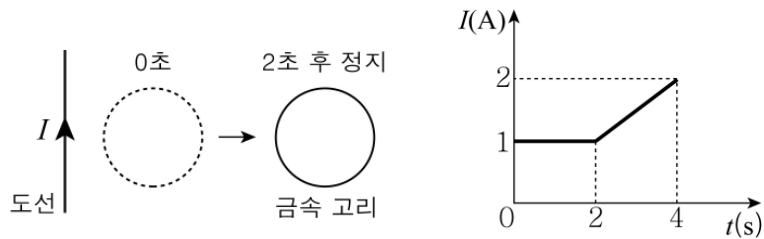


S 를 닫았더니 전류계에 흐르는 전류의 세기가 S 를 닫기 전의 2 배가 되었다.

R 는?

- ① 5Ω ② 10Ω ③ 15Ω ④ 30Ω ⑤ 60Ω

14. 그림은 종이면에 놓여 있는 직선 도선과 금속 고리의 이동 모습을 나타낸 것이다. 직선 도선은 고정되어 있고 금속 고리는 0 초부터 2 초까지 일정한 속력으로 직선 도선에서 멀어지다가 2 초 이후에는 정지해 있었다. 그래프는 직선 도선에 흐르는 전류의 세기 I 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.

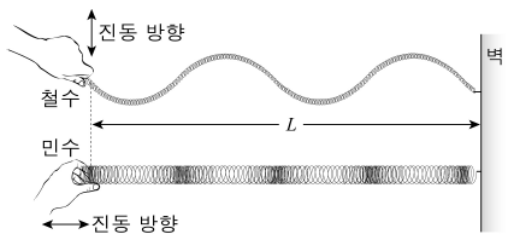


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 0 초부터 2 초까지 금속 고리를 통과하는 자속은 일정하다.
 - ㄴ. 1 초일 때와 3 초일 때 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 방향은 서로 반대이다.
 - ㄷ. 2 초부터 4 초까지 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 철수와 민수가 한쪽 끝이 벽에 고정된 두 용수철을 서로 다른 방향으로 각각 진동시켜 발생한 파동의 한 순간 모습을 나타낸 것이다. 철수와 민수는 벽에서 같은 거리 L 만큼 떨어져 같은 진동수로 파동을 발생시켰다.

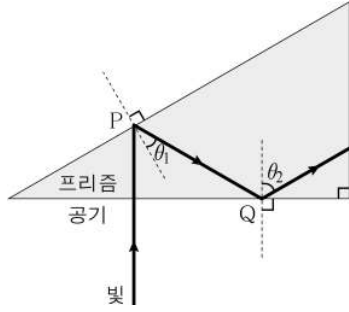


두 파동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 철수가 발생시킨 파동은 종파이고 민수가 발생시킨 파동은 횡파이다.
 - ㄴ. 두 파동의 파장은 같다.
 - ㄷ. 전파 속도는 철수가 발생시킨 파동이 민수가 발생시킨 파동보다 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 빛이 공기 중에서 직각 프리즘의 한 면에 수직으로 입사한 후 P와 Q에서 반사되어 프리즘 내부를 진행하는 경로의 일부를 나타낸 것이다. P, Q에서 반사각은 각각 θ_1 , θ_2 이고, θ_1 은 이 빛이 프리즘에서 공기로 진행할 때의 임계각과 같다.

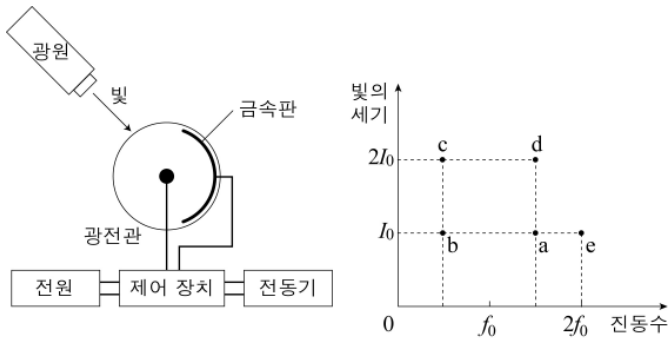


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 공기에 대한 프리즘의 굴절률은 $\frac{1}{\sin\theta_1}$ 이다.
- ㄴ. $\theta_2 = 2\theta_1$ 이다.
- ㄷ. Q에서 전반사가 일어난다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

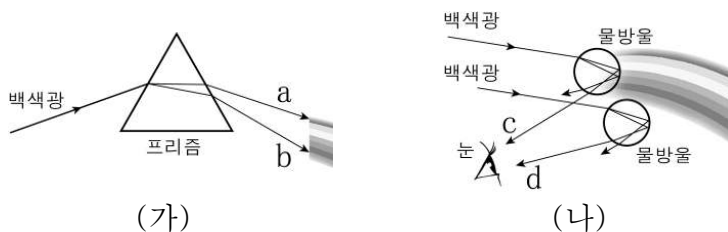
17. 그림은 광전관에서 발생하는 광전류가 일정 세기보다 크면 전동기가 작동하는 장치를 모식적으로 나타낸 것이고, 그래프의 a~e는 빛의 세기와 진동수를 나타낸 것이다. 빛 a를 비추었을 때 전동기가 작동하였고, 금속판의 한계 진동수는 f_0 이다.



b~e 중에서 전동기를 작동시킬 수 있는 빛만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① b ② b, c ③ c, d ④ d, e ⑤ c, d, e

18. 그림 (가)는 백색광을 프리즘에 비추어 나타나는 스펙트럼을, (나)는 물방울에 의해 생기는 무지개의 원리를 나타낸 것이다. a, b, c, d의 색은 빨강이나 파랑 중의 하나이다.

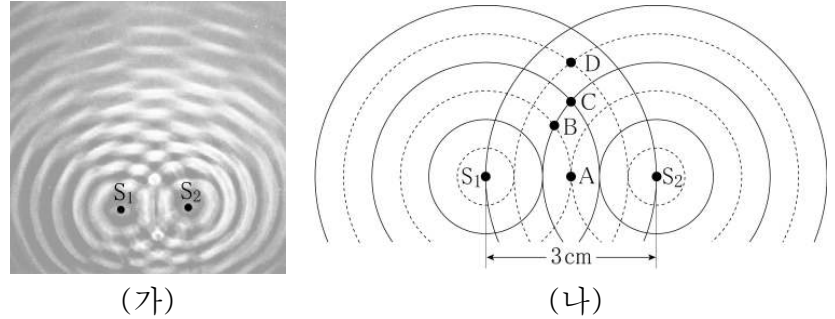


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 a와 (나)에서 c는 모두 빨강이다.
- ㄴ. (나)에서 c가 d보다 파장이 짧은 빛이다.
- ㄷ. (나)의 물방울에서 빛의 굴절과 반사가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 그림 (가)는 간격이 3 cm인 두 점파원 S_1 , S_2 에서 진동수와 진폭이 같은 물결파를 같은 위상으로 발생시켰을 때의 간섭 무늬를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 S_1 , S_2 에서 발생한 파동의 어느 순간 모습을 마루는 실선으로, 골은 점선으로 동시에 나타낸 것이다.

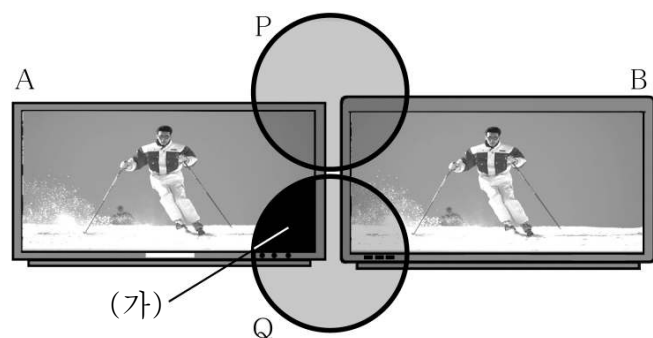


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 A~D는 S_1 , S_2 로부터 각각 일정한 거리에 있는 점이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 물결파의 파장은 1 cm이다.
- ㄴ. A 지점에서는 상쇄 간섭이 일어나고, B 지점에서는 보강 간섭이 일어난다.
- ㄷ. C 지점에 도달하는 두 파동의 경로차는 D 지점에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 그림은 편광판 P와 Q를 텔레비전 A, B의 화면에 대어 본 한 순간 모습을 나타낸 것이다. 이때 P와 Q를 통해 보이는 A, B의 화면 중 (가)부분만 보이지 않았다.



이에 대한 해석으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A 화면에서 나오는 빛은 편광된 빛이다.
- ㄴ. 이때 P, Q의 편광축은 서로 나란하다.
- ㄷ. 이 현상은 빛이 회극임을 보여주는 한 예이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.