

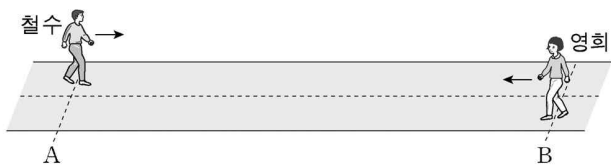
제 4 교시

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.

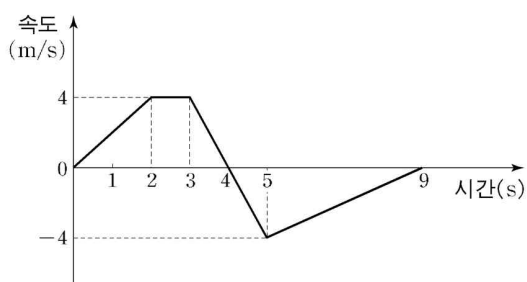
1. 그림과 같이 직선 도로에서 철수와 영희가 각각 기준선 A, B를 동일한 시간에 통과하여 일정한 속도로 서로 반대 방향으로 걸어가고 있다. 철수가 A에서 B까지 가는 데 10초, 영희가 B에서 A까지 가는 데 20초가 걸린다.



A로부터 10m 떨어진 지점에서 두 사람이 스쳐 지난다면, A와 B 사이의 거리는? (단, 철수와 영희의 크기는 무시한다.)

- ① 12m ② 15m ③ 18m ④ 20m ⑤ 30m

2. 그림은 일직선을 따라 운동하는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



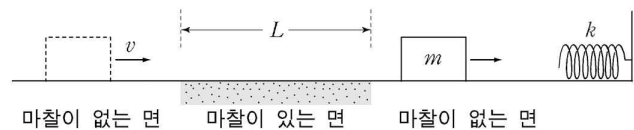
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 0초부터 4초까지 이동한 거리는 10m이다.
 - ㄴ. 평균속력은 0초부터 4초까지가 4초부터 9초까지보다 크다.
 - ㄷ. 가속도의 크기는 1초일 때가 4초일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[3~4] 다음을 읽고 물음에 답하시오.

그림과 같이 질량 m 인 물체가 수평면에서 용수철을 향하여 직선 운동하고 있다. 물체는 마찰이 없는 면에서 일정한 속도 v 로 운동하다가 마찰이 있는 면을 지난 후, 다시 마찰이 없는 면에서 운동한다. 마찰이 있는 면의 길이는 L 이고 물체와 마찰이 있는 면 사이의 운동마찰계수 μ 는 일정하며, 용수철상수는 k 이다.



3. 이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 물체의 크기, 공기 저항은 무시하고, 중력가속도는 g 이다.)

- <보기> —
- ㄱ. 물체가 마찰이 있는 면을 지나는 동안 받는 합력의 방향은 운동 방향과 반대이다.
 - ㄴ. 마찰이 있는 면이 물체에 작용하는 마찰력의 반작용은 지구가 물체를 당기는 힘이다.
 - ㄷ. 물체가 마찰이 있는 면을 지난 직후의 운동에너지는 마찰이 있는 면을 지나기 전의 운동에너지보다 μmgL 만큼 감소한다.

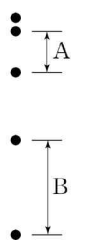
- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 이 물체가 수평면을 따라 운동하다가 용수철을 최대 압축시켰을 때, 용수철의 압축된 길이는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 용수철의 질량은 무시하고, 중력가속도는 g 이다.)

- ① $\sqrt{\frac{mv^2 - 2\mu mgL}{k}}$ ② $\sqrt{\frac{mv^2 - \mu mgL}{k}}$ ③ $\sqrt{\frac{mv^2}{k}}$
④ $\sqrt{\frac{\mu mgL}{k}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{2\mu mgL}{k}}$

5. 그림은 연직으로 낙하하는 물체의 위치를 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다.

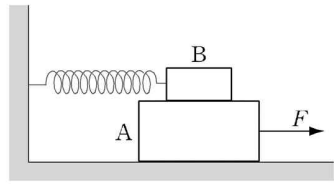
구간 A, B에서 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)



- <보기> —
- ㄱ. A에서 중력이 물체에 한 일은 B에서 중력이 물체에 한 일과 같다.
 - ㄴ. A에서 운동하는 동안 운동에너지와 위치에너지의 합은 일정하다.
 - ㄷ. B에서 중력이 물체에 한 일은 B에서 물체의 운동에너지의 증가량과 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에 있는 물체 A 위에 물체 B를 올려 놓고, B를 용수철로 벽에 연결하고 평형 상태를 만든 후, A에 일정한 힘 F 를 오른쪽 방향으로 작용한다.

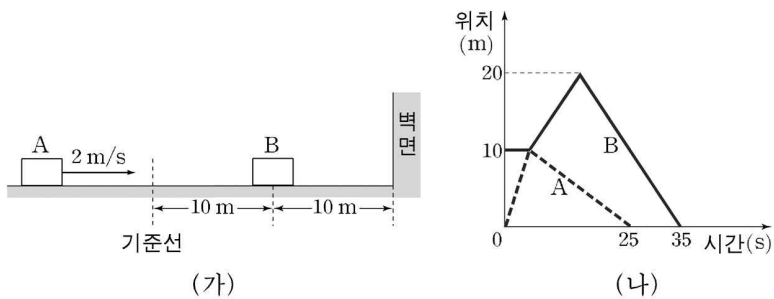


A, B가 서로 미끄러지지 않고 오른쪽 방향으로 이동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시하며, 용수철은 탄성한계 내에서 늘어난다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A와 B의 가속도는 같다.
 - ㄴ. A가 B에 작용하는 마찰력의 방향은 F 의 방향이다.
 - ㄷ. B가 A에 작용하는 마찰력의 크기는 변한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

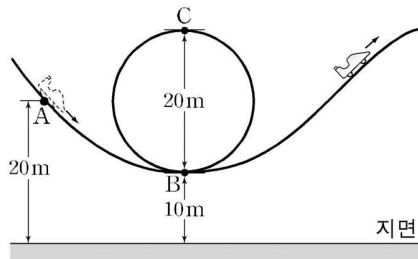
7. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향하여 속도 2m/s 로 등속 직선 운동하고 있다. 그림 (나)는 A가 기준선을 통과하는 순간부터 A와 B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. 벽면에 충돌 직후 B의 속력은 충돌 직전과 같다.



A, B의 질량을 각각 m_A, m_B 라 할 때, $m_A : m_B$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 1 : 3 ② 2 : 3 ③ 2 : 5 ④ 4 : 15 ⑤ 5 : 7

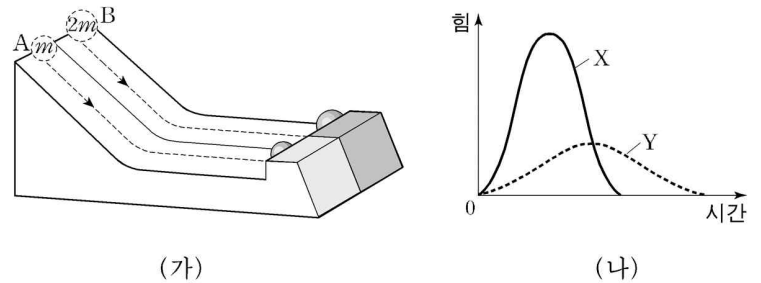
8. 그림은 무동력차가 궤도를 따라 운동하고 있는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 무동력차는 A 지점을 속도 20m/s 로 지난 후, 동일 연직면에 있는 B 지점과 C 지점을 차례로 통과한다.



A, B, C는 지면으로부터 각각 $20\text{m}, 10\text{m}, 30\text{m}$ 높이에 있다. 무동력차가 B, C를 지날 때의 속력을 각각 v_B, v_C 라 할 때, $v_B : v_C$ 는? (단, 중력가속도는 10m/s^2 이고, 무동력차의 크기와 공기 저항 및 모든 마찰은 무시한다.)

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

9. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 빗면 위의 높이가 같은 위치에 질량이 각각 $m, 2m$ 인 물체 A, B를 가만히 놓았더니, 빗면을 내려와 마찰이 없는 수평면을 지나 재질이 서로 다른 벽에 부딪혀 정지하였다. 그림 (나)는 벽에 충돌하는 동안 두 물체가 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이고, 곡선 아래의 넓이는 X가 Y보다 크다.



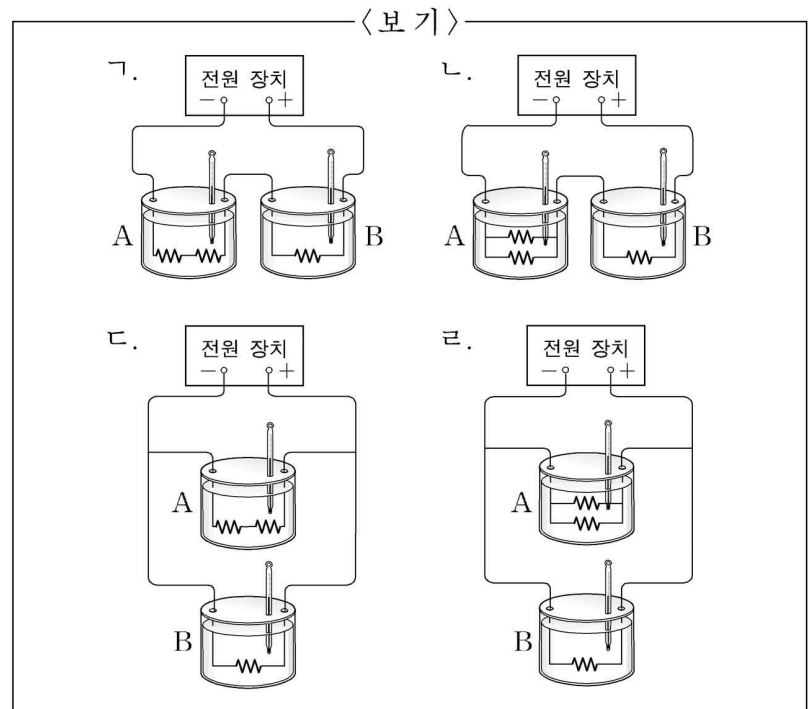
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 벽에 충돌하기 직전 속력은 A가 B보다 작다.
 - ㄴ. 벽으로부터 받은 충격량은 A가 B보다 작다.
 - ㄷ. 충돌하는 동안 A가 받은 힘의 크기를 나타낸 곡선은 Y이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 저항값이 같은 세 개의 저항을 연결하여, 같은 온도, 같은 질량의 물이 들어있는 열량계 A, B에 넣고, 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다. 일정한 시간이 지난 후 물의 온도를 측정하였더니 A가 B보다 높았다.

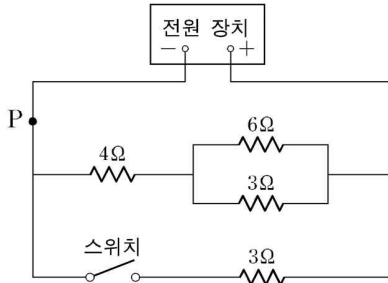
이와 같은 실험 결과를 얻을 수 있는 실험 장치를 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.) [3점]



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

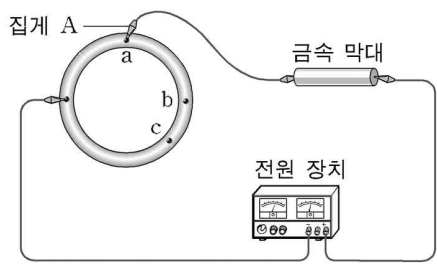
11. 그림은 4개의 저항을 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 회로를 나타낸 것이다.

스위치를 닫기 전과 닫은 후 점 P에 흐르는 전류의 세기를 각각 I_1 과 I_2 라 할 때, $I_1 : I_2$ 는?



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

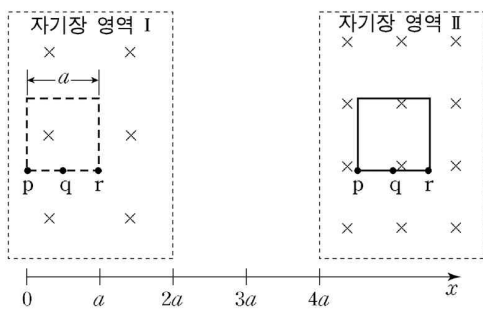
12. 그림과 같이 비저항과 굵기가 일정한 원형 금속 고리, 금속 막대를 집게 도선으로 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다. 집게 A를 원형 금속 고리의 점 a, b, c에 연결했을 때 금속 막대에서 소비되는 전력은 각각 P_a , P_b , P_c 이다.



P_a , P_b , P_c 를 바르게 비교한 것은? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.) [3점]

- ① $P_a > P_b > P_c$ ② $P_a > P_c > P_b$ ③ $P_b > P_a > P_c$
- ④ $P_b > P_c > P_a$ ⑤ $P_c > P_b > P_a$

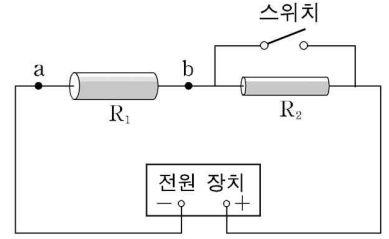
13. 그림과 같이 균일한 자기장 영역 I에 있던 한 변의 길이가 a 인 정사각형 도선이 $+x$ 방향의 일정한 속도로 균일한 자기장 영역 2를 향해 이동했다. 자기장의 방향은 정사각형 도선이 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향이며, I과 II에서 자기장의 세기는 각각 B 와 $2B$ 이다.



$p \rightarrow q \rightarrow r$ 방향으로 흐르는 전류를 양(+)으로 표시할 때, 도선에 유도된 전류를 p 의 위치에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 정사각형 도선은 회전하지 않는다.) [3점]

- ① 전류 그래프: x from 0 to a is 0, a to $2a$ is positive, $2a$ to $3a$ is 0, $3a$ to $4a$ is negative.
- ② 전류 그래프: x from 0 to a is 0, a to $2a$ is positive, $2a$ to $3a$ is negative, $3a$ to $4a$ is 0.
- ③ 전류 그래프: x from 0 to a is positive, a to $2a$ is 0, $2a$ to $3a$ is 0, $3a$ to $4a$ is positive.
- ④ 전류 그래프: x from 0 to a is 0, a to $2a$ is negative, $2a$ to $3a$ is 0, $3a$ to $4a$ is positive.
- ⑤ 전류 그래프: x from 0 to a is 0, a to $2a$ is negative, $2a$ to $3a$ is 0, $3a$ to $4a$ is negative.

14. 그림과 같이 재질이 균일한 원통형 저항 R_1 , R_2 와 스위치를 전원 장치에 연결하였다. 전원 장치의 전압은 일정하며, R_1 의 단면적은 R_2 의 2배이고, R_1 , R_2 의 길이와 비저항은 같다.

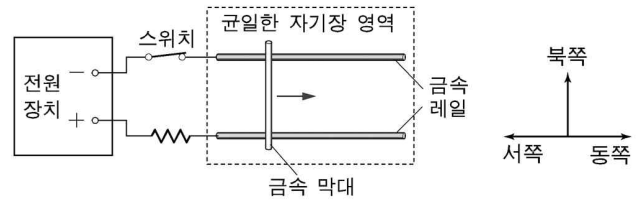


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 저항값은 R_1 이 R_2 보다 작다.
 - ㄴ. 스위치를 닫았을 때 점 a와 점 b사이의 전압은 스위치를 열었을 때 a와 b사이의 전압보다 작다.
 - ㄷ. 스위치를 닫았을 때 a에 흐르는 전류는 스위치를 열었을 때 a에 흐르는 전류의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

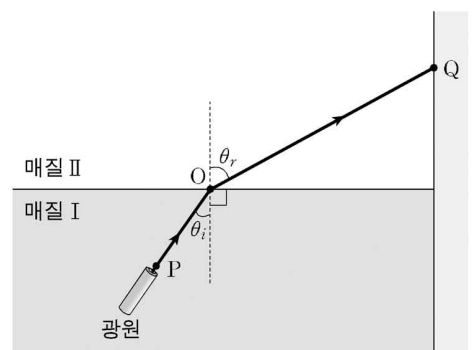
15. 그림과 같이 균일한 자기장 영역에 금속 레일을 수평면에 놓은 후, 금속 레일에 금속 막대를 가만히 올려 놓고 스위치를 닫았더니 금속 막대가 동쪽 방향으로 움직였다.



균일한 자기장 영역의 자기장 방향으로 가장 적절한 것은?

- ① 동쪽 방향
- ② 서쪽 방향
- ③ 북쪽 방향
- ④ 수평면에 수직으로 들어가는 방향
- ⑤ 수평면에서 수직으로 나오는 방향

16. 그림과 같이 투명 매질 I, II에서 초록색 레이저 빛을 점 P에서 점 O를 향해 입사시키면 빛이 점 Q에 도달한다. 각 θ_i 는 각 θ_r 보다 작다.

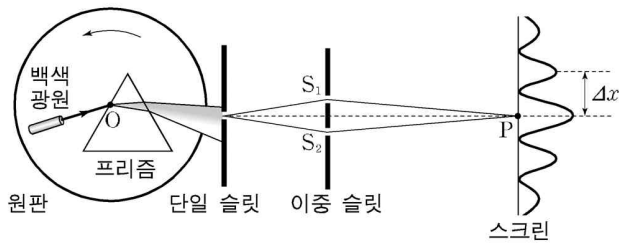


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 매질 I에서 빛의 속력은 매질 II에서 빛의 속력보다 작다.
 - ㄴ. 매질 I에서 빛의 파장은 매질 II에서 빛의 파장보다 짧다.
 - ㄷ. 초록색보다 파장이 긴 레이저 빛을 P에서 O를 향해 입사시키면 θ_r 가 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림과 같이 원판에 백색광원과 프리즘을 고정시키고, 프리즘을 향해 백색광을 비추면 스크린에 간섭 무늬가 형성된다. 점 O를 중심으로 원판을 반시계 방향으로 천천히 회전시키면 스크린에 형성되는 간섭 무늬가 변화한다. 점 P는 슬릿 S₁과 S₂로부터 같은 거리에 있는 스크린 위의 점이고, 인접한 밝은 무늬 사이의 간격은 Δx이다.



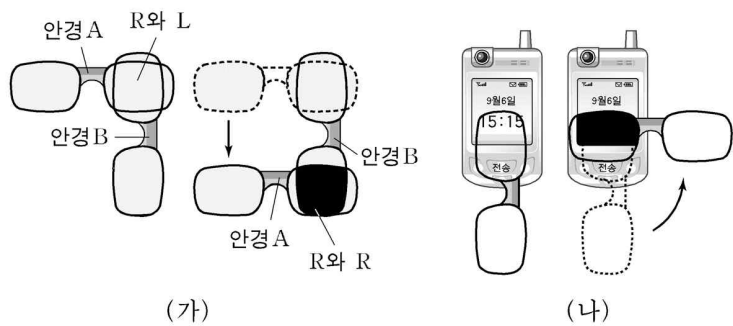
원판을 반시계 방향으로 회전시키는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 프리즘에서 나오는 가시광선이 단일 슬릿을 통과하는 범위 내에서 원판을 회전시키고, 단일 슬릿에서 S₁, S₂까지의 거리는 같다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 스크린에 도달하는 빛의 파장이 길어진다.
 - ㄴ. Δx가 작아진다.
 - ㄷ. P에서 보강 간섭과 상쇄 간섭이 번갈아 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 다음은 영희가 빛의 편광 현상을 알아보기 위해 수행한 탐구 활동이다.

- (1) 입체 영화를 볼 때 쓰는 동일한 편광 안경 A, B를 준비해 각각의 왼쪽 렌즈를 L, 오른쪽 렌즈를 R라 정하였다.
- (2) 그림 (가)와 같이 R와 L을 겹쳤을 때는 빛이 통과했으나, R와 R를 겹쳤을 때는 빛이 통과하지 못하였다.
- (3) 그림 (나)와 같이 안경을 돌리며 휴대 전화의 액정 화면을 관찰하였더니 화면이 보이지 않는 때가 있었다.

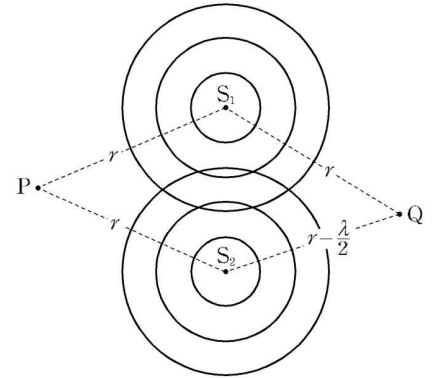


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 안경 B의 L의 편광축과 R의 편광축은 평행하다.
 - ㄴ. (나)의 휴대 전화 액정 화면에서 나오는 빛은 편광되어 있다.
 - ㄷ. 빛이 편광된다는 것은 빛이 횡파임을 나타낸다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 점 S₁, S₂에서 진폭 A, 진동수 f, 파장 λ인 수면파를 같은 위상으로 발생시키고 있다. 점 P는 S₁과 S₂에서 각각 r만큼 떨어져 있고, 점 Q는 S₁에서 r만큼, S₂에서 r - λ/2만큼 떨어져 있다.

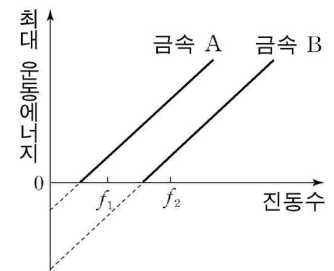
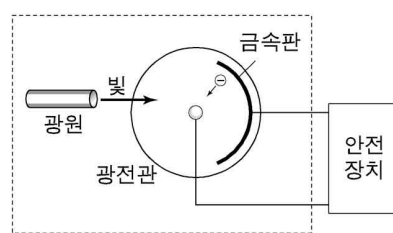


S₁, S₂에서 발생한 수면파가 P와 Q에 도착한 이후, P와 Q에서 관측되는 수면파에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 수면파의 전파 속력은 일정하다.)

- <보기> —
- ㄱ. P에서 보강 간섭을 한다.
 - ㄴ. P에서의 진동수는 f보다 작다.
 - ㄷ. Q에서의 진폭은 2A이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 광전관의 금속판에서 광전자가 방출되면 작동되는 안전 장치를 모식적으로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 빛의 진동수에 따른 광전자의 최대 운동에너지를 금속 A, B에 대해 나타낸 것이다.



(가)

(나)

광전관의 금속판으로 B를 사용하고, 진동수는 f₁이고 세기가 I인 빛을 광전관에 비추었더니 안전 장치가 작동되지 않았다. 안전 장치를 작동시키는 방법으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 금속 B를 금속판으로 사용하고, 진동수는 f₁이고 세기가 I보다 큰 빛을 비춘다.
 - ㄴ. 금속 B를 금속판으로 사용하고, 진동수가 f₂인 빛을 비춘다.
 - ㄷ. 금속 A를 금속판으로 사용하고, 진동수가 f₁인 빛을 비춘다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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