

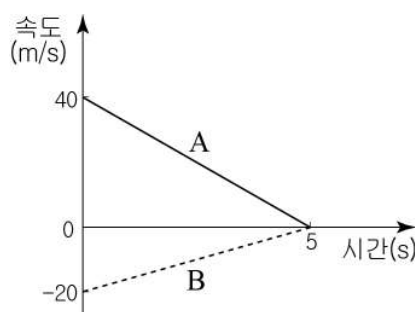
제 4 교시

과학탐구 영역 (물리 I)

성명		수험번호						3			
----	--	------	--	--	--	--	--	---	--	--	--

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험번호를 써 넣고, 또 수험번호와 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. 그림은 일직선상에서 서로를 향해 마주보며 운동하는 물체 A, B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 0초일 때 두 물체 사이의 거리는 200m이다.



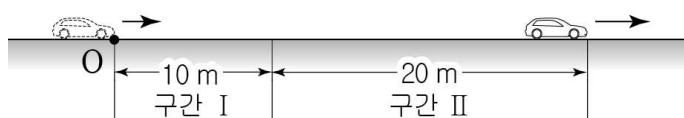
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 0~5초 동안 평균 속력은 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 0~5초 동안 가속도의 크기는 A가 B보다 크다.
- ㄷ. 5초일 때 A, B 사이의 거리는 50m이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 일직선상에서 등가속도 운동하는 자동차가 O점을 지나 거리가 각각 10m, 20m인 구간 I과 II를 순서대로 통과하는 것을 나타낸 것이다. I과 II를 통과하는데 걸린 시간은 각각 2초로 같다.



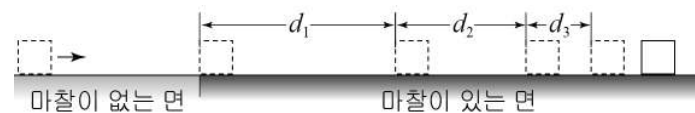
이 자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자동차의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 구간 II에서 평균 속력은 10 m/s이다.
- ㄴ. 가속도의 크기는 2.5 m/s²이다.
- ㄷ. O점으로부터 5m 떨어진 지점을 통과하는 순간의 속력은 5 m/s이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 운동하던 물체가 일정한 마찰력이 작용하는 수평면에 완전히 들어선 순간부터 물체의 위치를 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다. d_1 , d_2 , d_3 는 각 위치 사이의 거리이다.



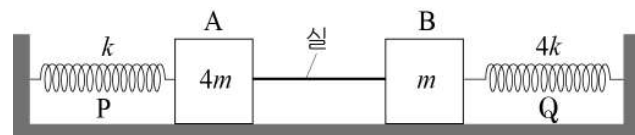
다른 조건은 동일하고 물체에 작용하는 마찰력만 감소할 때, 크기가 증가하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. d_1 ㄴ. $d_1 - d_2$ ㄷ. $\frac{d_2 - d_3}{d_1 - d_2}$

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 용수철 상수가 각각 k , $4k$ 인 용수철 P, Q에 연결된 질량 $4m$, m 인 물체 A, B가 실로 연결되어 수평면에 정지해 있다. 실을 끊으면 A는 왼쪽, B는 오른쪽으로 운동한다.



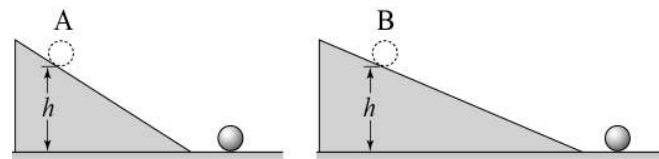
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철과 실의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 실을 끊기 전, 실이 A에 작용하는 힘과 P가 A에 작용하는 힘은 작용과 반작용의 관계이다.
- ㄴ. 실을 끊기 전, 늘어난 길이는 P가 Q의 4배이다.
- ㄷ. 실을 끊은 후, 속력의 최댓값은 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 질량이 같은 물체 A, B를 경사각이 다른 두 빗면의 같은 높이 h 에 가만히 놓았더니 미끄러지기 시작해 수평면에 도달하여 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



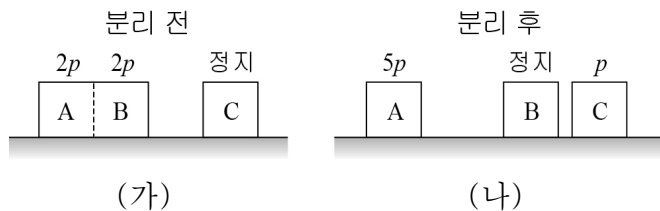
물체를 놓은 순간부터 수평면에 도달하기 직전까지, A와 B의 물리량의 크기가 같은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. 걸린 시간 ㄴ. 속력의 증가량 ㄷ. 충격량

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 결합된 물체 A, B와 물체 C의 어느 순간의 모습을 나타낸 것으로 A, B의 운동량의 크기는 $2p$ 로 같고, C는 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)의 A와 B가 분리된 후의 모습을 나타낸 것으로 A, C의 운동량의 크기는 각각 $5p$, p 이고, B는 정지해 있다. A, B, C의 질량은 모두 같다.



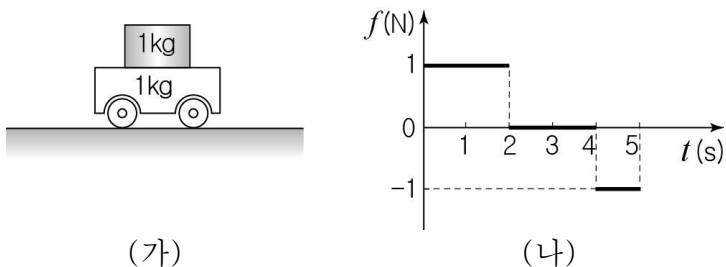
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C는 일직선상에서 운동한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (나)에서 세 물체의 운동량의 합은 $4p$ 이다.
 ㄴ. (가)에서 A와 B의 운동방향은 왼쪽이다.
 ㄷ. (나)에서 A와 C의 운동방향은 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면 위에 정지해 있는 질량 1 kg 인 수레 위에 질량 1 kg 인 물체를 올려놓은 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 수레에 수평 방향의 힘 F 를 작용한 순간부터 물체가 수레로부터 받은 마찰력 f 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. 물체는 수레 위에서 미끄러지지 않고 수레와 함께 운동한다.

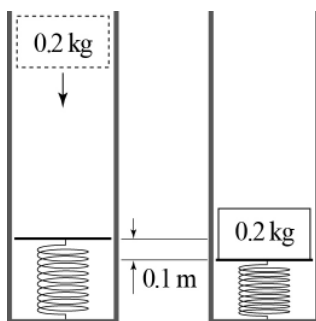


0~5초 동안 F 가 수레에 한 일은? [3점]

- ① 0.5 J ② 1.0 J ③ 1.5 J ④ 2.0 J ⑤ 3.0 J

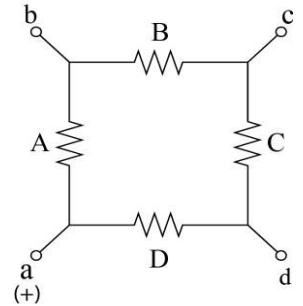
8. 그림과 같이 고정된 판의 아래쪽 바닥에 용수철 상수가 400 N/m 인 용수철을 연결하고 정지해 있던 질량 0.2 kg 인 물체를 떨어뜨렸더니 용수철이 최대 압축된 길이가 0.1 m 이었다.

용수철에 닿기 직전의 물체의 속력은? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이고, 용수철의 질량과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]



- ① $\sqrt{2}\text{ m/s}$ ② $\sqrt{3}\text{ m/s}$ ③ $2\sqrt{3}\text{ m/s}$
 ④ $3\sqrt{2}\text{ m/s}$ ⑤ $2\sqrt{5}\text{ m/s}$

9. 그림은 저항값이 같은 저항 A, B, C, D를 이용하여 구성한 회로를 나타낸 것이다. 전압이 일정한 전원장치의 (+)극은 a 단자에 고정하고, (-)극은 b, c, d 단자에 옮겨가며 연결하였다.



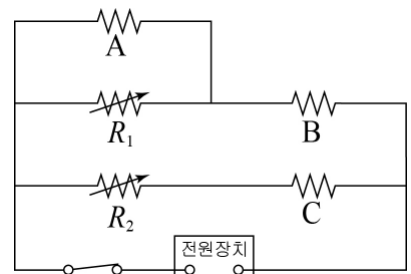
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A에 걸리는 전압은 b에 연결할 때가 가장 크다.
 ㄴ. c에 연결할 때, 회로 전체 합성 저항값은 A의 저항값보다 작다.
 ㄷ. b에 연결할 때와 d에 연결할 때, 회로 전체 소비전력은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 전압이 일정한 전원장치에 저항값이 같은 세 저항 A, B, C와 가변저항 R_1 , R_2 를 연결하였다.



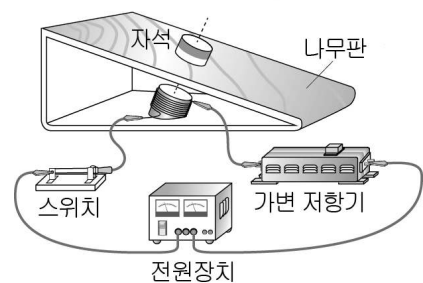
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. R_1 의 저항값만을 증가시키면, A에 흐르는 전류의 세기는 감소한다.
 ㄴ. R_1 의 저항값만을 증가시키면, B의 양단에 걸리는 전압은 감소한다.
 ㄷ. R_2 의 저항값만을 증가시키면, C의 소비 전력은 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 기울어진 나무 판 아래에 솔레노이드 코일을 설치하고 전원장치와 가변 저항기를 연결한 후, 스위치를 닫은 상태에서 자석을 나무판에 올려놓았더니 자석은 정지해 있었다. 이 상태에서 스위치를 열었더니 자석이 미끄러졌다.



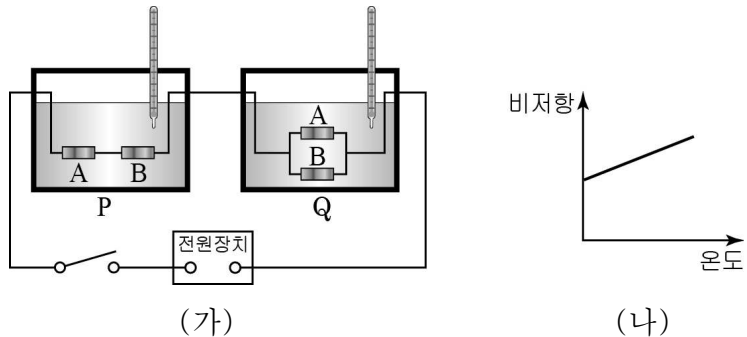
스위치를 열지 않고도 정지해 있던 자석을 미끄러지게 할 수 있는 방법으로 가능한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 전원장치의 전압만을 높인다.
 ㄴ. 전류의 방향만을 반대로 한다.
 ㄷ. 가변 저항기의 저항값만을 감소시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 온도가 같은 동일한 양의 물이 들어 있는 두 열량계 P, Q에 동일한 금속막대 A, B를 넣고 전압이 일정한 전원장치를 연결한 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 금속막대의 온도에 따른 비저항을 개략적으로 나타낸 것이다.



스위치를 닫아 물의 온도가 증가하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도 변화에 따른 금속막대의 부피 변화는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 같은 시간이 지났을 때, 물의 온도는 Q에서가 P에서보다 높다.
 - ㄴ. P에서 A, B의 합성 저항값은 증가한다.
 - ㄷ. Q에서 A에 걸리는 전압은 감소한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 xy 평면에 놓인 한 변의 길이가 a 인 정사각형 금속 고리와 xy 평면에 수직인 균일한 자기장 영역 I, II를 나타낸 것이다. 금속 고리가 y 축을 따라 일정한 속도 v 로 I, II 영역으로 들어갈 때 금속 고리에 흐르는 전류의 세기는 각각 I , $2I$ 이고, 방향은 서로 반대이다.

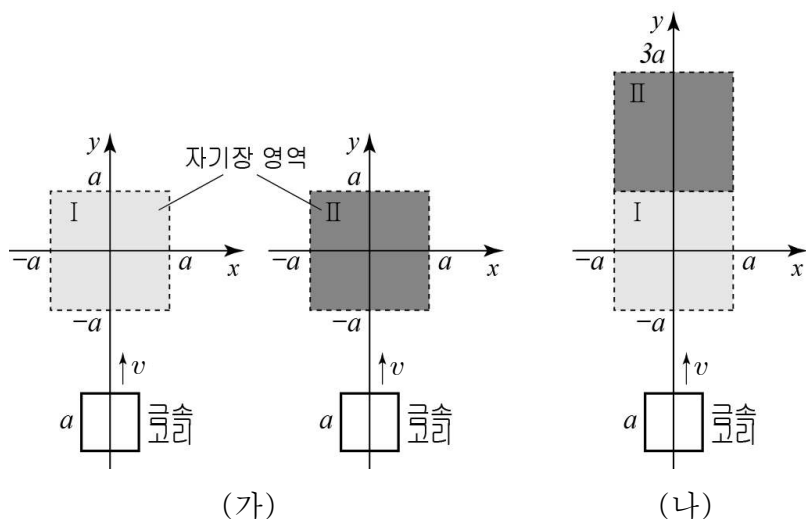
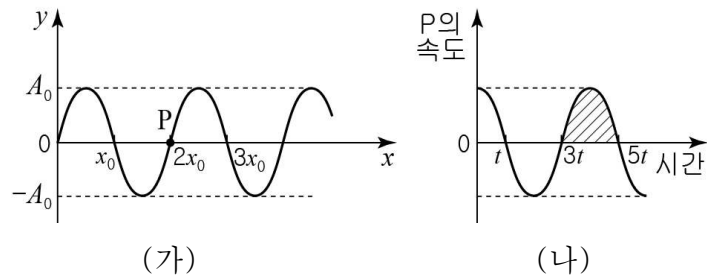


그림 (나)와 같이 I과 II가 배치된 자기장 영역을 금속 고리가 y 축을 따라 일정한 속도 v 로 통과할 때, 금속 고리에 흐르는 전류 세기의 최댓값은? (단, 금속 고리는 회전하거나 변형되지 않는다.)

- ① I ② $2I$ ③ $3I$ ④ $4I$ ⑤ $5I$

14. 그림 (가)는 y 축과 나란하게 진동하는 횡파의 어느 순간 매질의 변위 y 를 위치 x 에 따라 나타낸 것이고, (나)는 이 순간부터 매질의 한 점 P의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

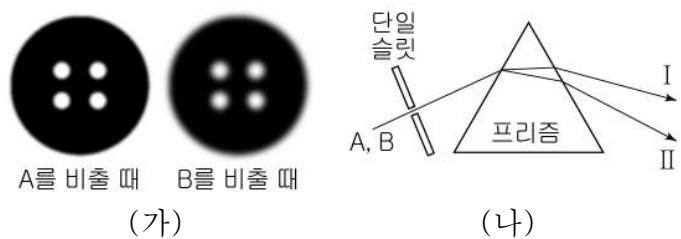


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 파동의 진행 방향은 $-x$ 방향이다.
 - ㄴ. 파동의 전파 속력은 $\frac{x_0}{2t}$ 이다.
 - ㄷ. (나)에서 빗금 친 부분의 면적은 $2A_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 같은 단추에 각각 단색광 A, B를 비추었을 때 선명한 그림자와 흐릿한 그림자가 생긴 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 공기 중에서 A, B가 단일 슬릿을 통과한 후 프리즘에서 I, II의 두 경로로 나뉘어 진행하는 모습을 나타낸 것이다.

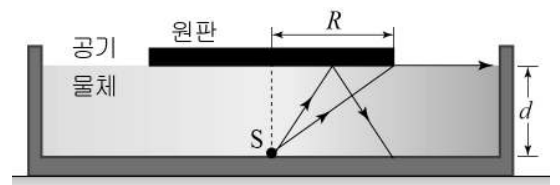


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 B가 A보다 회절이 더 잘 일어난다.
 - ㄴ. (나)에서 I은 A의 경로이다.
 - ㄷ. 프리즘 속에서 속력은 A가 B보다 크다.

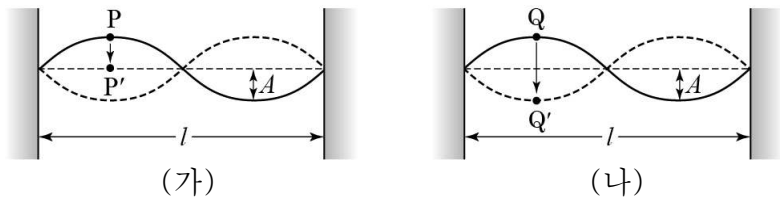
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 두께가 d 이고 굴절률이 n 인 물체의 아랫면 중앙의 광원 S에서 나오는 단색광의 경로를 나타낸 것이다. 이 단색광이 공기 중으로 나오지 않도록 차단하는 원판의 최소 반지름은 R 이다. $R > d$ 이다. n 은? (단, 물체의 옆면과 밑면에서 단색광은 투과하거나 반사되지 않으며, 공기의 굴절률은 1이다.) [3점]



- ① $\frac{R}{\sqrt{R^2+d^2}}$ ② $\frac{d}{\sqrt{R^2+d^2}}$ ③ $\frac{\sqrt{R^2+d^2}}{R}$
 ④ $\frac{\sqrt{R^2+d^2}}{d}$ ⑤ $\frac{d}{R}$

17. 그림 (가)와 (나)는 양쪽이 고정된 길이가 l 인 줄에 진폭 A 의 정상파가 만들어진 모습을 나타낸 것이다. P와 Q는 정상파의 배가 만들어진 줄 위의 점이다. P가 P'의 위치까지 이동하는 동안 Q는 Q'의 위치까지 이동한다.



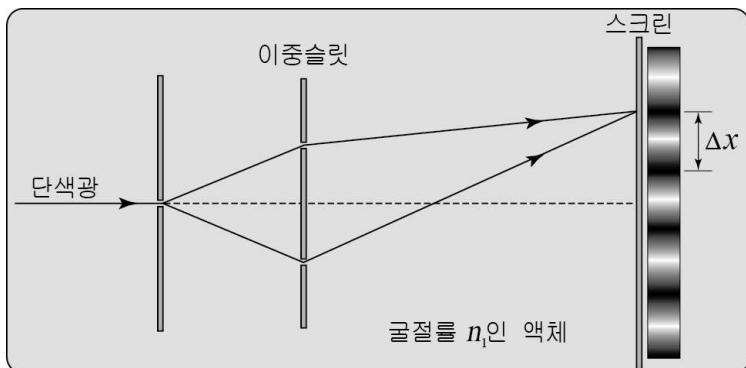
(가)에서 진행하는 파동과 (나)에서 진행하는 파동의 물리량을 각각 비교했을 때, 크기가 서로 같은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- | | | |
|-------|-------|----------|
| ㄱ. 파장 | ㄴ. 주기 | ㄷ. 전파 속도 |
|-------|-------|----------|
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 빛의 간섭 실험 과정과 결과의 일부이다.

[실험 과정]

- (1) 그림과 같이 단색광과 슬릿, 스크린을 이용하여 실험 장치를 꾸미고, 굴절률이 n_1 인 액체 속에 장치가 완전히 잠기도록 한 후, 스크린에 생긴 첫 번째 어두운 무늬와 두 번째 어두운 무늬 사이의 간격 Δx 를 측정한다.



- (2) 굴절률이 n_2 인 액체 속에 장치를 완전히 잠기도록 하고 Δx 를 측정한다.
 (3) 과정 (2)에서 진동수가 더 큰 단색광을 사용해 Δx 를 측정한다.

[실험 결과]

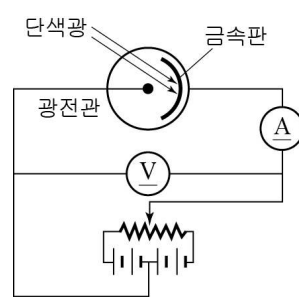
실험 과정	과정 (1)	과정 (2)	과정 (3)
Δx	x	$1.2x$	(가)

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

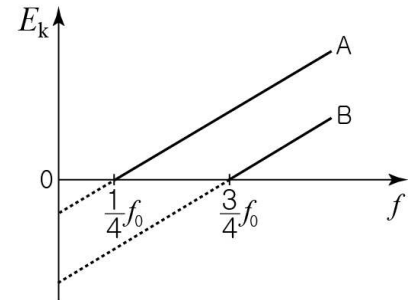
- <보 기>
- | |
|--------------------------------------|
| ㄱ. (1)에서 상쇄간섭이 일어난 곳에서는 어두운 무늬가 생긴다. |
| ㄴ. $n_1 > n_2$ 이다. |
| ㄷ. (가)의 값은 $1.2x$ 보다 크다. |

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 광전효과 실험 장치를 모식적으로 나타낸 것이고, (나)는 금속판 A, B에 단색광을 비추어 주었을 때 방출된 광전자의 최대 운동 에너지 E_k 를 단색광의 진동수 f 에 따라 나타낸 것이다.



(가)

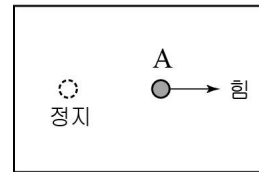


(나)

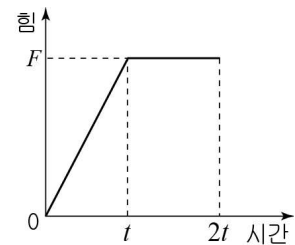
금속 A, B의 일함수를 각각 W_A , W_B 라 할 때, $W_A : W_B$ 는?

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

20. 그림 (가)는 진공 장치 안에서 정지 상태로 있던 입자 A에 힘이 작용하여 입자가 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 A에 작용하는 힘을 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

t , $2t$ 일 때 A의 물질파 파장을 각각 λ_t , λ_{2t} 라고 하면, $\lambda_t : \lambda_{2t}$ 는? [3점]

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

* 확인 사항

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