

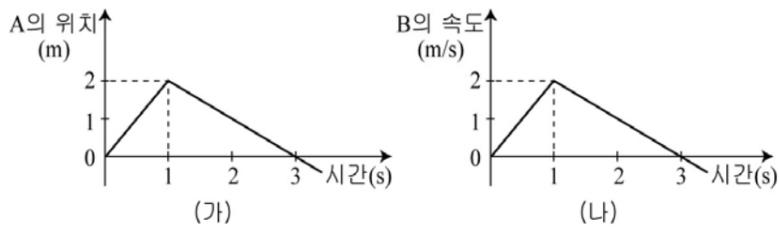
제 4 교시

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'란에서 부터 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 물체 A의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이고, (나)는 물체 B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B는 모두 일직선 상에서 운동한다.

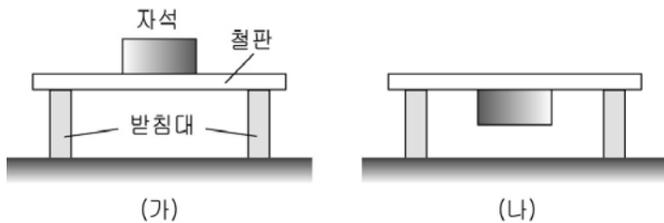


A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. 1초일 때, A의 운동 방향이 바뀐다.  
 ㄴ. 0초부터 3초까지 A의 평균 속도의 크기는 1m/s이다.  
 ㄷ. B는 0초일 때와 3초일 때 같은 위치에 있다.

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

2. 그림 (가)는 자석이 수평한 철판 위에 붙어 있는 것을, (나)는 (가)의 철판을 뒤집었을 때, 자석이 붙어 있는 것을 나타낸 것이다.

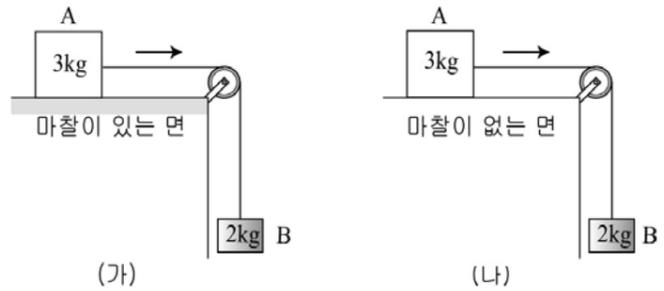


자석에 작용하는 힘에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>  
 ㄱ. (가)에서 자석에 작용하는 합력은 0이다.  
 ㄴ. (나)에서 자기력과 중력은 작용과 반작용의 관계이다.  
 ㄷ. 철판이 자석을 미치는 힘은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

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

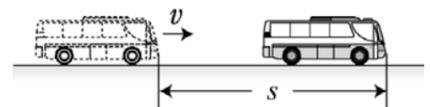
3. 그림 (가)는 물체와 바닥 사이의 운동 마찰 계수가 0.5인 수평면 위에서 질량 3kg인 물체 A가 질량 2kg인 물체 B에 실로 연결되어 운동하고 있는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 마찰이 없는 수평면 위에서 A가 B에 실로 연결되어 운동하고 있는 모습을 나타낸 것이다.



(가), (나)에서 실이 A를 당기는 힘을 각각  $T_{(가)}$ ,  $T_{(나)}$ 라 할 때,  $T_{(가)} : T_{(나)}$ 는? (단, 중력 가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이며, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

4. 그림과 같이 수평면에서 속력  $v$ 로 달리던 버스의 브레이크를 밟았더니 버스가  $s$  만큼 미끄러져 정지하였다.



다음은 미끄러진 거리  $s$  를 구하기 위한 과정의 일부이다.

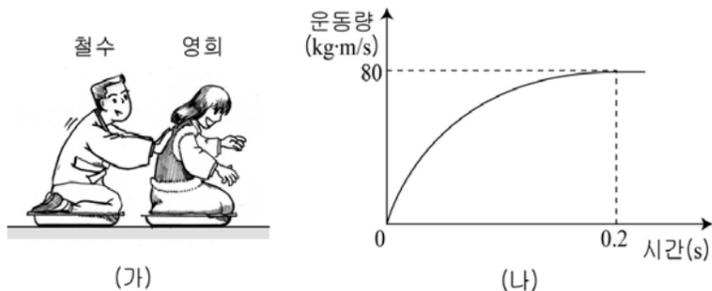
[풀이 과정]  
 버스의 질량을  $m$ , 운동 마찰력의 크기를  $f$ , 처음 속력과 나중 속력을 각각  $v_i$ ,  $v_f$ 라 할 때,  
 (1)  $-fs = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$  이 성립한다.  
 (2)  $v_i = v$ ,  $v_f = 0$ 이므로  $s = \frac{m}{2f}v^2$  이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 버스와 수평면 사이의 운동 마찰 계수는 일정하다.)

<보 기>  
 ㄱ. [풀이 과정]에서 합력이 물체에 한 일이 물체의 운동 에너지 변화량과 같음을 이용했다.  
 ㄴ. 버스의 속력만을  $3v$ 로 바꾸면, 미끄러진 거리는  $3s$ 이다.  
 ㄷ. 버스의 질량만을 증가시키면, 미끄러진 거리는 감소한다.

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

5. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평한 얼음판 위에서 정지해 있던 질량 60 kg인 철수가 질량 40 kg인 영희의 등을 수평 방향으로 미는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 영희의 운동량을 시간에 따라 나타낸 것이다.

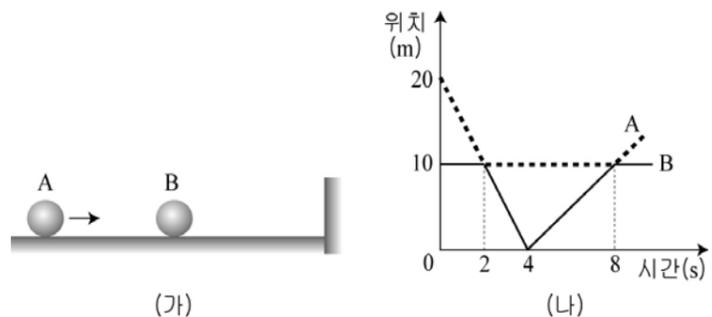


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 썰매의 질량은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 0초부터 0.2초까지 철수가 영희를 미는 힘의 크기는 점점 증가한다.
  - ㄴ. 0초부터 0.2초까지 철수가 받은 충격량의 크기는 80 N·s이다.
  - ㄷ. 0.2초일 때, 철수와 영희의 속력은 같다.

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

6. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 운동하고 있는 것이고, (나)는 벽면에 대한 A와 B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

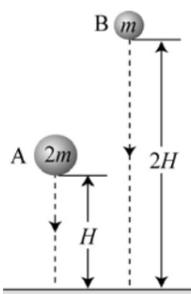


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A와 B의 질량은 같다.
  - ㄴ. A와 B의 운동 에너지의 합은 1초일 때와 3초일 때가 같다.
  - ㄷ. A가 받은 충격량의 크기는 2초일 때와 8초일 때가 같다.

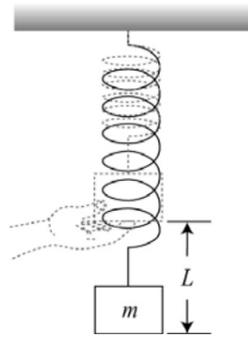
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 질량이  $2m$ ,  $m$ 인 물체 A, B를 높이가 각각  $H$ ,  $2H$ 인 곳에서 가만히 놓았다. 지면에 도달하기 직전 A, B의 물질과 파장을  $\lambda_A$ ,  $\lambda_B$ 라 할 때  $\lambda_A : \lambda_B$ 는? (단, 공기의 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]



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

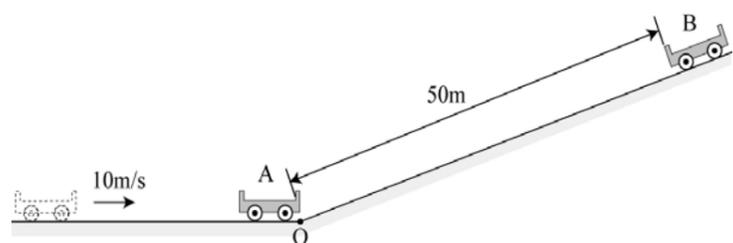
8. 그림은 질량  $m$ 인 물체를 용수철에 연결하여 원래 길이에서 놓았을 때, 용수철의 최대로 늘어난 길이가  $L$ 인 것을 나타낸 것이다. 용수철이  $L$ 만큼 늘어나는 동안 탄성력이 물체에 한 일은  $W$ 이다.



다른 조건은 그대로 두고 물체의 질량을  $2m$ 으로 할 때, 용수철이 최대로 늘어날 때까지 탄성력이 물체에 한 일은? (단, 용수철의 질량 및 공기 저항은 무시하며, 용수철은 탄성한계 내에서 변형된다.)

- ①  $W$     ②  $2W$     ③  $3W$     ④  $4W$     ⑤  $5W$

9. 그림은 수평면 위에서  $10\text{ m/s}$ 의 일정한 속도로 운동하던 수레 A가 O점을 통과하는 순간, O점으로부터  $50\text{ m}$  떨어진 빗면 위에서 수레 B를 가만히 놓은 것을 나타낸 것이다. 빗면에서 A, B의 가속도의 크기는  $2\text{ m/s}^2$ 이다.

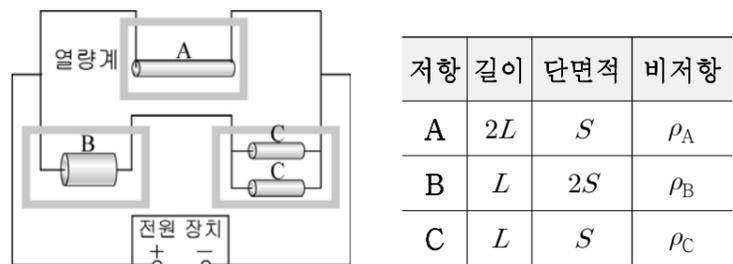


B를 놓은 후 A, B가 충돌할 때까지 A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수레의 크기 및 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B를 놓은 5초 후 충돌한다.
  - ㄴ. 충돌하기 직전 속력은 B가 A보다 크다.
  - ㄷ. A에 대한 B의 속도의 크기는 일정하다.

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

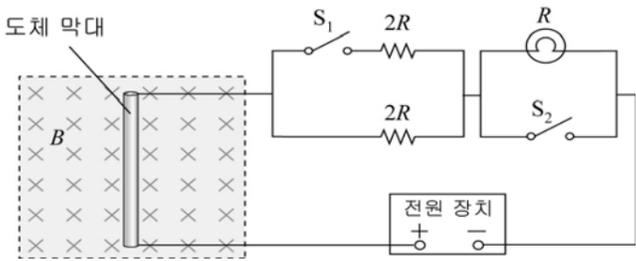
10. 그림은 세 개의 열량계 속에 저항 A, B, C를 넣어 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. 표는 A, B, C의 길이, 단면적, 비저항을 나타낸 것이다.



같은 시간 동안 세 열량계 속에서 발생된 열량이 같을 때,  $\rho_A : \rho_B : \rho_C$ 는? (단, 열량계의 열 손실과 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.) [3점]

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

11. 그림과 같이 저항값이  $2R$  인 저항 2개와  $R$  인 전구 1개, 스위치  $S_1, S_2$  그리고 도체 막대를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다. 도체 막대는 종이 면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장  $B$  가 있는 영역에 놓여 있다.



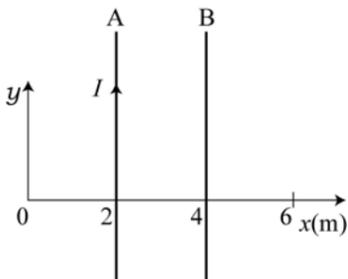
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 도체 막대가  $B$  에 의해 받는 자기력의 방향은 왼쪽이다.  
 ㄴ. 전구의 소비 전력은  $S_1$  만 닫았을 때가 두 스위치가 열렸을 때보다 크다.  
 ㄷ. 도체 막대가  $B$  에 의해 받는 자기력의 크기는  $S_2$  만을 닫을 때가  $S_1$  만을 닫을 때보다 크다.

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

12. 그림은 굵기를 무시할 수 있는 두 무한 직선 도선 A와 B가 각각  $x$  축 상의 2m, 4m 위치에서  $y$  축에 평행하게  $xy$  평면에 놓여 있는 모습을 나타낸 것이다. A에  $+y$  방향으로 전류  $I$  가 흐른다.



$0 \leq x \leq 6m$  인  $x$  축 상에서 자기장의 세기가 0인 지점이 없을 때, B에 흐르는 전류의 방향과 세기로 적절한 것은?

- ①  $-y, \frac{1}{3}I$     ②  $-y, I$     ③  $+y, \frac{1}{3}I$   
 ④  $+y, I$     ⑤  $+y, 3I$

13. 그림과 같이 수평면에 대해 수직으로 고정된 구리관의 입구에서 자석을 가만히 놓았다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항, 자석과 구리관 사이의 마찰, 지구 자기장은 무시한다.)

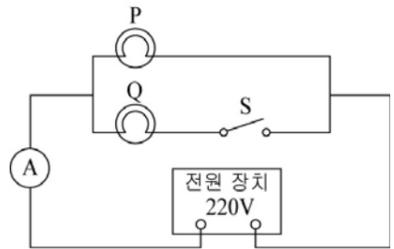


<보 기>

ㄱ. 자석이 구리관 속을 운동하는 동안 자석의 역학적 에너지는 감소한다.  
 ㄴ. 자석이 구리관 속을 운동하는 동안 자석에 작용하는 자기력의 방향은 아래쪽이다.  
 ㄷ. 동일한 자석의 극을 바꿔서 떨어뜨리면 자석이 구리관을 통과하는 시간이 짧아진다.

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

14. 그림은 정격 전압과 정격 전력이 각각  $220V-60W, 220V-50W$  인 전구 P, Q와 스위치 S를  $220V$  의 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것이다.



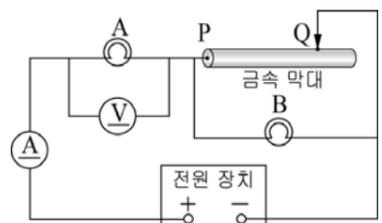
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. S가 열렸을 때 P의 소비 전력은  $60W$  이다.  
 ㄴ. S를 닫았을 때 전류계에 흐르는 전류의 세기는  $0.5A$  이다.  
 ㄷ. S를 닫았을 때 전원에서 공급되는 전력은  $220W$  이다.

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

15. 그림은 전구 A, B와 금속 막대를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것으로 P, Q는 도선과 금속 막대와의 접점이다.



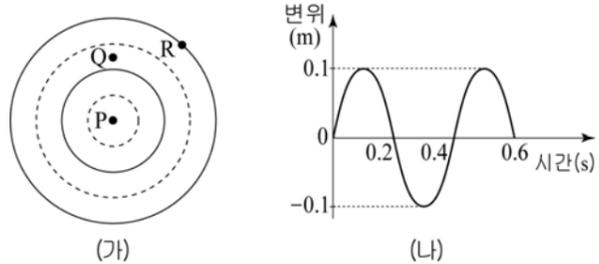
Q를 P쪽으로 이동시킬 때 일어나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 전압계로 측정한 전압은 증가한다.  
 ㄴ. 전류계로 측정한 전류의 세기는 감소한다.  
 ㄷ. A의 소비 전력은 증가하고 B의 소비 전력은 감소한다.

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

16. 그림 (가)는 수면 위의 P점을 일정한 시간 간격으로 두드려 발생시킨 수면파의 어느 순간 모습을 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 마루와 골을 나타내고, 인접한 마루와 마루 사이의 거리는  $2m$  이다. 그림 (나)는 수면 위의 Q점에서 수면의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. 1초 동안 수면 위를 두드린 횟수는 5회이다.  
 ㄴ. 속력은  $5m/s$  이다.  
 ㄷ. 진폭은 수면 위의 R점에서는 Q점에서보다 작다.

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

17. 다음은 광전 효과를 알아보기 위한 실험이다.

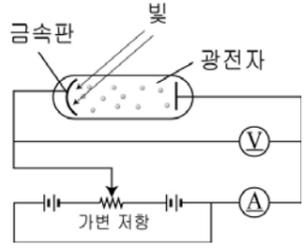
**[실험 과정]**

(가) 그림과 같이 장치한 후 광전관 내의 금속판에 단색광을 비추고 전류계의 값을 읽는다.

(나) 음극과 양극 사이에 전압을 걸어주어 전류계의 값이 0이 될 때의 전압을 측정하여 광전자의 최대 운동 에너지를 구한다.

(다) 단색광의 세기는 일정하게 유지하면서 진동수를 다르게 하여 과정 (나)를 반복한다.

(라) 금속판의 종류를 바꾸어 위의 과정을 반복한다.



**[실험 결과]**

단색광의 진동수 ( $\times 10^{15}\text{Hz}$ )	광전자의 최대 운동 에너지(eV)	
	금속판 A	금속판 B
0.50	1	0
0.75	2	1
1.00	3	2

실험 결과에 대해 옳게 말한 학생만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

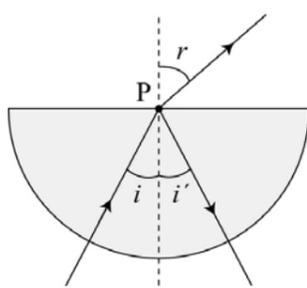
철수 : 단색광의 진동수가 증가하면, 광전자의 최대 운동 에너지가 증가해.

영희 : 금속의 일함수는 A가 B보다 커.

민수 : 금속의 한계 진동수는 A가 B의 2배야.

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

18. 그림은 공기 중에서 균일한 반원통 유리의 P점을 향해 파란색 빛을 입사시켰을 때 빛이 지나간 경로를 나타낸 것이다.  $i, i', r$ 은 각각 입사각, 반사각, 굴절각을 나타낸다.



동일한 조건에서 빨간색 빛을 입사시켰을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

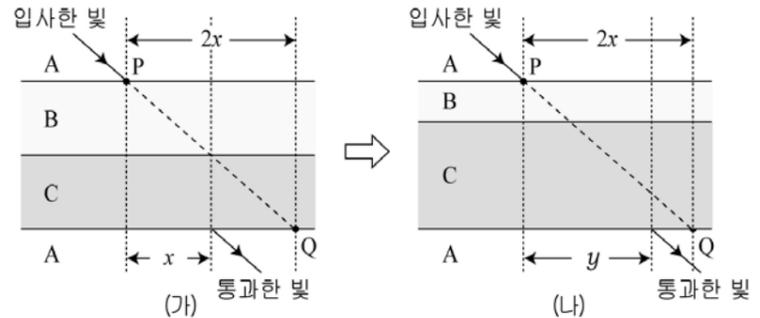
ㄱ.  $i'$ 은 증가한다.

ㄴ. 전반사가 일어날 수 있다.

ㄷ. 빛이 반원통 유리를 통과하는 데 걸리는 시간이 감소한다.

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

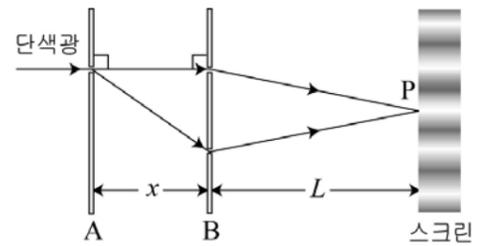
19. 그림 (가)는 매질 A에서 진행하던 단색광이 P점으로 입사하여 두께가 같은 매질 B와 C를 차례로 지나 P와 Q점을 각각 지나는 법선의 중간 지점에서 A로 나오는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 B, C의 두께만 변할 때 두 법선 사이의 거리가  $x$ 에서  $y$ 로 증가한 것을 나타낸 것이다.



A, B, C의 굴절률  $n_A, n_B, n_C$ 를 옳게 비교한 것은? (단, B와 C의 두께의 합은 일정하며, 각 매질의 경계면은 서로 평행하다.) [3점]

- ①  $n_A > n_B > n_C$       ②  $n_B > n_A > n_C$       ③  $n_B > n_C > n_A$   
 ④  $n_C > n_B > n_A$       ⑤  $n_C > n_A > n_B$

20. 그림은 단일 슬릿 A와 이중 슬릿 B의 높이를 같게 한 후 A에 단색광을 비췄더니 스크린에 간섭 무늬가 생기는 것을 나타낸 것이다.



P는 B의 두 슬릿으로부터 같은 거리에 있는 지점으로 밝은 무늬가 나타났다. A와 B사이의 거리는  $x$ 이며, B와 스크린 사이의 거리는  $L$ 이다.

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

<보 기>

ㄱ. A를 움직여  $x$ 를 증가시켜도 P에서는 항상 밝은 무늬가 나타난다.

ㄴ. 스크린을 움직여  $L$ 을 조금씩 감소시켜도 P에서는 항상 밝은 무늬가 나타난다.

ㄷ. 백색광으로 이 실험을 하면 간섭 무늬가 나타나지 않는다.

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

**\* 확인 사항**

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