

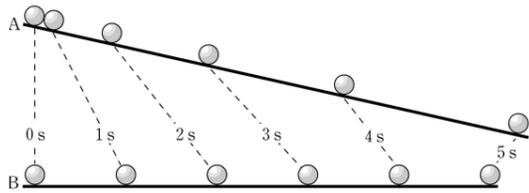
제 4 교시

과학탐구영역(물리 I)

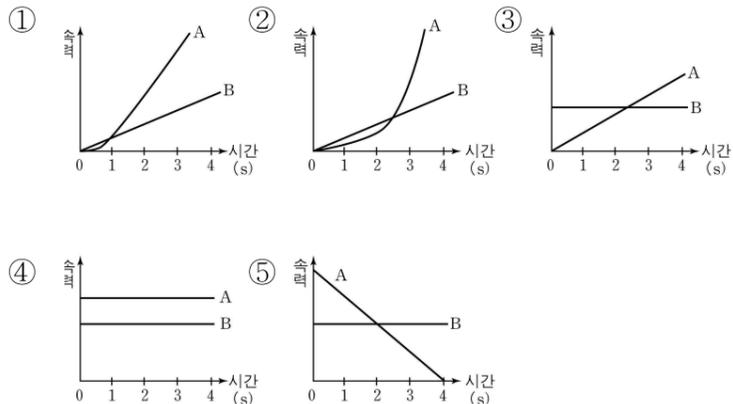
성명		수험 번호	
----	--	-------	--

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 선택 과목은 반드시 응시 원서 작성시 자신이 선택한 과목의 문제를 풀어야 합니다.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때는 반드시 '수험생이 지켜야 할 일'에 따라 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

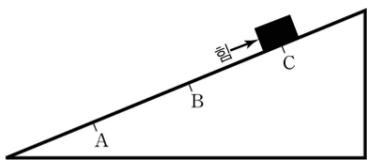
1. 그림은 경사면 A와 수평면 B에서 오른쪽으로 굴러가는 공의 위치를 1초 간격으로 나타낸 것이다. (단, 점선은 같은 시간을 의미한다.)



시간에 따라 공의 속력을 가장 바르게 나타낸 그래프는?



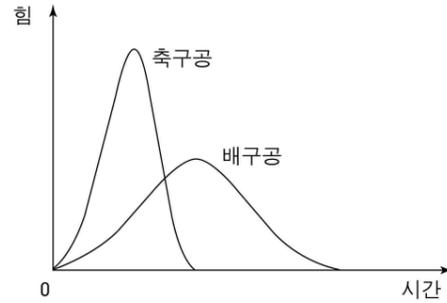
2. 그림과 같이 마찰이 없는 경사면 위의 높이가 다른 세 지점 A, B, C에 나무 도막을 놓았을 때, 나무 도막이 움직이지 않게 하고자 한다.



각 지점에서 경사면에 나란하게 위쪽으로 가해야 할 힘의 크기를 비교한 것 중 옳은 것은? (단, 경사면의 기울기와 중력 가속도는 일정하다.)

- ①  $A = B = C$
- ②  $A = B > C$
- ③  $A > B > C$
- ④  $A < B < C$
- ⑤  $B > A = C$

3. 그래프는 철수가 정지해 있는 축구공과 배구공을 발로 찰 때, 공이 받은 알짜힘을 각각 시간에 따라 나타낸 것이다. 축구공은 배구공보다 무겁고, 두 곡선 아래 면적은 같다.

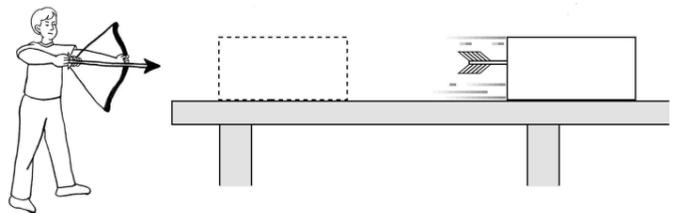
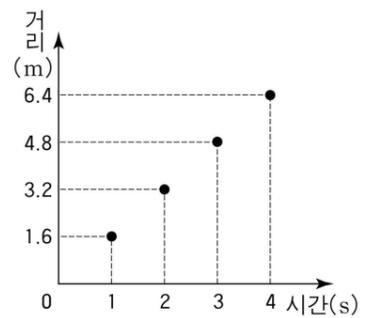


위 결과로부터 알 수 있는 것 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 마찰은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 발을 떠나는 순간 두 공의 속력은 같다.
  - ㄴ. 발로 차는 동안 두 공이 받은 충격량은 같다.
  - ㄷ. 발로 차기 전후 배구공의 운동량 변화는 축구공보다 크다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 수평면 위에 정지해 있는 나무 도막을 향해 활을 쏘았을 때, 화살이 박힌 나무 도막이 운동하는 것을 나타낸다. 그래프는 화살이 박힌 후에 나무 도막의 이동거리와 시간과의 관계를 나타낸 것이다. 화살의 질량은 0.2kg이고 나무 도막의 질량은 2.3kg이다. (단, 화살은 수평으로 날아와 박힌다.)

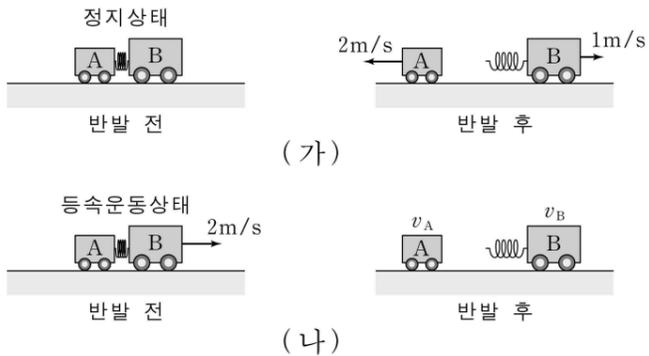


위로부터 알아낼 수 있는 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 화살이 박힌 나무 도막의 운동량
  - ㄴ. 박히기 직전 화살의 속력
  - ㄷ. 화살이 나무 도막에 작용한 알짜힘

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

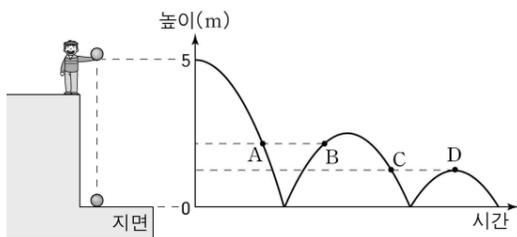
5. 그림 (가)는 정지상태에서 압축된 용수철로 역학수레 A, B를 반발시킨 것이다. 반발 후의 속력은 각각 2m/s, 1m/s였다. 그림 (나)는 (가)의 반발 전 역학수레를 오른쪽으로 속도 2m/s로 등속운동하는 상태에서 반발시킨 것이다.



(나)에서 반발 후 역학수레 A, B의 속력  $v_A$ ,  $v_B$ 를 바르게 짝지은 것은? (단, 역학수레와 바닥면 사이의 마찰력과 용수철의 질량은 무시한다.)

	$v_A$ (m/s)	$v_B$ (m/s)
①	0	3
②	1	1
③	1	2
④	2	1
⑤	4	3

6. 그림은 철수가 지상 5m의 높이에서 공을 자유 낙하시키는 것을 나타내고, 그래프는 지면으로부터의 공의 높이를 시간에 따라 나타낸 것이다.

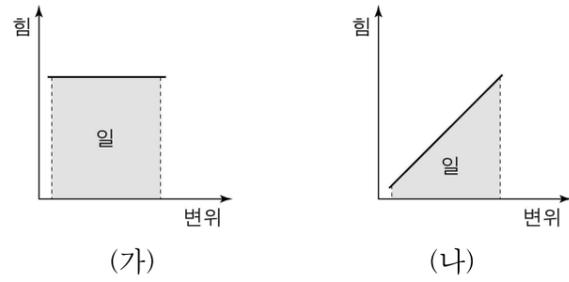


점 A, B, C, D에서 공의 운동에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기의 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>	
ㄱ.	A와 B에서 공의 운동에너지는 같다.
ㄴ.	B와 C에서 공의 역학적 에너지는 같다.
ㄷ.	C와 D에서 공의 위치에너지는 같다.

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

7. 그래프 (가)와 (나)는 두 가지 서로 다른 힘과 변위 사이의 관계이고 어두운 부분의 면적은 힘이 한 일이다.

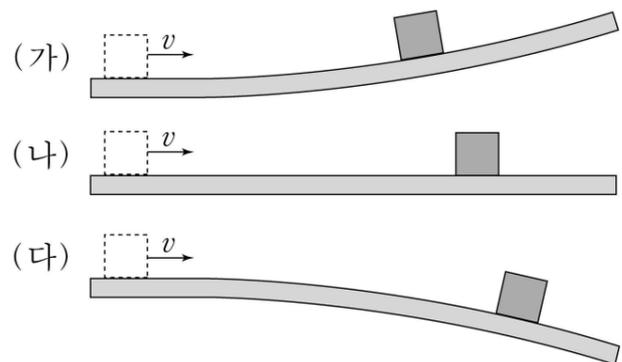


(가), (나)에 해당하는 일의 예를 <보기>에서 골라 바르게 짝지은 것은? (단, 중력가속도는 일정하다.) [3점]

<보 기>			
ㄱ	ㄴ	ㄷ	ㄹ
역기를 일정한 속력으로 들어 올리는 동안 사람이 역기에 한 일	물체가 자유 낙하 하는 동안 중력이 물체에 한 일	수레를 일정한 속력으로 끌고 가는 동안 말이 수레에 한 일	용수철 운동 기구를 일정한 속력으로 벌리는 동안 사람이 용수철에 한 일

	(가)	(나)
①	ㄱ	ㄴ
②	ㄴ	ㄹ
③	ㄷ	ㄱ
④	ㄹ	ㄱ
⑤	ㄹ	ㄷ

8. 그림 (가), (나), (다)는 각각 수평면 위에서 질량이 같은 블록들이 미끄러지다가 경사가 서로 다른 면 위에서 정지한 것을 나타낸다.



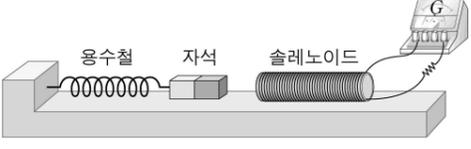
블록이 정지하기까지 감소한 역학적 에너지를 비교한 것 중 옳은 것은? (단, 처음 속도  $v$ 는 모두 같다.)

- ① (가) = (나) = (다)      ② (가) > (나) > (다)  
 ③ (가) < (나) < (다)      ④ (가) = (다) < (나)  
 ⑤ (가) = (다) > (나)

9. 철수는 솔레노이드가 자석의 운동에 미치는 영향을 알아보기 위하여 다음과 같이 실험하였다.

<실험 과정>

- (1) 그림과 같이 검류계와 저항이 연결된 솔레노이드를 고정시키고 용수철 진자를 설치한다.
- (2) 자석을 솔레노이드 쪽으로 당겼다가 놓은 후 자석의 운동과 검류계를 관찰한다.



<실험 결과>  
자석은 진폭이 감소하는 진동을 하다가 정지하였다.

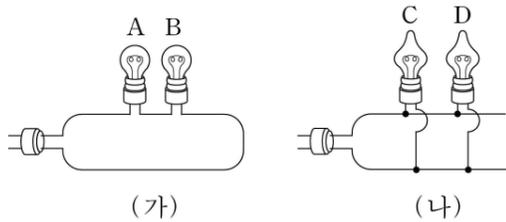
자석이 진동하다가 정지할 때까지 자석과 솔레노이드에서 일어나는 현상 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 자석과 바닥 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- 솔레노이드에 흐르는 전류의 세기는 일정하다.
- 자석이 솔레노이드에서 멀어질 때 자석과 솔레노이드 사이에 인력이 작용한다.
- 자석이 솔레노이드에 가까워질 때와 멀어질 때 전류의 방향은 반대이다.

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

10. 그림 (가)는 전구 A와 B를, (나)는 전구 C와 D를 서로 다른 방법으로 연결한 것을 나타낸다. 이들을 220V 전원에 연결하였을 때, 모두 켜졌으며 모든 전구의 밝기가 같았다.



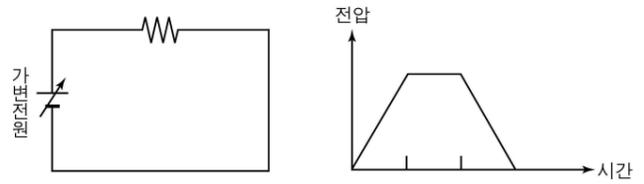
전구가 켜져 있을 때 (가)와 (나)에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 전구 외의 저항은 무시하고, 전구의 효율은 같다.) [3점]

<보 기>

- A와 B의 저항은 같다.
- A와 C의 저항은 같다.
- A와 C에 흐르는 전류는 같다.
- A와 C를 뽑으면, B는 꺼지지만 D는 켜져 있다.

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

11. 그림과 같은 회로에서 그래프와 같이 가변전원의 전압을 시간에 따라 변화시킨다.



저항에서 흐르는 전류와 소모되는 전력을 개략적으로 나타낸 것은?

① 전류 vs 시간: step function; 전력 vs 시간: trapezoid

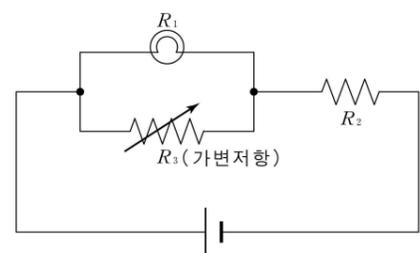
② 전류 vs 시간: trapezoid; 전력 vs 시간: trapezoid

③ 전류 vs 시간: trapezoid; 전력 vs 시간: inverted trapezoid

④ 전류 vs 시간: trapezoid; 전력 vs 시간: bell-shaped curve

⑤ 전류 vs 시간: linear increase; 전력 vs 시간: two peaks

12. 그림은 전지에 꼬마전구와 저항을 연결한 것을 나타낸다.



R3의 저항을 증가시켰더니 꼬마전구가 더 밝아졌다. 다음은 이 결과를 설명하는 과정이다.

R3의 저항이 증가 → R1과 R3의 합성저항은 ( ㄱ ) → R2에 흐르는 전류는 감소 → R2에 걸리는 전압은 ( ㄴ ) → 꼬마전구에 걸리는 전압은 ( ㄷ ) → 꼬마전구에 흐르는 전류는 증가

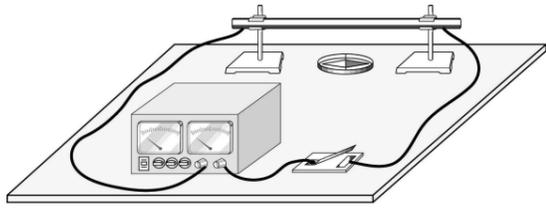
( ㄱ ), ( ㄴ ), ( ㄷ )에 알맞은 것을 바르게 짝지은 것은? [3점]

	( ㄱ )	( ㄴ )	( ㄷ )
①	감소	감소	감소
②	감소	감소	증가
③	감소	증가	증가
④	증가	감소	증가
⑤	증가	증가	감소

13. 철수는 직선 전류와 자기장의 관계를 알아보기 위해 다음과 같이 실험을 하였다.

<실험 과정>

- (1) 그림과 같이 나침반 바늘과 직선 도선을 평행하게 설치한다.
- (2) 스위치를 닫고 전류의 방향과 세기를 변화시키면서 자침의 회전 방향과 회전각을 측정한다. (단, 반시계 방향의 회전각을 (+)로 나타낸다.)



<실험 결과>

전류의 방향	북쪽			남쪽		
전류의 세기(A)	3	6	9	3	6	9
회전각(°)	+4	+8	+12	-4	-8	-12

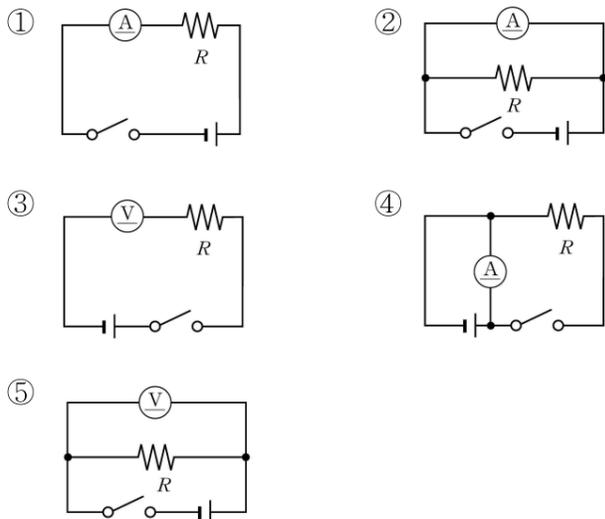
위 실험 결과에 대한 해석 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

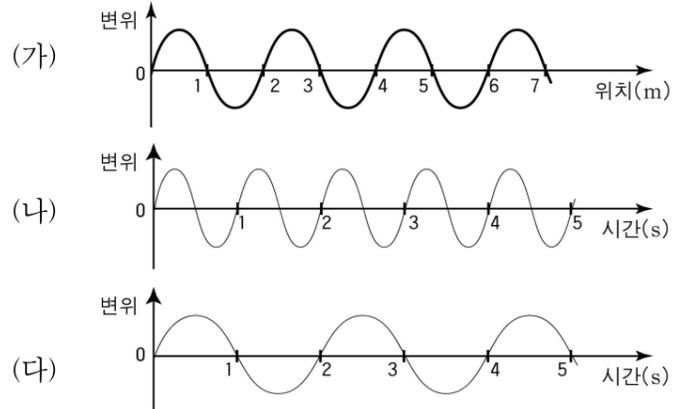
- 전류의 세기가 일정한 직선 전류에 의한 자기장의 크기는 전류의 방향과 관계없다.
- 전류의 방향이 변하면 직선 전류에 의한 자기장의 방향도 변한다.
- 전류의 세기가 증가하면 직선 전류에 의한 자기장의 크기도 증가한다.

- ① A                      ② A, B                      ③ A, C  
 ④ B, C                      ⑤ A, B, C

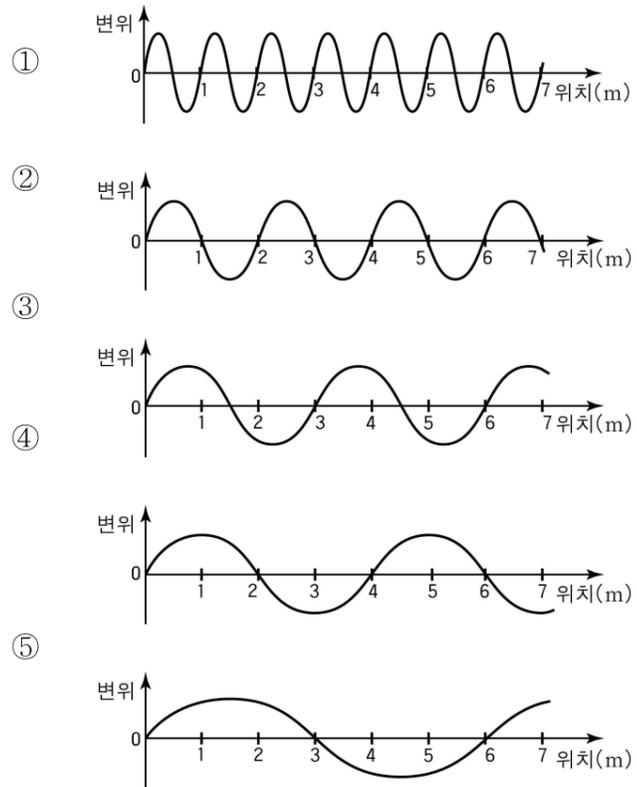
14. 전압을 알고 있는 전지와 전류계 또는 전압계를 사용하여 저항 R의 전기 저항을 측정하고자 할 때 바르게 연결한 회로는?



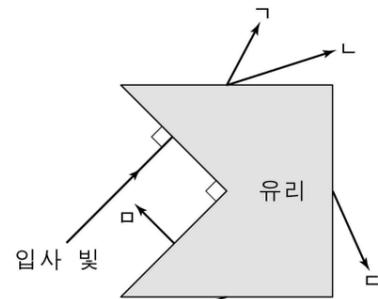
15. 그림 (가)는 진동하는 줄을 어느 순간에 촬영한 모양을, (나)는 줄의 어느 한 점의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.



위의 줄을 그림 (다)와 같이 진동시키면서 어느 순간에 촬영하였을 때, 예상되는 줄의 모양으로 가장 적당한 것은? (단, 이 줄에서 파동의 전파 속도는 일정하다.) [3점]

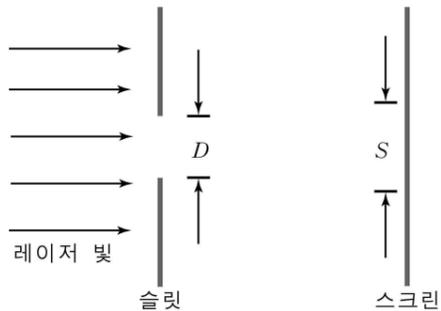


16. 그림은 유리로 만든 정육면체를 4등분한 후 한 부분을 제거하고 남은 부분의 단면을 나타낸다. 그림과 같이 빛을 유리면에 수직하게 입사시키면 빛은 유리 내부를 지나 공기 중으로 나간다. 빛의 진행 방향을 바르게 나타낸 것은? (단, 유리와 공기 사이의 임계각은 42°이다.)



- ① A                      ② B                      ③ C                      ④ D                      ⑤ E

17. 그림은 레이저 빛을 단일 슬릿에 수직하게 입사시켜 스크린 중앙의 밝은 부분의 폭을 측정하는 것을 나타낸다. 표는 폭( $D$ )이 다른 네 개의 슬릿에 대하여 스크린 중앙의 밝은 부분의 폭( $S$ )을 측정하여 나타낸 것이다. (단, 레이저 빛의 직경은 슬릿의 폭보다 크다.)

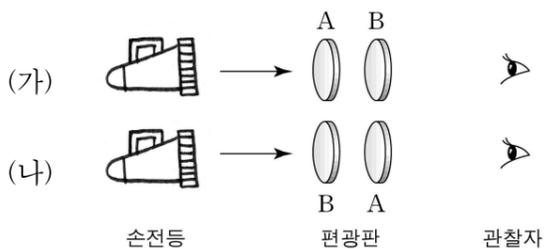


	$D(\text{mm})$	$S(\text{mm})$	분석 결과
(가)	8.0	8.1	$D$ 가 작아지면 $S$ 도 작아진다.
	4.0	4.2	
(나)	0.1	12.6	$D$ 가 작아지면 $S$ 는 커진다.
	0.05	25.3	

(가)와 (나)의 분석 결과를 설명할 수 있는 빛의 성질을 바르게 짝지은 것은? [3점]

- | (가)  | (나) |
|------|-----|
| ① 직진 | 편광  |
| ② 직진 | 회절  |
| ③ 편광 | 직진  |
| ④ 편광 | 회절  |
| ⑤ 회절 | 직진  |

18. 그림은 손전등과 편광판 A, B를 사용하여 빛의 편광 현상을 알아보기 위한 실험을 나타낸 것이다. (가)는 B를 회전시켜 빛이 가장 어둡게 관찰된 경우이고, (나)는 (가)의 경우에서 A, B의 위치만 서로 바꾼 것이다.



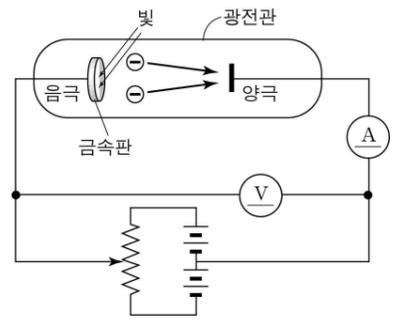
이 실험의 결론 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 편광판은 빛의 진행 방향에 수직하게 놓여 있다.)

<보 기>

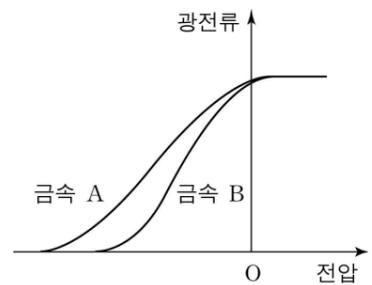
ㄱ. (나)에서 관찰되는 빛의 밝기는 (가)와 같다.  
 ㄴ. (가)와 (나)의 경우, A와 B 사이를 지나는 빛의 편광 방향은 서로 수직이다.  
 ㄷ. (가)에서 B를 다시 180°회전시키면 밝아진다.

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

19. 그림은 광전효과 실험 장치이고, 표는 여러 금속의 한계진동수를 나타낸다. 그래프는 표의 금속들에 대한 광전효과 실험 결과를 전압계의 전압과 광전류의 관계로 나타낸 것이다. 두 금속 A, B에서는 광전류가 흘렀고 나머지 두 금속에서는 광전류가 흐르지 않았다. (단, 쪼여준 빛의 진동수는  $8 \times 10^{14} \text{Hz}$ 였다.)



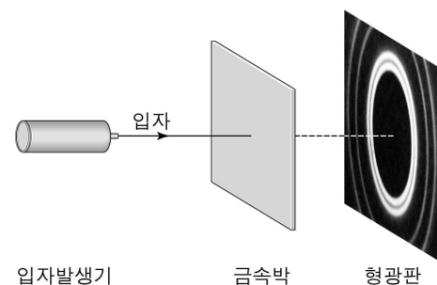
금속	한계진동수 ( $\times 10^{14} \text{Hz}$ )
세슘	4.6
나트륨	5.5
알루미늄	10.4
구리	11.4



금속 A, B를 바르게 짝지은 것은? [3점]

- | A      | B    |
|--------|------|
| ① 알루미늄 | 구리   |
| ② 나트륨  | 세슘   |
| ③ 알루미늄 | 나트륨  |
| ④ 세슘   | 나트륨  |
| ⑤ 구리   | 알루미늄 |

20. 그림과 같이 어떤 입자를 계속하여 금속박에 쏘았더니 형광판에 회절 무늬가 나타났다.



위의 회절 무늬가 나타나는 현상을 설명할 수 있는 이 입자의 성질 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 입자는 전하를 가지고 있다.  
 ㄴ. 입자는 크기를 가지고 있다.  
 ㄷ. 입자는 파동의 성질을 가지고 있다.

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

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