

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리 I)

성명		수험번호				2		
----	--	------	--	--	--	---	--	--

1. 다음은 시간의 표준을 정하는 방법에 대한 설명이다.

[가]는 1 초를 태양일(하루)의 $\frac{1}{86,400}$ 으로 정한 것이고,
 [나]는 1 초를 세슘($^{133}_{55}\text{Cs}$) 원자에서 방출하는 특정한 빛이 9,192,631,770번 진동하는데 걸리는 시간으로 정한 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 시간의 표준은 주기적으로 반복되는 자연 현상을 이용하여 정하였다.
 ㄴ. 1년 동안 (가)의 1초의 길이는 일정하지 않다.
 ㄷ. (나)는 원자시이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 어떤 천체에 대해

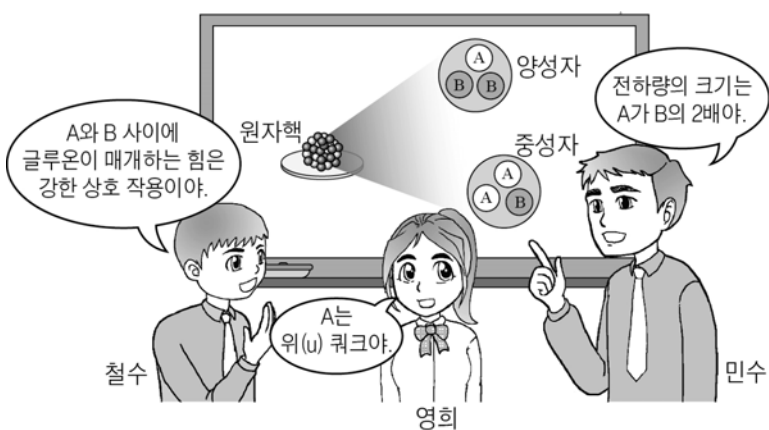
철수와 영희가 정지해 있을 때, A지점에 있는 별에서 나온 빛이 천체 주변을 지나 철수에 도달하는 경로를 나타낸 것이다. 철수가 관측한 별의 위치는 B지점이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 철수, 영희, 천체는 일직선상에 있다.)

<보 기>
 ㄱ. 천체의 중력에 의해 천체 주변의 시공간이 휘어져 있다.
 ㄴ. 철수가 A에 있는 별을 B에 있는 것으로 관측하는 것은 일반 상대성 이론으로 설명할 수 있다.
 ㄷ. 철수는 자신의 시간이 영희의 시간보다 빠르게 가는 것으로 관측한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

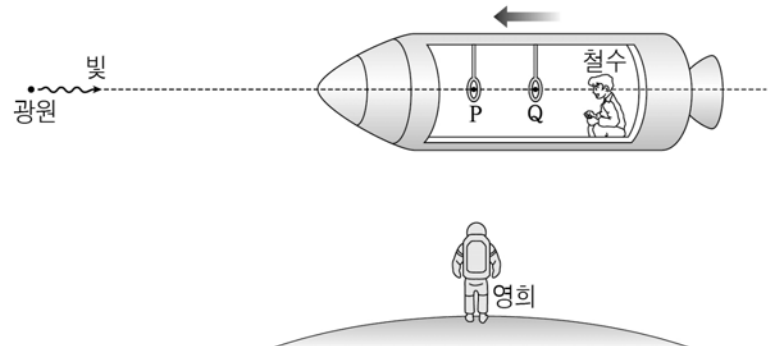
3. 그림은 원자핵을 구성하는 기본 입자에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수 ② 영희 ③ 민수 ④ 철수, 민수 ⑤ 영희, 민수

4. 그림은 철수가 탄 우주선이 영희에 대하여 광속에 가까운 속력으로 우주선 밖의 광원을 향해 등속 직선 운동하는 모습을 나타낸 것으로, 광원에서 나온 빛은 우주선에 고정된 고리 P, Q를 지난다.

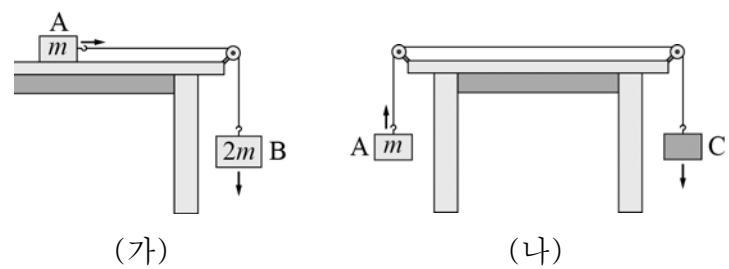


영희가 측정한 값이 철수가 측정한 값보다 작은 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. 빛의 속도
 ㄴ. P와 Q 사이의 거리
 ㄷ. 빛이 P에서 Q까지 진행하는 데 걸린 시간

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

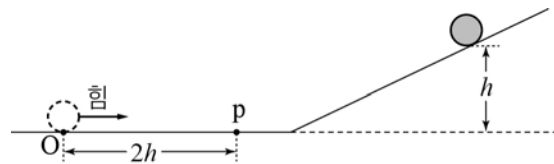
5. 그림 (가)는 수평인 책상 위에 놓인 물체 A가 물체 B와 실로 연결되어 등가속도 운동하는 모습을, (나)는 A가 물체 C와 실로 연결되어 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 A의 가속도의 크기는 같고, A와 B의 질량은 각각 m , $2m$ 이다. 질량은 C가 A보다 크다.



C의 질량은? (단, 실의 질량과 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $1.5m$ ② $2m$ ③ $3m$ ④ $4m$ ⑤ $5m$

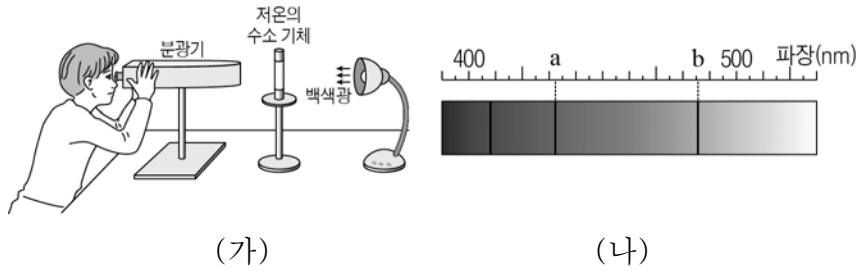
6. 그림과 같이 수평면 위 O지점에 정지해 있던 물체에 수평 방향으로 일정한 힘을 계속 작용시켜 물체가 p지점을 지나는 순간 힘을 제거하였더니 물체가 최대 높이 h 까지 올라가 정지하였다. O와 p 사이의 거리는 $2h$ 이다.



O에서 p까지 운동하는 동안 물체의 가속도의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 모든 마찰과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{g}{4}$ ② $\frac{g}{2}$ ③ g ④ $2g$ ⑤ $3g$

7. 그림 (가)는 저온의 수소 기체를 통과한 백색광을 분광기로 관찰하는 모습을, (나)는 (가)에서 관찰한 스펙트럼을 나타낸 것이다. a, b는 스펙트럼에서 검은 선에 해당하는 파장이다.

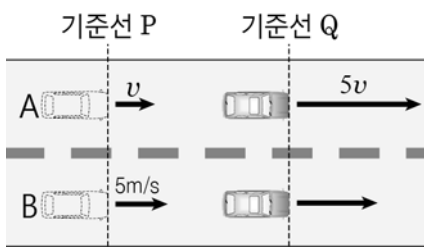


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (나)는 흡수 스펙트럼이다.
 - ㄴ. 수소 원자 내 전자의 에너지 준위는 양자화되어 있다.
 - ㄷ. 광자 한 개의 에너지는 파장이 a인 빛이 파장이 b인 빛보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A, B가 기준선 P를 각각 v , 5 m/s 의 속력으로 동시에 통과한 후, 각각 속력이 증가하는 등가속도 운동을 하여 동시에 기준선 Q를 통과한다. 가속도의 크기는 A가 B의 2배이고, Q에서 A의 속력은 $5v$ 이다.

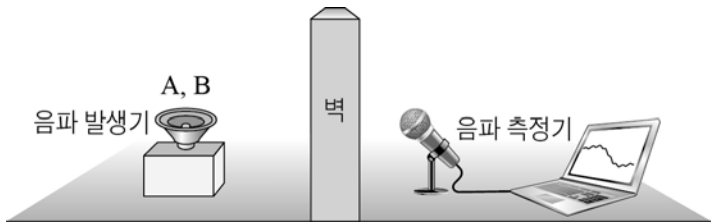


B가 Q를 지나는 순간의 속력은? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

[3점]

- ① 7.5 m/s ② 10 m/s ③ 12.5 m/s ④ 15 m/s ⑤ 17.5 m/s

9. 그림과 같이 벽의 양쪽에 음파 발생기와 음파 측정기를 설치하고, 음파 발생기에서 동일한 세기의 소리 A, B를 각각 발생시켰더니 A만 음파 측정기에 측정되고 B는 측정되지 않았다.

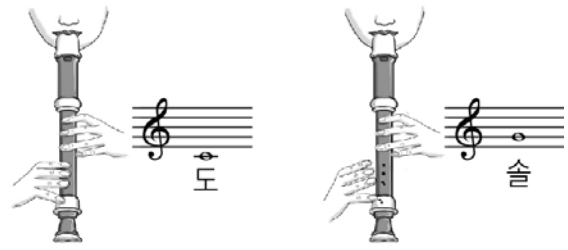


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 공기를 통해서만 전달되며, 공기의 온도는 일정하다.)

- <보 기>
- ㄱ. A가 음파 측정기에 측정되는 것은 소리의 회절 현상으로 설명할 수 있다.
 - ㄴ. 소리의 파장은 A가 B보다 짧다.
 - ㄷ. 소리의 속력은 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)와 (나)는 리코더로 '도'음과 '솔'음을 연주하는 모습과 이 때 발생하는 음의 악보를 각각 나타낸 것이다. 리코더에서는 정상파의 기본 진동에 의해 소리가 발생한다.



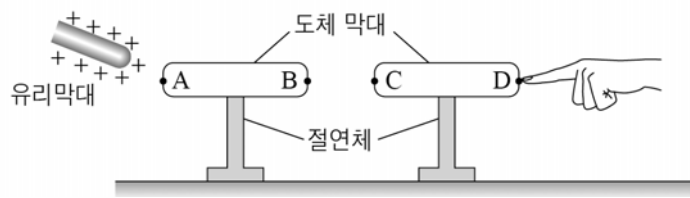
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 소리의 속력은 일정하다.)

- <보 기>
- ㄱ. 소리의 파장은 (가)에서 (나)에서보다 짧다.
 - ㄴ. 소리의 진동수는 (가)에서 (나)에서보다 크다.
 - ㄷ. 리코더 안에서는 소리의 공명 현상이 일어난다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 도체의 정전기 유도 현상에 관한 실험 과정이다.

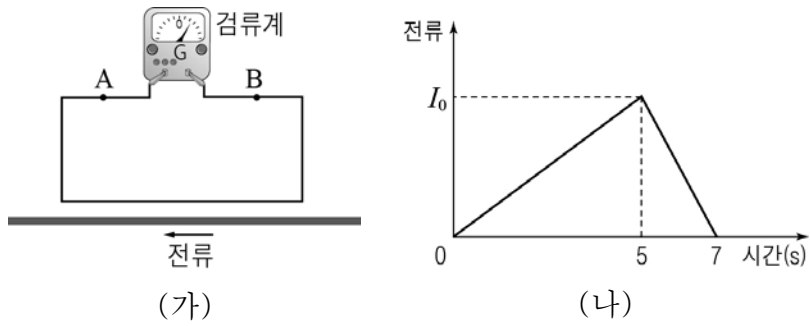
- [실험 과정]
- I. 절연체 위에 고정되어 있고 대전되지 않은 두 도체 막대를 서로 가까운 위치에 놓고, 절연체를 지면에 고정시킨다.
 - II. 그림과 같이 양(+)으로 대전된 유리막대를 왼쪽 도체 막대의 A지점에 접근시킨 상태에서 오른쪽 도체 막대의 D지점에 손가락을 접촉하여 접지시킨다.



II에서 도체 막대의 B, C, D지점의 전하의 종류로 옳은 것은?

- | | B | C | D |
|---|--------|-----------|-----------|
| ① | 양(+)전하 | 전하를 띠지 않음 | 전하를 띠지 않음 |
| ② | 양(+)전하 | 음(-)전하 | 양(+)전하 |
| ③ | 양(+)전하 | 음(-)전하 | 전하를 띠지 않음 |
| ④ | 음(-)전하 | 전하를 띠지 않음 | 음(-)전하 |
| ⑤ | 음(-)전하 | 음(-)전하 | 전하를 띠지 않음 |

12. 그림 (가)는 검류계가 연결된 직사각형 도선과 왼쪽 방향으로 전류가 흐르는 직선 도선이 종이면에 고정되어 놓여 있는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 직선 도선에 흐르는 전류의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

<보 기>

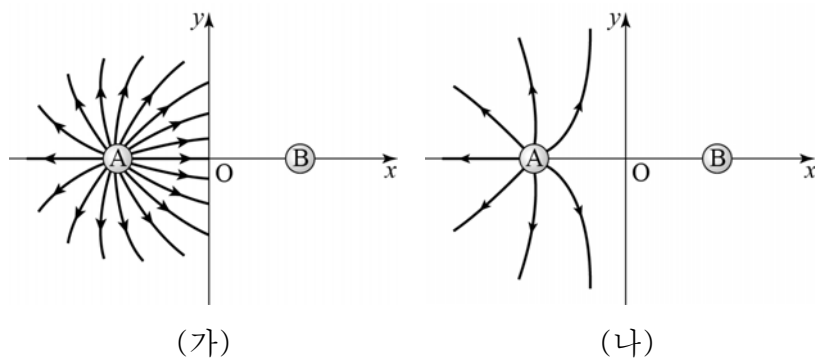
ㄱ. 1 초부터 4 초까지, 직선 도선에 흐르는 전류에 의한 직사각형 도선을 통과하는 자기속은 감소한다.

ㄴ. 검류계에 흐르는 전류의 세기는 2 초일 때가 6 초일 때보다 작다.

ㄷ. 2 초일 때 직사각형 도선에 흐르는 전류의 방향은 A→검류계→B이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 그림 (가)는 x 축에 고정되어 있는 같은 크기의 도체구 A, B가 형성하는 전기력선의 일부를 나타낸 것이다. A와 B는 대전되어 있고, 원점 O는 A와 B로부터 거리가 같은 지점이다. 그림 (나)는 (가)의 A와 B를 접촉시킨 후 다시 원래 위치에 고정시켰을 때 A, B가 형성하는 전기력선의 일부를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

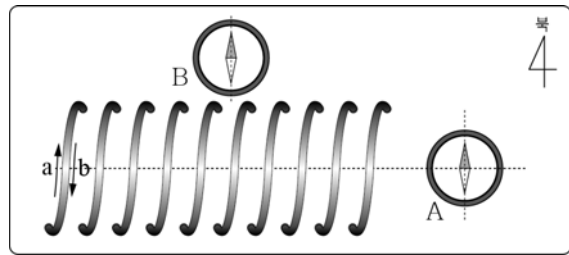
ㄱ. (가)에서 B는 양(+전하)이다.

ㄴ. (가)에서 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.

ㄷ. (나)의 O에서 전기장의 세기는 0이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 솔레노이드의 중심축을 지나는 평면 위에, 나침반 A는 중심축을 지나는 지점에 놓고 나침반 B는 솔레노이드의 중앙 바깥 지점에 놓았다.



솔레노이드에 세기가 I 인 전류를 흘려주어 A의 자침이 반시계 방향으로 각 θ 만큼 회전했을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $\theta < 90^\circ$ 이다.)

<보 기>

ㄱ. 솔레노이드에 흐르는 전류의 방향은 a이다.

ㄴ. B의 자침은 반시계 방향으로 회전한다.

ㄷ. 솔레노이드에 흐르는 전류의 세기가 $2I$ 이면 A의 자침이 회전하는 각은 θ 보다 작아진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 고체의 에너지띠 구조를 나타낸 것이고, 표는 그림의 A, B에 대한 설명이다.

에너지 ↑	A	구분	설명
↑	띠틈	A	자유 전자가 존재할 수 있는 띠
↑	B	B	원자가 전자가 있는 띠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

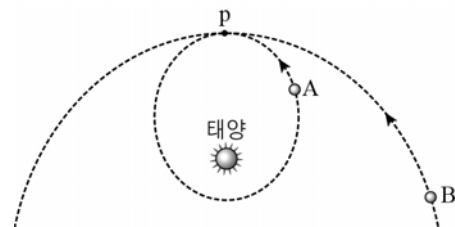
ㄱ. B의 전자들의 에너지 준위는 모두 같다.

ㄴ. 띠틈은 전자가 존재할 수 없는 영역이다.

ㄷ. B의 전자가 A로 전이하면 B에 양공이 생긴다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 행성 A와 B가 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 각각 운동하는 모습을 나타낸 것으로 p점은 A, B의 궤도 상의 한 점이다. A의 속력은 p에서 가장 작고, B의 속력은 p에서 가장 크다. 타원 궤도의 긴반지름은 B가 A의 3배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 태양에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. p에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.

ㄴ. B와 태양 사이의 거리는 p에서 가장 짧다.

ㄷ. 공전 주기는 B가 A의 3 배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 대전된 두 평행판 사이에 유전체가 놓여 있는 모습을, (나)는 (가)에서 두 평행판을 제거한 후, 유전체를 대전되지 않은 물체에 가까이 하였을 때, 물체가 유전체 쪽으로 끌려간 모습을 나타낸 것이다. p는 유전체 표면의 한 지점이다.



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

- <보 기> —
- ㄱ. (가)에서 유전 분극 현상이 일어난다.
 - ㄴ. (나)에서 p는 양(+전하)를 띤다.
 - ㄷ. 정보 저장 장치인 메모리 소자에 이용될 수 있다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 광전 효과에 대한 실험 과정과 실험 결과를 나타낸 것이다.

[실험 과정]

I. 그림과 같이 세기가 일정한 단색광 A, B를 각각 금속판에 비추고 전류계에 흐르는 전류의 세기를 측정한다.

II. I에서 B의 세기만을 다르게 하여 금속판에 비추고 전류계에 흐르는 전류의 세기를 측정한다.

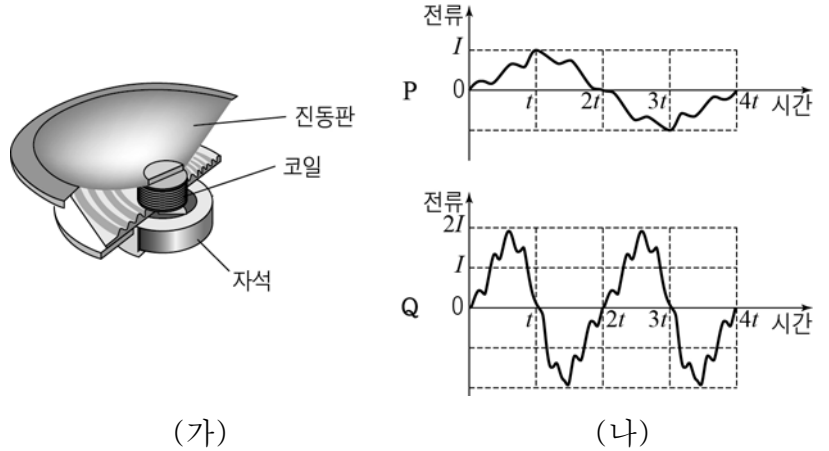
[실험 결과]

과정	단색광의 종류	전류의 세기
I	A	0
	B	I_0
II	B	$2I_0$

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

- <보 기> —
- ㄱ. 진동수는 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. B의 세기는 II에서가 I에서보다 세다.
 - ㄷ. I에서 A의 세기를 증가시키면 전류계에 전류가 흐른다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

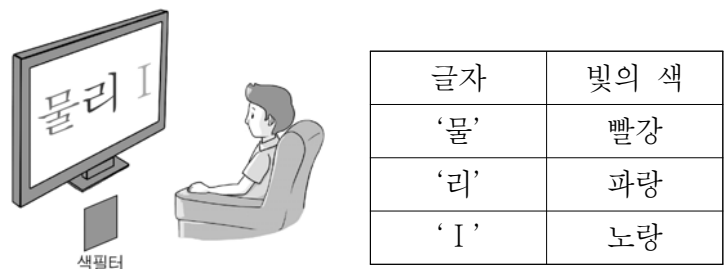
19. 그림 (가)는 어떤 스피커의 구조를, (나)는 이 스피커의 코일에 흐르는 전류 P, Q의 일부를 시간에 따라 나타낸 것이다.



스피커에서 소리가 발생할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기> —
- ㄱ. P가 코일에 흐를 때, 코일이 받는 자기력의 방향은 t일 때와 3t일 때가 서로 반대이다.
 - ㄴ. 소리의 높낮이는 Q가 흐를 때가 P가 흐를 때보다 높다.
 - ㄷ. 소리의 세기는 Q가 흐를 때가 P가 흐를 때보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 LCD 모니터에 '물리 I'이라는 글자가 표현된 것이고, 표는 각 글자에서 나오는 빛의 색을 나타낸 것이다.



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

- <보 기> —
- ㄱ. 글자에서 나오는 빛의 파장은 '물'이 '리'보다 길다.
 - ㄴ. 'I'에서 나온 빛이 눈에 도달하면 눈의 원뿔 세포 중 청(B)원뿔 세포가 적(R)원뿔 세포보다 크게 반응한다.
 - ㄷ. 빨간색 통과 색필터를 통해 '리'를 보면 흰색으로 보인다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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