

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리 I)

1. 표는 시간 표준과 그 기준을 나타낸 것이다.

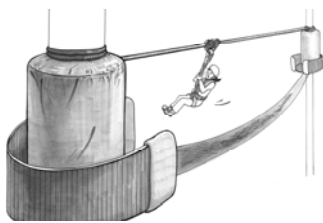
시간 표준	기준
역표시	서기 1900년도 1년의 길이
태양시	태양일(하루)의 길이
(가)	세슘 원자($^{133}_{55}\text{Cs}$)가 방출하는 특정 빛의 진동주기

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 역표시가 태양시보다 먼저 사용된 시간 표준이다.
 ㄴ. 태양시의 1초 길이는 일정하지 않다.
 ㄷ. (가)는 원자시이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 줄을 타고 내려오는 사람의 모습으로, 도착 지점에서는 충격 완화를 위해 설치된 쿠션에 충돌하여 멈추게 된다.

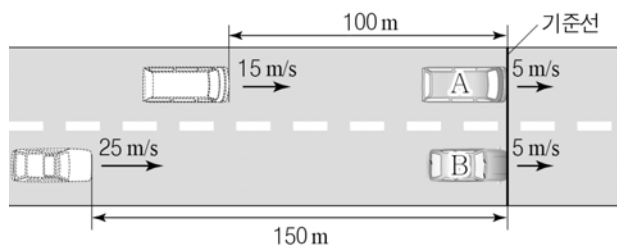


이에 대해 옳게 설명한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 줄의 길이는 변하지 않고, 모든 마찰은 무시한다.)

<보 기>
 철수: 충돌 직전 속력은 사람의 질량과는 상관없어.
 영희: 쿠션은 사람이 받는 충격량을 줄이는 역할을 해.
 민수: 쿠션에 충돌하는 순간 사람과 쿠션이 주고받는 힘은 작용 반작용의 관계야.

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

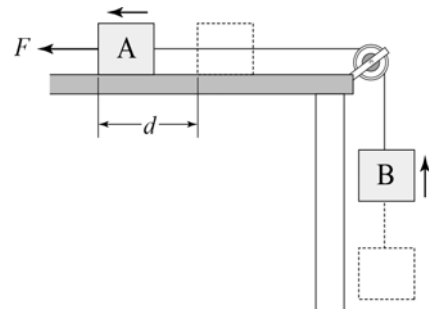
3. 그림은 직선 도로에서 각각 15 m/s, 25 m/s의 일정한 속력으로 운동하던 자동차 A, B가 기준선에서 100 m, 150 m 떨어진 지점부터 기준선을 통과할 때까지 각각 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 기준선을 통과하는 A, B의 속력은 5 m/s로 같다.



등가속도 운동 하는 동안, 가속도의 크기는 B가 A의 몇 배인가? [3점]

- ① $\frac{1}{2}$ 배 ② 1배 ③ 2배 ④ 4배 ⑤ 6배

4. 그림은 질량이 m 으로 같은 물체 A와 B를 실로 연결하여 A를 수평인 책상 면에 놓은 후, 수평 방향으로 일정한 크기의 힘 F 를 A에 계속 작용하여 d 만큼 이동시킨 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이때, A의 가속도의 크기는 $\frac{1}{2}g$ 이다.

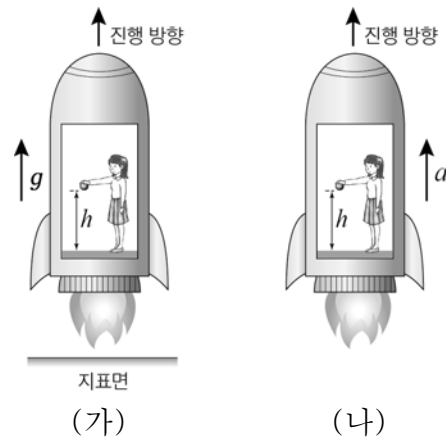


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는 g 이고, 실의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>
 ㄱ. F 의 크기는 mg 이다.
 ㄴ. A가 d 만큼 이동한 순간, A의 속력은 \sqrt{gd} 이다.
 ㄷ. A가 d 만큼 이동하는 동안, A와 B의 역학적 에너지 합은 일정하다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 지표면 근처에서 연직 위로 일정한 가속도 g 로 운동하는 우주선을, (나)는 무중력 상태의 우주에서 일정한 가속도 a 로 운동하는 우주선을 나타낸 것이다. 두 우주선의 바닥으로부터 높이 h 인 지점에서 물체를 가만히 놓았을 때, 물체가 바닥에 닿을 때까지 걸린 시간은 같았다.

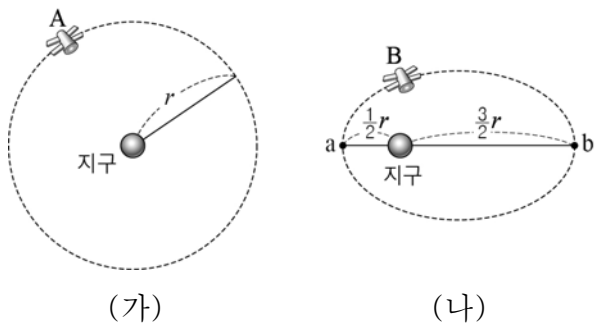


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지표면 근처에서 중력가속도는 g 이고, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>
 ㄱ. (가)의 우주선 안에서 관찰할 때, 물체에 작용하는 관성력의 방향은 우주선의 가속도 방향과 같다.
 ㄴ. (나)에서 a 의 크기는 $2g$ 이다.
 ㄷ. 우주선의 진행 방향에 수직으로 지나가는 빛을 우주선 안에서 관찰할 때, 빛의 휘는 정도는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 위성 A가 지구를 중심으로 반지름이 r 인 원 궤도를 따라 등속 원운동 하는 모습을, (나)는 위성 B가 지구를 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. (나)에서 a, b지점은 지구 중심에서 거리가 각각 $\frac{1}{2}r$, $\frac{3}{2}r$ 인 근일점과 원일점이다.



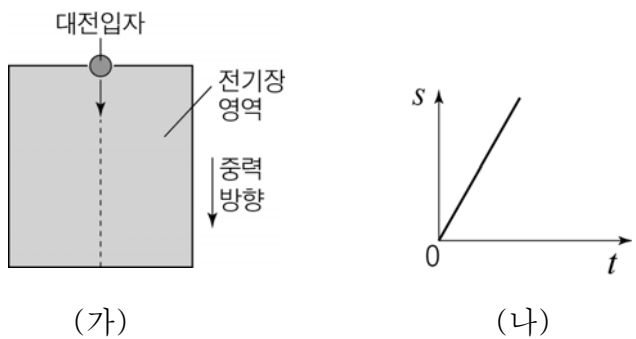
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

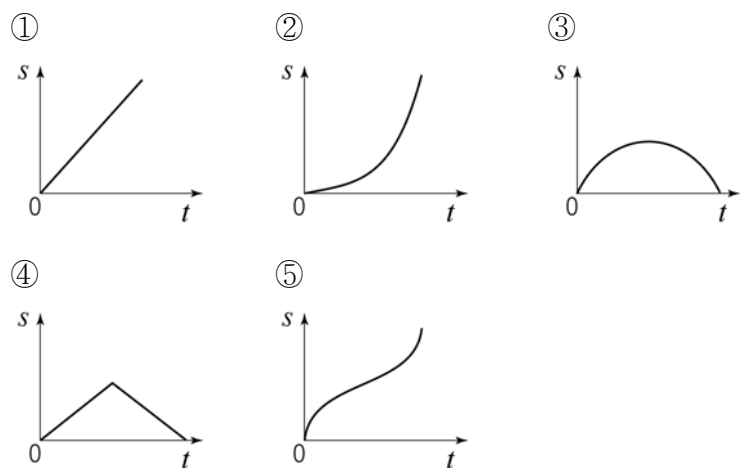
ㄱ. 공전 주기는 A가 B보다 길다.
 ㄴ. B의 b지점에서의 속력은 A의 속력보다 크다.
 ㄷ. B의 가속도 크기는 a지점에서가 b지점에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

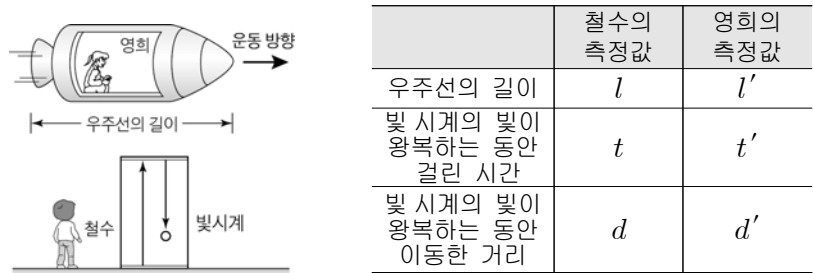
7. 그림 (가)와 같이 균일한 전기장 영역에서 대전된 입자를 중력 방향으로 입사시켰더니 점선을 따라 직선 운동하였다. 그림 (나)는 입자를 입사시킨 순간부터 입자의 위치 s 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



동일한 조건에서 입자의 전하량만을 증가시켰을 때, 입사시킨 순간부터 입자의 위치 s 를 시간 t 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 입자는 전기장 영역에서만 운동하며, 공기 저항은 무시한다) [3점]



8. 그림은 지면에 정지해 있는 빛 시계와 철수, 지면에 대해 광속에 가까운 일정한 속도로 운동하는 우주선과 우주선 안의 영희를 나타낸 것이다. 표는 철수와 영희가 측정 한 물리량들을 나타낸 것이다.



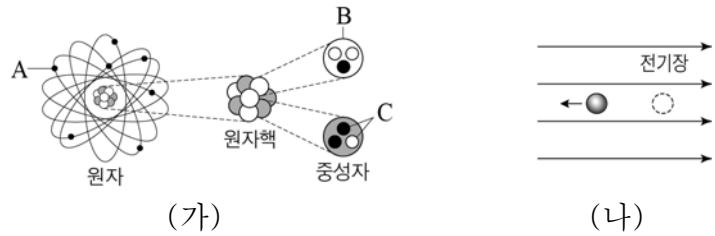
측정값의 대소 관계로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. $l < l'$ ㄴ. $t < t'$ ㄷ. $d < d'$

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 어떤 원자의 구조를 나타낸 것으로, A, B, C는 원자를 구성하는 입자들이다. 그림 (나)는 (가)의 입자 A, B 중 하나를 전기장 내의 한 지점에 가만히 놓았을 때, 입자가 전기장과 반대 방향으로 이동하는 것을 나타낸 것이다.



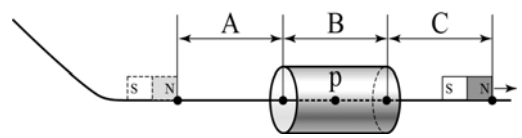
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (나)에서 입자에 작용하는 중력은 무시한다.)

<보기>

ㄱ. A와 C는 기본 입자이다.
 ㄴ. B를 구성하는 입자들 사이에 작용하는 강력은 W 보손이 매개한다.
 ㄷ. (나)의 입자는 A이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 빗면을 따라 내려온 자석이 마찰이 없고 수평인 직선 레일을 따라 운동하여 길이가 같은 세 구간 A, B, C를 통과하는 모습이다. 점 p는 고정된 구리관 안의 중간 지점이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장과 자석의 크기는 무시한다.) [3점]



<보기>

ㄱ. 자석이 A구간을 지나는 동안, 구리관에 유도된 전류에 의한 구리관 내부의 자기장의 방향은 왼쪽이다.
 ㄴ. 자석이 p를 통과하기 이전과 이후에 자석이 받는 자기력의 방향은 반대이다.
 ㄷ. 자석의 평균속력은 B구간에서가 C구간에서보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

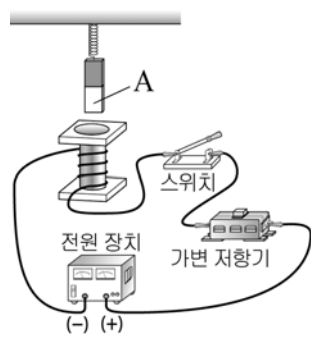
11. 다음은 솔레노이드에 흐르는 전류에 의한 자기장을 알아보기 위한 실험 과정과 결과의 일부이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 솔레노이드, 전원 장치, 가변 저항기, 스위치를 이용해 전기회로를 구성한 후, 용수철을 이용해 자석을 천장에 매단다.

(나) 자석을 솔레노이드의 중심축과 일치시킨 후 스위치를 닫고, 용수철의 길이 변화를 측정한다.

(다) (가)에서 가변저항의 저항값만을 감소시키고 스위치를 닫은 후, 용수철의 길이 변화를 측정한다.



[실험 결과]

(나)에서 용수철의 길이는 3 cm 늘어났다.

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

<보 기>

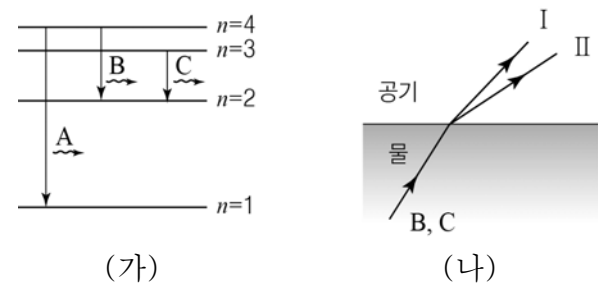
ㄱ. 자석의 A는 S극이다.

ㄴ. (나)에서 용수철이 자석에 작용하는 힘의 크기는 자석에 작용하는 중력보다 크다.

ㄷ. (다)에서 용수철의 길이는 3 cm보다 더 많이 늘어난다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 수소 원자의 전자가 갖는 에너지 준위를 나타낸 것으로 A, B, C는 전자가 전이하는 과정에서 방출된 빛이다. 그림 (나)는 (가)의 B, C를 같은 입사각으로 물에서 공기로 진행시킬 때 I, II의 경로로 나뉘어져 진행되는 것을 나타낸 것이다.



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

<보 기>

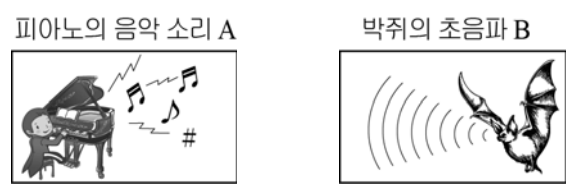
ㄱ. (가)에서 광자 한 개가 갖는 에너지는 A가 가장 크다.

ㄴ. (가)에서 C는 자외선 영역에 속한다.

ㄷ. (나)에서 II의 경로로 진행되는 빛은 B이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 피아노의 음악 소리 A와 박쥐가 발생시키는 초음파 B가 공기 중에서 진행되는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B가 전파되는 공기의 온도는 같다.)

<보 기>

ㄱ. A는 횡파이다.

ㄴ. 속력은 B가 A보다 크다.

ㄷ. 회절은 A가 B보다 잘 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 그림은 빨대를 가위로 잘라 길이를 짧게 하면서 불고 있는 모습으로, 빨대 안 공기의 기본 진동에 의해 소리가 발생한다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보 기>

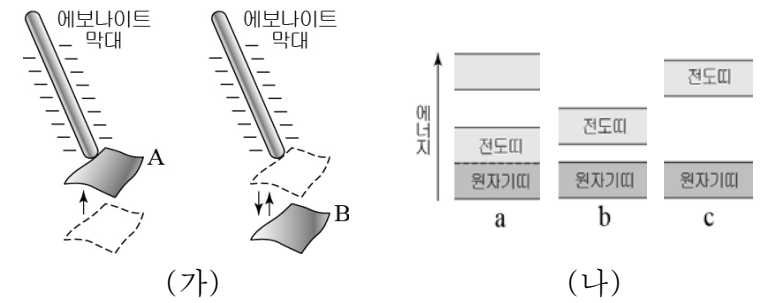
ㄱ. 빨대 안에서 정상파에 의한 공명 현상이 일어난다.

ㄴ. 빨대의 길이가 짧아질수록 낮은 소리가 난다.

ㄷ. 빨대의 양 쪽 끝부분은 정상파의 마디에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

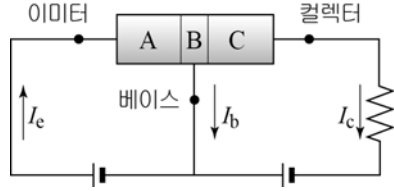
15. 그림 (가)와 같이 (-)전하로 대전된 에보나이트 막대를 물체 A와 B에 가까이 가져갔더니 A는 에보나이트 막대에 끌려와 달라붙었고, B는 끌려와 달라붙은 직후 떨어졌다. 그림 (나)의 a, b, c는 도체, 반도체, 절연체의 에너지띠 구조를 순서 없이 나타낸 것이다.



A의 고체 종류와 B의 에너지띠 구조로 옳은 것은?

	A의 고체 종류	B의 에너지띠 구조
①	도체	a
②	도체	b
③	도체	c
④	절연체	a
⑤	절연체	b

16. 그림은 불순물 반도체 A, B, C로 만든 트랜지스터를 전원에 연결한 회로이다. 이미터, 베이스, 컬렉터에는 화살표 방향으로 전류가 흐르며 그 세기는 각각 I_e , I_b , I_c 이다.




이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① A에 있는 주된 전하 나르개는 대부분 이미터 쪽으로 이동한다.
- ② B는 p형 반도체이다.
- ③ C는 실리콘(Si)에 원자가 전자가 5개인 원소를 첨가하여 만든다.
- ④ 컬렉터 전류 I_c 는 베이스 전류 I_b 에 비해 매우 작다.
- ⑤ 베이스와 컬렉터 사이에는 역방향 전압이 걸려있다.

17. 다음은 마이크에 대한 설명이다.

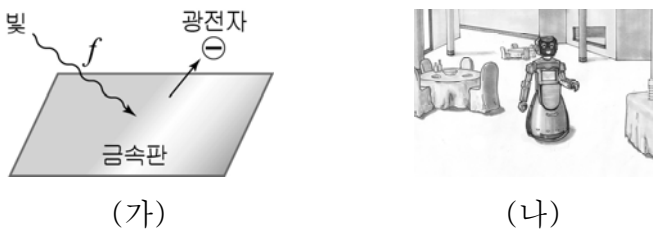
그림은 코일, 자석, 진동판으로 이루어진 마이크이다. 공기의 진동에 의해 진동판이 진동하면 코일에 전류가 흐른다. 이와 같이 마이크는 (가) 신호를 (나) 신호로 전환시키는데, 이 과정은 (다)으로 설명할 수 있다.



(가), (나), (다)에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

- | | (가) | (나) | (다) |
|---|-----|-----|---------|
| ① | 소리 | 전기 | 양페르 법칙 |
| ② | 소리 | 전기 | 패러데이 법칙 |
| ③ | 소리 | 전기 | 옴의 법칙 |
| ④ | 전기 | 소리 | 양페르 법칙 |
| ⑤ | 전기 | 소리 | 패러데이 법칙 |

18. 그림 (가)는 진동수가 f 인 빛을 금속판에 비추었을 때 금속판에서 광전자가 방출되는 현상을, (나)는 광센서를 이용하여 물체의 위치를 알아내는 로봇을 나타낸 것이다.



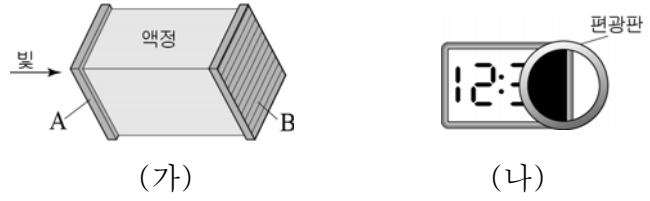
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)의 현상은 빛의 입자성을 보여준다.
 ㄴ. (가)에서 f 는 금속의 문턱 진동수보다 크다.
 ㄷ. (나)에서 로봇은 광센서에서 발생하는 전류의 세기 변화를 통해 물체의 위치를 알아낸다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 액정표시장치에서 편광판 A를 통과한 빛이 편광판 B를 통과하지 못하는 것을, (나)는 전자시계의 액정 화면 위에 편광판을 놓았을 때 숫자의 일부가 보이지 않는 것을 나타낸 것이다.



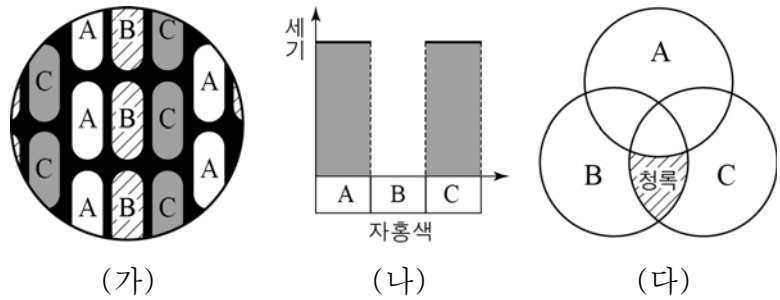
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)에서 A, B 사이의 액정에는 전압이 걸려있다.
 ㄴ. (나)에서 편광판을 서서히 회전시키면 보이지 않던 숫자가 보이기 시작한다.
 ㄷ. (나)에서 편광판을 180° 회전시킬 때 숫자가 가장 밝게 보인다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 모니터 화면에서 빛의 3원색인 A, B, C의 화소가 배열된 모습을, (나)는 (가)의 A와 C로 자홍색을 표현한 것을, (다)는 (가)의 A, B, C를 합성한 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. B는 빨간색이다.
 ㄴ. 파장은 A가 C보다 길다.
 ㄷ. A, B, C를 모두 합성하면 검은색으로 보인다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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