

제 4 교시 과학탐구 영역 (물리 I)

성명		수험 번호				2			
----	--	-------	--	--	--	---	--	--	--

1. 그림은 오늘날 사용되는 시간과 길이의 표준에 대해 수업한 후 세 사람이 나눈 대화이다.

•시간의 표준 : 1초는 세슘 원자(^{133}Cs)에서 방출되는 빛이 9,192,631,770번 진동하는 데 걸리는 시간이다.
 •길이의 표준 : 1m는 빛이 진공에서 $\frac{1}{299,792,458}$ 초 동안 진행한 거리이다.

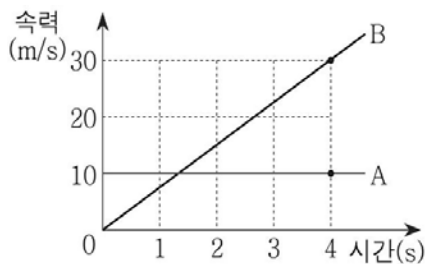


옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

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

2. 그림은 등속 직선 운동하는 자동차 A, 등가속도 직선 운동하는 자동차 B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.

0에서 4초까지 A, B의 이동 거리를 각각 S_A , S_B 라고 할 때, $S_B - S_A$ 는?



- ① 5m ② 20m ③ 40m ④ 80m ⑤ 100m

3. 그림은 무인 비행기(드론)가 위로 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다.

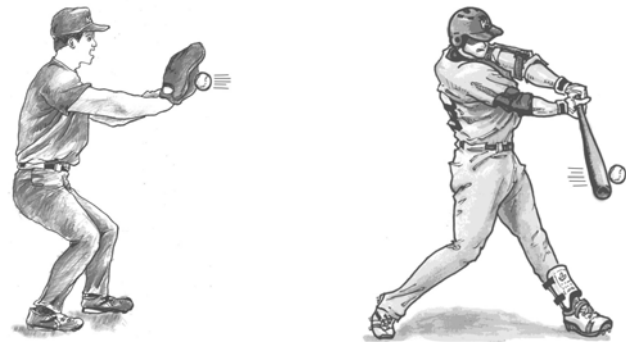
이 무인 비행기에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보 기>
 ㄱ. 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄴ. 운동량의 크기는 일정하다.
 ㄷ. 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가), (나)는 야구 선수가 운동량이 같은 공을 각각 야구 장갑으로 받아 정지시키는 것과 야구 방망이로 날아오던 방향과 정반대 방향으로 쳐 내는 것을 나타낸 것이다. (가)에서 공과 야구 장갑이 충돌한 시간은 (나)에서 공과 야구 방망이가 충돌한 시간보다 길다.




(가) (나)

공이 각각 야구 장갑과 야구 방망이에 충돌하는 동안, 물리량의 크기가 (나)에서가 (가)에서보다 큰 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>
 ㄱ. 공의 운동량 변화량의 크기
 ㄴ. 공에 작용한 충격량의 크기
 ㄷ. 공에 작용한 평균 힘의 크기

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 어떤 스피커에 대한 기사的一部分이다.



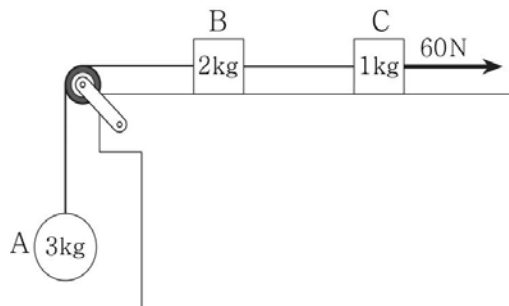
일부가 공중에 떠 작동하는 스피커가 가전 전시회에서 공개되었다. 수평인 탁자에 놓여 있는 스피커 A 안에는 전자석이 있어, 같은 극끼리 밀어내는 자기력을 이용해 스피커 B를 공중에 띄운다.

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

<보 기>
 ㄱ. B에는 중력이 작용하고 있다.
 ㄴ. A가 B에 작용하는 힘의 크기는 B가 A에 작용하는 힘의 크기와 같다.
 ㄷ. 탁자가 A를 떠받치는 힘의 크기는 A에 작용하는 중력의 크기와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

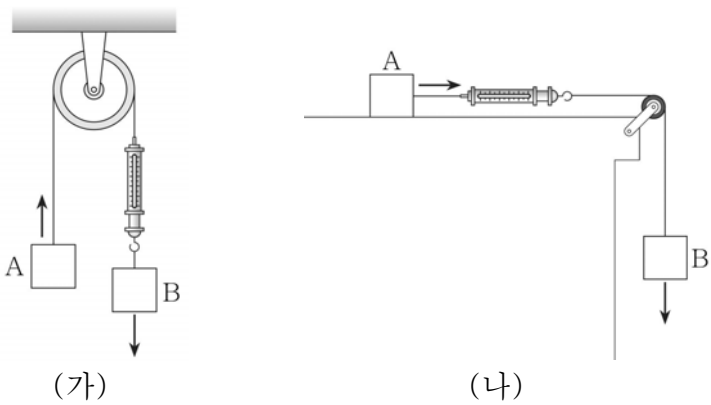
6. 그림과 같이 물체 A, B, C를 실로 연결하고 수평면 위의 C에 수평 방향으로 60 N의 힘을 작용한다. A, B, C의 질량은 각각 3 kg, 2 kg, 1 kg이다.



A의 가속도의 크기는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 실의 질량과 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 3 m/s^2 ② 5 m/s^2 ③ 6 m/s^2 ④ 8 m/s^2 ⑤ 10 m/s^2

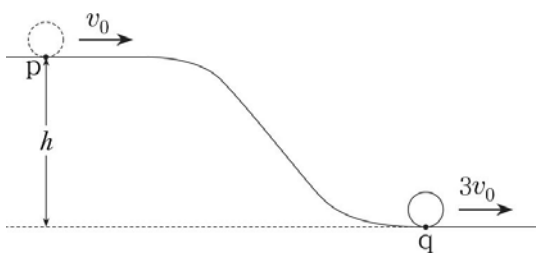
7. 그림 (가), (나)와 같이 물체 A, B가 용수철 저울과 실로 연결되어 운동을 하고 있다. (가)에서 A는 등속 직선 운동을, (나)에서 A는 수평면에서 등가속도 직선 운동을 한다.



(가)와 (나)에서 용수철 저울에 나타나는 힘의 크기를 각각 $F_{(가)}$, $F_{(나)}$ 라고 할 때, $F_{(가)} : F_{(나)}$ 는? (단, 용수철 저울과 실의 질량, 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

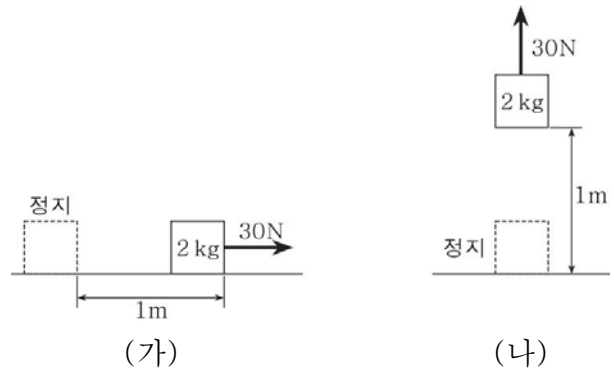
8. 그림은 점 p에서 속력이 v_0 인 쇠구슬이 곡면을 따라 운동하여 점 q를 속력 $3v_0$ 으로 통과하는 모습을 나타낸 것이다.



p와 q의 높이 차 h 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 쇠구슬의 크기와 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{v_0^2}{g}$ ② $\frac{2v_0^2}{g}$ ③ $\frac{3v_0^2}{g}$ ④ $\frac{4v_0^2}{g}$ ⑤ $\frac{9v_0^2}{g}$

9. 그림 (가)와 (나)는 수평면에 정지해 있던 질량 2 kg인 물체에 각각 수평 방향과 연직 방향으로 30 N의 힘이 작용하여 물체가 이동한 모습을 나타낸 것이다.

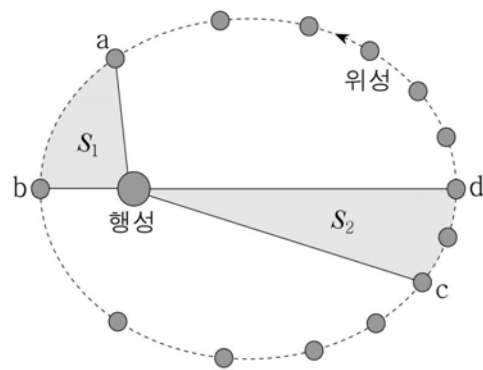


정지해 있던 물체가 1 m 이동할 때까지에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기>
 ㄱ. (가)에서 물체가 받은 일은 30 J이다.
 ㄴ. (나)에서 물체의 운동 에너지는 10 J 증가한다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 물체의 역학적 에너지 변화량은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 공전하는 위성의 위치를 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다. 위성이 a에서 b까지와 c에서 d까지 운동하는 동안 행성과 위성을 잇는 직선이 쓸고 지나간 면적은 각각 S_1 , S_2 이다.

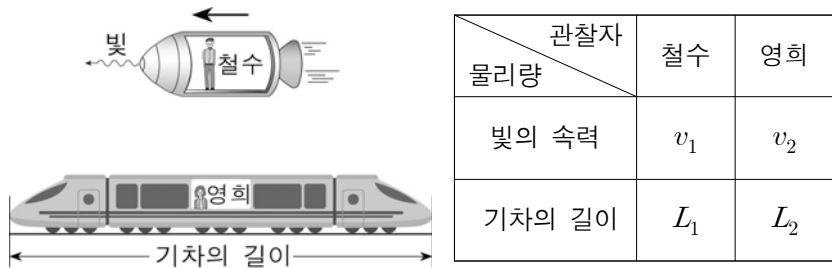


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 위성에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

- <보기>
 ㄱ. $S_2 = 2S_1$ 이다.
 ㄴ. 위성의 속력은 a에서가 c에서보다 크다.
 ㄷ. 위성의 가속도 크기는 d에서가 b에서보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 기차에 탄 영희와 우주선에 탄 철수를 나타낸 것이다. 영희가 보았을 때, 철수가 탄 우주선은 기차와 나란하게 광속에 가까운 일정한 속도로 운동하고 있다. 우주선에서는 우주선의 운동 방향으로 빛을 방출한다. 표는 철수와 영희가 각각 측정한 물리량의 값이다.



v_1 과 v_2 , L_1 과 L_2 를 옳게 비교한 것은? [3점]

- | | | | | | |
|---|-------------|-------------|---|-------------|-------------|
| | 빛의 속도 | 기차의 길이 | | 빛의 속도 | 기차의 길이 |
| ① | $v_1 < v_2$ | $L_1 < L_2$ | ② | $v_1 = v_2$ | $L_1 < L_2$ |
| ③ | $v_1 = v_2$ | $L_1 = L_2$ | ④ | $v_1 = v_2$ | $L_1 > L_2$ |
| ⑤ | $v_1 > v_2$ | $L_1 > L_2$ | | | |

12. 다음은 자연계에 존재하는 어떤 기본 힘에 대한 설명이다.

원자핵은 양성자와 중성자로 이루어져 있다. 양성자 사이에는 밀어내는 ㉠ 전자기력이 작용하므로 원자핵이 존재하려면 이보다 더 큰 ㉡ 힘이 작용해야 한다. 실제로 이 ㉡ 힘은 원자핵 내의 매우 짧은 거리에 있는 핵자들 사이에 작용하여 원자핵을 구성할 수 있게 한다.

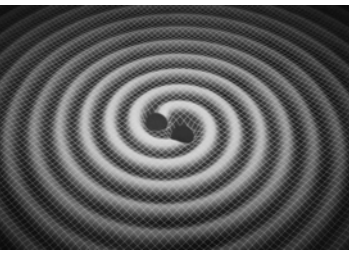
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠. ㉠을 매개하는 입자는 광자이다.
 ㉡. ㉡은 '강한 상호 작용(강력)'이다.
 ㉢. ㉡은 렙톤 사이에 작용한다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

13. 다음은 어떤 파동에 대한 설명이다.

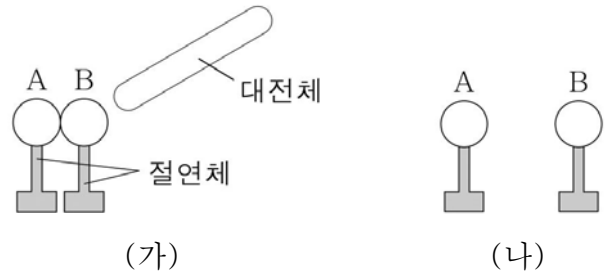
아인슈타인의 ㉠(가) 이론에 의하면 질량에 의해 주위의 시공간이 휘어져 있다. 그림과 같이 거대한 질량을 가진 두 블랙홀이 충돌하면 시공간은 급격히 변화하며, 이때 시공간의 흔들림으로 발생한 파동을 ㉡(나) 라고 한다.



(가)와 (나)에 해당하는 것으로 옳은 것은?

- | | | | | | |
|---|--------|-----|---|--------|------|
| | (가) | (나) | | (가) | (나) |
| ① | 특수 상대성 | 중력과 | ② | 특수 상대성 | 전자기파 |
| ③ | 일반 상대성 | 중력과 | ④ | 일반 상대성 | 전자기파 |
| ⑤ | 일반 상대성 | 초음파 | | | |

14. 그림 (가)는 대전되지 않은 금속구 A, B를 접촉시키고 대전체를 B에 가까이 가져간 모습을, (나)는 (가)에서 A를 B에서 떼어 낸 후 대전체를 멀리 하고 고정한 모습을 나타낸 것이다.

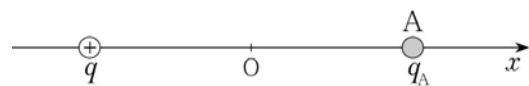


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠. (가)에서 A에 유도된 전하는 대전체의 전하와 같은 종류이다.
 ㉡. (나)에서 A와 B 사이에는 밀어내는 전기력이 작용한다.
 ㉢. (나)에서 전하량의 크기는 B가 A보다 크다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

15. 그림과 같이 전하량이 q 인 양(+전하)과 전하량이 q_A 인 점전하 A가 O점으로부터 같은 거리만큼 떨어져 x 축 상에 고정되어 있다. O에서 두 점전하에 의한 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.

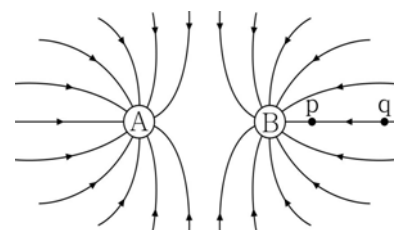


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㉠. A는 양(+전하)이다.
 ㉡. $q_A > q$ 이다.
 ㉢. A에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

16. 그림은 고정된 점전하 A, B가 만드는 전기장을 전기력선으로 나타낸 것이다. 점 p, q는 A, B와 동일 평면 상에 있다.

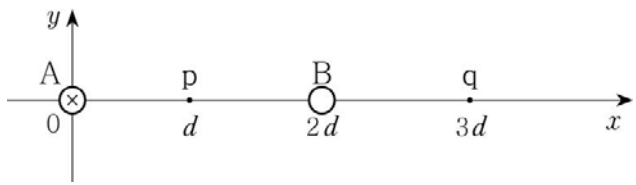


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠. 전하의 종류는 A와 B가 같다.
 ㉡. 전하량의 크기는 A와 B가 같다.
 ㉢. 전기장의 세기는 q에서가 p에서보다 크다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

17. 그림과 같이 일정한 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B가 xy 평면에 수직으로 고정되어 있다. A에 흐르는 전류의 세기는 I 이고, 방향은 xy 평면에 들어가는 방향이다. 점 q에서 전류에 의한 자기장은 0이다.

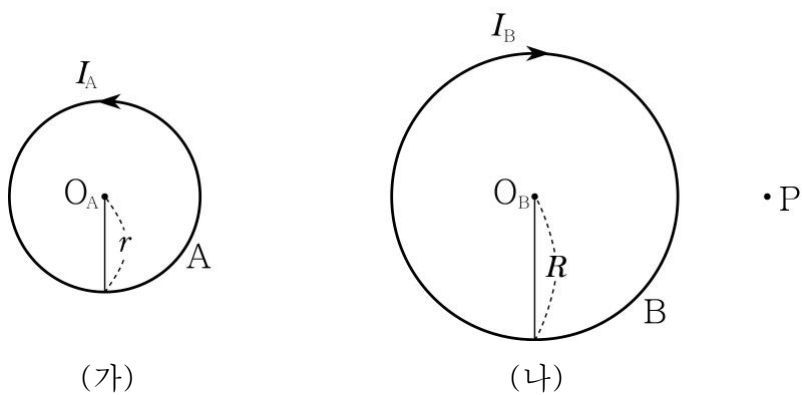


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B에 흐르는 전류의 방향은 A에 흐르는 전류의 방향과 반대이다.
 - ㄴ. B에 흐르는 전류의 세기는 I 보다 크다.
 - ㄷ. 점 p에서 자기장의 방향은 $+y$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 반지름 r 인 원형 도선 A에 세기가 I_A 인 전류가 시계 반대 방향으로 흐르는 것을, (나)는 반지름 R 인 원형 도선 B에 세기가 I_B 인 전류가 시계 방향으로 흐르는 것을 나타낸 것이다. A, B와 점 P는 종이면에 있고, R 는 r 보다 크다. A, B의 중심 O_A, O_B 점에서 자기장의 세기는 서로 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 도선 A, B사이 자기장의 영향과 지구 자기장은 무시한다.) [3점]

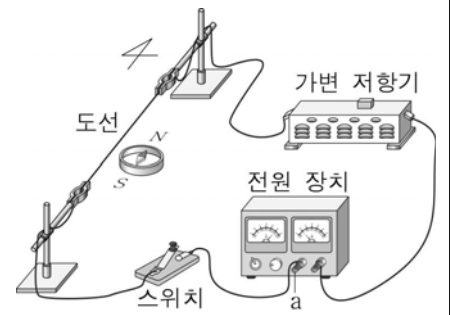
- <보 기>
- ㄱ. O_A 에서 자기장의 방향은 종이면에서 나오는 방향이다.
 - ㄴ. O_B 에서와 P에서 자기장의 방향은 같다.
 - ㄷ. $I_A > I_B$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 직선 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 직선 도선을 남북 방향으로 놓고 도선 아래에 나침반을 놓는다.
- (나) 스위치를 닫고 나침반을 관찰한다.
- (다) (나)의 결과에서 가변 저항기의 저항값을 변화시키고 나침반을 관찰한다.
- (라) (다)의 결과에서 직선 도선과 나침반 사이의 수직 거리를 변화시키고 나침반을 관찰한다.



[실험 결과]

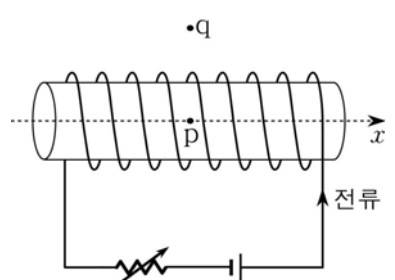
과정	(나)	(다)	(라)
나침반의 모습	4	4	4

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

- <보 기>
- ㄱ. 전원 장치의 단자 a는 (-)극이다.
 - ㄴ. (다)에서 저항값을 감소시켰다.
 - ㄷ. (라)에서 거리를 감소시켰다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 솔레노이드에 전류가 흐르고 있다. 점 p는 솔레노이드 내부 중심을 지나는 x 축 상에 있고, 점 q는 솔레노이드 외부에 있다.



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

- <보 기>
- ㄱ. p에서 자기장의 방향은 $+x$ 방향이다.
 - ㄴ. 자기장의 세기는 p에서가 q에서보다 크다.
 - ㄷ. 전류의 세기를 증가시키면 p에서 자기장의 세기는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.