

제 4 교시

## 과학탐구 영역(물리학 II)

성명

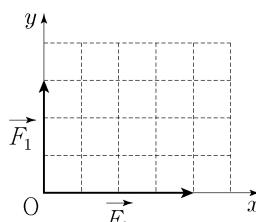
수험 번호

제 [ ] 선택

1. 그림은  $xy$  평면상의 힘  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ 를 나타낸 것이다.  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ 의 크기는 각각 30N, 40N이다.

 $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ 의 크기는?

- ① 40N    ② 50N    ③ 60N    ④ 70N    ⑤ 80N



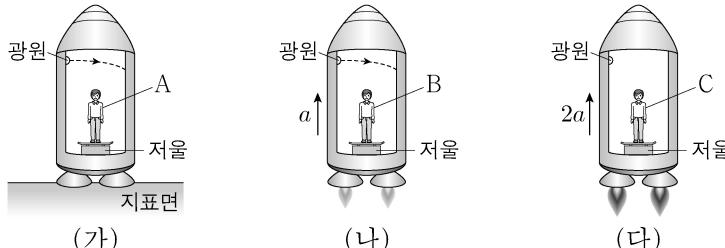
2. 다음은 탈출 속도와 어떤 천체에 대한 설명이다.

물체가 천체의 중력을 벗어나 무한히 먼 곳까지 가기 위한 A 속도를 탈출 속도라고 한다. 천체의 반지름이 일정할 때 천체의 질량이 B 수록 탈출 속도는 커진다. 탈출 속도가 매우 커서 빛조차 벗어날 수 없는 천체를 C이라고 한다.

A, B, C로 가장 적절한 것은?

- | A    | B  | C     |
|------|----|-------|
| ① 최소 | 클  | 블랙홀   |
| ② 최소 | 작을 | 블랙홀   |
| ③ 최소 | 클  | 백색 왜성 |
| ④ 최대 | 작을 | 블랙홀   |
| ⑤ 최대 | 클  | 백색 왜성 |

3. 그림 (가)는 학생 A가 탄 우주선이 지표면에 정지해 있는 모습을, (나)와 (다)는 학생 B, C가 탄 우주선이 텅 빈 우주 공간에서 같은 방향의 가속도  $a$ ,  $2a$ 로 운동하는 모습을 각각 나타낸 것이다. 각 우주선의 광원에서 빛이 방출되고, A가 관측한 (가)의 빛과 B가 관측한 (나)의 빛의 경로는 동일하다. A, B, C의 질량은 같다.



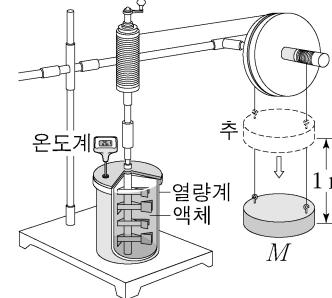
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [3점]

&lt;보기&gt;

- ㄱ.  $a$ 의 크기는 지표면에서 중력 가속도의 크기와 같다.
- ㄴ. 저울에 측정된 힘의 크기는 (나)에서가 (다)에서보다 작다.
- ㄷ. B가 관측한 (나)의 빛은 C가 관측한 (다)의 빛보다 많이 희어진다.

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

4. 그림과 같이 줄의 실험 장치에서 질량이  $M$ 인 추가 일정한 속력으로 1m만큼 낙하했을 때, 액체의 온도가  $0.1^\circ\text{C}$ 만큼 증가했다. 액체의 질량은 500g이고, 비열은  $1\text{cal/g}\cdot\text{^\circ C}$ 이다.



$M$ 은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ , 열의 일당량은  $4.2\text{J/cal}$ 이고, 실의 질량은 무시하며, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.)

- ① 12kg    ② 15kg    ③ 18kg    ④ 21kg    ⑤ 24kg

5. 다음은 등속 원운동에 대한 실험이다.

(실험 과정)

(가) 그림과 같이 줄의 한쪽은 고무마개에 연결하고 다른 쪽은 플라스틱 관을 통과시켜 추에 연결한다.

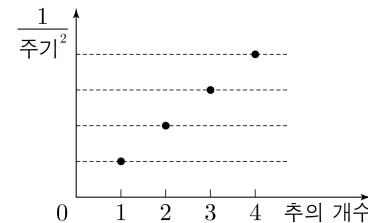


(나) 플라스틱 관 끝에서 고무마개 까지 줄의 길이  $l$ 을 일정하게 유지한 채 고무마개를 등속 원운동시켜 주기를 측정한다.

(다) 고무마개의 질량은 변화시키지 않고, 추의 개수를 증가시켜 (나)를 반복한다.

(실험 결과)

○ 가로축을 추의 개수, 세로축을  $\frac{1}{주기^2}$ 로 하여 그래프로 나타낸다.



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

&lt;보기&gt;

- ㄱ. 원운동의 주기는 추의 개수가 3개일 때가 1개일 때보다 작다.
- ㄴ. 고무마개의 속력은 추의 개수가 4개일 때가 2개일 때보다 크다.
- ㄷ. 추의 개수가 증가할수록 고무마개에 작용하는 구심력의 크기는 증가한다.

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

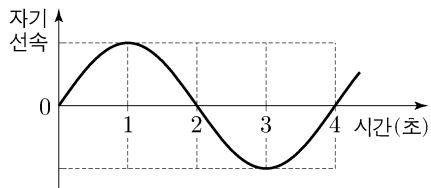
## 2 (물리학 II)

## 과학탐구 영역

6. 그림 (가)와 같이 시간에 따라 변하는 균일한 자기장  $B$ 가 있는 영역에 금속 고리가 고정되어 있다. 그림 (나)는 (가)의 고리면을 통과하는  $B$ 에 의한 자기 선속을 시간에 따라 나타낸 것이다.  $B$ 의 방향은 종이면에 수직이다.



(가)



(나)

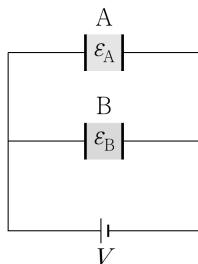
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 1초일 때, 유도 기전력의 크기는 최대이다.
- ㄴ. 유도 전류의 방향은 2초일 때와 4초일 때가 같다.
- ㄷ.  $B$ 의 방향은 1초일 때와 3초일 때가 서로 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 극판의 면적, 극판 사이의 간격이 같은 평행판 축전기 A, B를 전압이  $V$ 로 일정한 전원에 연결한 모습을 나타낸 것이다. A와 B 내부에는 유전율이 각각  $\epsilon_A$ ,  $\epsilon_B$ 인 유전체가 채워져 있고, A와 B에 충전된 전하량은 각각  $Q$ ,  $2Q$ 이다.



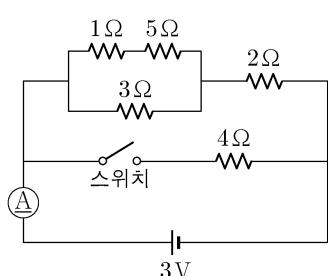
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A의 전기 용량은  $\frac{Q}{V}$ 이다.
- ㄴ.  $\epsilon_A = 2\epsilon_B$ 이다.
- ㄷ. B에 저장된 전기 에너지는  $2QV$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

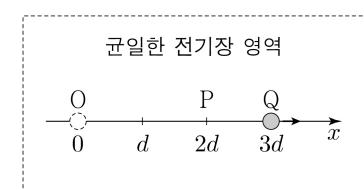
8. 그림과 같이 전류계, 저항, 스위치, 전원을 연결하여 회로를 구성하였다. 전류계에 흐르는 전류는 스위치를 열었을 때  $I_1$ , 스위치를 닫았을 때  $I_2$ 이다.



$$\frac{I_2}{I_1} \text{는?} [3점]$$

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

9. 그림과 같이 균일한 전기장 영역에서 음(−)전하를 띤 입자를 원점 O에 가만히 놓았더니 입자는  $+x$  방향으로 등가속도 운동을 하였다. 점 P, Q는 각각  $x$ 축상의  $x = 2d$ ,  $3d$ 인 점이다.



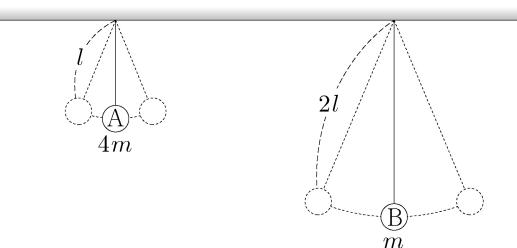
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 입자에는 균일한 전기장에 의한 전기력만 작용한다.)

<보기>

- ㄱ. 전위는 P에서가 O에서보다 높다.
- ㄴ. O와 P 사이의 전위차는 P와 Q 사이의 전위차의 2배이다.
- ㄷ. 전기력이 입자에 한 일은 O에서 P까지와 P에서 Q까지가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 길이가 각각  $l$ ,  $2l$ 인 실에 추 A, B가 연결되어 단진동을 하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $4m$ ,  $m$ 이고 최저점에서 추의 속력은 B가 A의 2배이다.



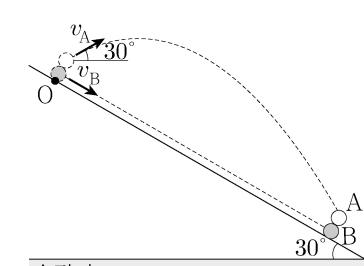
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 추의 크기는 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 최저점에서 추의 운동 에너지는 A와 B가 같다.
- ㄴ. 최고점과 최저점의 높이차는 B가 A의 4배이다.
- ㄷ. 주기는 B가 A의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

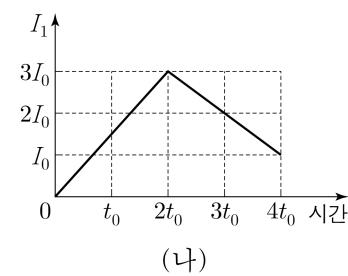
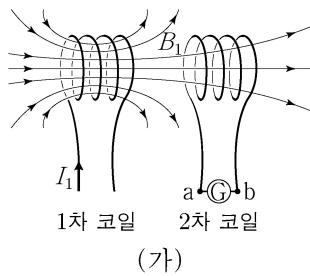
11. 그림과 같이 경사각이  $30^\circ$ 인 경사면의 점 O에서 물체 A, B를 동시에 발사하였더니 A는 B와 경사면의 한 점에서 만났다. A는 수평면과  $30^\circ$ 의 각을 이루며 속력  $v_A$ 로 발사되어 포물선 운동을 하고, B는 속력  $v_B$ 로 발사되어 경사면을 따라 등가속도 직선 운동을 한다.



$$\frac{v_B}{v_A} \text{는?} (\text{단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.})$$

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

12. 그림 (가)와 같이 전류  $I_1$ 이 흐르는 1차 코일과 검류계가 연결된 2차 코일이 있다.  $I_1$ 에 의한 자기장  $B_1$ 이 2차 코일을 통과하고,  $B_1$ 에 의한 2차 코일의 자기 선속은  $\Phi$ 이다. 그림 (나)는  $I_1$ 을 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

<보기>

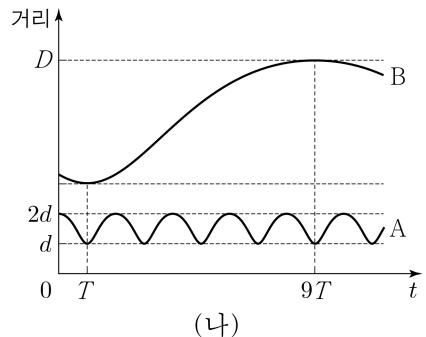
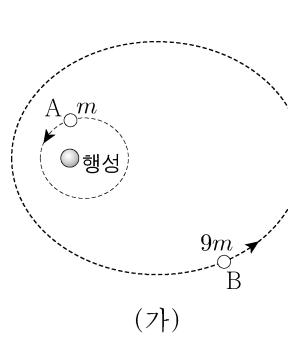
ㄱ.  $\Phi$ 는  $3t_0$ 일 때가  $t_0$ 일 때보다 크다.

ㄴ.  $t_0$ 일 때, 상호 유도에 의해 2차 코일에 흐르는 전류의 방향은  $b \rightarrow \textcircled{G} \rightarrow a$ 이다.

ㄷ. 상호 유도에 의해 2차 코일에 흐르는 전류의 세기는  $t_0$ 일 때가  $3t_0$ 일 때보다 크다.

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

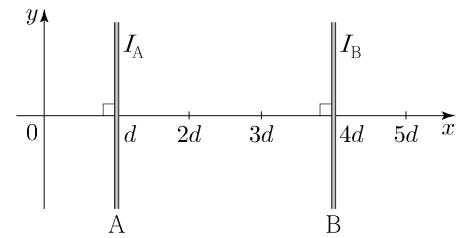
14. 그림 (가)는 질량이 각각  $m$ ,  $9m$ 인 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 행성으로부터 A, B까지의 거리를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.  $t = T$ 일 때 A, B에 작용하는 중력의 크기는 같다.



$D$ 는? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

- ① 5d      ② 6d      ③ 7d      ④ 8d      ⑤ 9d

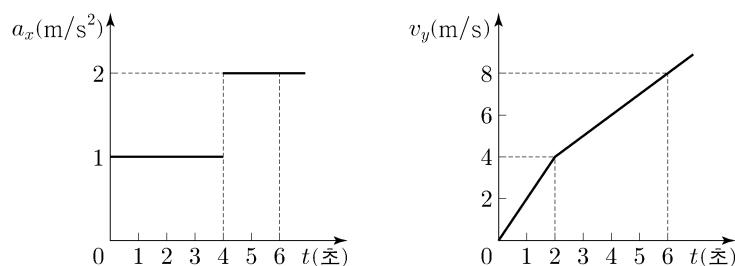
15. 그림과 같이  $xy$ 평면에 고정된 무한히 긴 두 직선 도선 A, B에 세기가 각각  $I_A$ ,  $I_B$ 로 일정한 전류가 흐르고 있다.  $x$ 축상의  $x = 0, 3d, 5d$ 인 점에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 각각  $2B_0, 2B_0, 3B_0$ 이다.



$\frac{I_B}{I_A}$ 는? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

13. 그림은 물체가 힘을 받아  $xy$ 평면에서 운동할 때, 가속도의  $x$ 성분  $a_x$ 와 속도의  $y$ 성분  $v_y$ 를 각각 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.  $t = 0$ 일 때 물체는 정지해 있고, 물체의 질량은 1kg이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

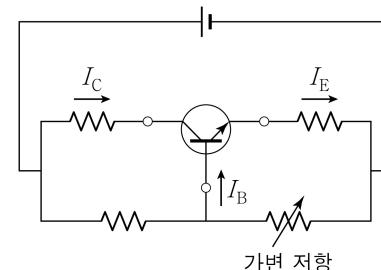
ㄱ. 알짜힘의 크기는 1초일 때가 3초일 때보다 크다.

ㄴ. 2초일 때, 물체의 운동 에너지는 20J이다.

ㄷ. 4초부터 6초까지 알짜힘이 한 일은 38J이다.

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

16. 그림과 같이 트랜지스터, 저항, 가변 저항, 전압이 일정한 전원을 연결하여 전류 증폭 회로를 구성하였다. 컬렉터 전류  $I_C$ , 베이스 전류  $I_B$ , 이미터 전류  $I_E$ 가 화살표 방향으로 흐른다.  $\frac{I_C}{I_B}$ 는 일정하다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 베이스는 p형 반도체이다.

ㄴ. 베이스 단자의 전위는 이미터 단자의 전위보다 높다.

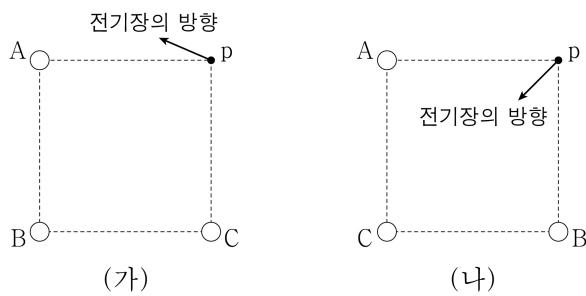
ㄷ. 가변 저항의 저항값을 증가시키면  $I_C$ 는 증가한다.

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

## 4 (물리학 II)

## 과학탐구 영역

17. 그림 (가)는 정사각형의 한 꼭짓점 p에서 점전하 A, B, C에 의한 전기장의 방향을 나타낸 것이다. A, B, C는 정사각형의 세 꼭짓점에 고정되어 있고, A, B, C의 전하량은 각각  $+q$ ,  $-q$  중 하나이다. 그림 (나)는 (가)에서 B와 C의 위치를 서로 바꾸어 고정하였을 때, p에서 전기장의 방향을 나타낸 것이다.



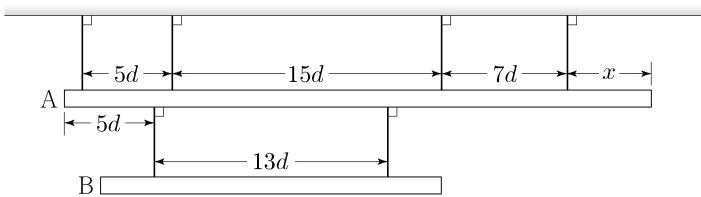
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. A는 음(−)전하이다.
- ㄴ. p에서 전기장의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 수직이다.
- ㄷ. p에서 전기장의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

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

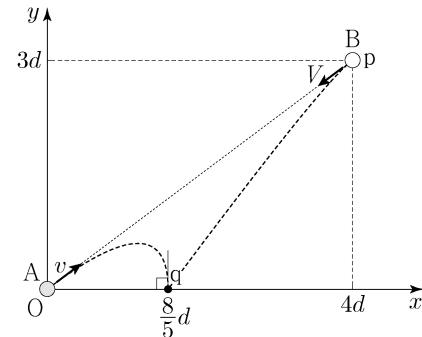
18. 그림과 같이 막대 A와 B가 실에 매달려 수평을 이루며 정지해 있다. 실이 막대를 당기는 힘의 크기는 모두 같고, A의 길이는  $33d^\circ$ 이다.



$x$ 는? (단, 막대의 밀도는 각각 균일하고, 막대의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.)

- ①  $\frac{7}{2}d$       ②  $4d$       ③  $\frac{9}{2}d$       ④  $5d$       ⑤  $\frac{11}{2}d$

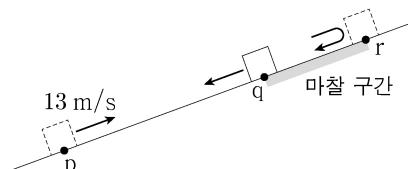
19. 그림과 같이 물체 A와 B를 동시에 발사하였다니 A, B가 xy 평면상에서 같은 가속도로 각각 등가속도 운동을 하여 점 q에 동시에 도달한다. A는 원점 O에서 속력  $v$ 로 점 p를 향해, B는 p에서 속력  $V$ 로 O를 향해 발사되었다. A는 x축에 수직인 방향으로 q에 도달한다. p의 x, y좌표는 각각  $4d$ ,  $3d^\circ$ 이고 q는 x축상의  $x = \frac{8}{5}d$ 인 점이다.



$V$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{v}{4}$       ②  $\frac{v}{5}$       ③  $\frac{v}{6}$       ④  $\frac{v}{7}$       ⑤  $\frac{v}{8}$

20. 그림과 같이 질량이 1kg인 물체가 경사면의 점 p를  $13\text{m/s}$ 의 속력으로 지나 점 q를 통과하여 최고점 r에 도달한 후, 다시 q를 지난다. 물체가 p에서 q에 도달하는 데 걸린 시간은 1초이고, q에서 r을 거쳐 다시 q에 도달하는 데 걸린 시간은 3초이다. qr 구간에서는 일정한 크기의 마찰력이 물체에 작용한다. qr 구간에서 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 올라갈 때가 내려올 때의 4배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, qr 구간의 마찰을 제외한 모든 마찰, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 물체가 q에서 r에 도달하는 데 걸린 시간은 1초이다.
  - ㄴ. 경사면을 내려올 때 p에서 물체의 속력은  $11\text{m/s}$ 이다.
  - ㄷ. 물체가 q에서 r를 거쳐 다시 q에 도달하는 동안 감소한 역학적 에너지는  $24\text{J}$ 이다.

- 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.