

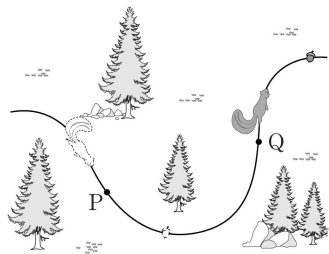
제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

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

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 다람쥐가 도토리를 주우며 점 P, Q를 지나 이동하는 경로를 나타낸 것이다.



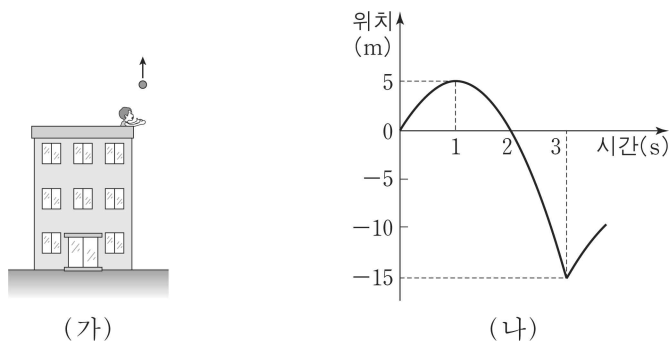
P에서부터 Q까지, 이 다람쥐의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 변위의 크기는 이동거리와 같다.
 ㄴ. 평균속도의 크기는 평균속력보다 작다.
 ㄷ. 등속도 운동을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 건물 옥상에서 철수가 던진 물체가 연직 운동하는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 철수가 물체를 던진 지점으로부터 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



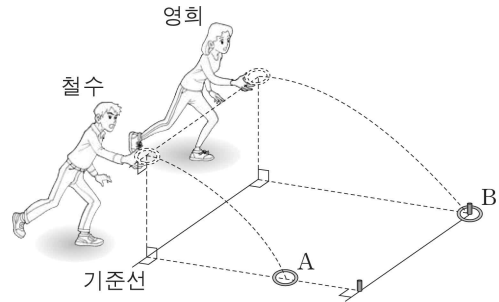
이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 0초부터 3초까지 변위의 크기는 25m이다.
 ㄴ. 1초부터 3초까지 평균속력은 10m/s이다.
 ㄷ. 2초일 때 운동 방향이 바뀐다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 철수와 영희가 기준선으로부터 같은 높이에서 각각 고리 A, B를 지면에 대해 수평 방향으로 던졌더니 A는 막대 앞에 떨어졌고, B는 막대에 걸렸다.



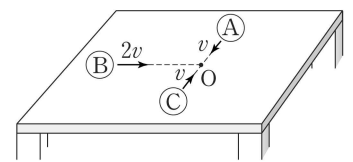
A, B가 던져진 순간부터 지면에 도달할 때까지, A와 B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 고리의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 가속도의 크기는 A와 B가 서로 같다.
 ㄴ. 속도의 수평 성분의 크기는 A가 B보다 작다.
 ㄷ. A의 운동량은 변하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 마찰이 없는 수평인 실험대에서 질량이 같은 세 물체 A, B, C가 각각 일정한 속도 v , $2v$, v 로 점 O를 향해 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A와 C는 동일 직선상에서 운동한다.



O에서 A, B, C가 동시에 충돌하여 한 덩어리가 되었을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

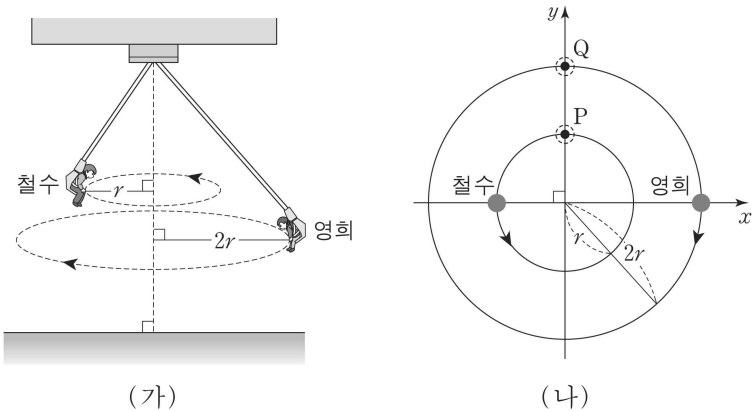
<보 기>

ㄱ. 충돌 후 한 덩어리가 된 물체의 운동 방향은 충돌 전 B의 운동 방향과 같다.
 ㄴ. A가 C에 작용하는 힘의 크기는 C가 A에 작용하는 힘의 크기와 같다.
 ㄷ. 충돌 전 세 물체의 운동에너지의 합은 충돌 후 한 덩어리가 된 물체의 운동에너지보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[5~6] 다음을 읽고 물음에 답하시오.

그림 (가)와 같이 높이 기구에 탄 철수와 영희가 같은 주기 T 로 등속 원운동하고 있다. 철수와 영희의 회전 반지름은 각각 $r, 2r$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 높이 기구를 회전축의 한 지점에서 연직 아래로 바라볼 때, 철수와 영희의 위치를 xy 평면에 나타낸 것이다. 철수와 영희는 시간 t_0 일 때, 각각 점 P, Q를 지난다.



5. 철수와 영희의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

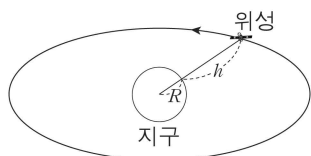
- <보 기>
- ㄱ. 철수의 각속도의 크기는 영희의 각속도의 크기와 같다.
 - ㄴ. 철수의 속력은 영희의 속력과 같다.
 - ㄷ. 철수의 구심가속도의 크기는 영희의 구심가속도의 크기와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 시간 t_0 일 때부터, 철수와 영희 사이의 거리가 처음으로 최소가 되는 데 걸리는 시간은?

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

7. 그림은 반지름 R , 질량 M 인 지구의 표면으로부터 거리 h 만큼 떨어진 위성이 지구를 중심으로 등속 원운동하는 모습을 나타낸 것이다. 이 위성의 속력은 v 이고, 공전 주기는 T 이다.

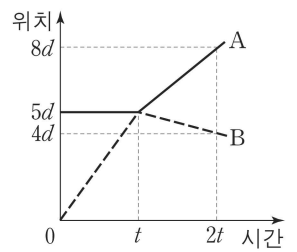


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 만유인력상수는 G 이고, 위성의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 위성에 작용하는 구심력은 만유인력이다.
 - ㄴ. $v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$ 이다.
 - ㄷ. $h = \left(\frac{GM}{4\pi^2} T^2\right)^{\frac{1}{3}} - R$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

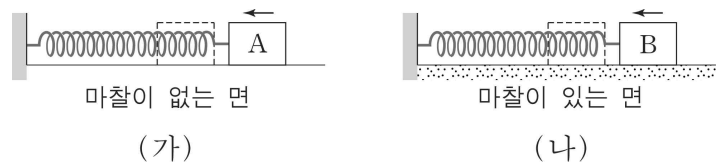
8. 그림은 마찰이 없는 일직선상에서 운동하는 두 물체 A(실선), B(점선)의 위치에 따라 나타낸 것이다. A와 B는 시간 t 일 때 충돌한다.



A와 B 사이의 반발계수는?

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

9. 그림 (가), (나)와 같이 용수철에 연결되어 있는 두 물체 A, B를 잡아당겼다가 놓았더니 A, B가 마찰이 없는 수평면과 마찰이 있는 수평면에서 각각 운동하고 있다.

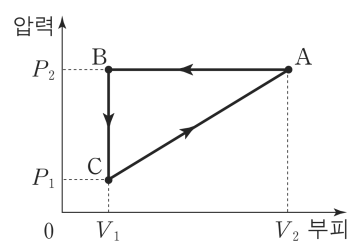


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항과 용수철의 질량은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. A는 단진동한다.
 - ㄴ. A의 질량이 클수록 A의 진동 주기는 작아진다.
 - ㄷ. B가 운동하는 동안 B의 역학적 에너지는 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 일정량의 이상기체의 상태가 그림과 같이 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 변하는 과정에서, 이 이상기체에 대해 철수, 영희, 민수가 설명한 내용이다.

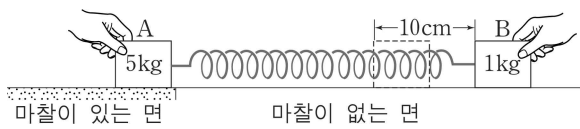


- 철수 : $A \rightarrow B$ 과정에서 기체의 내부에너지는 감소하고, 외부로부터 일을 받고, 외부로 열을 방출해.
- 영희 : $B \rightarrow C$ 과정에서 기체의 내부에너지는 감소하고, 기체가 한 일은 0이며, 외부로 열을 방출해.
- 민수 : $C \rightarrow A$ 과정에서 기체의 내부에너지는 증가하고, 외부에 일을 하며, 외부로부터 열을 흡수해.

각 과정에 대해 옳게 설명한 사람을 모두 고른 것은? [3점]

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

11. 그림과 같이 민수가 용수철에 연결된 두 물체 A, B를 두 손으로 잡고 있다. 용수철은 원래 길이에서 10cm만큼 늘어나 있다. A와 마찰이 있는 수평면 사이의 정지마찰계수는 0.4이다. 용수철상수는 100N/m이고, A와 B의 질량은 각각 5kg, 1kg이다.

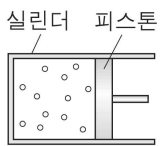


동시에 두 물체를 가만히 놓았을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중력가속도는 10m/s^2 이고, 용수철의 질량과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

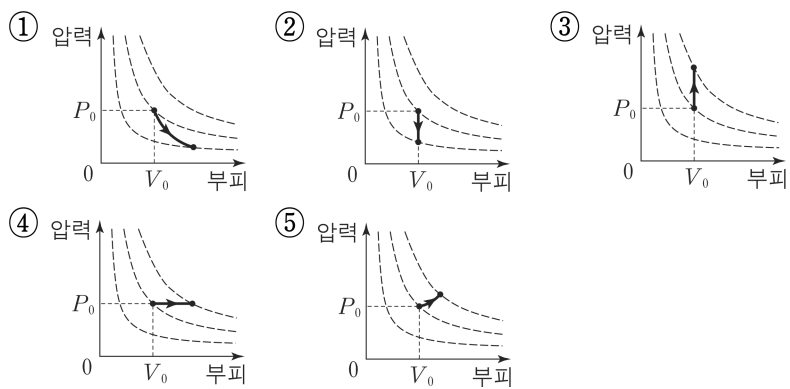
- <보 기>
- ㄱ. 용수철이 B에 작용하는 힘의 크기의 최대값은 20N이다.
 - ㄴ. B가 운동하는 동안 A는 정지해 있다.
 - ㄷ. B의 진동 주기는 $\frac{\pi}{5}$ 초이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

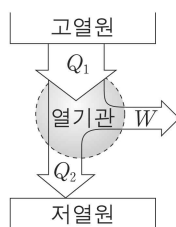
12. 그림은 이상기체가 들어 있는 실린더를 나타낸 것이다. 이상기체의 압력과 부피는 각각 P_0 과 V_0 이다.



실린더와 피스톤을 통한 열 출입 없이 피스톤을 이동시켜 실린더 내부의 부피를 증가시켰을 때, 이 이상기체의 압력과 부피의 관계를 가장 적절하게 나타낸 것은? (단, 그래프의 점선은 등온 곡선이고, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.)



13. 그림은 열기관이 고열원으로부터 Q_1 의 열을 흡수하여 W 의 일을 하고, 저열원으로 Q_2 의 열을 방출하는 것을 모식적으로 나타낸 것이다.



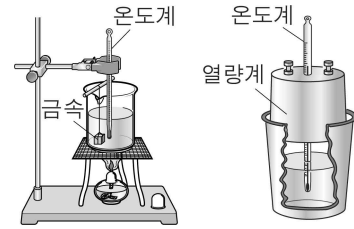
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 열기관이 외부에 한 일은 $Q_1 - Q_2$ 이다.
 - ㄴ. $\frac{Q_2}{Q_1}$ 가 작을수록 열기관의 열효율은 낮아진다.
 - ㄷ. $Q_1 = W$ 인 열기관을 만들 수 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 열량계를 이용하여 금속의 비열을 측정하는 실험 과정이다.

[실험 과정]



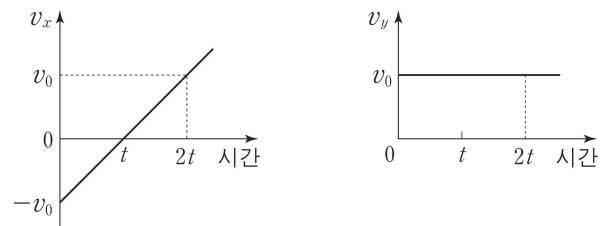
- (가) 금속의 질량을 측정하고 실에 매달아 비커 속의 끓는 물에 10분 정도 담근 후 물의 온도를 측정한다.
- (나) 열량계 속에 들어 있는 찬물의 온도와 질량을 측정한다.
- (다) 금속을 꺼내어 곧바로 열량계에 넣고 물의 온도 변화가 없을 때의 물의 온도를 측정한다.

이에 대해 옳게 말한 사람을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- 철수 : (나)에서 찬물의 질량이 클수록 (다)에서 측정한 물의 온도는 낮아져.
- 영희 : (다)에서 측정한 물의 온도는 온도를 측정할 때, 물 속에 있는 금속의 온도와 같아.
- 민수 : (다)에서 금속과 물의 온도가 같아지는 것은 가역 현상이야.

- ① 철수 ② 영희 ③ 민수
④ 철수, 영희 ⑤ 철수, 민수

15. 그림은 $+x$ 방향으로 균일한 전기장이 걸린 xy 평면에서 운동하는 대전 입자의 x, y 축 방향의 속도 성분 v_x, v_y 를 각각 시간에 따라 나타낸 것이다.

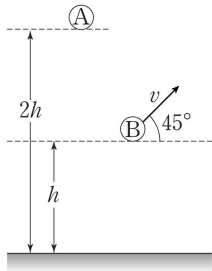


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중력은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 이 입자는 양(+)으로 대전되어 있다.
 - ㄴ. 0초부터 $2t$ 까지 입자는 직선 운동한다.
 - ㄷ. 0초부터 t 까지 입자의 변위의 크기는 t 부터 $2t$ 까지 입자의 변위의 크기와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 물체 A를 수평면으로부터 높이 $2h$ 인 곳에서 가만히 놓는 순간, 물체 B가 높이 h 인 곳에서 수평 방향에 대해 각 45° 속력 v 로 동시에 던져진 모습을 나타낸 것이다. A와 B는 질량이 서로 같고, 동시에 높이 h 인 지점을 통과하였다.



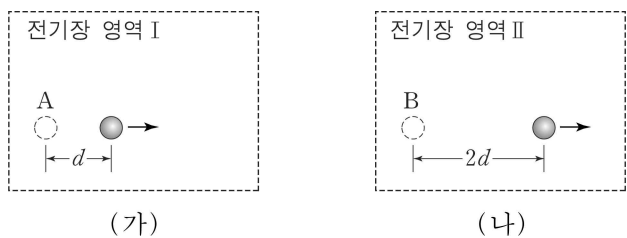
B가 던져진 순간부터 수평면에 도달할 때까지, A와 B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B는 등가속도 운동한다.
 - ㄴ. 높이 h 인 지점을 통과하는 순간, A의 속력은 B의 속력과 같다.
 - ㄷ. A, B가 수평면에 도달할 때, A의 운동에너지는 B의 운동에너지와 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[17~18] 다음을 읽고 물음에 답하시오.

그림 (가), (나)와 같이 두 대전 입자 A, B가 각각 균일한 전기장 영역 I, II에 동시에 가만히 놓인 순간부터 t 초까지 d , $2d$ 만큼 이동하였다. A, B의 전하량과 질량은 각각 같다.



17. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중력과 전자기파 발생은 무시한다.)

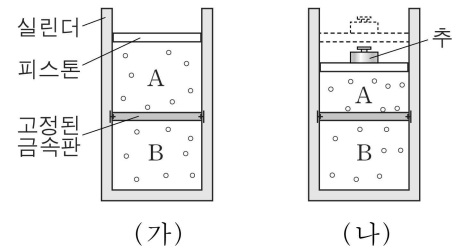
- <보 기>
- ㄱ. I의 전기장 세기는 II의 전기장 세기보다 작다.
 - ㄴ. A에 작용한 전기력의 크기는 B에 작용한 전기력의 크기보다 작다.
 - ㄷ. A의 가속도의 크기는 B의 가속도의 크기와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. A와 B가 가만히 놓인 순간부터 t 초까지, I에서 전기력이 A에 한 일을 W_A , II에서 전기력이 B에 한 일을 W_B 할 때, $W_A : W_B$ 는? (단, 중력과 전자기파 발생은 무시한다.)

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

19. 그림 (가)와 같이 이상기체가 들어 있는 실린더가 열전달이 잘되는 금속판에 의해 두 부분 A, B로 나뉘어졌다. 금속판은 고정되어 있으며, A와 B 부분의 이상기체의 온도는 서로 같다. (가)의 피스톤 위에 추를 가만히 놓았더니 그림 (나)와 같이 피스톤이 정지하고, A와 B의 이상기체의 온도가 같아졌다. 이 과정에서 실린더와 피스톤을 통한 열 출입은 없다.

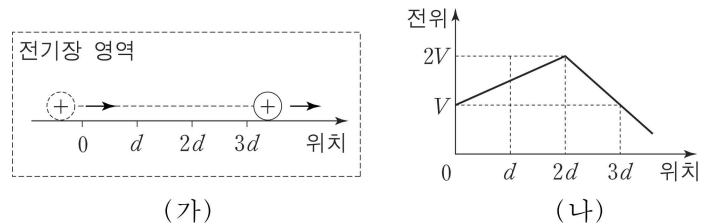


A와 B의 이상기체에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 (나)로 변하는 과정에서 열은 금속판을 통해 A에서 B로 이동하였다.
 - ㄴ. A의 이상기체의 내부에너지는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.
 - ㄷ. B의 이상기체의 압력은 (나)에서가 (가)에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 전기장 영역에서 양(+)으로 대전된 입자가 오른쪽으로 직선 운동하였다. 그림 (나)는 (가)의 전기장 영역에서 위치에 따른 전위를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. d 인 지점에서 전기장의 방향은 입자의 운동 방향과 같다.
 - ㄴ. d 인 지점에서 전기장의 세기는 $3d$ 인 지점에서 전기장의 세기보다 작다.
 - ㄷ. d 인 지점과 $3d$ 인 지점 사이의 전위차의 크기는 V 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.