

과학탐구 영역(물리 II)

제 4 교시

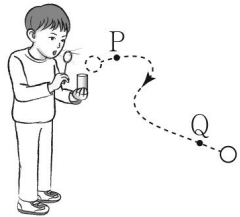
성명

수험번호

3

1

1. 그림과 같이 비눗방울이 점 P에서 점 Q까지의 곡선 경로를 따라 아래로 운동하였다.



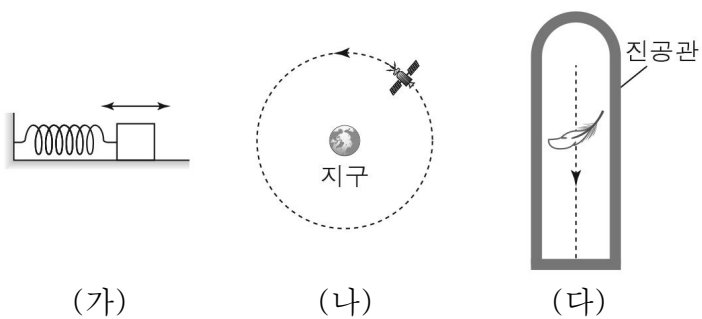
P에서 Q까지 운동하는 비눗방울에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 변위의 크기는 이동 거리보다 작다.
 ㄴ. 등가속도 운동을 한다.
 ㄷ. 중력에 의한 위치 에너지는 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

2. 그림 (가)는 수평면에서 단진동하는 물체를, (나)는 등속 원운동하는 인공위성을, (다)는 진공관에서 등가속도 직선 운동하는 깃털을 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. (가)의 물체에는 운동 방향과 반대 방향으로 크기가 일정한 알짜힘이 작용한다.
 ㄴ. (나)의 인공위성에는 운동 방향에 대해 수직으로 크기가 일정한 알짜힘이 작용한다.
 ㄷ. (다)의 깃털에는 운동 방향과 같은 방향으로 크기가 일정한 알짜힘이 작용한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 온도를 나타내는 방법에 대한 설명이다.

- 섭씨 온도에서는 1기압에서 물과 얼음이 공존하는 온도를 0°C , 물이 끓는 온도를 100°C 로 하여 그 사이를 100등분한 눈금의 간격을 1°C 라 한다.
- 절대 온도에서는 가장 낮은 온도는 0K 이고, 0K 을 섭씨 온도로 바꾸면 -273°C 이다. 절대 온도 1K 의 간격과 섭씨 온도 1°C 의 간격은 같다.
- 화씨 온도에서는 1기압에서 물과 얼음이 공존하는 온도를 32°F , 물이 끓는 온도를 212°F 로 하여 그 사이를 180등분한 눈금의 간격을 1°F 라 한다.

<보기>의 온도를 옳게 비교한 것은?

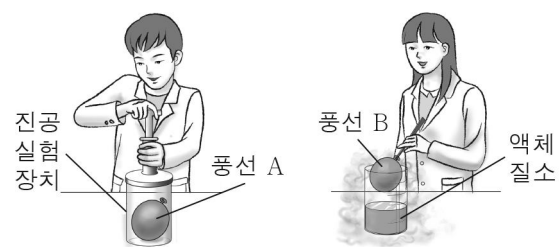
< 보 기 >

- ㄱ. 25°C ㄴ. 290K ㄷ. 86°F

- ① ㄱ > ㄴ > ㄷ ② ㄴ > ㄱ = ㄷ ③ ㄴ > ㄷ > ㄱ
 ④ ㄷ > ㄱ > ㄴ ⑤ ㄷ > ㄴ > ㄱ

4. 다음은 풍선의 부피 변화를 관찰하는 실험이다.

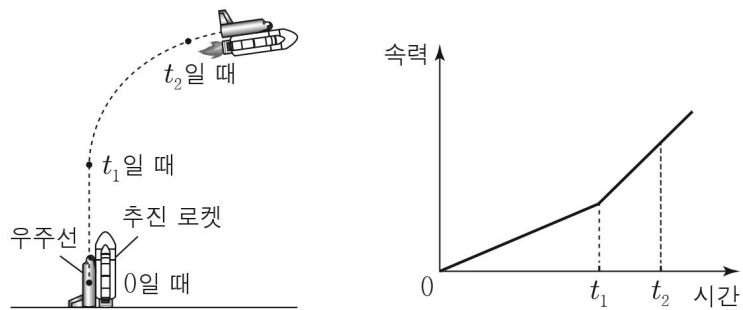
- (가) 풍선 A, B에 상온의 공기를 채워 묶는다.
 (나) A를 상온의 공기가 들어있는 진공 실험 장치에 넣고 천천히 장치 내부의 공기를 빼면서 A의 부피 변화를 관찰한다.
 (다) B를 액체 질소에 천천히 담그면서 B의 부피 변화를 관찰한다.



(나), (다)에서 A와 B의 부피 변화로 옳은 것은?

- | | A | B |
|---|----|----|
| ① | 증가 | 감소 |
| ② | 증가 | 일정 |
| ③ | 일정 | 증가 |
| ④ | 감소 | 증가 |
| ⑤ | 감소 | 감소 |

5. 그림은 추진 로켓에 매달려 날아가는 우주선의 이동 경로를 나타낸 것이고, 그래프는 우주선의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 우주선은 0부터 t_1 까지 직선 운동하며, t_1 부터 t_2 까지 곡선 운동한다.



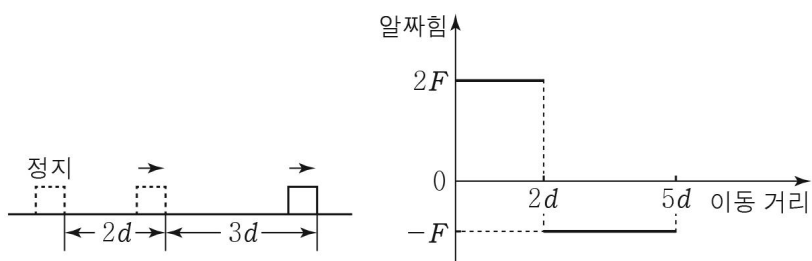
우주선에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 우주선의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 0부터 t_1 까지 등가속도 운동을 한다.
 ㄴ. 0부터 t_2 까지 역학적 에너지는 감소한다.
 ㄷ. t_1 부터 t_2 까지 알짜힘의 방향은 운동 방향과 나란하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

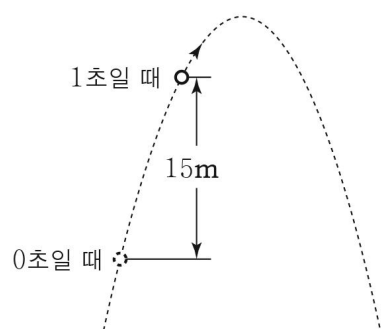
6. 그림과 같이 수평면에 정지해 있던 물체에 힘을 작용하였더니 물체가 직선 운동하였다. 그래프는 물체에 작용하는 알짜힘을 이동 거리에 따라 나타낸 것이다.



물체가 0부터 $5d$ 까지 운동하는 동안, 운동 에너지의 최댓값은?

- ① Fd ② $4Fd$ ③ $5Fd$ ④ $7Fd$ ⑤ $8Fd$

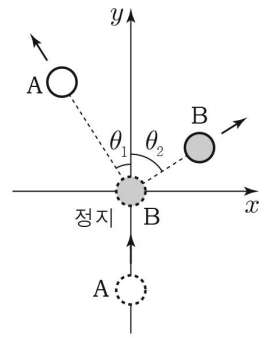
7. 그림은 연직면에서 포물선 운동하는 물체의 운동 경로를 나타낸 것이다. 0초부터 1초까지 물체의 연직 이동 거리는 15m 이다.



0초부터 물체가 최고점에 도달할 때까지 걸리는 시간은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이며, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\sqrt{2}$ 초 ② 2초 ③ $2\sqrt{2}$ 초 ④ 3초 ⑤ 4초

8. 그림과 같이 xy 평면에서 물체 A가 원점에 정지해 있던 물체 B를 향해 $+y$ 방향으로 등속도 운동하여 충돌하였다. 충돌 후 A, B는 y 축과 각각 θ_1 , θ_2 의 각을 이루며 등속도로 운동한다. 질량이 서로 같은 A와 B는 탄성 충돌하였고, $\theta_1 < \theta_2$ 이다.



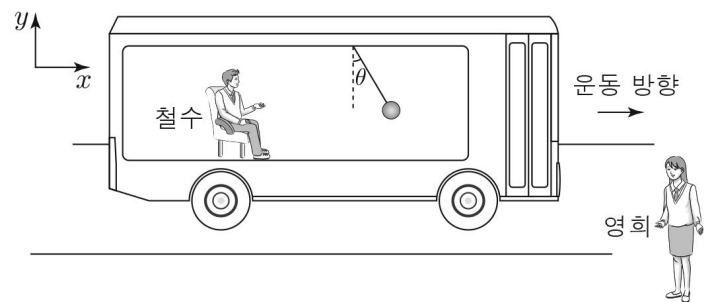
A, B가 충돌한 후, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. x 축과 나란한 방향의 속력은 A가 B보다 작다.
 ㄴ. 운동량의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. 충돌 후 A와 B의 운동 에너지의 합은 충돌 전 A의 운동 에너지와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 수평면에서 $+x$ 방향으로 운동하는 버스에 물체가 실에 매달려 있다. 실과 연직선이 이루는 각은 θ 로 일정하다. 철수는 버스에 대해, 영희는 지면에 대해 각각 정지해 있다.



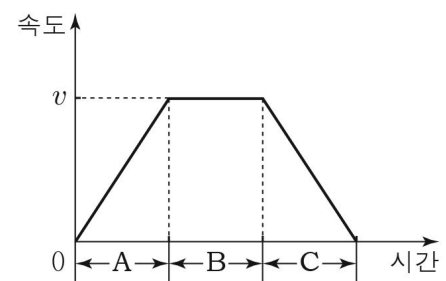
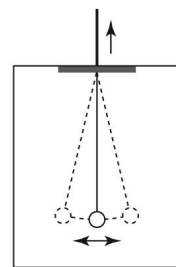
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 철수의 좌표계에서 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄴ. 철수의 좌표계에서 물체에 작용하는 관성력의 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄷ. 영희의 좌표계에서 버스의 가속도는 0이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

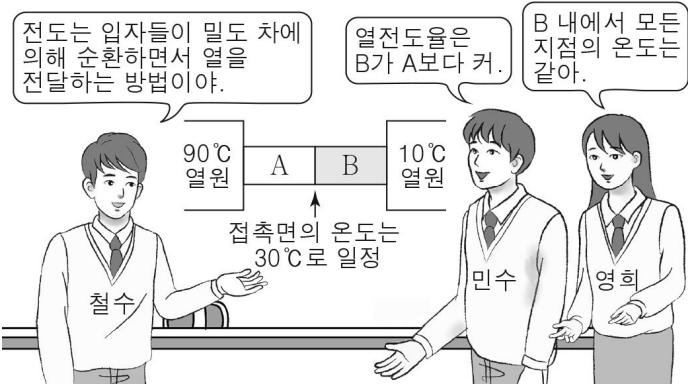
10. 그림은 엘리베이터 안에서 운동하는 단진자의 모습을 나타낸 것이고, 그래프는 위 방향으로 운동하는 엘리베이터의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 구간 A, B, C에서 단진자는 각각 T_A , T_B , T_C 의 주기로 단진동한다.



T_A , T_B , T_C 를 옳게 비교한 것은? [3점]

- ① $T_A > T_B > T_C$ ② $T_A > T_B = T_C$ ③ $T_B > T_A > T_C$
 ④ $T_C > T_A = T_B$ ⑤ $T_C > T_B > T_A$

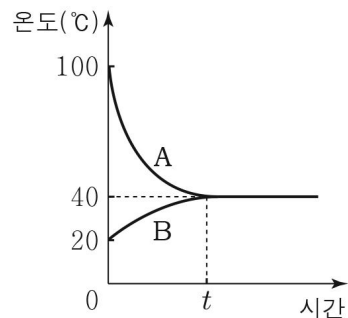
11. 그림은 열의 전도 실험에 대해 학생들이 대화하는 모습을 나타낸 것이다. 길이와 단면적이 같은 물체 A와 B를 접촉시킨 후 90°C , 10°C 열원을 A, B에 각각 접촉시키면 A와 B 사이의 접촉면 온도는 30°C 로 일정하다.



옳게 말한 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

12. 그래프는 온도가 각각 100°C , 20°C 인 물체 A, B를 서로 접촉시켰을 때 A와 B의 온도를 시간에 따라 나타낸 것이다. B의 질량은 A의 2배이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 열은 A와 B 사이에서만 이동한다.)

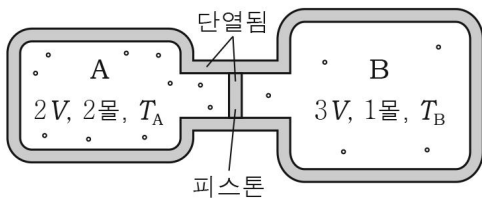


< 보 기 >

- ㄱ. 열용량은 A가 B보다 작다.
ㄴ. 비열은 A가 B보다 크다.
ㄷ. 0부터 t 까지 열은 A에서 B로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

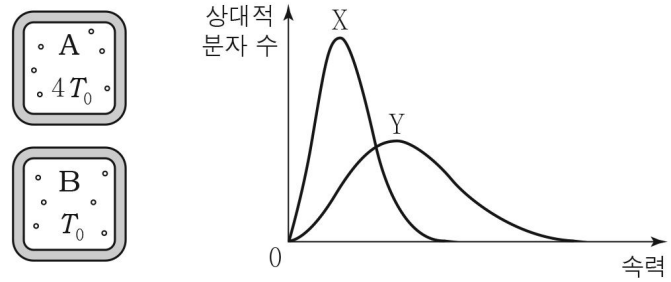
13. 그림과 같이 부피가 $2V$, $3V$ 로 나누어진 밀폐 용기 안에 이상 기체 A, B가 각각 2몰, 1몰 들어 있다. A, B의 절대 온도는 각각 T_A , T_B 이고 피스톤은 정지해 있다.



$T_A : T_B$ 는? (단, 피스톤과 용기의 마찰은 무시한다.)

- ① 1:1 ② 1:2 ③ 1:3 ④ 2:1 ⑤ 3:1

14. 그림은 분자량과 분자 수가 같고 온도가 각각 $4T_0$, T_0 인 이상 기체 A, B를 나타낸 것이다. 그래프는 A, B의 기체 분자 속력에 따른 상대적 분자 수 분포 X, Y를 순서 없이 나타낸 것이다.



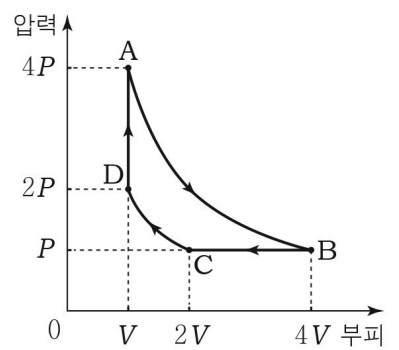
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 단위자 분자이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A의 그래프는 X이다.
ㄴ. 기체 분자의 평균 속력은 A가 B보다 작다.
ㄷ. 기체의 내부 에너지는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그래프는 일정량의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 변할 때 압력과 부피 사이의 관계를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$, $C \rightarrow D$ 과정은 등온 과정이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

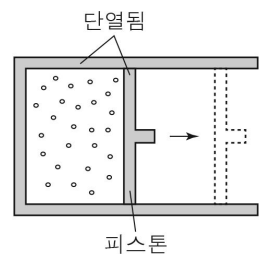


< 보 기 >

- ㄱ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체는 외부에 일을 한다.
ㄴ. $C \rightarrow D$ 과정에서 기체는 열을 흡수한다.
ㄷ. $D \rightarrow A$ 과정에서 기체가 흡수한 열량은 내부 에너지의 증가량과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 단열된 실린더에 일정량의 이상 기체가 들어 있는 모습을 나타낸 것이다. 기체가 단열 팽창할 때, 기체의 물리량 중 감소하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



< 보 기 >

- ㄱ. 온도
ㄴ. 압력
ㄷ. 기체 분자의 평균 운동 에너지

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

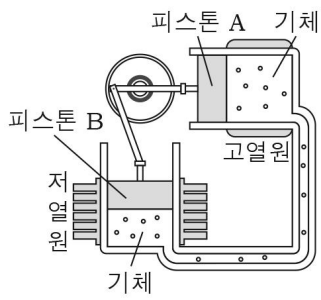
17. 다음은 어느 스텔링 엔진의 작동 과정과 구조를 나타낸 것이다.

(가) 고열원에 접촉된 실린더 내부의 기체가 가열된다.

(나) 고열원에 접촉된 실린더 내부의 기체가 팽창하면서 피스톤 A를 민다.

(다) 밀려나는 A에 의해 피스톤 B가 이동하면, 저열원에 접촉된 실린더 내부의 차가운 기체가 고열원에 접촉된 실린더 내부의 기체를 냉각시킨다.

(라) 고열원에 접촉된 실린더 내부의 기체가 수축하면서 A가 처음 위치로 돌아온다.



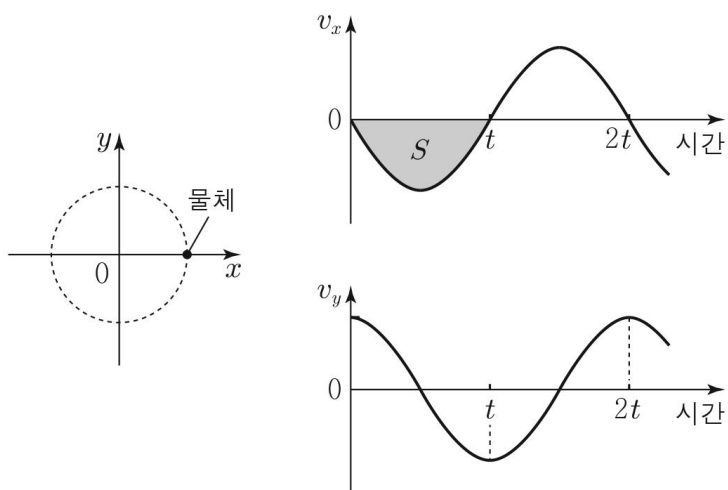
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 기체는 고열원으로부터 열을 흡수한다.
 ㄴ. (나)에서 기체는 외부에 일을 한다.
 ㄷ. (다)에서 기체가 냉각되는 것은 비가역 과정이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 xy 평면에서 등속 원운동하는 물체의 어느 순간의 위치를 나타낸 것이고, 그래프는 이 순간부터 물체의 x 방향의 속도 v_x , y 방향의 속도 v_y 를 각각 시간에 따라 나타낸 것이다. 그래프에서 색칠된 부분의 넓이는 S 이다.



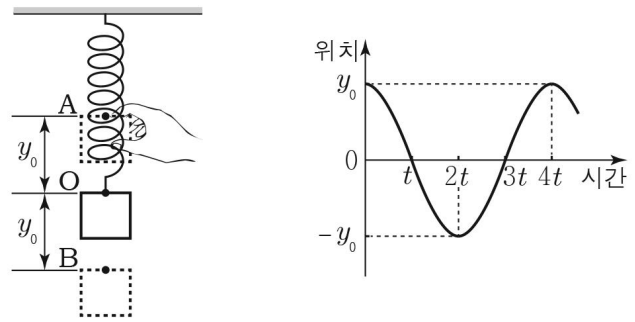
이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 원운동의 방향은 반시계 방향이다.
 ㄴ. 원운동의 반지름은 S 이다.
 ㄷ. 각속도는 $\frac{\pi}{t}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

[19 ~ 20] 그림과 같이 용수철에 물체를 매달아 가만히 놓았더니, 물체가 용수철의 원래 길이보다 y_0 만큼 늘어난 점 O를 중심으로 점 A와 B 사이에서 단진동하였다. 그래프는 A에서 물체를 놓는 순간부터 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



19. 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. t 일 때 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄴ. $2t$ 일 때 물체의 속력은 최대이다.
 ㄷ. 물체의 질량이 클수록 물체의 진동 주기는 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 물체가 B에서 O까지 이동하는 동안 중력에 의한 위치 에너지 증가량이 E_0 일 때, O에서의 운동 에너지는? [3점]

- ① $\frac{1}{4}E_0$ ② $\frac{1}{3}E_0$ ③ $\frac{1}{2}E_0$ ④ $\frac{3}{4}E_0$ ⑤ E_0

※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.