

제 4 교시

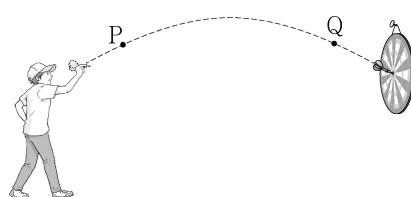
과학탐구 영역(물리 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림은 다트가 점 P, Q를 지나는 경로를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다.



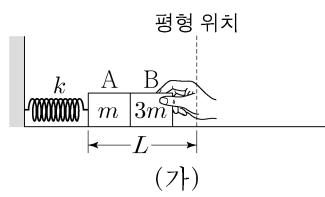
P에서 Q까지 다트의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

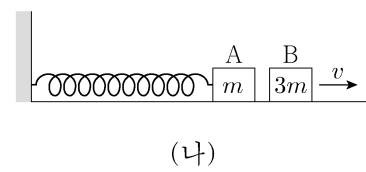
- ㄱ. 이동 거리는 변위의 크기보다 크다.
- ㄴ. 등속도 운동이다.
- ㄷ. 평균 속력은 평균 속도의 크기와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 용수철 상수가 k 인 용수철에 연결된 물체 A에 물체 B를 접촉시키고, 평형 위치에서 길이 L 만큼 압축시켰다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 가만히 놓았더니 A와 B가 함께 운동하다가 분리된 후, A는 단진동을 하고 B는 일정한 속력 v 로 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 m , $3m$ 이다.



(가)



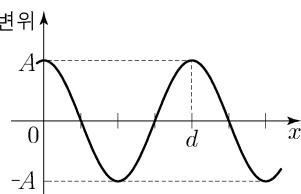
(나)

v 는? (단, A와 B는 동일 직선상에서 운동한다.)

- ① $\frac{L}{4}\sqrt{\frac{k}{m}}$ ② $\frac{L}{3}\sqrt{\frac{k}{m}}$ ③ $\frac{L}{2}\sqrt{\frac{k}{m}}$
 ④ $L\sqrt{\frac{k}{m}}$ ⑤ $2L\sqrt{\frac{k}{m}}$

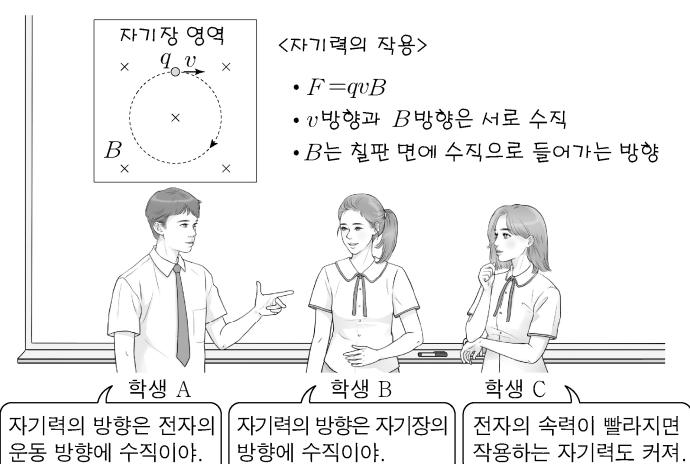
2. 그림은 일정한 속력 v 로 x 축과 나란하게 진행하는 파동의 어느 순간의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다.

이 파동의 주기가 T 일 때, v 는?



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

3. 그림은 균일한 자기장 영역에서 전자가 원운동할 때, 전자에 작용하는 자기력에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

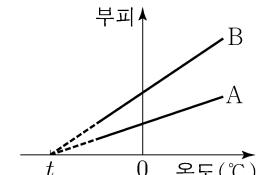


제시한 내용이 옳은 학생만을 있는대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

5. 그림은 압력이 P 로 일정하고 몰수가 각각 n , $2n$ 인 단원자 분자 이상 기체 A, B의 부피를 온도에 따라 나타낸 것이다.

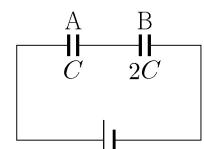
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. $t^{\circ}\text{C}$ 는 절대 온도로 0K 이다.
 - ㄴ. 0°C 일 때, 기체의 부피는 B가 A의 2배이다.
 - ㄷ. 0°C 일 때, 기체 분자 1개의 평균 운동 에너지는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 전기 용량이 각각 C , $2C$ 인 축전기 A, B를 전압이 일정한 전원에 연결하여 완전히 충전한 것을 나타낸 것이다. A 양단에 걸린 전압은 V_A 이다.



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

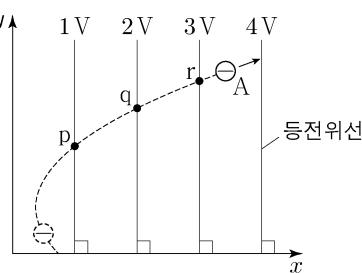
- <보기>
- ㄱ. 축전기에 충전된 전하량은 A와 B가 같다.
 - ㄴ. B 양단에 걸린 전압은 $2V_A$ 이다.
 - ㄷ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리 II)

과학탐구 영역

7. 그림은 균일한 전기장이 형성되어 있는 xy 평면상에서 음(−)전하를 띤 입자 A가 포물선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 실선은 등전위선을 나타낸 것이고, A의 운동 경로 상의 점 p, q, r에서 전위는 각각 1V, 2V, 3V이다.



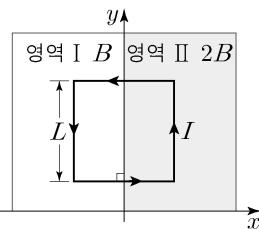
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A에는 균일한 전기장에 의한 전기력만 작용한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.
- ㄴ. A에 작용하는 전기력의 크기는 q에서와 r에서가 서로 같다.
- ㄷ. A의 전기 페텐셜 에너지의 변화량은 p에서 q까지 이동했을 때와 q에서 r까지 이동했을 때가 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

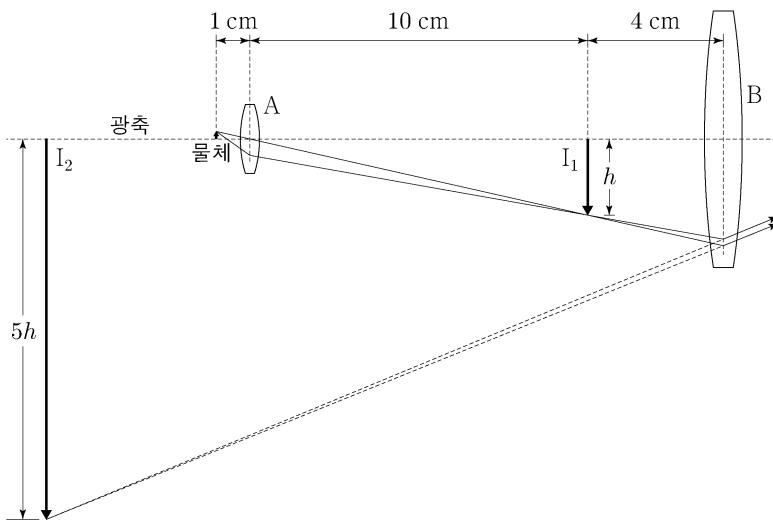
8. 그림과 같이 한 변의 길이가 L 인 정사각형 도선이 xy 평면상에 고정되어 있고, 도선에는 세기가 일정한 전류 I 가 흐르고 있다. 균일한 자기장 영역 I, II에서 자기장의 세기는 각각 B , $2B$ 이고, 방향은 서로 반대이며 xy 평면에 수직이다.



도선에 작용하는 자기력의 합력의 크기는?

- ① 0 ② BIL ③ $2BIL$ ④ $3BIL$ ⑤ $4BIL$

9. 그림은 광축 위에 놓인 물체에서 나온 빛의 일부가 현미경의 대물렌즈 A, 접안렌즈 B를 통과하여 진행하는 경로와 상 I_1 , I_2 를 나타낸 것이다. 물체와 A 사이의 거리는 1cm이고, A와 I_1 사이의 거리는 10cm이며, I_1 과 B 사이의 거리는 4cm이다. I_1 , I_2 의 크기는 각각 h , $5h$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

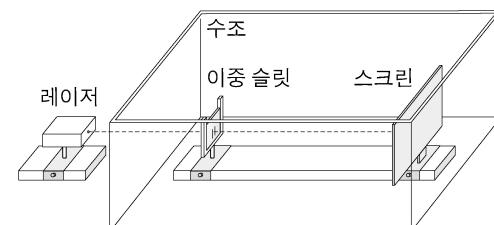
- <보기>
- ㄱ. I_2 는 혀상이다.
 - ㄴ. B의 초점 거리는 5cm이다.
 - ㄷ. I_2 의 크기는 물체의 크기의 50배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

(실험 과정)

- (가) 그림과 같이 단색광 레이저, 수조, 이중 슬릿, 스크린을 설치하고 고정한다.
- (나) 레이저 빛이 이중 슬릿을 통과하여 스크린에 생긴 간섭 무늬를 관찰한다.
- (다) 이중 슬릿과 스크린이 완전히 잠기도록 수조에 물을 채우고, 레이저 빛이 이중 슬릿을 통과하여 스크린에 생긴 간섭무늬를 관찰한다.



(실험 결과)

과정	간섭무늬
㉠	
㉡	

- ㉠과 ㉡은 각각 과정 (나)와 (다) 중 하나이다.

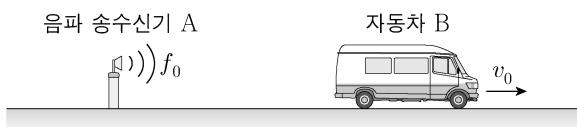
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 간섭무늬의 밝은 부분은 빛의 보강 간섭에 의해 생긴다.
- ㄴ. ㉡은 과정 (나)이다.
- ㄷ. 빛의 진동수는 물에서가 공기에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 정지해 있는 음파 송수신기 A로부터 자동차 B가 일정한 속력 v_0 으로 멀어지고 있다. A에서 발생된 진동수 f_0 인 음파는 B에서 반사된 후 동일 직선상으로 되돌아와 A에서 진동수 f 로 측정되었다.



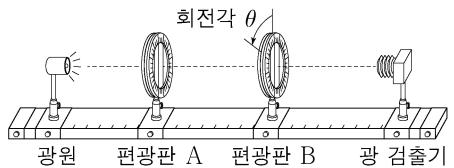
$$\frac{f}{f_0} = ? \quad (\text{단, 음속은 } v \text{이다.}) \quad [3\text{점}]$$

- ① $\frac{v - v_0}{v + v_0}$ ② $\frac{v + v_0}{v - v_0}$ ③ $\frac{v}{v - v_0}$
④ $\frac{v + v_0}{v}$ ⑤ $\frac{v - v_0}{v}$

12. 다음은 빛의 편광 현상에 대한 실험이다.

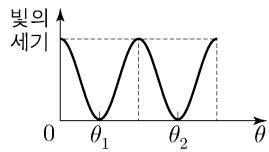
(실험 과정)

- (가) 그림과 같이 광학대 위에 광원, 편광판 A, 편광판 B, 광 검출기를 설치한다.
 (나) B의 회전각 θ 에 따라 A와 B를 통과한 빛의 세기를 광 검출기로 측정한다.



(실험 결과)

- (나)에서 광 검출기로 측정한 빛의 세기



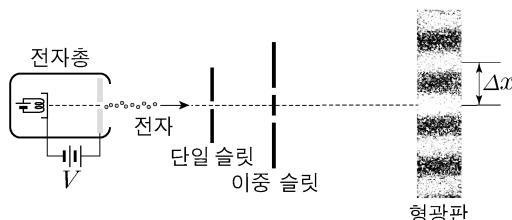
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

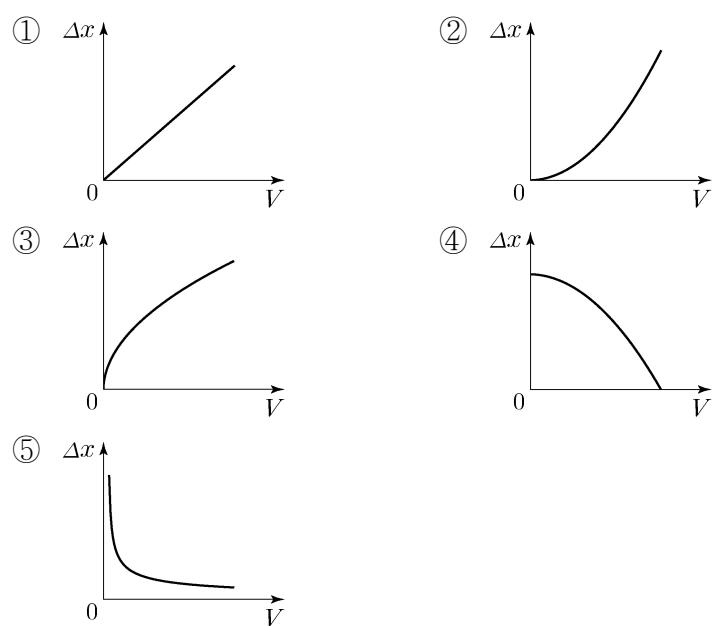
- ㄱ. $\theta_2 - \theta_1 = 90^\circ$ 이다.
 ㄴ. $\theta = \theta_1$ 일 때, A와 B의 편광축은 서로 수직이다.
 ㄷ. 이 실험 결과는 빛이 종파임을 나타낸다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

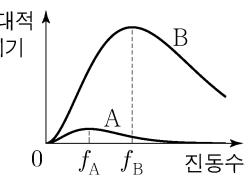
13. 그림은 전압 V 로 가속된 전자가 단일 슬릿과 이중 슬릿을 통과하여 형광판에 간섭무늬를 만드는 것을 나타낸 것이다. Δx 는 형광판에서 이웃한 밝은 무늬의 간격이다.



Δx 와 V 의 관계를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



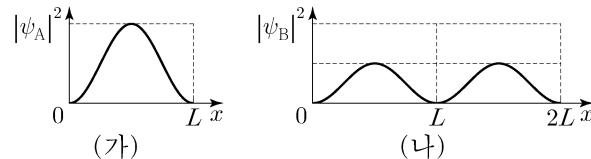
14. 그림은 표면의 절대 온도가 각각 T_A , T_B 인 흑체 A, B가 단위 시간당 단위 면적당 복사하는 전자기파의 상대적 세기를 진동수에 따라 나타낸 것이다. A, B가 복사하는 전자기파 중 세기가 가장 큰 전자기파의 진동수는 각각 f_A , f_B 이다.



$$f_B = 2f_A \text{ 일 때, } \frac{T_B}{T_A} \text{ 는? [3점]}$$

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ 1 ④ 2 ⑤ 16

15. 그림 (가), (나)는 길이가 각각 L , $2L$ 이고 내부의 퍼텐셜 에너지가 0인 일차원 상자에 갇힌 전자 A, B의 확률 밀도 $|\psi_A|^2$, $|\psi_B|^2$ 을 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. A, B는 각각 양자수 $n_A = 1$, $n_B = 2$ 인 상태에 있다.



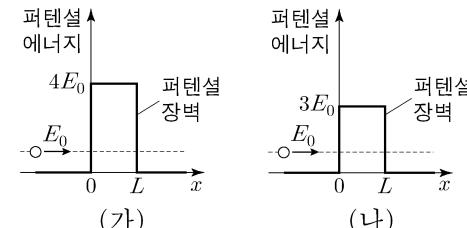
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 전자는 파동의 성질을 가지고 있다.
 ㄴ. 전자의 에너지는 A와 B가 서로 같다.
 ㄷ. $0 < x < L$ 영역에서 전자를 발견할 확률은 (가)에서와 (나)에서가 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가), (나)는 질량이 m 이고 에너지가 E_0 인 입자가 폭이 L 로 같고 높이가 각각 $4E_0$, $3E_0$ 인 퍼텐셜 장벽을 향해 운동하는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

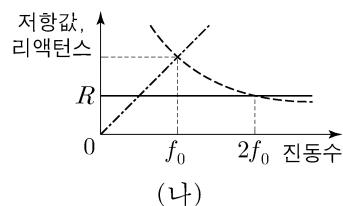
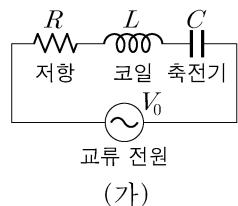
- ㄱ. 양자 터널 효과에 의해 입자가 퍼텐셜 장벽을 투과할 확률은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
 ㄴ. 고전 역학에 의하면 $x = \frac{L}{2}$ 에서 입자가 발견될 수 없다.
 ㄷ. $x < 0$ 영역에서 입자의 드브로이 파장은 (가)에서가 (나)에서 보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리 II)

과학탐구 영역

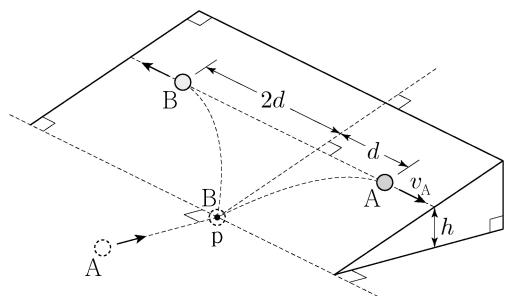
17. 그림 (가)는 저항, 코일, 축전기를 전압의 최댓값이 V_0 으로 일정한 교류 전원에 연결하여 회로를 구성한 것을 나타낸 것이다. (나)는 (가)의 회로에서 저항의 저항값과 코일 및 축전기의 리액턴스를 교류 전원의 진동수에 따라 나타낸 것이다.



(가)에서 교류 전원의 진동수가 f_0 일 때, 축전기 양단에 걸리는 전압의 최댓값은?

- ① $\frac{1}{2}V_0$ ② $\frac{\sqrt{2}}{2}V_0$ ③ V_0
④ $\sqrt{2}V_0$ ⑤ $2V_0$

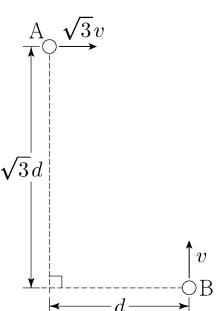
18. 그림과 같이 수평면에서 등속도 운동을 하던 물체 A가 수평면 위의 점 p에 정지해 있던 물체 B와 탄성 충돌한 후, A와 B는 각각 빗면을 따라 포물선 운동을 하여 최고점에 동시에 도달하였다. 수평면으로부터 최고점까지의 높이는 h이다.



최고점에서 A의 속력 v_A 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\sqrt{\frac{gh}{3}}$ ② $\sqrt{\frac{gh}{2}}$ ③ \sqrt{gh} ④ $\sqrt{\frac{3gh}{2}}$ ⑤ $\sqrt{2gh}$

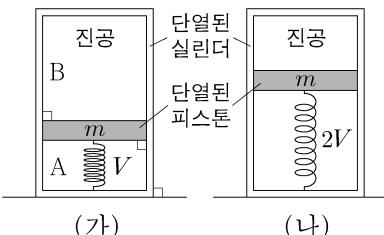
19. 그림은 수평 거리가 d 이고 높이 차가 $\sqrt{3}d$ 인 두 지점에서 시간 $t=0$ 일 때, 물체 A는 수평 방향으로 $\sqrt{3}v$ 의 속력으로, 물체 B는 연직 위 방향으로 v 의 속력으로 동시에 던져지는 것을 나타낸 것이다. A, B는 던져진 순간부터 각각 포물선 운동, 등가속도 직선 운동을 한다. $t=t_0$ 일 때, A와 B 사이의 거리는 최소가 된다.



t_0 은? (단, 물체의 크기는 무시하고, A와 B는 동일 연직면상에서 운동한다.)

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

20. 그림 (가)와 같이 피스톤에 의해 분리된 실린더의 A에는 단원자 분자 이상 기체가 들어 있고, B는 진공이다. 질량이 m 인 피스톤은 용수철에 연결되어 힘의 평형을 이루며 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 기체에 열량 Q 를 서서히 가했더니 피스톤이 이동하여 힘의 평형을 이루며 정지한 모습을 나타낸 것이다. 용수철에 저장된 탄성력에 의한 퍼텐셜 에너지는 (가), (나)에서 E 로 서로 같으며, 피스톤의 중력 퍼텐셜 에너지는 (나)에서 (가)에서보다 $8E$ 만큼 크다. (가), (나)에서 기체의 부피는 각각 V , $2V$ 이다.



Q 는? (단, 피스톤의 마찰, 용수철의 질량 및 부피는 무시하고, 용수철과 피스톤의 중심은 동일 연직선상에 있다.) [3점]

- ① $13E$ ② $18E$ ③ $23E$ ④ $38E$ ⑤ $68E$

* 확인 사항

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