

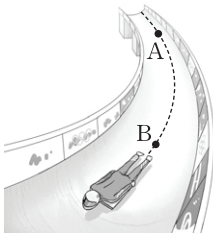
제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

성명

수험 번호

1. 그림은 스켈레톤 선수가 점 A, B를 지나는 곡선 경로를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다.



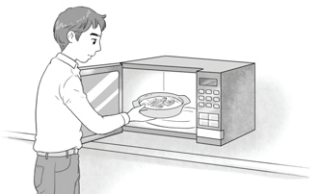
A에서 B까지 선수의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. 이동 거리는 변위의 크기보다 작다.
 ㄴ. 평균 속력은 평균 속도의 크기보다 크다.
 ㄷ. 가속도 운동을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 학생이 전자레인지에 음식을 넣는 모습을 나타낸 것이다.



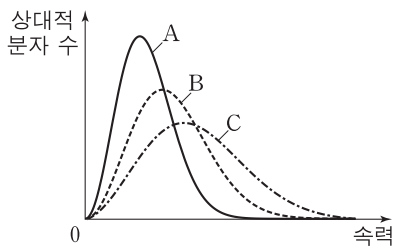
전자레인지에 사용되는 마이크로파에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. 진동수는 가시광선보다 작다.
 ㄴ. 진공에서의 파장은 X선보다 작다.
 ㄷ. 진공에서의 속력은 자외선보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 단원자 분자 이상 기체 A, B, C의 상대적 분자 수를 속력에 따라 나타낸 맥스웰 분포이다. A와 B의 분자 1개의 질량은 같고, A와 C의 온도는 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

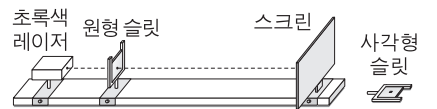
- ㄱ. 온도는 A가 B보다 낮다.
 ㄴ. 기체 분자 1개의 질량은 A가 C보다 작다.
 ㄷ. 기체 분자 1개의 평균 운동 에너지는 B가 C보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 빛의 회절 실험이다.

[실험 과정]

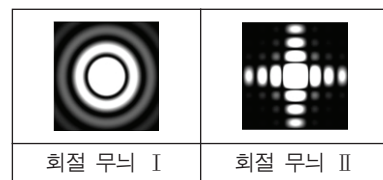
- (가) 그림과 같이 초록색 레이저, 원형 슬릿, 스크린을 설치하고 슬릿과 스크린 사이의 거리를 고정시킨다.



- (나) 스크린에 생긴 회절 무늬를 관찰한다.

- (다) (가)에서 원형 슬릿을 사각형 슬릿으로 바꾸어 스크린에 생긴 회절 무늬를 관찰한다.

[실험 결과]



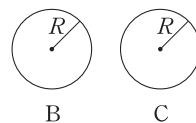
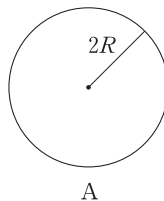
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. 회절 무늬 II는 (다)의 결과이다.
 ㄴ. (가)에서 원형 슬릿을 지름이 $\frac{1}{2}$ 배인 원형 슬릿으로 바꾸면 이웃한 밝은 무늬의 간격은 바꾸기 전보다 커진다.
 ㄷ. (가)에서 초록색 레이저를 붉은색 레이저로 바꾸면 이웃한 밝은 무늬의 간격은 바꾸기 전보다 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 반지름이 각각 $2R$, R , R 인 구형 흑체 A, B, C를, 표는 흑체 표면의 절대 온도와 흑체가 복사하는 전자기파 중 세기가 가장 큰 전자기파의 파장 $\lambda_{\max}$ 를 나타낸 것이다.



흑체	절대 온도	$\lambda_{\max}$
A	T	λ_A
B	T	λ_B
C	$2T$	λ_C

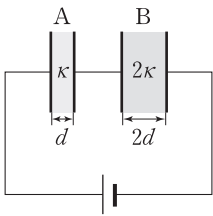
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. $\lambda_B = \lambda_C$ 이다.
 ㄴ. 흑체 표면에서 단위 시간당, 단위 면적당 복사하는 에너지는 A가 C보다 크다.
 ㄷ. 흑체 표면 전체에서 단위 시간당 복사하는 에너지는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 극판 면적이 동일한 평행판 축전기 A, B가 전압이 일정한 전원에 연결되어 완전히 충전되었다. A, B에는 유전 상수가 각각 κ , 2κ 인 유전체가 채워져 있고, A, B의 극판 간격은 각각 d , $2d$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

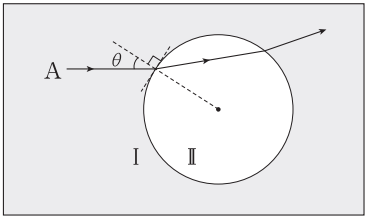
- < 보 기 >
- ㄱ. 축전기 양단의 전위차는 A와 B가 같다.

ㄴ. 축전기 내부의 전기장의 세기는 A가 B보다 크다.

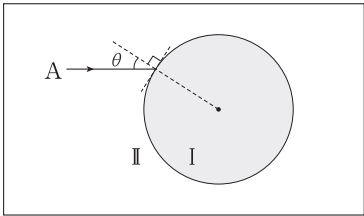
ㄷ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 A와 B가 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)와 같이 단색광 A가 매질 I에서 구형의 매질 II로 입사해 다시 I로 나온다. 그림 (나)는 (가)에서 I, II를 서로 바꾸었을 때, A가 II에서 I로 입사하는 것을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 A가 각각 II, I로 입사할 때 입사각은 θ 로 같다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

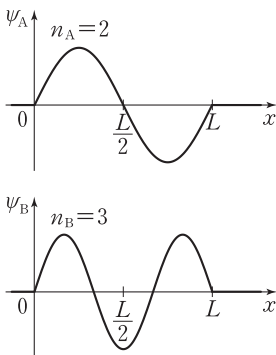
- < 보 기 >
- ㄱ. A의 속력은 I에서가 II에서보다 작다.

ㄴ. A의 파장은 I에서가 II에서보다 크다.

ㄷ. A가 구형의 매질에서 나올 때 굴절각은 (가)에서와 (나)에서가 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 각각 길이 L 인 1차원 상자에 갇힌 질량이 다른 입자 A, B의 파동 함수 ψ_A , ψ_B 를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. A, B는 각각 양자수 $n_A=2$, $n_B=3$ 인 상태에 있다. 두 입자의 에너지는 같고, 상자 내부에서 퍼텐셜 에너지는 0이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

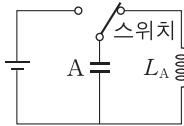
- < 보 기 >
- ㄱ. $x = \frac{L}{2}$ 에서 입자를 발견할 확률 밀도는 B가 A보다 크다.

ㄴ. 질량은 A가 B보다 작다.

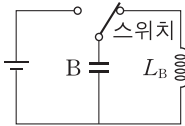
ㄷ. $0 < x < \frac{L}{2}$ 영역에서 입자를 발견할 확률은 A가 B보다 크다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

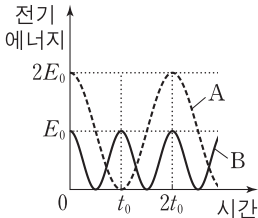
9. 그림 (가)와 (나)는 전기 용량이 같은 축전기 A, B를 전압이 다른 전원에 연결하여 충전한 후, 스위치를 자체 유도 계수가 각각 L_A , L_B 인 코일에 연결한 것을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 스위치를 코일에 연결한 순간부터 A, B에 저장된 전기 에너지를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)



(다)

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

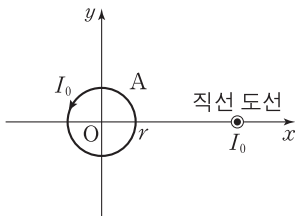
- < 보 기 >
- ㄱ. t_0 일 때 (나)의 코일에 흐르는 전류의 세기는 0이다.

ㄴ. $2t_0$ 일 때 축전기에 저장된 전하량은 A가 B의 2배이다.

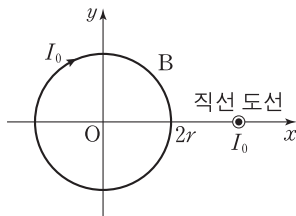
ㄷ. $L_A=4L_B$ 이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가), (나)와 같이 반지름이 각각 r , $2r$ 인 원형 도선 A, B는 xy 평면에 고정되어 있고, 무한히 긴 직선 도선은 xy 평면에 수직으로 고정되어 있다. A, B에는 세기가 I_0 인 전류가 서로 반대 방향으로, 직선 도선에는 세기가 I_0 인 전류가 xy 평면에서 나오는 방향으로 흐른다. (가)와 (나)에서 A, B의 중심 O로부터 직선 도선까지의 거리는 같다.



(가)



(나)

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

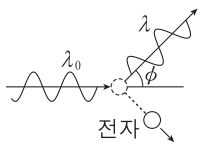
- < 보 기 >
- ㄱ. 자기 모멘트의 크기는 A가 B의 2배이다.

ㄴ. O에서 원형 도선의 전류에 의한 자기장의 세기는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.

ㄷ. O에서 전류에 의한 자기장의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 반대이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 콤프턴 산란 실험에서 파장이 λ_0 인 X선이 정지해 있는 전자와 충돌하여 산란되는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 산란된 X선의 파장은 λ 이다. 표는 두 산란각 ϕ 에서 측정한 λ 를 나타낸 것이다.



ϕ	λ
45°	λ_1
90°	λ_2

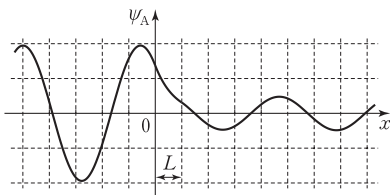
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— < 보 기 > —————

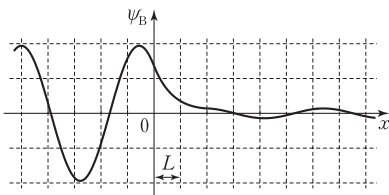
ㄱ. $\lambda_0 < \lambda_1$ 이다.
 ㄴ. $\lambda_1 < \lambda_2$ 이다.
 ㄷ. 충돌 직후 전자의 에너지는 ϕ 가 45° 일 때가 90° 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가), (나)는 에너지가 E 인 입자가 각각 퍼텐셜 장벽 A, B를 향해 운동할 때, 입자의 파동 함수 ψ_A , ψ_B 의 일부를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

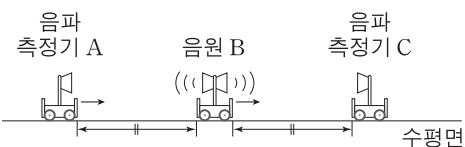
A, B를 나타낸 것으로 가장 적절한 것을 <보기>에서 고른 것은? [3점]

————— < 보 기 > —————

ㄱ. ㄴ. ㄷ.

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

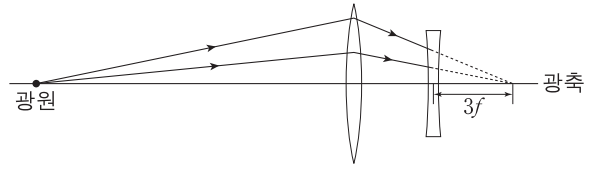
13. 그림과 같이 음파 측정기 A와 음원 B가 정지해 있는 음파 측정기 C를 향해 동일 직선 상에서 각각 등속 직선 운동을 한다. A와 B 사이의 거리는 B와 C 사이의 거리와 매순간 같고, B는 A, C와 동시에 만난다. A, B, C가 만나기 전까지 A와 C가 측정한 음파의 진동수는 각각 f_A , f_C 이다. B는 진동수가 일정한 음파를 내고, 음속은 v 이다.



$f_A : f_C = 5 : 6$ 일 때, B의 속력은? [3점]

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

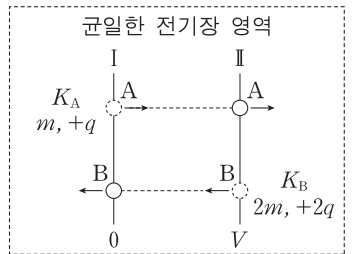
14. 그림과 같이 광원에서 나온 빛의 일부가 볼록 렌즈에서 굴절되어 오목 렌즈로 진행한다. 점선은 볼록 렌즈에 의해 굴절된 빛의 진행 경로의 연장선이고, 오목 렌즈의 초점 거리는 f 이다.



오목 렌즈를 통과하여 진행되는 빛의 경로로 가장 적절한 것은?

- ① ② ③ ④ ⑤

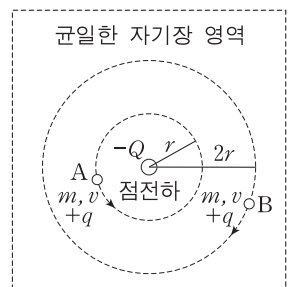
15. 그림은 균일한 전기장 영역에서 입자 A, B가 동시에 각각 등전위선 I, II를 통과한 후 등가속도 직선 운동을 하여 동시에 각각 II, I에 도달한 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 m , $2m$, 전하량은 각각 $+q$, $+2q$ 이다. A가 I을 통과할 때 A의 운동 에너지는 K_A 이고, B가 II를 통과할 때 B의 운동 에너지는 K_B 이다. I, II의 전위는 각각 0, V 이다.



V 는? (단, A와 B에는 균일한 전기장에 의한 전기력만 작용한다.) [3점]

- ① $\frac{K_A - K_B}{2q}$ ② $\frac{2K_A - K_B}{2q}$ ③ $\frac{K_A - 2K_B}{2q}$
 ④ $\frac{K_A - K_B}{q}$ ⑤ $\frac{2K_A - K_B}{q}$

16. 그림과 같이 균일한 자기장 영역에서 전하량이 $-Q$ 인 고정된 점전하를 중심으로 두 입자 A, B가 동일한 속력 v 로 반지름이 각각 r , $2r$ 인 등속 원운동을 한다. A, B의 원운동 방향은 반대이다. A, B의 질량은 m 으로 같고, 전하량은 $+q$ 로 같다.



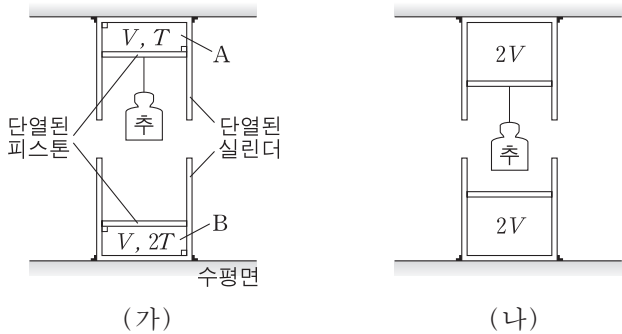
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에는 점전하에 의한 전기력과 균일한 자기장에 의한 자기력만 작용한다.)

————— < 보 기 > —————

ㄱ. 입자에 작용하는 구심력의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄴ. A에 작용하는 자기력과 전기력의 방향은 같다.
 ㄷ. A에 작용하는 전기력의 크기는 자기력의 크기의 6배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)와 같이 대기압이 일정한 곳에서 단원자 분자 이상 기체 A, B가 단열된 실린더에 각각 1몰이 들어 있다. A, B의 절대 온도는 각각 T , $2T$ 이고, 부피는 V 로 같다. 두 피스톤은 정지해 있으며, 위 피스톤은 추와 연결되어 있다. 그림 (나)는 (가)의 상태에서 A, B에 각각 Q_A , Q_B 의 열을 가하여 A, B의 부피가 $2V$ 가 되어 두 피스톤이 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



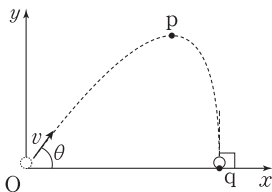
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. (가)에서 압력은 A가 B보다 작다.
 ㄴ. (나)에서 A의 절대 온도는 $2T$ 이다.
 ㄷ. $Q_B = 4Q_A$ 이다.

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

18. 그림과 같이 입자가 x 축과 θ 의 각을 이루며 v 의 속력으로 원점 O에 입사한 후, 일정한 힘을 받아 xy 평면에서 포물선 운동을 하여 x 축에 수직인 방향으로 x 축 상의 점 q에 도달한다. 입자가 점 p를 지날 때 x 축과 입자 사이의 거리는 최대이고, O에서 p까지 운동하는 데 걸린 시간은 t_0 이다.



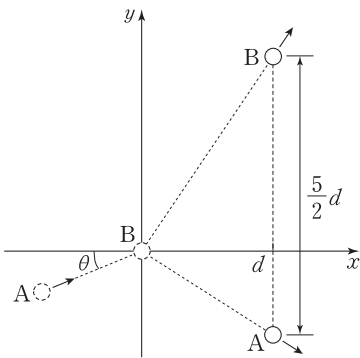
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. 입자의 가속도의 방향은 $-y$ 방향이다.
 ㄴ. q에서 입자의 속력은 $v \sin \theta$ 이다.
 ㄷ. p에서 q까지 입자가 운동하는 데 걸린 시간은 t_0 이다.

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

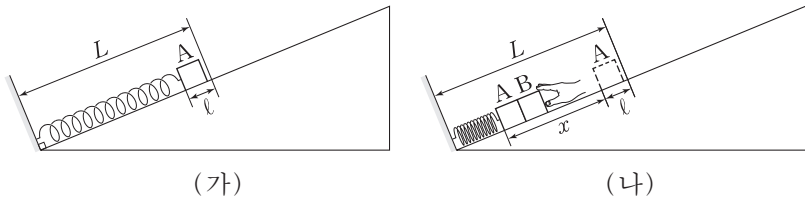
19. 그림과 같이 마찰이 없는 xy 평면에서 일정한 속도로 운동하던 물체 A가 x 축과 θ 의 각을 이루며 원점에 정지해 있던 물체 B와 탄성 충돌을 한 후, A와 B는 $x=d$ 인 선에 동시에 도달한다. 이때 A와 B 사이의 거리는 $\frac{5}{2}d$ 이다. A와 B의 질량은 같다.



$\tan \theta$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

20. 그림 (가)는 마찰이 없는 경사면에서 원래 길이가 L 인 용수철에 연결된 물체 A에 의해 용수철이 ℓ 만큼 압축되어 정지한 모습을, (나)는 (가)에서 물체 B를 A에 접촉시켜 용수철을 x 만큼 더 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. (나)에서 B를 가만히 놓았더니, A와 B가 함께 운동하다가 분리되어 A는 주기가 T 인 단진동을, B는 등가속도 직선 운동을 하였다. A와 B가 분리된 순간부터 처음으로 다시 만날 때까지 걸린 시간은 T 이고, A와 B의 질량은 같다.



B를 놓은 순간부터 A와 B가 처음으로 다시 만날 때까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

ㄱ. A와 B가 분리되는 순간 용수철의 길이는 L 이다.
 ㄴ. A와 B가 분리된 이후 A의 단진동의 진폭은 x 이다.
 ㄷ. $x = \ell + \ell \sqrt{2\pi^2 + 4}$ 이다.

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

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