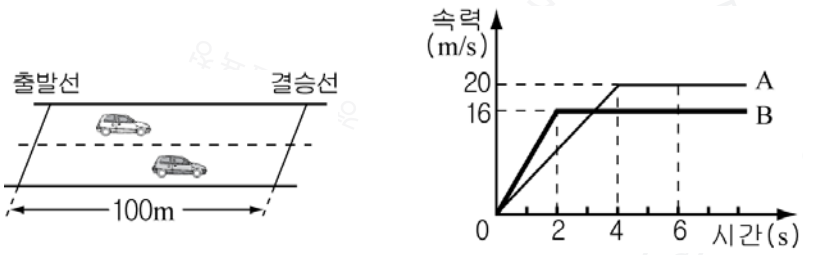
2008학년도 4월 고3 전국연합학력평가 문제지

과학탐구 영역(물리 Ⅰ)

제 4 교시 | 성명 | 수험번호 | 3

- ○ 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- ○ 반드시 자신이 선택한 과목의 문제지를 풀어야 합니다.
- ○ 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- ○ 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때에는 반드시 '수험생이 지켜야 할 일'에 따라 표기하시오.
- ○ 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

1. 그림은 자동차 A와 B가 출발선을 동시에 출발하여 100m 떨어진 결승선을 향해 나란한 직선경로를 따라 달리는 모습을, 그래프는 두 자동차의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



A와 B의 운동에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 1초일 때 가속도의 크기는 A가 B보다 크다.
ㄴ. 0초에서 2초까지 이동거리는 A가 B보다 작다.
ㄷ. B가 A보다 먼저 결승선에 도착한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림과 같이 수평면에 정지해 있던 물체 A, B에 각각 수평방향으로 같은 힘 F를 작용하였더니, A는 정지해 있고 B는 등가속도 운동을 하였다.

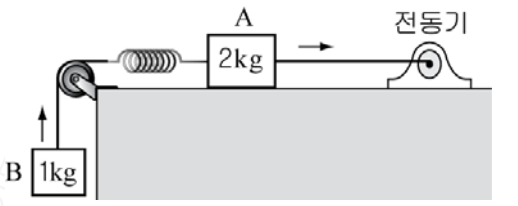
F가 작용하는 동안, A와 B에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

〈보 기〉

ㄱ. 수평면이 A를 떠받치는 힘과 A에 작용하는 중력은 평형이다.
ㄴ. B에 작용하는 합력의 방향은 운동 방향과 같다.
ㄷ. A와 B에 작용하는 마찰력의 크기는 서로 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 수평면에 있는 물체 A에 물체 B를 실과 용수철로 연결하여 전동기로 당겼더니, A와 B는 2m/s의 일정한 속력으로 운동하였다. A와 수평면 사이의 운동 마찰계수는 0.2, 용수철상수는 100N/m, A와 B의 질량은 각각 2kg, 1kg이다.



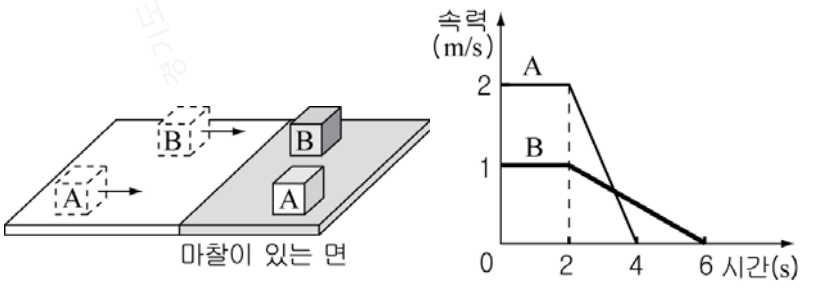
이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중력가속도는 $10\,m/s^2$이고, 실과 용수철의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

〈보 기〉

ㄱ. B에 작용하는 합력은 0이다.
ㄴ. 전동기가 A를 당기는 일률은 28W이다.
ㄷ. 용수철의 탄성력에 의한 위치에너지는 1J이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 운동하던 물체 A, B가 마찰이 있는 수평면에서 등가속도 직선 운동하는 것을, 그래프는 A, B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B의 질량은 같다.



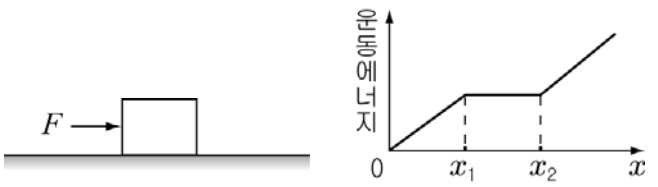
마찰이 있는 수평면에서의 A, B의 운동에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

〈보 기〉

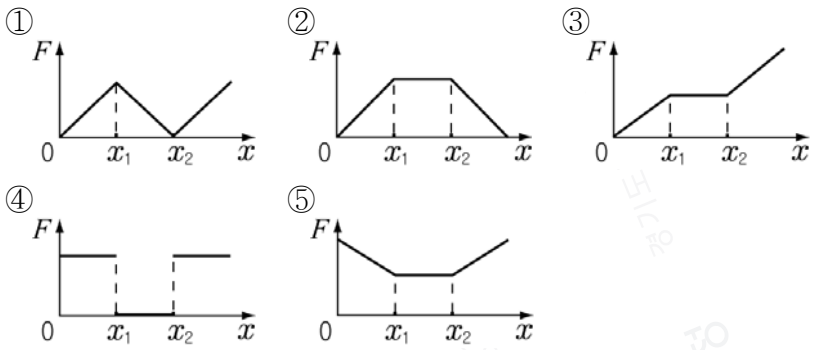
ㄱ. 두 물체가 정지할 때까지 이동한 거리는 A가 B보다 작다.
ㄴ. 3초일 때 물체에 작용한 합력의 크기는 A가 B보다 크다.
ㄷ. 두 물체가 정지할 때까지 운동량의 변화량의 크기는 A와 B가 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 물체에 힘 F를 작용하여 직선 운동시키는 것을, 그래프는 이 물체의 운동에너지를 위치 x에 따라 나타낸 것이다.



물체에 작용한 F를 x에 따라 나타낸 그래프로 적절한 것은?



〔6~7〕 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에 정지해 있던, 질량이 각각 $2m$, m인 물체 A, B가 분열되었다. A는 등속 운동하다가 용수철에 부딪쳤고, B는 등속 운동하다가 마찰이 있는 면을 지나 용수철에 부딪쳤다. A, B에 의해 용수철이 최대로 압축된 길이는 각각 $2x$, x이고, 용수철 상수는 k이다. 물음에 답하시오. (단, 공기 저항, 물체의 크기와 용수철의 질량은 무시한다.)

6. A, B의 운동에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉

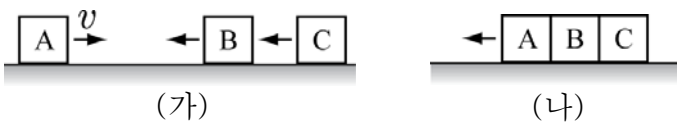
ㄱ. 분열된 직후 A와 B의 속력은 같다.
ㄴ. 분열되는 동안, A가 받은 충격량의 크기는 B가 받은 충격량의 크기와 같다.
ㄷ. 분열된 직후 A의 속력은 $x\sqrt{\dfrac{2k}{m}}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 마찰이 있는 면에서 B에 작용한 마찰력이 한 일은? [3점]

① kx^2 ② $\frac{3}{2}kx^2$ ③ $2kx^2$ ④ $\frac{5}{2}kx^2$ ⑤ $\frac{7}{2}kx^2$

8. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면의 일직선 상에서 등속 직선 운동하던 물체 A, B, C가 (나)와 같이 동시에 충돌하여 한 덩어리가 되어 운동한다. (가)에서 A의 속도의 크기는 v, A에 대한 B의 속도의 크기는 $2v$, A에 대한 C의 속도의 크기는 $3v$이다. A, B, C의 질량은 각각 m이다.



(가) (나)

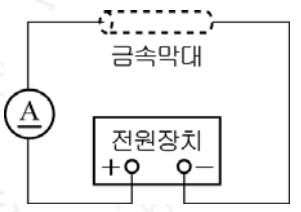
이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. (가)에서 A와 B의 운동량의 크기는 서로 같다.
ㄴ. (나)에서 물체의 속도의 크기는 $2v$이다.
ㄷ. 충돌 전후 C가 받은 충격량의 크기는 $3mv$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 원통형 금속막대와 전류계를 일정한 전압의 전원장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. 원통형 금속막대를 표에 제시된 금속막대 A, B, C로 바꾸어 실험하였더니 전류의 세기는 각각 I_0, $2I_0$, $4I_0$이었다.

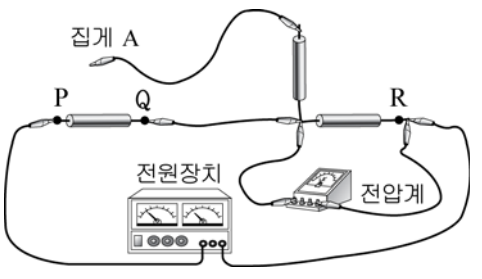


금속막대	비저항 ($10^{-8}\Omega\cdot$ m)	단면적 (mm^2)
A	2	1
B	3	3
C	4	2

A, B, C의 길이를 각각 L_A, L_B, L_C라 할 때, $L_A : L_B : L_C$는?

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

10. 그림과 같이 저항값이 같은 저항 3개와 전압계를 전압이 일정한 전원장치에 연결하였다. 집게 A를 P, Q, R점에 연결하였을 때 전압계에서 측정된 전압은 각각 V_P, V_Q, V_R이다.



V_P, V_Q, V_R의 크기를 바르게 비교한 것은? (단, 온도에 따른 저항값의 변화는 무시한다.) [3점]

① $V_P > V_Q > V_R$ ② $V_P > V_R > V_Q$ ③ $V_Q > V_P > V_R$
④ $V_Q > V_R > V_P$ ⑤ $V_R > V_Q > V_P$

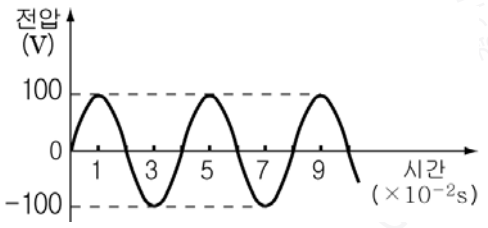
11. 다음은 교류발전기에서 나타나는 시간에 따른 전압의 변화를 알아보는 실험이다.

【과정】

(가) 오실로스코프, 교류발전기, 도선을 준비하여 그림과 같이 회로를 구성한다.

(나) 교류발전기를 작동시키고 오실로스코프에 나타난 시간에 따른 전압의 변화를 관찰하여 그래프로 그린다.

【결과】



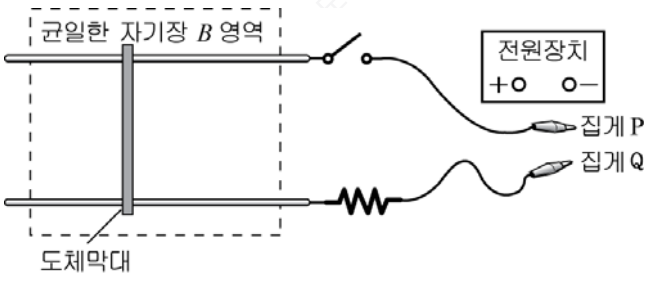
이에 대해 옳게 말한 사람을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉

철수 : 교류발전기에서 발생하는 전압은 주기적으로 변해.
영희 : 2×10^{-2}초일 때 전압은 100V야.
민수 : 회로에 흐르는 전류의 방향은 항상 일정해.

① 철수 ② 민수 ③ 철수, 영희
④ 철수, 민수 ⑤ 영희, 민수

12. 그림과 같이 균일한 자기장 B의 영역에 평행한 두 금속 레일을 수평면에 고정시키고, 금속 레일에 도체막대를 가만히 놓았다.



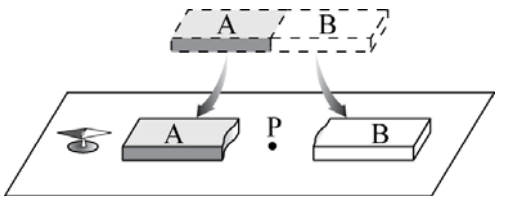
집게 P와 Q를 전원장치에 각각 연결하고 스위치를 닫았더니 도체막대가 왼쪽으로 움직였다. 이때 자기장 B의 방향과 P, Q에 연결된 극으로 옳은 것을 <보기>에서 고른 것은? (단, 도체막대에 작용하는 마찰은 무시한다.) [3점]

〈 보 기 〉

	자기장 B의 방향	P에 연결된 극	Q에 연결된 극
ㄱ.	수평면에 들어가는 방향	(+)	(−)
ㄴ.	수평면에 들어가는 방향	(−)	(+)
ㄷ.	수평면에서 나오는 방향	(+)	(−)
ㄹ.	수평면에서 나오는 방향	(−)	(+)

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄹ

13. 그림과 같이 막대자석을 A와 B로 쪼개어 수평면 상에 놓았더니, A와 B가 움직이지 않았고 나침반의 N극은 왼쪽을 가리켰다. P는 수평면 상의 한 점이다.



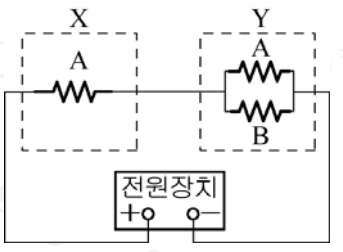
이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 지구자기장은 무시한다.)

〈 보 기 〉

ㄱ. B에 작용하는 자기력은 0이다.
ㄴ. P에 나침반을 놓았을 때 나침반의 N극이 가리키는 방향은 오른쪽이다.
ㄷ. A가 B에 작용하는 힘의 크기는 B가 A에 작용하는 힘의 크기와 같다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

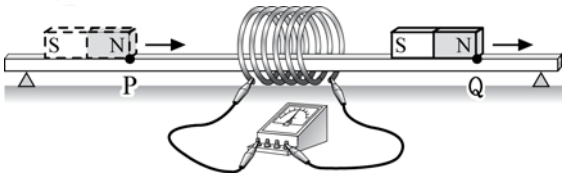
14. 그림과 같이 저항 A로 구성된 전열기 X와 저항 A, B로 구성된 전열기 Y를 전압이 일정한 전원장치에 연결하였더니, X의 소비전력은 Y의 3배이었다.



저항 A, B의 저항값을 각각 R_A, R_B라 할 때, $R_A : R_B$는? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.) [3점]

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

15. 그림과 같이 수평면에 고정된 솔레노이드 속으로 수평하게 놓여있는 플라스틱 레일을 따라 막대자석이 P에서 Q까지 등속도 운동을 하였다. P, Q는 레일 위의 지점이다.



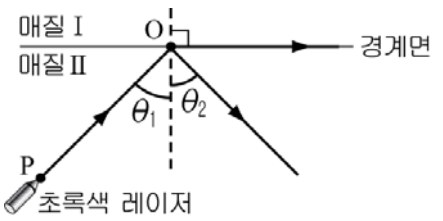
이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 막대자석에 작용하는 마찰과 지구자기장은 무시한다.) [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. 자석이 P를 지날 때 검류계에 흐르는 전류의 방향은 Q를 지날 때와 반대이다.
ㄴ. 자석이 Q를 지날 때 솔레노이드가 막대자석에 작용하는 자기력의 방향은 오른쪽이다.
ㄷ. 자석이 P에서 Q까지 이동하는 동안 검류계에 흐르는 전류의 세기는 일정하다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 P점에서 O점을 향해 초록색 레이저 빛을 입사시켰더니 빛의 일부는 반사하고 일부는 매질의 경계면을 따라 진행하였다.



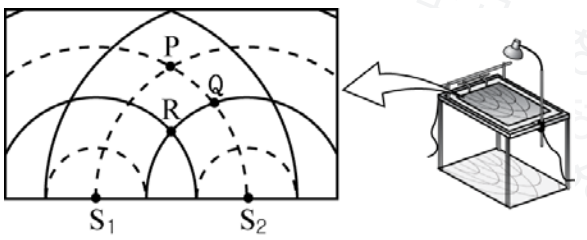
이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. θ_1과 θ_2는 같다.
ㄴ. 매질 I 의 굴절률은 매질 II의 굴절률보다 작다.
ㄷ. 붉은색 레이저 빛을 P에서 O로 입사시키면 전반사가 일어난다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 수면파 투영장치의 두 파원 S_1과 S_2에서 진폭, 진동수가 같은 수면파를 같은 위상으로 발생시켜 얻은 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 수면파의 마루와 골이고, 수면파의 파장은 λ이다.



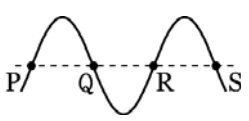
이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉

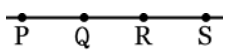
ㄱ. P에서는 보강간섭이 일어난다.
ㄴ. Q에서 수면파의 진폭은 R에서와 같다.
ㄷ. S_1에서 S_2까지 거리는 3λ이다.

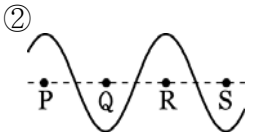
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

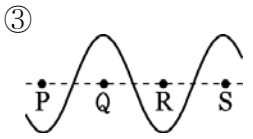
18. 그림은 서로 반대 방향으로 진행하는 두 파동이 중첩되어 만들어지는 정상파의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 정상파의 주기는 T이다.

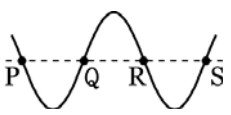


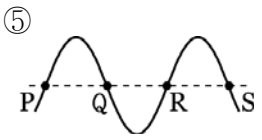
이로부터 $\frac{3}{2}T$가 지난 순간, 이 정상파의 모습으로 적절한 것은?

①


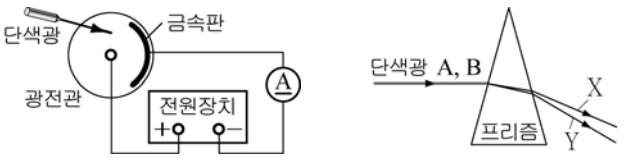
②


③


④


⑤


19. 그림 (가)는 광전류 측정 장치를 나타낸 것이다. 이 장치의 금속판에 단색광 A를 비추면 광전자가 방출되고, 단색광 B를 비추면 광전자가 방출되지 않는다. 그림 (나)는 A, B가 동일한 경로로 진행하다가 프리즘에서 굴절되어 서로 다른 경로 X, Y로 진행하는 것을 나타낸 것이다.



(가) (나)

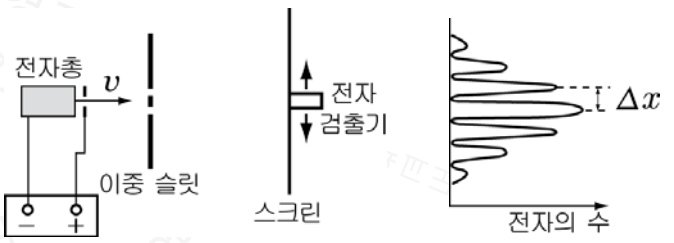
A, B에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. A의 진동수는 금속의 한계진동수보다 작다.
ㄴ. 파장은 A가 B보다 크다.
ㄷ. X는 B의 경로이다.

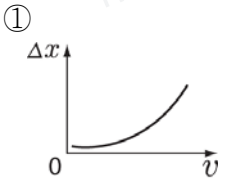
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

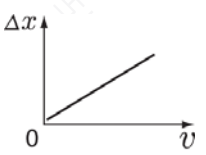
20. 그림 (가)는 전자총에서 속력 v로 방출된 전자가 이중 슬릿을 통과하여 스크린의 각 지점에 도달하는 전자의 수를 측정하는 것을, (나)는 스크린의 각 지점에서 일정한 시간 동안 측정한 전자의 수를 나타낸 것이다.

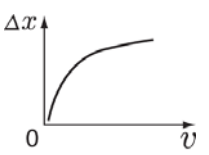


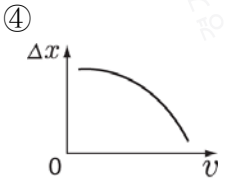
(가) (나)

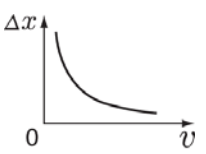
Δx를 전자의 속력 v에 따라 나타낸 그래프로 적절한 것은? [3점]

①


②


③


④


⑤


※ 확인사항

○ 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.