

과학탐구 영역(물리학 II)

제 4 교시

성명

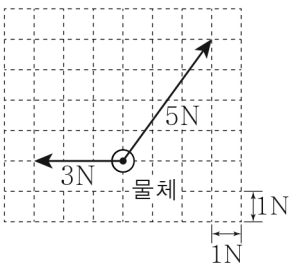
수험 번호

3

제 [] 선택

1

1. 그림과 같이 평면에 놓인 물체에 평면과 나란한 방향으로 크기가 3N, 5N인 두 힘만이 작용한다.



물체에 작용하는 알짜힘의 크기는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① 4N ② 5N ③ 6N ④ 7N ⑤ 8N

2. 그림은 텅 빈 우주 공간에서 운동하는 우주선과 우주선에서 운동하는 물체에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

정지한 관찰자 P에 대해 관찰자 Q가 탄 우주선이 +y 방향으로 직선 운동하며, 우주선의 가속도는 일정함.

Q가 관측할 때, Q가 물체를 가만히 놓으면 물체는 등가속도 직선 운동하여 우주선의 바닥에 도달함.

학생 A: P가 관측할 때 우주선의 가속도의 방향은 +y 방향이야.

학생 B: Q가 관측할 때 물체에 작용하는 관성력의 방향은 -y 방향이야.

학생 C: P가 관측할 때 Q가 놓은 물체는 바닥과 만날 때까지 등속 직선 운동해.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 다음은 아인슈타인이 제시한 이론에 대한 설명이다.

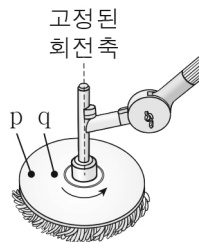
빛은 천체의 질량에 의해 휘어진 시공간을 따라 진행하며, 천체의 질량이 A 시공간이 휘어지는 정도가 크다.

천체 근처를 지나가는 별빛을 지구에서 관측할 때, 관측되는 별의 위치와 실제 별의 위치가 다르게 보이는 것은 B 효과에 의한 현상이다. 이 현상은 아인슈타인의 C 이론으로 설명할 수 있다.

A, B, C로 가장 적절한 것은?

- | | A | B | C |
|---|------|-------|--------|
| ① | 클수록 | 광전 | 일반 상대성 |
| ② | 클수록 | 광전 | 특수 상대성 |
| ③ | 클수록 | 중력 렌즈 | 일반 상대성 |
| ④ | 작을수록 | 광전 | 일반 상대성 |
| ⑤ | 작을수록 | 중력 렌즈 | 특수 상대성 |

4. 그림과 같이 청소기에 고정된 점 p, q가 같은 주기로 등속 원운동한다. 회전축으로부터의 거리는 p가 q보다 크다.



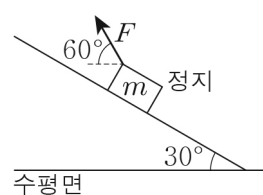
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 각속도는 p가 q보다 작다.
 ㄴ. 속력은 p가 q보다 크다.
 ㄷ. 구심 가속도의 크기는 p와 q가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

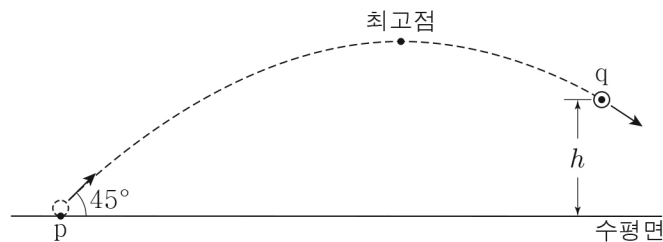
5. 그림과 같이 마찰이 없는 빗면에서 질량이 m 인 물체에 수평 방향과 60° 의 각을 이루는 방향으로 크기가 F 인 힘을 작용하였더니 물체가 정지해 있다. 빗면이 수평면과 이루는 각은 30° 이다.



F 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

6. 그림과 같이 수평면상의 점 p에서 수평면과 45° 의 각을 이루며 던져진 물체가 포물선 운동하여 최고점과 높이가 h 인 점 q를 지난다. 최고점에서 물체의 운동 에너지는 q에서 물체의 운동 에너지의 $\frac{3}{4}$ 배이다.



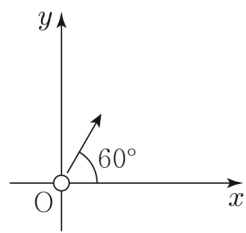
최고점의 높이는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{13}{10}h$ ② $\frac{7}{5}h$ ③ $\frac{3}{2}h$ ④ $\frac{8}{5}h$ ⑤ $\frac{17}{10}h$

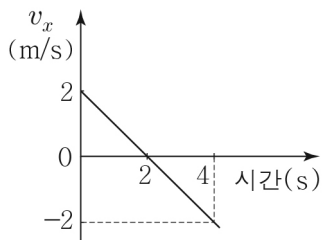
2 (물리학 II)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)와 같이 xy 평면에서 등가속도 운동하는 물체가 0초일 때 x 축과 60° 의 각을 이루며 원점 O 를 지난다. 2초일 때, 물체의 속력은 0이다. 그림 (나)는 물체의 속도의 x 성분 v_x 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

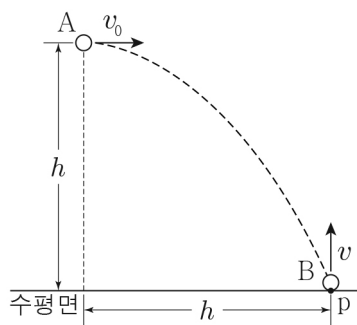
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 0초일 때 속력은 4m/s이다.
- ㄴ. 가속도의 y 성분의 크기는 $\sqrt{3}\text{m/s}^2$ 이다.
- ㄷ. 2초부터 4초까지 변위의 크기는 4m이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 높이가 h 인 지점에서 물체 A를 수평 방향으로 속력 v_0 으로 던진 순간 물체 B를 수평면상의 점 p에서 연직 위 방향으로 속력 v 로 던졌다. A, B는 각각 포물선 운동, 등가속도 직선 운동하여 p에 동시에 도달한다. A가 던져진 지점에서 p까지 A의 수평 이동 거리는 h 이다.



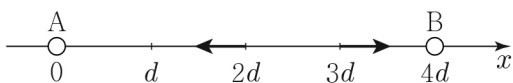
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. A가 던져진 순간부터 p에 도달할 때까지 걸린 시간은 $\frac{h}{v_0}$ 이다.
- ㄴ. $v = 2v_0$ 이다.
- ㄷ. B가 최고점에 도달하는 순간 A와 B의 높이차는 $\frac{1}{3}h$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 점전하 A, B를 x 축상의 $x=0$, $x=4d$ 에 각각 고정했을 때, x 축상의 $x=2d$, $x=3d$ 에서 전기장의 방향은 각각 $-x$, $+x$ 방향이다.



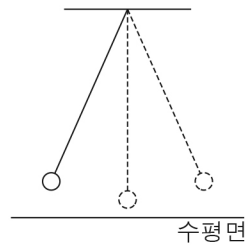
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

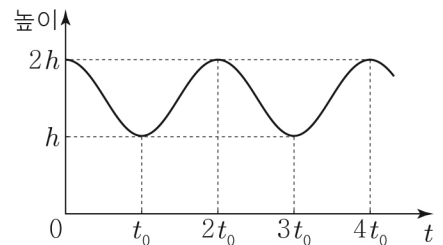
- ㄱ. 전하의 종류는 A와 B가 같다.
- ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
- ㄷ. x 축상의 $x=d$ 에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 실에 연결된 물체가 단진동하는 모습을, (나)는 물체의 높이를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

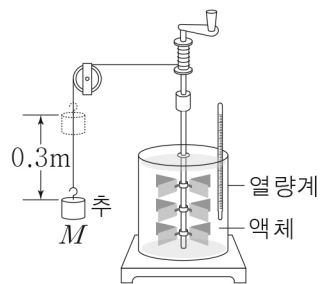
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 실의 질량은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 단진동의 주기는 $2t_0$ 이다.
- ㄴ. 물체의 역학적 에너지는 $t=t_0$ 일 때가 $t=2t_0$ 일 때보다 크다.
- ㄷ. 물체의 속력의 최댓값은 $\sqrt{2gh}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 줄의 실험 장치에서 액체 A 또는 B를 열량계에 채우고, 질량 M 인 추를 일정한 속력으로 0.3m만큼 낙하시킨 후 A, B의 온도 변화를 측정한다. 표는 열량계에 채워진 A, B의 질량, 비열, 온도 변화를 나타낸 것이다.



액체	질량 (kg)	비열 (cal/kg·°C)	온도 변화 (°C)
A	0.1	500	0.2
B	0.1	㉠	0.1

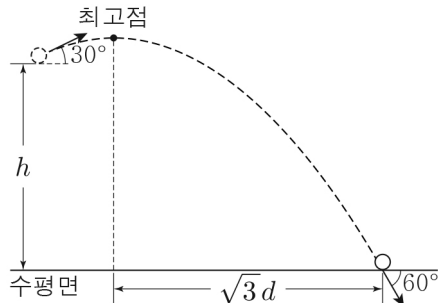
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 , 열의 일당량은 4.2J/cal 이고, 실의 질량은 무시하며, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A가 흡수한 열량은 10cal이다.
- ㄴ. ㉠은 1000이다.
- ㄷ. $M=7\text{kg}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

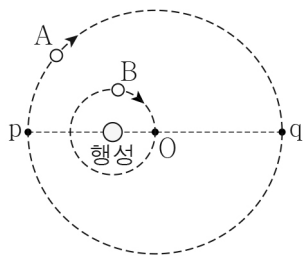
12. 그림과 같이 높이 h 인 지점에서 수평 방향과 30° 의 각을 이루며 던져진 물체가 포물선 운동하여 최고점을 지나 수평면에 도달한다. 물체가 수평면에 도달하는 순간 물체의 운동 방향은 수평면과 60° 의 각을 이루고, 최고점에서 수평면에 도달하는 지점까지 물체의 수평 이동 거리는 $\sqrt{3}d$ 이다.



h 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{3}{2}d$ ② $\frac{4}{3}d$ ③ $\frac{5}{4}d$ ④ $\frac{6}{5}d$ ⑤ $\frac{7}{6}d$

13. 그림과 같이 위성 A는 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를, 위성 B는 행성을 중심으로 하는 원 궤도를 따라 운동한다. B는 A의 궤도의 중심인 점 O를 지난다. 타원 궤도 상의 p와 q는 행성으로부터 가장 가까운 지점과 가장 먼 지점이고, 행성의 중심과 p 사이의 거리는 행성의 중심과 O 사이의 거리의 2배이다. p에서 A에 작용하는 중력의 크기와 O에서 B에 작용하는 중력의 크기는 F 로 같다.



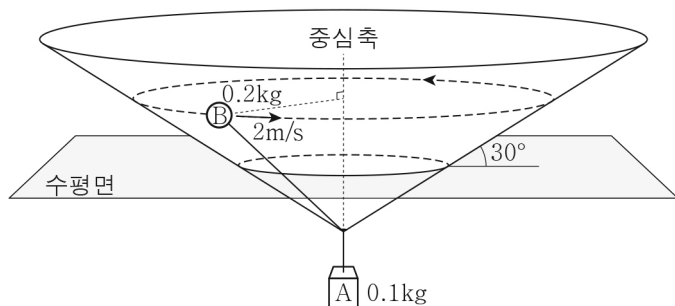
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 질량은 A가 B의 4배이다.
ㄴ. q에서 A에 작용하는 중력의 크기는 $\frac{4}{9}F$ 이다.
ㄷ. 공전 주기는 A가 B의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 물체 A와 실로 연결된 물체 B가 수평면과 30° 를 이루는 원뿔의 안쪽 면을 따라 2m/s 의 속력으로 등속 원운동한다. A, B의 질량은 각각 0.1kg , 0.2kg 이다.



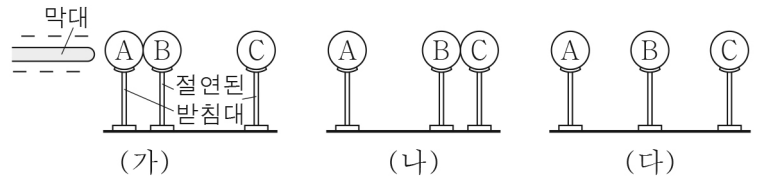
원운동의 반지름은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

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

15. 다음은 정전기 유도에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B, C를 절연된 받침대 위에 놓고 B와 접촉해 있는 A에 음(-)으로 대전된 막대를 가까이 가져간다.
(나) (가)에서 B를 A에서 떼어 C에 접촉시킨 후 막대를 제거한다.
(다) (나)에서 B와 C를 떼어 놓는다.



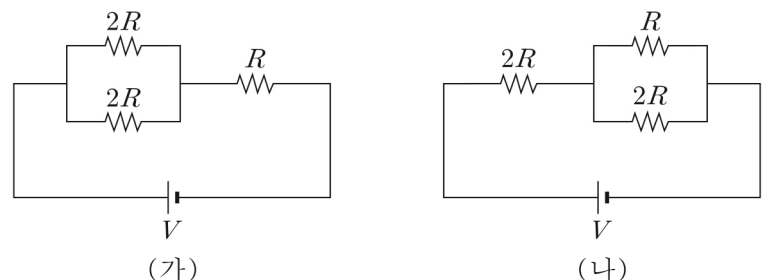
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 B와 C 사이에는 서로 미는 전기력이 작용한다.
ㄴ. (나)에서 A는 양(+)으로 대전되어 있다.
ㄷ. (다)에서 대전된 전하의 종류는 B와 C가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가), (나)와 같이 저항값이 R 인 저항 1개와 저항값이 $2R$ 인 저항 2개, 전압이 V 인 전원을 연결하여 회로를 구성하였다.



(가), (나)에서 저항값이 R 인 저항에서 소비되는 전력을 각각

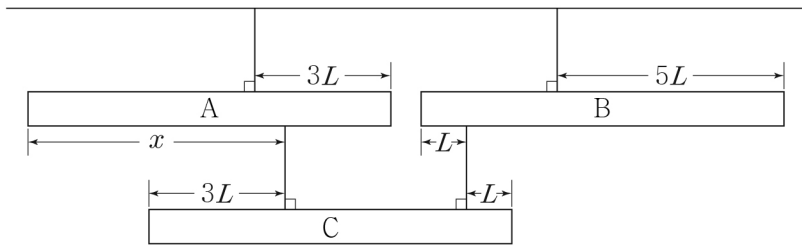
P_1 , P_2 라 할 때, $\frac{P_1}{P_2}$ 은? [3점]

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

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

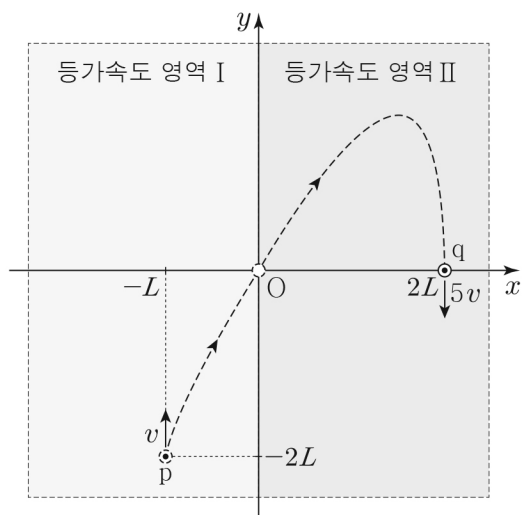
17. 그림과 같이 길이가 $8L$ 인 막대 A, B, C가 실에 매달려 수평을 이루며 정지해 있다. A와 C를 연결한 실이 A에 연결된 지점은 A의 왼쪽 끝으로부터 x 만큼 떨어져 있고, A와 B의 질량은 같다.



x 는? (단, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{31}{6}L$ ② $\frac{16}{3}L$ ③ $\frac{11}{2}L$ ④ $\frac{17}{3}L$ ⑤ $\frac{35}{6}L$

18. 그림과 같이 점 p에서 $+y$ 방향으로 속력 v 로 발사된 물체가 원점 O를 지나 점 q를 $-y$ 방향으로 속력 $5v$ 로 지난다. 물체는 xy 평면상의 영역 I, II에서 각각 등가속도 운동한다. p, q의 위치는 각각 $(-L, -2L)$, $(2L, 0)$ 이다.



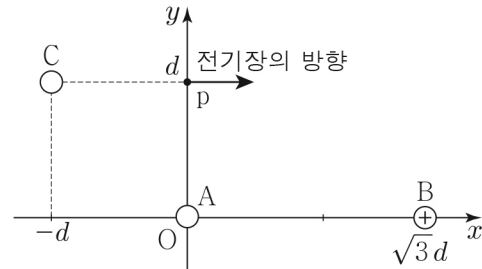
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. p에서 O까지 운동하는 데 걸린 시간은 O에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간보다 크다.
 ㄴ. O에서 속도의 x 성분의 크기는 $3v$ 이다.
 ㄷ. O에서 q까지 운동하는 동안, x 축으로부터 $+y$ 방향으로 떨어진 거리의 최댓값은 $\frac{5}{3}L$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 점전하 A, B, C가 xy 평면에 고정되어 있다. B는 양($+$)전하이므로, y 축상의 $y=d$ 인 점 p에서 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다.



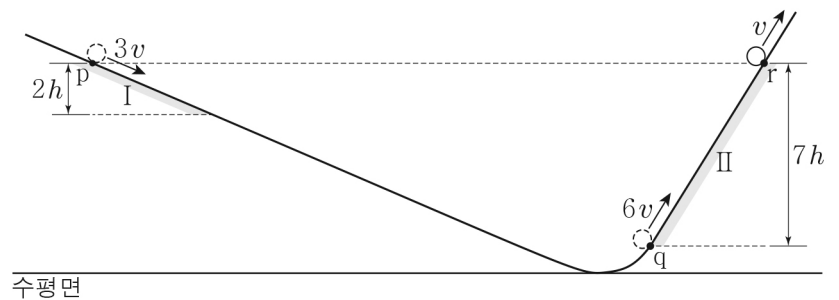
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. A는 음($-$)전하이므로.
 ㄴ. 전하량의 크기는 B가 A의 4배이다.
 ㄷ. 전기장의 세기는 x 축상의 $x=-d$ 인 지점에서가 p에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 질량이 m 인 물체가 궤도를 따라 운동하여 점 p, q, r을 지난다. 물체는 마찰 구간 I, II에서 각각 등가속도 직선 운동하고, I의 시작점 p, II의 시작점 q, II의 끝점 r에서 물체의 속력은 각각 $3v$, $6v$, v 이다. I에서 물체의 운동 에너지 증가량은 II에서 물체의 역학적 에너지 감소량과 같다. I, II의 높이차는 각각 $2h$, $7h$ 이고, p와 r은 높이가 같다.



I에서 물체에 작용하는 알짜힘이 한 일은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

※ 확인 사항

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