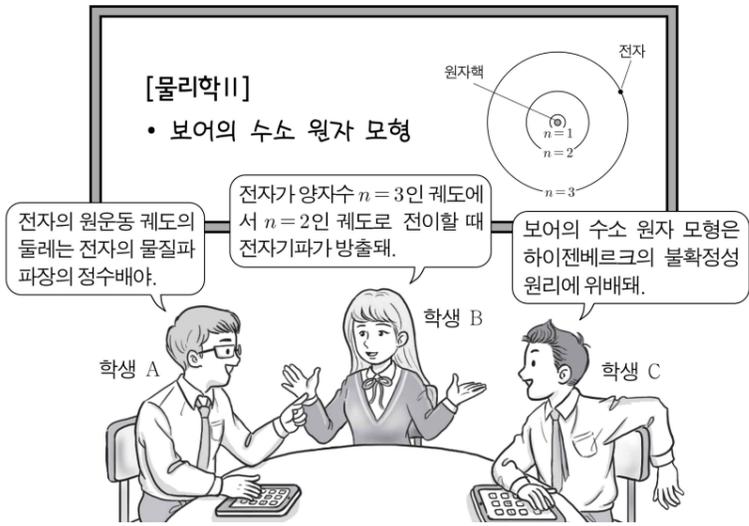


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 II)

성명  수험 번호  -  제 ( ) 선택

1. 그림은 학생 A, B, C가 보어의 수소 원자 모형에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A      ② C      ③ A, B      ④ B, C      ⑤ A, B, C

2. 다음은 열과 관련된 현상들이다.

- 두 손을 비비면 손이 따뜻해진다.
- 증기 기관에서 가열된 기체가 팽창하여 피스톤을 밀어낸다.
- 물이 들어 있는 보온병을 흔들었더니 물의 온도가 올라간다.
- 찌그러진 탁구공을 뜨거운 물 속에 넣었더니 탁구공이 원래 모양으로 돌아온다.

일이 열로 전환되는 예의 개수는?

- ① 0개      ② 1개      ③ 2개      ④ 3개      ⑤ 4개

3. 그림은 전압의 최댓값이 일정한 교류 전원에 저항과 축전기를 직렬로 연결한 회로를 나타낸 것이다.

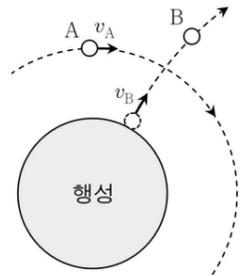


회로에 흐르는 전류의 최댓값을 감소시키는 방법으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 저항의 저항값을 증가시킨다.
  - ㄴ. 교류 전원의 진동수를 증가시킨다.
  - ㄷ. 교류 전원의 전압의 최댓값을 감소시킨다.

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

4. 그림은 구형의 행성을 중심으로 속력  $v_A$  인 등속 원운동을 하는 물체 A와, 행성의 표면에서 속력  $v_B$ 로 발사되어 운동하는 물체 B를 나타낸 것이다. B는 행성의 중력을 벗어나 무한히 먼 곳에 도달한다. 이 때 물체가 무한히 먼 곳에 도달할 수 있는 최소 발사 속력을 탈출 속력이라 한다.

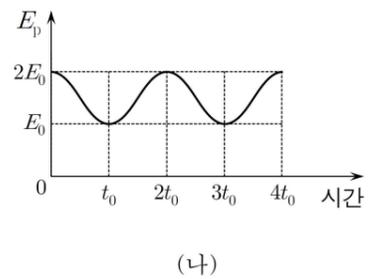
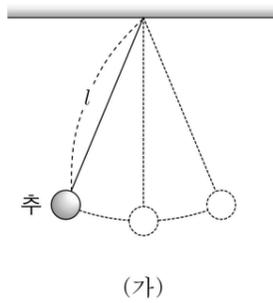


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.)

- <보 기>
- ㄱ. A는 등가속도 운동을 한다.
  - ㄴ.  $v_A < v_B$ 이다.
  - ㄷ. B의 질량이 클수록 행성의 표면에서 B의 탈출 속력은 크다.

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

5. 그림 (가)는 길이가  $l$ 인 실에 추가 매달려 단진동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 추의 중력 퍼텐셜 에너지  $E_p$ 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

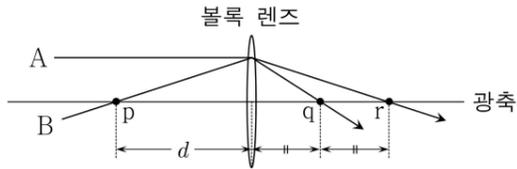
- <보 기>
- ㄱ.  $l = \frac{4gt_0^2}{\pi^2}$ 이다.
  - ㄴ.  $t_0$ 일 때 추의 역학적 에너지는 운동 에너지의 3배이다.
  - ㄷ.  $2t_0$ 부터  $3t_0$ 까지 실이 물체에 한 일은  $E_0$ 이다.

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

## 2 (물리학 II)

## 과학탐구 영역

6. 그림과 같이 광축과 나란하게 진행하는 빛 A와, 볼록 렌즈의 중심으로부터 거리가  $d$ 인 점 p를 지나는 빛 B가 각각 초점 거리  $f$ 인 볼록 렌즈에서 굴절되어 광축 위의 점 q, r 중 하나를 지난다. 볼록 렌즈의 중심과 q 사이의 거리는 q와 r 사이의 거리와 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

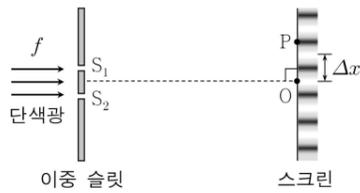
<보 기>

- ㄱ. A는 q를 지난다.  
 ㄴ.  $d=2f$ 이다.  
 ㄷ. p에 물체를 놓으면 물체와 크기가 동일한 상이 생긴다.

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

7. 그림과 같이 진동수가  $f$ 인 단색광이

이중 슬릿을 통과하여 스크린에 간섭무늬가 생겼다. 스크린상의 점 O는 슬릿  $S_1, S_2$ 로부터 같은 거리에 있고, 점 P에는 O로부터 두 번째 어두운 무늬가 생겼다. 이웃한 밝은 무늬의 간격은  $\Delta x$ 이다.



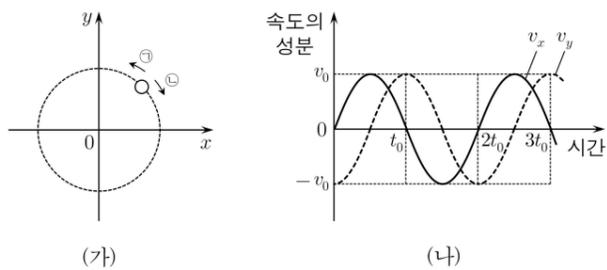
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 스크린에 생긴 간섭무늬는 빛의 파동성 때문에 나타난다.  
 ㄴ.  $S_1, S_2$ 로부터 P에 도달한 빛의 위상은 같다.  
 ㄷ. 단색광의 진동수만  $2f$ 로 바꾸면  $\Delta x$ 는 2배가 된다.

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

8. 그림 (가)는  $xy$ 평면에서 원점을 중심으로 등속 원운동을 하는 물체를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 물체의 속도의  $x$ 성분  $v_x$ ,  $y$ 성분  $v_y$ 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



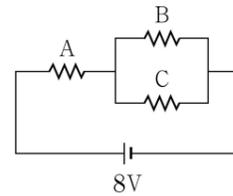
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 물체의 원운동 방향은 ㉠ 방향이다.  
 ㄴ. 물체의 원운동 반지름은  $\frac{v_0 t_0}{\pi}$ 이다.  
 ㄷ.  $t_0$ 일 때 물체에 작용하는 알짜힘의 방향은  $+x$ 방향이다.

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

9. 그림과 같이 저항 A, B, C를 전압이 8V로 일정한 전원에 연결하였다. 표는 A, B, C에서 10초 동안 소모된 전기 에너지를 나타낸 것이다.



저항	소모된 전기 에너지
A	30J
B	60J
C	30J

B의 저항값은?

- ①  $2\Omega$     ②  $3\Omega$     ③  $4\Omega$     ④  $5\Omega$     ⑤  $6\Omega$

10. 그림과 같이 음원 A, B가 각각 일정한 속력  $v, 2v$ 로  $x$ 축상에서 같은 방향으로 운동하고 있다. A, B는 각각 파장이  $\lambda_A, \lambda_B$ 인 음파를 발생시키며, 동일 직선상에 정지해 있는 음파 측정기에서 측정할 A, B의 음파의 진동수는 같다.  $\lambda_A < \lambda_B$ 이고,  $v$ 는 음속의  $\frac{1}{5}$ 배이다.



A, B의 운동 방향과  $\lambda_A : \lambda_B$ 는? (단, 음속은 일정하다.)

- | 운동 방향     | $\lambda_A : \lambda_B$ | 운동 방향     | $\lambda_A : \lambda_B$ |
|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|
| ① $+x$ 방향 | 1:2                     | ② $-x$ 방향 | 1:2                     |
| ③ $+x$ 방향 | 2:3                     | ④ $-x$ 방향 | 2:3                     |
| ⑤ $+x$ 방향 | 3:4                     |           |                         |

11. 표는 금속 A의 표면에 파장이 각각  $\lambda, 2\lambda$ 인 단색광 P, Q를 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다.

단색광	단색광의 파장	광전자의 최대 운동 에너지
P	$\lambda$	$3E_0$
Q	$2\lambda$	$E_0$

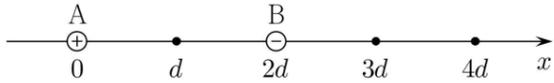
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. A의 일함수는  $E_0$ 이다.  
 ㄴ. P와 Q를 A에 함께 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는  $4E_0$ 이다.  
 ㄷ. P의 세기를 증가시켜 A에 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는  $3E_0$ 보다 크다.

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

12. 그림과 같이 양(+전하 A와 음(-)전하 B가  $x$ 축상의  $x=0$ 인 점과  $x=2d$ 인 점에 각각 고정되어 있다.  $x=3d$ 인 점과  $x=4d$ 인 점에서 전기장의 세기는  $E_0$ 로 같다.

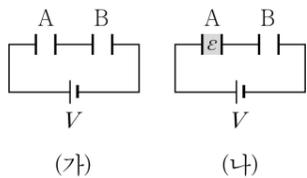


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ.  $x=4d$ 인 점에서 전기장의 방향은  $+x$ 방향이다.
  - ㄴ.  $x=d$ 인 점에서 전기장의 세기는  $E_0$ 보다 크다.
  - ㄷ. 전하량의 크기는 A가 B의 7배이다.

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

13. 그림 (가)와 같이 축전기 A, B를 전압이  $V$ 로 일정한 전원에 연결하여 완전히 충전시켰다. 그림 (나)는 (가)에서 A의 내부에 유전율이  $\epsilon=4\epsilon_0$ 인 유전체를 채운 후 충분한 시간이 지난 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 A에 저장된 전기 에너지는  $U$ 로 같다.

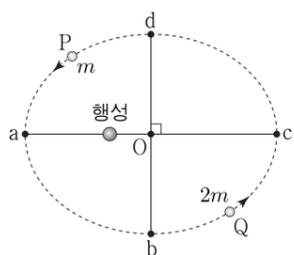


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)에서 A, B의 내부는 진공이며, 진공에서의 유전율은  $\epsilon_0$ 이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A 양단의 전위차는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.
  - ㄴ. (가)에서 축전기의 전기 용량은 B가 A의 2배이다.
  - ㄷ. (나)에서 B에 충전된 전하량은  $\frac{3U}{V}$ 이다.

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

14. 그림과 같이 질량이 각각  $m, 2m$ 인 위성 P, Q가 행성을 한 초점으로 하는 동일한 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. P의 공전 주기는 Q가 a에서 b까지 운동하는 데 걸리는 시간의 6배이다.

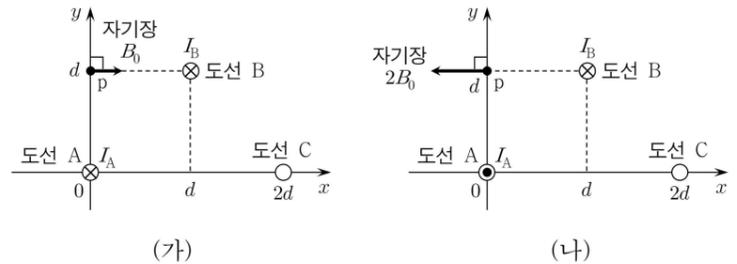


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 O는 타원의 중심이고, P, Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

- <보 기>
- ㄱ. a에서 위성에 작용하는 만유인력의 크기는 Q가 P의 2배이다.
  - ㄴ. P의 가속도 방향은 b와 d에서 서로 반대이다.
  - ㄷ. P가 d에서 b까지 운동하는 데 걸리는 시간은 Q가 b에서 c까지 운동하는 데 걸리는 시간과 같다.

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

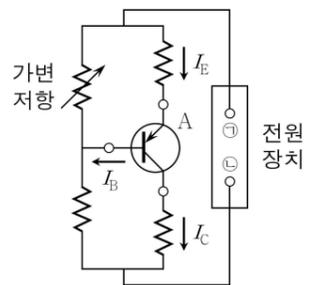
15. 그림 (가)와 같이 일정한 세기의 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가  $xy$ 평면에 수직으로 고정되어 있다. 점 p는  $y$ 축상의  $y=d$ 인 점이다. A, B에 흐르는 전류의 세기는 각각  $I_A, I_B$ 이고, 방향은  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향으로 같다. 그림 (나)는 (가)에서 A에 흐르는 전류의 방향만을 반대로 바꾼 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)의 p에서 자기장의 세기는 각각  $B_0, 2B_0$ 이고, 방향은 각각  $+x$ 방향,  $-x$ 방향이다.



$\frac{I_B}{I_A}$  는? [3점]

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

16. 그림과 같이 트랜지스터 A, 저항, 가변 저항, 전압이 일정한 전원 장치를 연결하여 전류 증폭 회로를 구성하였다. 전원 장치의 단자 ㉠, ㉡은 각각 (+)극과 (-)극 중 하나이다. 이미터, 베이스, 컬렉터와 연결된 도선에는 화살표 방향으로 세기가  $I_E, I_B, I_C$ 인 전류가



각각 흐르고 있다. 전류의 증폭률  $\frac{I_C}{I_B}$  는 일정하다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

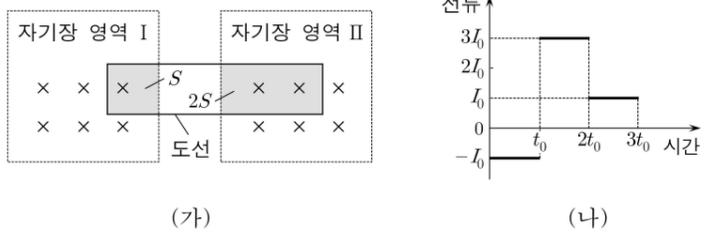
- <보 기>
- ㄱ. A는 p-n-p형 트랜지스터이다.
  - ㄴ. ㉠은 (+)극이다.
  - ㄷ. 가변 저항의 저항값을 증가시키면 컬렉터 단자의 전위는 증가한다.

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

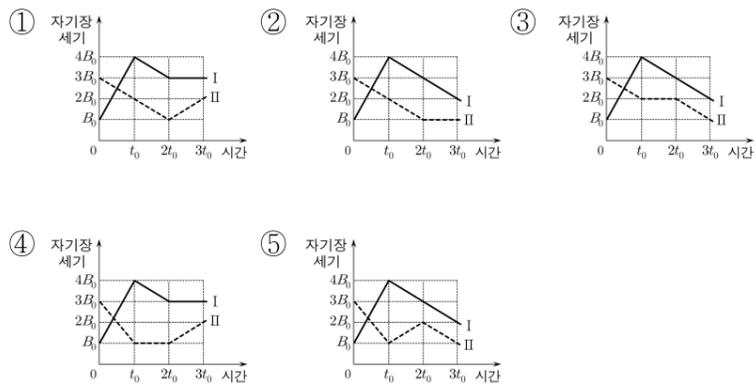
# 4 (물리학 II)

# 과학탐구 영역

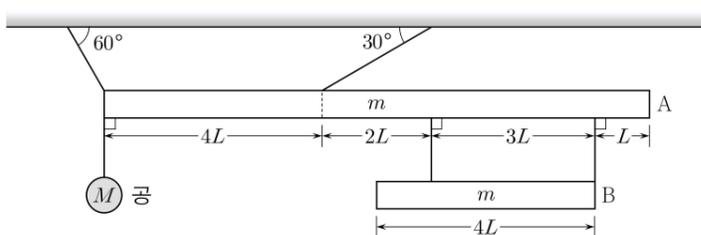
17. 그림 (가)는 고정된 도선의 일부가 균일한 자기장 영역 I, II에 놓여 있는 모습을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 도선이 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향이고, 도선이 I, II에 걸친 면적은 각각  $S$ ,  $2S$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 도선에 유도되는 전류를 시간에 따라 나타낸 것이다. 전류의 방향은 시계 방향을 양(+)으로 한다.



(가)의 I, II에서 자기장 세기를 시간에 따라 변화시킬 때, (나)와 같은 결과를 얻을 수 있는 경우는? [3점]



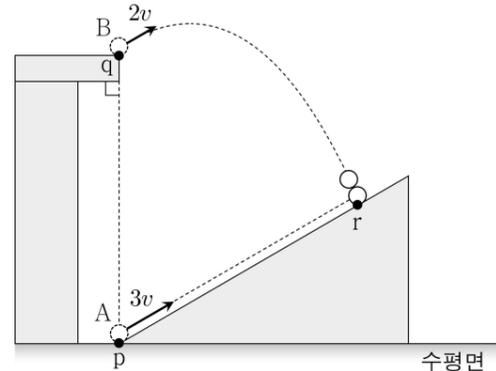
18. 그림과 같이 길이가 각각  $10L$ ,  $4L$ 인 막대 A, B가 실에 매달려 수평을 이루며 정지해 있다. A, B의 질량은  $m$ 으로 같다. A의 왼쪽 끝에는 질량이  $M$ 인 공이 실에 매달려 있다.



$M$ 은? (단, 막대의 밀도는 각각 균일하고, 막대의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ①  $6m$     ②  $7m$     ③  $8m$     ④  $9m$     ⑤  $10m$

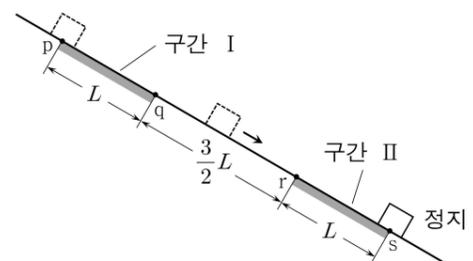
19. 그림과 같이 경사면의 점 p에서 물체 A를, p의 연직 위의 점 q에서 물체 B를 각각 속도  $3v$ ,  $2v$ 로 경사면과 나란하게 동시에 발사하였다. A, B는 각각 등가속도 직선 운동, 포물선 운동을 하여 경사면의 점 r에 동시에 도달하였다. A, B의 변위의 크기는  $L$ 로 같다.



$L$ 은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, A, B의 크기와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{5v^2}{g}$     ②  $\frac{6v^2}{g}$     ③  $\frac{7v^2}{g}$     ④  $\frac{8v^2}{g}$     ⑤  $\frac{9v^2}{g}$

20. 그림과 같이 기울기가 일정한 경사면의 점 p에 물체를 가만히 놓았더니, 물체는 등가속도 직선 운동을 하여 점 q, r을 차례로 지나 점 s에서 정지하였다. p, q는 각각 구간 I의 시작점과 끝점이고 r, s는 각각 구간 II의 시작점과 끝점이다. I, II에서는 크기가 각각  $F_1$ ,  $F_2$ 로 일정한 마찰력이 물체에 작용한다. I, qr 구간, II의 길이는 각각  $L$ ,  $\frac{3}{2}L$ ,  $L$ 이고, 물체가 q에서 r에 도달하는 데 걸린 시간은 p에서 s에 도달하는 데 걸린 시간의  $\frac{1}{4}$ 배이다.



$\frac{F_2}{F_1}$ 는? (단, I, II에서의 마찰을 제외한 모든 마찰, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 3    ② 4    ③ 5    ④ 6    ⑤ 7

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