

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

1. 다음은 어떤 전자기파 P에 대한 설명이다.

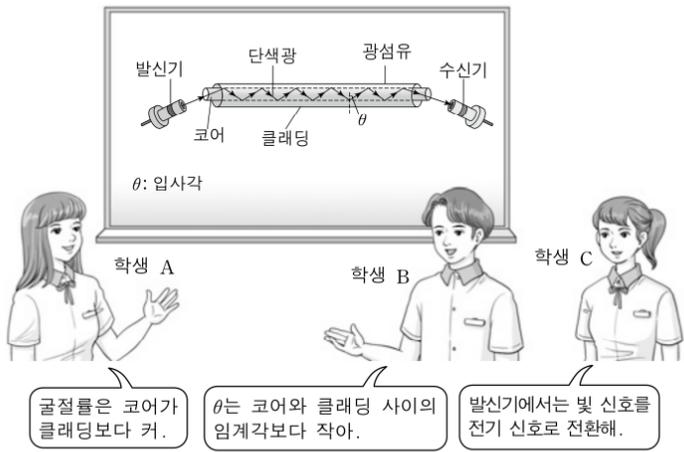
우주식품은 완벽한 살균 소독을 위하여 진동수가 자외선보다 큰 전자기파(P)를 활용한다. P의 파장은 X선보다 짧다.



P는?

- ① 감마(γ)선 ② 가시광선 ③ 적외선
- ④ 마이크로파 ⑤ 라디오파

2. 다음은 광통신에 관하여 세 학생이 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



학생 A: 굴절률은 코어가 클래딩보다 커.

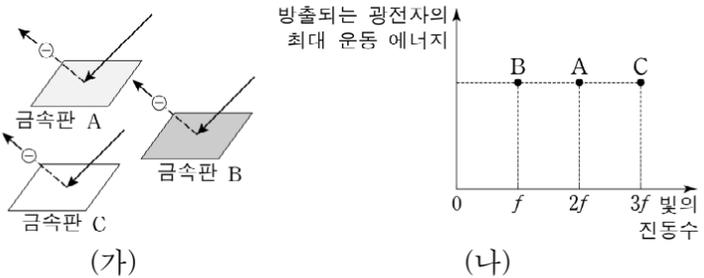
학생 B: θ 는 코어와 클래딩 사이의 임계각보다 작아.

학생 C: 발신기에서는 빛 신호를 전기 신호로 전환해.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

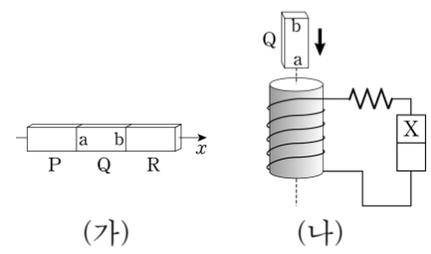
3. 그림 (가)는 금속판 A, B, C에 진동수가 서로 다른 단색광을 비추는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 비추어준 단색광의 진동수에 따라 나타낸 것이다.



A, B, C의 문턱 진동수를 각각 f_A, f_B, f_C 라 할 때, f_A, f_B, f_C 를 비교한 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① $f_A < f_B < f_C$ ② $f_A < f_C < f_B$ ③ $f_B < f_A < f_C$
- ④ $f_C < f_A < f_B$ ⑤ $f_C < f_B < f_A$

4. 그림은 $+x$ 방향의 균일한 외부 자기장 영역에 자성체 P, Q, R를 연결시킨 후 넣어둔 모습을 나타낸 것이다. P, Q, R은 모두 강자성체 또는 반자성체 중 하나이다. 그림 (나)는 Q의 a를 p-n 접합 발광 다이오드(LED)에 연결된 솔레노이드에 가까이했을 때 LED에서 빛을 방출한 모습을 나타낸 것이다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



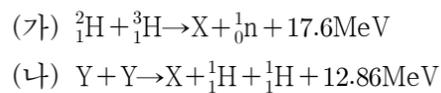
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보 기> —————

- ㄱ. X는 p형 반도체이다.
- ㄴ. Q는 강자성체이다.
- ㄷ. (나)에서 a는 N극으로 자기화되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 핵 반응식 (가), (나)를 나타낸 것이다.



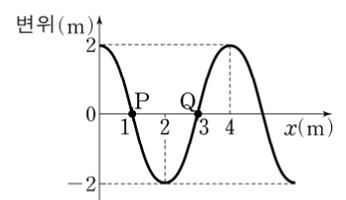
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보 기> —————

- ㄱ. 양성자수는 X와 Y가 같다.
- ㄴ. 질량 결손에 의한 에너지는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
- ㄷ. X는 ${}^4_2\text{He}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 $+x$ 방향으로 1m/s 로 진행하는 파동의 시간 $t=0$ 인 순간의 모습을 나타낸 것이다. P, Q는 x 축상의 두 지점이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보 기> —————

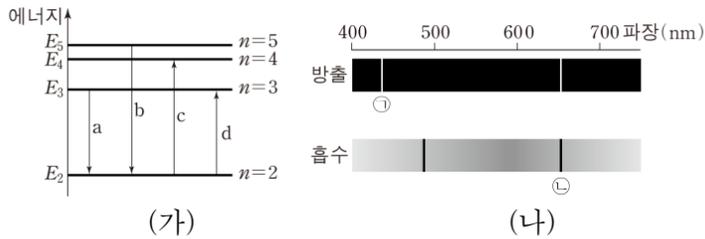
- ㄱ. P와 Q에서 파동의 위상은 같다.
- ㄴ. 파동의 주기는 4초이다.
- ㄷ. $t=6$ 초일 때 P에서 파동의 변위는 2m 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

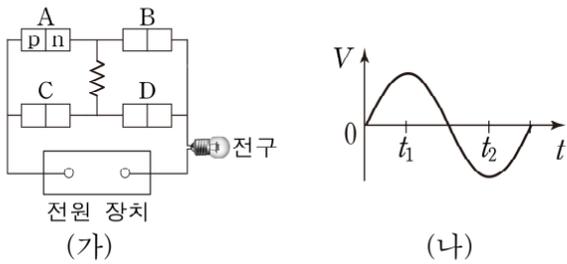
7. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 전자의 전이 a~d의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 a~d에서 흡수 또는 방출되는 빛의 스펙트럼을 나타낸 것이다. ㉠, ㉡에서 흡수 또는 방출되는 빛의 진동수는 각각 f_1, f_2 이다.



㉠과 ㉡, 진동수가 $|f_1 - f_2|$ 인 빛의 종류로 가장 적절한 것은?

- | | | | |
|---|---|---|------|
| | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① | a | c | 가시광선 |
| ② | a | d | 적외선 |
| ③ | b | c | 가시광선 |
| ④ | b | d | 적외선 |
| ⑤ | b | d | 자외선 |

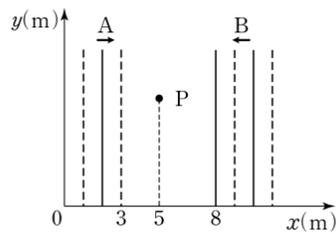
8. 그림 (가)는 동일한 p-n 접합 다이오드 A, B, C, D와 저항, 전구, 전원 장치가 연결된 회로를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 전원 장치에서의 전압 V 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. $t=t_1$ 일 때 저항에 흐르는 전류의 세기는 0이고, A에는 순방향 전압이 걸린다. $t=t_1, t=t_2$ 일 때 모두 전구가 켜진다.



$t=t_2$ 일 때, 순방향 전압이 걸리는 다이오드를 모두 고른 것은?

- ① A, B ② A, D ③ C, D ④ B, C ⑤ B, D

9. 그림은 0초일 때 파장이 2m이고 진행 속력이 1m/s로 같은 파동 A, B가 각각 $+x, -x$ 방향으로 진행하는 모습을 나타낸 것이다. P는 xy 평면 상의 점이고, 실선과 점선은 각각 파동의 마루와 골을 나타낸 것이다.

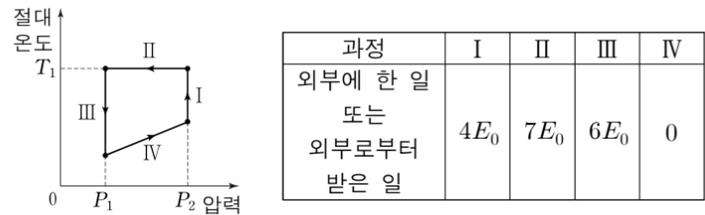


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A의 주기는 2초이다.
 - ㄴ. 3초일 때, P에서 A와 B는 보강간섭한다.
 - ㄷ. 8초일 때, x 축 상에 $3m < x < 8m$ 에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점의 수는 5개다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 과정 I~IV를 따라 순환하는 동안 기체의 절대 온도와 압력을 나타낸 것이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일을 나타낸 것이다. IV는 부피가 일정한 과정이고, III, IV에서 기체가 흡수 또는 방출한 열량은 각각 $15E_0, 3E_0$ 이다.



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

- <보기> —
- ㄱ. 열기관의 열 효율은 0.2이다.
 - ㄴ. III에서 내부 에너지 감소량은 $9E_0$ 이다.
 - ㄷ. I에서 흡수되거나 방출된 열량은 기체가 한 번 순환하는 동안 한 일의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자

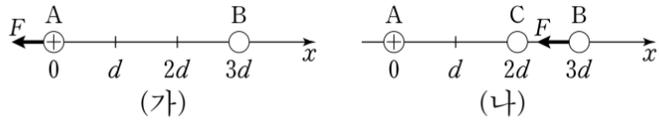
B가 탄 우주선이 $+x$ 방향으로 광속에 가까운 속력 v 로 등속도 운동한다. A의 관성계에서 거울과 광원은 정지해 있다. B의 관성계에서 빛은 광원으로부터 각각 거울 위의 점 P, Q를 향해 $-x, +x$ 방향으로 방출된다. B의 관성계에서 P, Q에서 동시에 반사된 빛은 동시에 광원에 도달한다. 광원과 P, 광원과 Q 사이의 고유 길이는 각각 L_P, L_Q 이다.

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

- <보기> —
- ㄱ. $L_Q < L_P$ 이다.
 - ㄴ. A의 관성계에서, 광원에서 P, Q를 향해 동시에 빛을 방출한다.
 - ㄷ. A의 관성계에서, P, Q에서 빛이 동시에 반사된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 점전하 A, B를 x 축상에 고정시킨 모습을 나타낸 것으로, A에 작용하는 전기력의 크기는 F 이고, 방향은 $-x$ 방향이다. 그림 (나)는 (가)에서 점전하 C를 $x=2d$ 에 고정시킨 모습을 나타낸 것이다. (나)에서 A와 B에 작용하는 전기력의 크기는 F 이고 B에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.

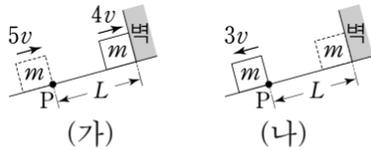


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. C는 음(-)전하이다.
 - ㄴ. 전하량의 크기는 A가 C의 $\frac{9}{2}$ 배이다.
 - ㄷ. (나)에서 C에 작용하는 전기력의 크기는 0이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

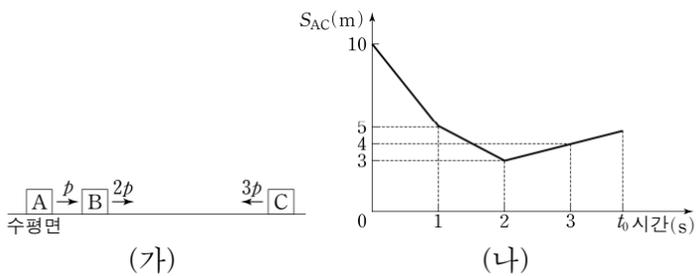
13. 그림 (가)는 질량이 m 인 물체가 점 P를 빗면 위 방향으로 $5v$ 의 속력으로 지나 벽과 충돌할 때까지 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 이후 그림 (나)와 같이 벽과 충돌 후 점 P까지 물체가 등가속도 운동하여 속력이 $3v$ 가 된다. 물체가 P에서 출발하여 벽에 도달할 때까지 걸린 시간은 물체가 벽과 충돌하는 동안 걸린 시간의 2배이다. P와 벽 사이의 거리는 L 이다.



벽과 물체가 충돌하는 동안 물체가 벽으로부터 작용하는 평균 힘의 크기는? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{27mv^2}{L}$ ② $\frac{30mv^2}{L}$ ③ $\frac{63mv^2}{2L}$ ④ $\frac{32mv^2}{L}$ ⑤ $\frac{65mv^2}{2L}$

14. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B, C가 등속도 운동을 한다. A, B, C의 운동량의 크기는 각각 p , $2p$, $3p$ 이다. 그림 (나)는 A와 C 사이의 거리(S_{AC})를 시간에 따라 나타낸 것이다. C의 이동 거리는 0초에서 1초까지와 0초에서 2초까지가 같다. t_0 일 때 B와 C가 충돌한다.

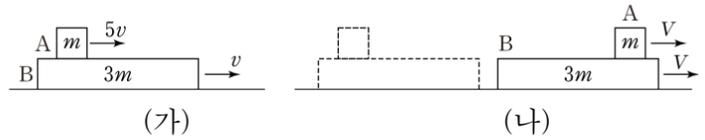


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C는 동일 직선상에서 운동하고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. 질량은 C가 A의 2배이다.
 - ㄴ. $t_0=4$ 이다.
 - ㄷ. 1.5초일 때 A와 B의 운동량의 크기는 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 운동하는 물체 B와 B위의 마찰면에서 B와 나란하게 운동하는 물체 A의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이때 A와 B의 속력은 각각 $5v$, v 이다. 그림 (나)는 (가) 이후 A와 B의 속력이 V 로 같아진 순간의 모습을 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 각각 m , $3m$ 이다.

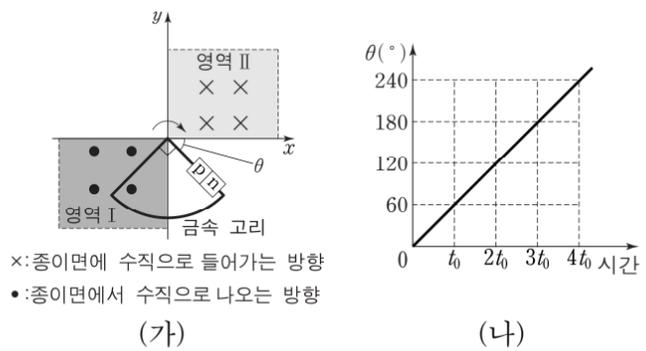


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 마찰 외에 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- <보기> —————
- ㄱ. A가 B를 누르는 힘과 B가 A에 작용하는 마찰력은 작용 반작용 관계이다.
 - ㄴ. $V=2v$ 이다.
 - ㄷ. (가)에서 A가 B에 작용하는 마찰력의 방향은 B의 운동 방향과 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 xy 평면에 수직인 균일한 자기장 영역 I, II에서 p-n 접합 발광 다이오드(LED)가 연결된 사분원 모양의 금속 고리가 원점을 중심으로 회전하는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이고, (나)는 금속 고리의 한 변이 x 축과 이루는 각을 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

- <보기> —————
- ㄱ. t_0 일 때, LED에서 빛을 방출한다.
 - ㄴ. 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는 t_0 일 때가 $4t_0$ 일 때보다 크다.
 - ㄷ. $2t_0$ 일 때 고리면을 통과하는 영역 I의 자기장에 의한 자기 선속의 크기는 0이다

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

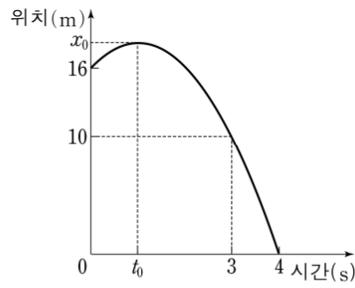
4 (물리학 I)

과학탐구 영역

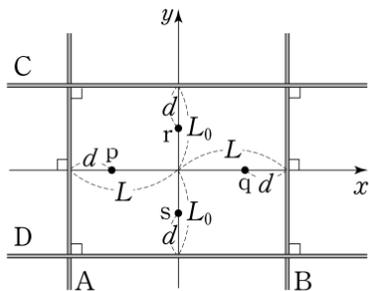
17. 그림은 등가속도 운동하는 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

물체의 위치가 최대(x_0)일 때, 시각(t_0)은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5



18. 그림과 같이 일정한 세기의 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B, C, D가 xy 평면에 고정되어 있다. A와 B에는 같은 세기의 전류가 흐르고 있고, C와 D에는 세기가 각각 I_C , I_D 인 전류가 흐르고 있다. 표는 점 p, q에서 A~D에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다.



점	A~D에 흐르는 전류에 의한 자기장	
	세기	방향
p	B_0	\odot
q	B_0	\times

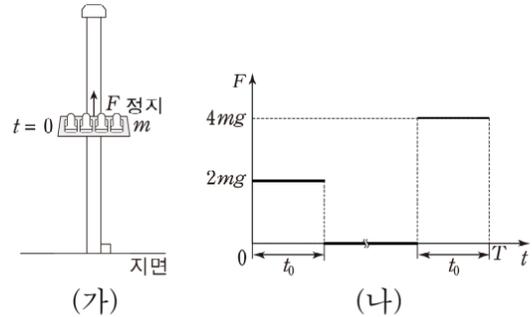
\odot : xy 평면에서 수직으로 나오는 방향
 \times : xy 평면에 수직으로 들어가는 방향

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

- <보기>
- ㄱ. $I_C = I_D$ 이다.
 - ㄴ. 전류의 방향은 A에서와 B에서가 같다.
 - ㄷ. 전류에 의한 자기장의 방향은 r에서와 s에서가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

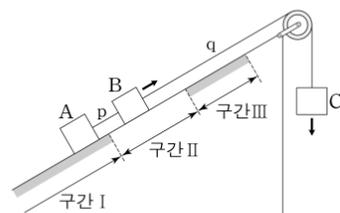
19. 그림 (가)와 같이 질량이 m 인 놀이기구가 올라갔다 내려온다. 지면으로부터 높이 h 인 지점에서 정지해 있던 놀이 기구에 중력과 반대 방향으로 힘 F 가 작용한다. 그림 (나)는 (가)에서 F 의 크기를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. $t = T$ 일 때 놀이 기구는 지면에 정지한다.



놀이 기구의 속력이 최대일 때, 놀이 기구의 높이는? (단, 모든 힘은 연직 방향으로 작용하며, 중력 가속도는 g 이고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{10}h$ ② $\frac{1}{5}h$ ③ $\frac{3}{10}h$ ④ $\frac{2}{5}h$ ⑤ $\frac{1}{2}h$

20. 그림은 물체 A, B, C가 실로 연결되어 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 마찰이 있는 구간 I, III과 마찰이 없는 구간 II에 대하여 시간 t_1 일 때 A는 I, B는 II를 지나고, t_2 일 때 A와 B는 모두 II를 지나며, t_3 일 때 A는 II, B는 III를 지난다. 표는 t_1, t_2, t_3 일 때 실 p, q가 B를 당기는 힘의 크기(T_p, T_q)를 나타낸 것이다. t_1, t_2, t_3 일 때 B의 가속도 방향은 운동 방향과 같다. t_1 일 때 A에 작용하는 마찰력의 크기와 t_3 일 때 B에 작용하는 마찰력의 크기는 같다.



시간	t_1	t_2	t_3
T_p	$14F$	$9F$	F_1
T_q	$30F$	$27F$	F_2

$\frac{F_1}{F_2}$ 는? (단, 물체의 크기, 실의 질량, I, III에서의 마찰을 제외한 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{4}{15}$ ③ $\frac{1}{5}$ ④ $\frac{2}{15}$ ⑤ $\frac{1}{15}$

* 확인 사항

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