

과학탐구 영역(물리학 I)

제 4 교시

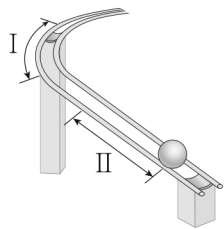
성명

수험 번호 2

제 [] 선택

1

1. 그림과 같이 레일을 따라 내려오는 구슬이 속력이 빨라지며 곡선 구간 I 과 직선 구간 II 를 통과한다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. I 에서 운동 방향은 변한다.
- ㄴ. I 에서 가속도 운동을 한다.
- ㄷ. II 에서 등속도 운동을 한다.

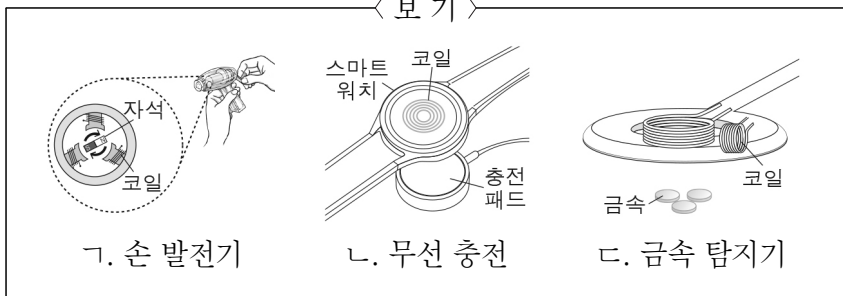
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 전자기 유도에 대한 설명이다.

코일을 통과하는 자기 선속이 변할 때 코일에 유도 전류가 흐르는 현상을 전자기 유도라고 한다.

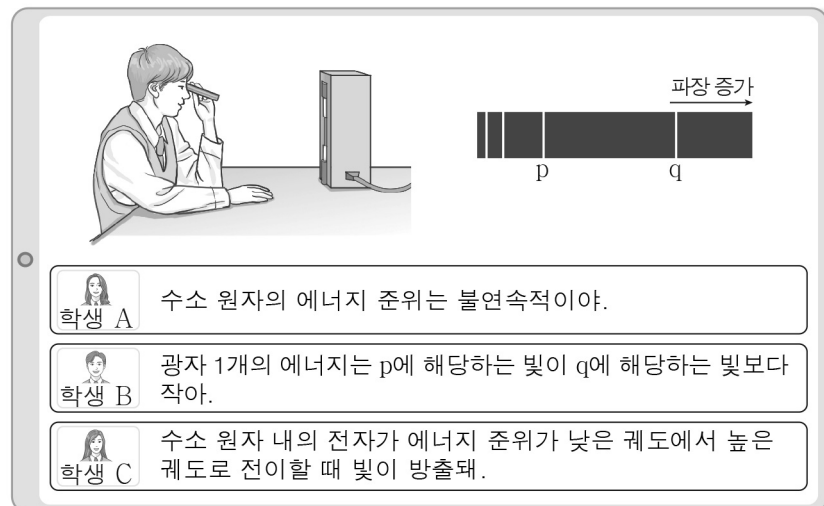
전자기 유도 현상을 활용한 예만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >



- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

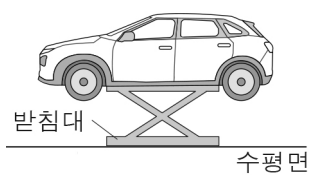
3. 그림은 수소 기체 방전관에서 방출된 빛을 분광기로 관찰했을 때 나타난 스펙트럼에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

4. 그림과 같이 수평면에 놓인 받침대 위에 자동차가 정지해 있다.



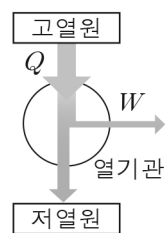
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 마찰은 무시한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 자동차에 작용하는 알짜힘은 0이다.
- ㄴ. 받침대가 자동차를 떠받치는 힘과 자동차가 받침대를 누르는 힘은 작용 반작용 관계이다.
- ㄷ. 수평면이 받침대를 떠받치는 힘의 크기와 자동차에 작용하는 중력의 크기는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 고열원에서 열 Q 를 흡수하여 외부에 일 W 를 하고, 저열원으로 열을 방출하는 열기관을 나타낸 것이다. 표는 열기관 A, B의 Q , W 를 나타낸 것이다. 열효율은 A가 B의 2배이다.

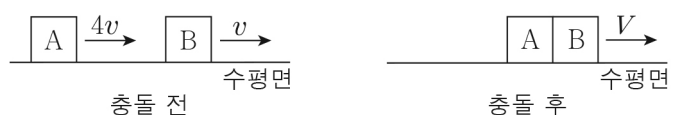


열기관	Q	W
A	20kJ	8kJ
B	㉠	6kJ

㉠은?

- ① 28kJ ② 30kJ ③ 32kJ ④ 34kJ ⑤ 36kJ

6. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 각각 $4v$, v 의 속력으로 등속도 운동하던 물체 A, B가 충돌한 후 한 덩어리가 되어 V 의 속력으로 등속도 운동한다. 충돌 전 운동량의 크기는 A가 B의 2배이다.



V 는? (단, A, B는 동일 직선상에서 운동한다.) [3점]

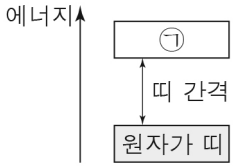
- ① $\frac{5}{4}v$ ② $\frac{3}{2}v$ ③ $\frac{7}{4}v$ ④ $2v$ ⑤ $\frac{9}{4}v$

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 다음은 고체의 에너지띠 구조에 대한 설명이다.

고체에서 전자가 존재할 수 있는 에너지 준위 영역을 에너지띠라고 한다. 전자가 채워져 있는 에너지띠 중에서 에너지가 가장 높은 에너지띠를 원자가 띠라 하고, 원자가 띠 위에 있는 에너지띠를 ㉠ (이)라고 한다. 원자가 띠와 ㉠ 사이에 있는 띠 간격에는 전자가 존재할 수 없다.



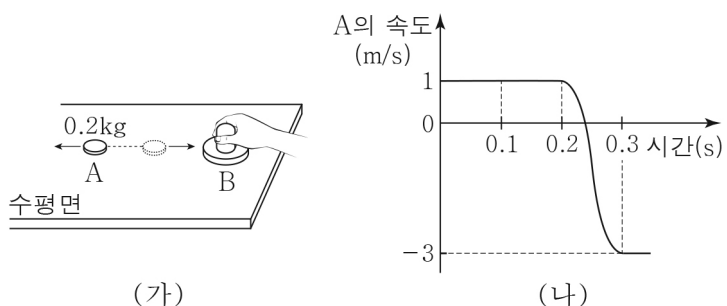
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. '전도띠'는 ㉠으로 적절하다.
- ㄴ. 원자가 띠에 있는 전자의 에너지 준위는 모두 같다.
- ㄷ. 띠 간격이 작은 고체일수록 전기 전도성이 좋다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 운동하던 질량이 0.2kg인 물체 A가 물체 B로부터 수평 방향으로 힘을 받은 후 충돌 전과 반대 방향으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A의 속도를 시간에 따라 나타낸 것으로, A와 B는 0.2초부터 0.3초까지 충돌한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 0.1초일 때 A의 운동량의 크기는 0.2kg·m/s이다.
- ㄴ. 충돌 전후 A의 운동량 변화량의 크기는 0.4kg·m/s이다.
- ㄷ. 충돌하는 동안 A가 B로부터 받은 평균 힘의 크기는 16N이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 시간 $t=0$ 일 때 점 p를 2m/s의 속력으로 통과한 자동차가 등가속도 직선 운동하여 $t=2$ 초, $t=5$ 초일 때 각각 점 q, r을 지난다. 자동차의 속력은 r에서 q에서의 2배이다.

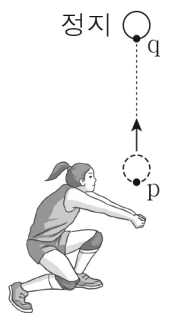


p와 r 사이의 거리는? (단, 자동차의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 20m ② 25m ③ 30m ④ 35m ⑤ 40m

10. 그림은 선수가 받아 올린 공이 연직 위 방향으로 운동하여 점 p를 지나 점 q에서 정지한 순간을 나타낸 것이다. p에서 공의 운동 에너지는 E_0 이다.

공이 p에서 q까지 운동하는 동안, 공에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

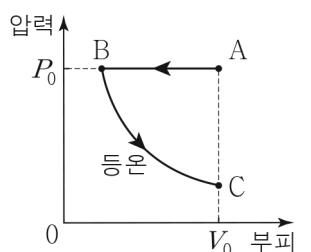


< 보 기 >

- ㄱ. 속력이 감소한다.
- ㄴ. 역학적 에너지는 일정하다.
- ㄷ. 중력 퍼텐셜 에너지 증가량은 E_0 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 일정량의 이상 기체가 상태 A → B → C를 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. A → B 과정은 압력이 일정한 과정, B → C 과정은 등온 과정이다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. 기체의 온도는 A에서 B에서보다 높다.
- ㄴ. B → C 과정에서 기체는 외부에 일을 한다.
- ㄷ. A → B 과정에서 기체가 방출한 열량은 B → C 과정에서 기체가 흡수한 열량보다 크다.

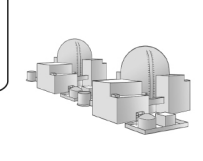
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 과학자가 핵발전소에서 일어나는 핵반응에 대해 설명하는 모습을 나타낸 것이다.

우라늄(U) 원자핵과 중성자가 반응하여 크립톤(Kr) 원자핵과 바륨(Ba) 원자핵이 생성되고, ㉠에 의해 에너지가 방출됩니다. 핵반응식은 다음과 같습니다.

[핵반응식]

$${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{36}^{92}\text{Kr} + {}_{56}^{141}\text{Ba} + 3\text{㉠} + \text{에너지}$$

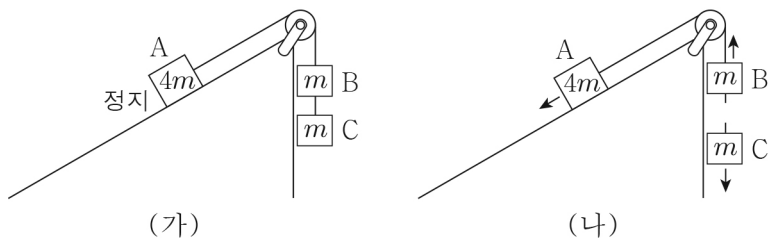


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 핵발전소에서 일어나는 핵반응은 핵융합이다.
 - ㄴ. '질량 결손'은 ㉠으로 적절하다.
 - ㄷ. ㉠은 중성자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

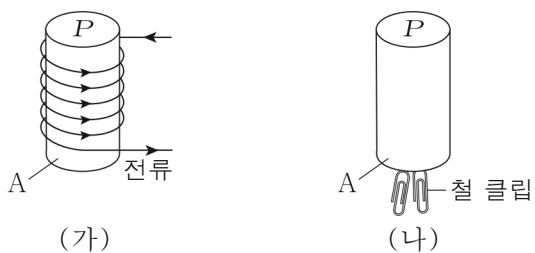
13. 그림 (가)와 같이 물체 A, B, C가 실로 연결되어 정지해 있다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 B와 C를 연결한 실을 끊었더니 A와 B는 가속도의 크기가 a 인 등가속도 운동을 한다. A, B, C의 질량은 각각 $4m$, m , m 이다.



a 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

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

14. 그림 (가)와 같이 자기화되어 있지 않은 물체 A를 솔레노이드에 넣고 솔레노이드에 전류를 흘려 주어 자기화시킨다. 그림 (나)와 같이 (가)의 솔레노이드에서 꺼낸 A를 자기화되지 않은 철 클립에 가까이 가져갔더니 A에 철 클립이 달라붙었다. A는 강자성체와 반자성체 중 하나이다.

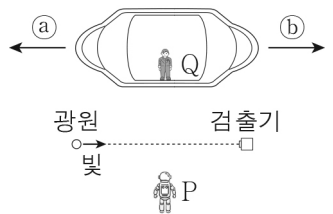


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 A의 P쪽은 S극으로 자기화된다.
 - ㄴ. A는 반자성체이다.
 - ㄷ. (나)에서 A에 달라붙은 철 클립은 자기화되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

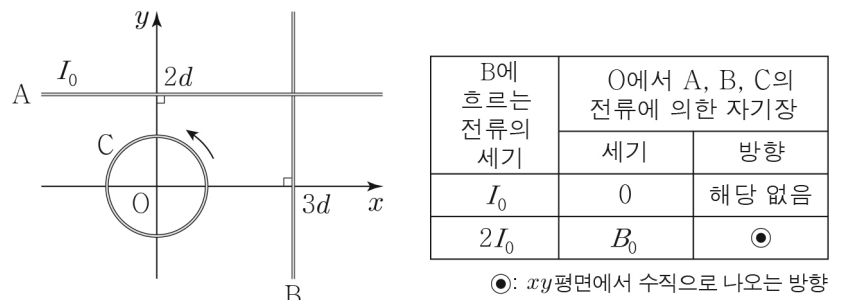
15. 그림과 같이 관찰자 P에 대해 관찰자 Q가 탄 우주선이 광원과 검출기를 잇는 직선과 나란하게 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동한다. P의 관성계에서, 광원과 검출기는 정지해 있고, 우주선의 운동 방향은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다. 광원에서 방출된 빛이 검출기에 도달하는 데 걸린 시간은 Q의 관성계에서 P의 관성계에서보다 크다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- < 보 기 >
- ㄱ. 광원에서 방출된 빛의 속력은 P의 관성계에서와 Q의 관성계에서가 같다.
 - ㄴ. 광원과 검출기 사이의 거리는 Q의 관성계에서 P의 관성계에서보다 크다.
 - ㄷ. P의 관성계에서, 우주선의 운동 방향은 ㉠이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 일정한 방향으로 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B와 원점 O를 중심으로 하는 원형 도선 C가 xy 평면에 고정되어 있다. A에는 세기가 I_0 인 전류가 흐르고, C에는 시계 반대 방향으로 세기가 일정한 전류가 흐른다. 표는 O에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장을 B에 흐르는 전류의 세기에 따라 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. A에 흐르는 전류의 방향은 $+x$ 방향이다.
 - ㄴ. O에서 B의 전류에 의한 자기장의 방향은 '⊙'이다.
 - ㄷ. O에서 C의 전류에 의한 자기장의 세기는 $\frac{1}{2}B_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

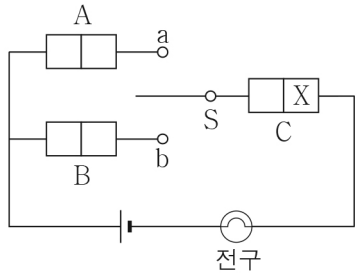
17. 다음은 p-n 접합 다이오드를 이용한 회로에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 p-n 접합 다이오드 A~C, 전구, 스위치 S, 직류 전원을 이용하여 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

(나) S를 a에 연결하고 전구에 불이 켜지는지를 관찰한다.

(다) S를 b에 연결하고 전구에 불이 켜지는지를 관찰한다.



[실험 결과]

과정	전구
(나)	불이 켜진다.
(다)	불이 켜지지 않는다.

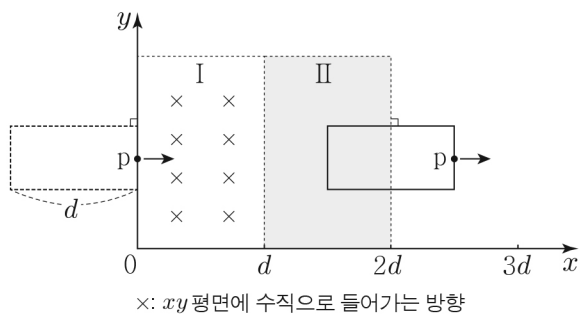
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. X는 p형 반도체이다.
- ㄴ. (나)에서 A의 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.
- ㄷ. (다)에서 B에는 순방향 전압이 걸린다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 한 변의 길이가 d 인 직사각형 금속 고리가 xy 평면에서 $+x$ 방향으로 등속도 운동하며 균일한 자기장 영역 I, II를 지난다. I, II에서 자기장의 세기는 각각 일정하고, II에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이다. 금속 고리의 점 p가 $x=0.5d$ 를 지날 때와 $x=1.5d$ 를 지날 때 p에 흐르는 유도 전류의 세기와 방향은 같다.



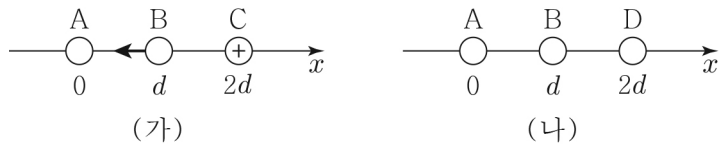
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. p가 $x=0.5d$ 를 지날 때, p에 흐르는 유도 전류의 방향은 $+y$ 방향이다.
- ㄴ. II에서 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.
- ㄷ. p에 흐르는 유도 전류의 세기는 p가 $x=2.5d$ 를 지날 때가 $x=1.5d$ 를 지날 때보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)와 같이 점전하 A, B, C를 x 축상에 각각 고정시켰다. A에 작용하는 전기력은 0이고, B에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다. C는 양(+)전하이다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 C를 점전하 D로 바꾸어 고정시켰더니 B에 작용하는 전기력이 0이 되었다.



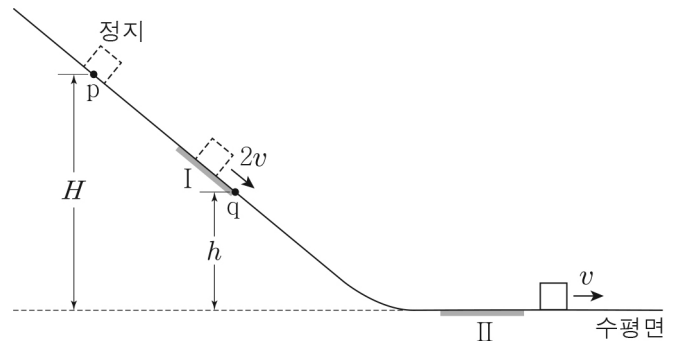
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. B는 음(-)전하이다.
- ㄴ. 전하량의 크기는 C가 D보다 크다.
- ㄷ. (나)에서 A에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 높이가 H 인 빗면의 점 p에서 가만히 놓은 물체가 마찰 구간 I, II를 지난 후 수평면에서 v 의 속력으로 등속도 운동한다. I의 끝점 q의 높이는 h 이다. 물체는 I에서 $2v$ 의 속력으로 등속도 운동을, II에서 등가속도 직선 운동을 한다. I, II에서 물체의 평균 속력은 같고, 물체의 역학적 에너지 감소량은 II에서가 I에서의 4배이다.



H 는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 마찰은 무시한다.)

[3점]

① $\frac{8}{5}h$ ② $\frac{9}{5}h$ ③ $2h$ ④ $\frac{11}{5}h$ ⑤ $\frac{12}{5}h$

※ 확인 사항

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