

2023학년도 11월 고2 전국연합학력평가 문제지

# 과학탐구 영역(물리학 I)

제 4 교시

성명

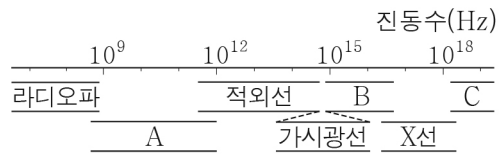
수험 번호

2

제 [ ] 선택

1

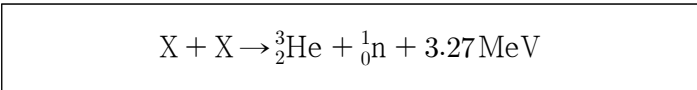
1. 그림은 전자기파를 진동수에 따라 분류한 것이다.



A, B, C로 적절한 것은?

- |   | A     | B     | C     |
|---|-------|-------|-------|
| ① | 마이크로파 | 감마선   | 자외선   |
| ② | 마이크로파 | 자외선   | 감마선   |
| ③ | 자외선   | 마이크로파 | 감마선   |
| ④ | 자외선   | 감마선   | 마이크로파 |
| ⑤ | 감마선   | 자외선   | 마이크로파 |

2. 다음은 핵반응을 나타낸 것으로 X는 원자핵이다.

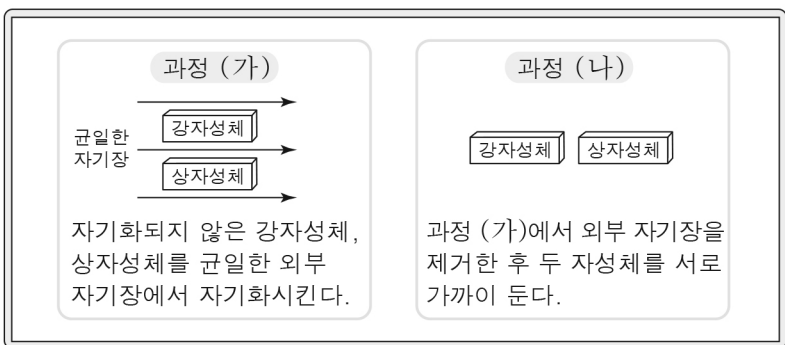


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 핵융합 반응이다.
  - ㄴ. X의 중성자수는 1이다.
  - ㄷ. 질량 결손에 의한 에너지는 3.27MeV이다.

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

3. 그림은 강자성체와 상자성체를 이용한 실험에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

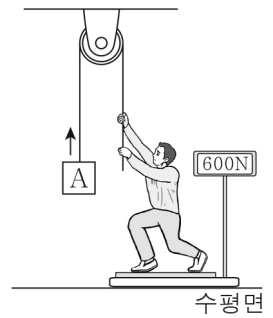


- 학생 A: (가)에서 상자성체는 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화돼.
- 학생 B: 강자성체는 외부 자기장을 제거해도 자기화된 상태를 유지해.
- 학생 C: (나)에서 두 자성체 사이에는 서로 미는 자기력이 작용해.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

4. 그림은 저울 위의 사람이 물체 A에 연결된 줄을 연직 아래 방향으로 당겨 A를 등속도 운동시키는 모습을 나타낸 것으로, 저울에 측정된 힘의 크기는 600N이다.

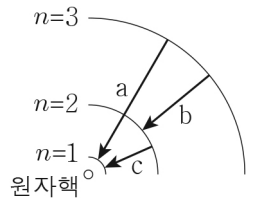


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
  - ㄴ. A에 작용하는 중력과 줄이 A를 당기는 힘은 작용 반작용 관계이다.
  - ㄷ. 사람의 무게는 600N보다 작다.

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

5. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n에 따른 전자의 궤도 일부와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a, b, c에서 방출되는 광자 1개의 에너지는 각각  $E_a, E_b, E_c$ 이다.

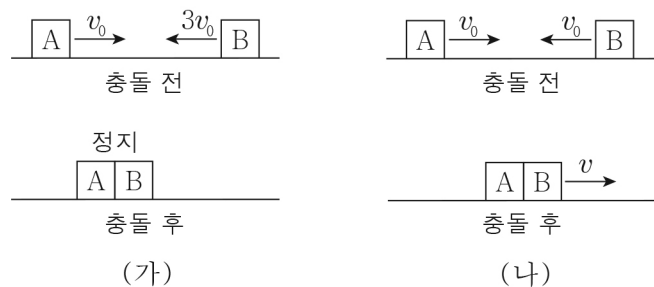


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는  $h$ 이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. b에서 방출되는 빛의 진동수는  $\frac{E_b}{h}$ 이다.
  - ㄴ.  $E_a = E_b + E_c$ 이다.
  - ㄷ. 방출되는 빛의 파장은 a에서가 c에서보다 짧다.

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

6. 그림 (가)는 수평면에서 물체 A, B가 각각 속력  $v_0, 3v_0$ 으로 등속도 운동을 하다가 충돌 후 정지한 모습을, (나)는 수평면에서 A, B가 같은 속력  $v_0$ 으로 등속도 운동을 하다가 충돌 후 한 덩어리가 되어 속력  $v$ 로 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



$v$ 는? (단, A, B는 동일 직선상에서 운동한다.)

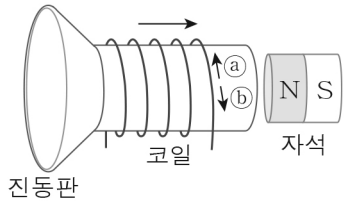
- ①  $\frac{1}{2}v_0$     ②  $\frac{2}{3}v_0$     ③  $\frac{3}{4}v_0$     ④  $\frac{4}{5}v_0$     ⑤  $\frac{5}{6}v_0$

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

7. 다음은 마이크의 작동 원리에 대한 설명이다.

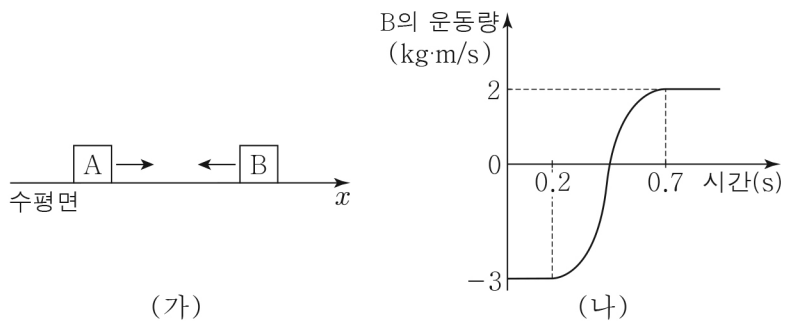
- 마이크의 진동판이 진동하면 진동판과 연결된 코일이 함께 진동한다.
- 그림과 같이 코일이 자석의 N극에 가까워지면 코일을 통과하는 자석에 의한 자기 선속은 **(가)** 하고, 코일에는 **(나)** 방향으로 유도 전류가 흐른다.
- 마이크에서 유도 전류가 흐르는 것은 **(다)** 을/를 활용한 것이다.



(가), (나), (다)로 적절한 것은?

	(가)	(나)	(다)
①	감소	㉠	정류 작용
②	감소	㉡	전자기 유도
③	일정	㉠	정류 작용
④	증가	㉠	전자기 유도
⑤	증가	㉡	전자기 유도

8. 그림 (가)와 같이 수평면에서 물체 A, B가 각각  $+x$ ,  $-x$  방향으로 등속도 운동한다. 그림 (나)는 (가)에서 B의 운동량을 시간에 따라 나타낸 것으로 A와 B는 0.2초부터 0.7초까지 충돌한다.

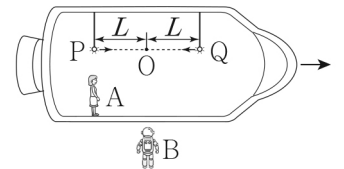


A와 B가 충돌하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 > —
- ㉠. A가 B로부터 받은 충격량의 방향은  $+x$  방향이다.
  - ㉡. A가 B로부터 받은 충격량의 크기는  $5\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.
  - ㉢. B가 A로부터 받은 평균 힘의 크기는  $10\text{N}$ 이다.

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

9. 그림과 같이 관찰자 A가 탄 우주선이 관찰자 B에 대해 광원 P, Q와 점 O를 잇는 직선과 나란한 방향으로 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동한다.



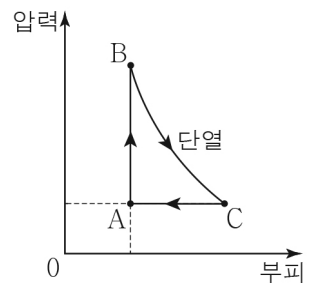
A의 관성계에서, O와 P 사이의 거리, O와 Q 사이의 거리는  $L$ 로 같고, P와 Q에서 빛이 O를 향해 동시에 방출된다.

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

- < 보기 > —
- ㉠. P에서 방출된 빛의 속력은 Q에서 방출된 빛의 속력보다 크다.
  - ㉡. P와 Q 사이의 거리는  $2L$ 보다 작다.
  - ㉢. P와 Q에서 방출된 빛은 동시에 O를 지난다.

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

10. 그림은 일정량의 이상 기체가 상태  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다.  $B \rightarrow C$  과정은 단열 과정이다.

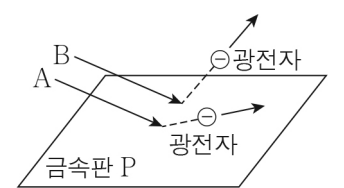


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 > —
- ㉠. 기체의 온도는 A에서 B에서보다 높다.
  - ㉡.  $B \rightarrow C$  과정에서 기체가 외부에 한 일은 기체의 내부 에너지 감소량과 같다.
  - ㉢.  $C \rightarrow A$  과정에서 기체는 열을 흡수한다.

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

11. 그림은 금속판 P에 단색광 A, B를 각각 비추었을 때 광전자가 방출되는 것을 나타낸 것이다. A, B의 진동수는 각각  $f$ ,  $2f$ 이다.



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

- < 보기 > —
- ㉠. P의 문턱 진동수는  $f$ 보다 작다.
  - ㉡. P에서 방출된 광전자의 최대 운동 에너지는 A를 비추었을 때 B를 비추었을 때보다 작다.
  - ㉢. 광전자의 운동 에너지가 클수록 광전자의 물질과 파장은 짧다.

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

12. 다음은 파동의 간섭을 활용한 예에 대한 설명이다.

자동차를 운행할 때 운전자가 듣는 노면 소음의 세기를 감소시키는 기술에는 파동이 ㉠ 간섭하여 파동의 진폭이 감소하는 현상이 활용된다. 오디오 시스템이 노면 소음을 분석하여 차량 내부에 음파를 발생시키면 ㉡ 노면 소음과 ㉢ 오디오 시스템에서 발생한 음파가 ㉣ 간섭하여 운전자가 듣는 소음의 세기가 감소한다.

노면 소음 + 오디오 시스템에서 발생한 음파 = 운전자가 듣는 소음

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. ㉡와 ㉢는 위상이 같다.  
 ㄴ. '상쇄'는 ㉣에 해당한다.  
 ㄷ. 파동의 간섭 현상은 무반사 코팅 렌즈에 이용된다.

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

13. 다음은 p-n 접합 다이오드를 이용한 회로에 대한 실험이다.

**[실험 과정]**

(가) 그림과 같이 동일한 p-n 접합 다이오드 A, B와 전구 I, II, 전원, 스위치를 이용하여 회로를 구성한다.

(나) 스위치를 a에 연결한 후 I, II가 켜지는지를 관찰한다.

(다) 스위치를 b에 연결한 후 I, II가 켜지는지를 관찰한다.

※ X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

**[실험 결과]**

과정	전구 I	전구 II
(나)	켜짐	켜지지 않음
(다)	㉠	켜짐

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

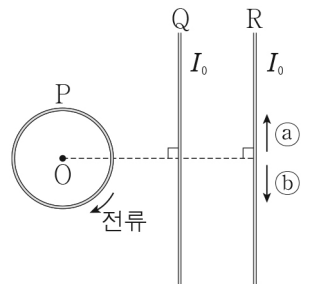
< 보기 >

ㄱ. X는 p형 반도체이다.  
 ㄴ. ㉠은 '켜짐'이다.  
 ㄷ. (다)에서 B의 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.

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

14. 그림과 같이 점 O를 중심으로 하는

원형 도선 P와 무한히 긴 직선 도선 Q, R이 종이면에 고정되어 있다. P에는 일정한 세기의 전류가 시계 방향으로 흐르고, Q와 R에는 세기가  $I_0$ 인 전류가 서로 반대 방향으로 흐른다. O에서 P, Q, R의 전류에 의한 자기장은 0이다.



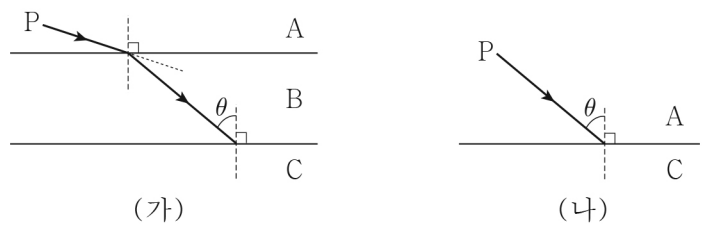
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. O에서 P의 전류에 의한 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.  
 ㄴ. O에서 Q의 전류에 의한 자기장의 세기는 R의 전류에 의한 자기장의 세기보다 작다.  
 ㄷ. R에 흐르는 전류의 방향은 ㉡ 방향이다.

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

15. 그림 (가)는 단색광 P가 매질 A와 B의 경계면에 입사하여 굴절한 후 B와 매질 C의 경계면에 임계각  $\theta$ 로 입사하는 것을, (나)는 P가 A와 C의 경계면에 입사각  $\theta$ 로 입사하는 것을 나타낸 것이다.



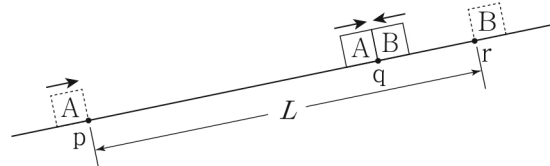
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. (가)에서 P의 속력은 A에서 B에서보다 작다.  
 ㄴ. 굴절률은 B가 C보다 크다.  
 ㄷ. (나)에서 P는 A와 C의 경계면에서 전반사한다.

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

16. 그림과 같이 빗면에서 물체 A가 점 p를 지나는 순간 물체 B를 점 r에 가만히 놓았더니, A와 B가 서로를 향해 등가속도 직선 운동하여 점 q에서 같은 속력으로 만난다. p와 r 사이의 거리는 L이다.



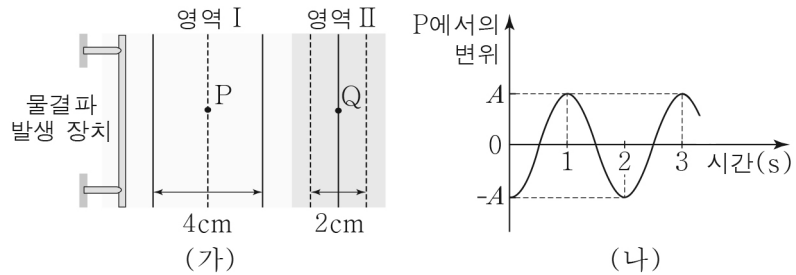
p와 q 사이의 거리는? (단, 물체의 크기, 마찰은 무시한다.) [3점]

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

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

17. 그림 (가)는 물결과 발생 장치에서 만들어진 물결파가 영역 I, II에서 진행하는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 물결파의 마루와 골이고, 점 P, Q는 평면상의 고정된 지점이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 P에서 물결파의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.

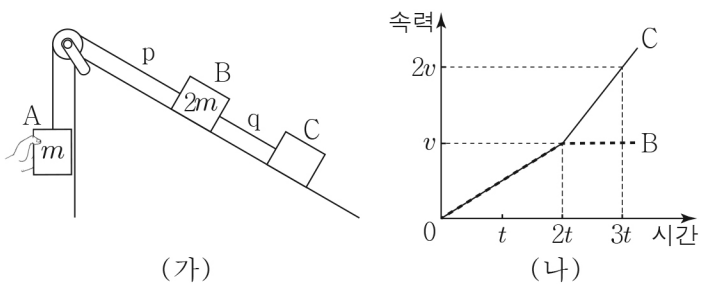


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. I에서 물결파의 파장은 4cm이다.
  - ㄴ. 2초일 때, Q에서 물결파의 변위는 0이다.
  - ㄷ. II에서 물결파의 속력은 1cm/s이다.

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

18. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실 p, q로 연결하고 A를 손으로 잡아 정지시킨 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $2m$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 가만히 놓은 순간부터 직선 운동하는 B, C의 속력을 시간에 따라 나타낸 것으로,  $2t$ 일 때 q가 끊어진다.

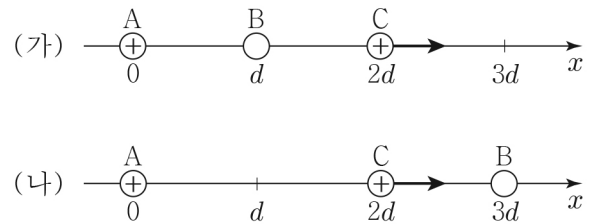


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량, 마찰은 무시한다.)

- < 보기 >
- ㄱ.  $t$ 일 때, B의 가속도 크기는  $\frac{1}{4}g$ 이다.
  - ㄴ. p가 A를 당기는 힘의 크기는  $t$ 일 때가  $3t$ 일 때의  $\frac{4}{3}$ 배이다.
  - ㄷ. C의 질량은  $4m$ 이다.

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

19. 그림 (가), (나)는 점전하 A, B, C를  $x$ 축상에 고정시킨 것으로, A와 C는 양(+)전하이므로 C에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$ 방향이다. C에 작용하는 전기력의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 작고, B에 작용하는 전기력의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 반대이다.

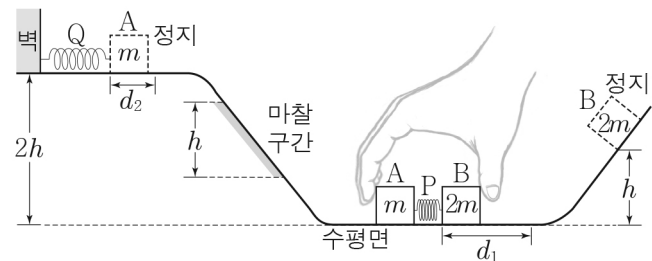


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. B는 음(-)전하이므로.
  - ㄴ. 전하량의 크기는 A가 C보다 작다.
  - ㄷ. (나)에서 A에 작용하는 전기력의 방향은  $-x$ 방향이다.

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

20. 그림은 수평면에서 질량이 각각  $m$ ,  $2m$ 인 물체 A, B 사이에 있는 용수철 P를 원래 길이에서  $d_1$ 만큼 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. A, B를 동시에 가만히 놓으면 A, B가 궤도를 따라 운동하여 A는 높이가  $2h$ 인 수평 구간에서 용수철 Q를 원래 길이에서 최대  $d_2$ 만큼 압축시키고, B는 높이  $h$ 인 지점에서 속력이 0이 된다. A가 높이차가  $h$ 인 마찰 구간을 올라가는 동안, A의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량은 A의 역학적 에너지 감소량의 2배이다. P, Q의 용수철 상수는 같다.



$\frac{d_1}{d_2}$ 은? (단, 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 마찰은 무시한다.) [3점]

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

**※ 확인 사항**

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