

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

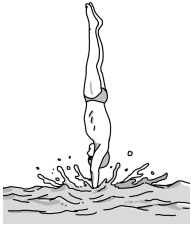
성명

수험번호

1

1. 그림은 다이빙 선수가 물에 수직으로 입수하는 모습을 나타낸 것이다. 입수하는 동안 선수의 운동 방향은 일정하였다.

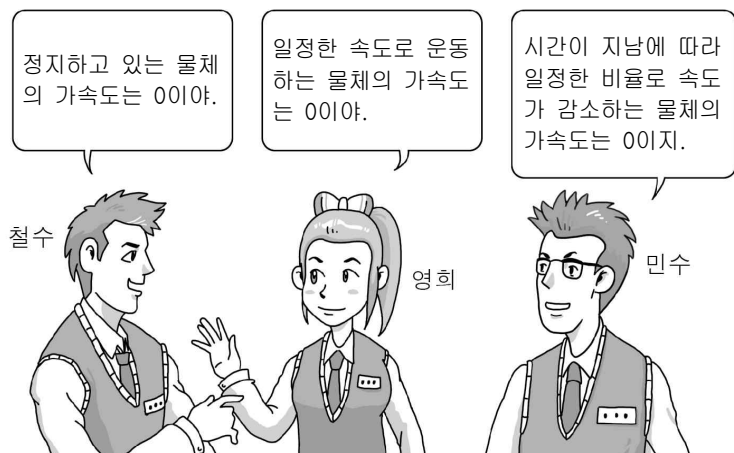
입수 과정에서 선수의 속력이 감소하는 동안, 선수의 운동에 대한 옳은 분석만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- < 보 기 >
- ㄱ. 선수에게 작용하는 중력의 크기가 감소한다.  
 ㄴ. 선수의 가속도 방향은 운동 방향의 반대이다.  
 ㄷ. 선수가 물에 작용하는 힘의 크기와 물이 선수에게 작용하는 힘의 크기는 같다.

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

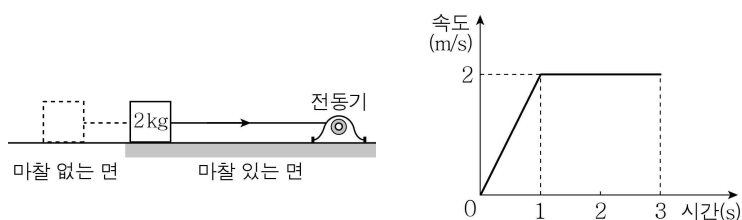
2. 그림은 철수, 영희, 민수가 가속도가 0인 물체에 대하여 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수      ② 영희      ③ 철수, 영희  
 ④ 영희, 민수      ⑤ 철수, 영희, 민수

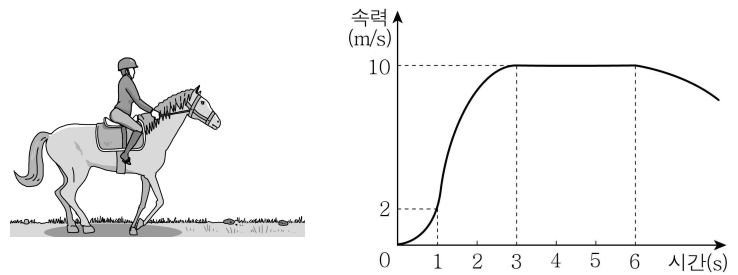
3. 그림은 수평면 위에서 전동기가 일정한 힘으로 질량 2 kg인 물체를 오른쪽으로 당기는 모습을 나타낸 것이고, 그래프는 이 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



2초인 순간, 바닥이 물체에 작용하는 마찰력의 방향과 크기는? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 오른쪽, 2 N      ② 오른쪽, 4 N      ③ 왼쪽, 1 N  
 ④ 왼쪽, 2 N      ⑤ 왼쪽, 4 N

4. 그림은 말이 출발하기 직전의 모습을 나타낸 것이고, 그래프는 말이 출발하여 일직선으로 달리는 동안 말의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.

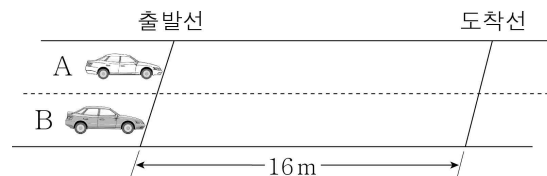


말의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

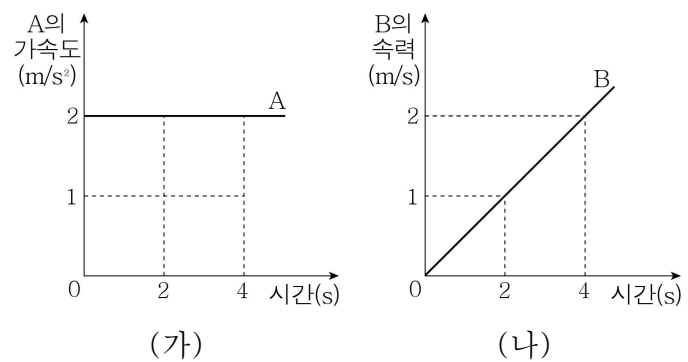
- < 보 기 >
- ㄱ. 0초부터 1초까지 평균 속력은 2 m/s이다.  
 ㄴ. 0초부터 3초까지 가속도의 방향이 한 번 바뀌었다.  
 ㄷ. 3초부터 6초까지 이동 거리와 변위의 크기는 같다.

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

5. 그림은 직선 도로 위의 출발선에 정지해 있던 자동차 A, B가 동시에 출발하는 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B는 직선 운동을 하며, 출발선과 도착선 사이의 거리는 16 m이다.



그래프 (가)는 시간에 따른 A의 가속도를, 그래프 (나)는 시간에 따른 B의 속력을 나타낸 것이다.

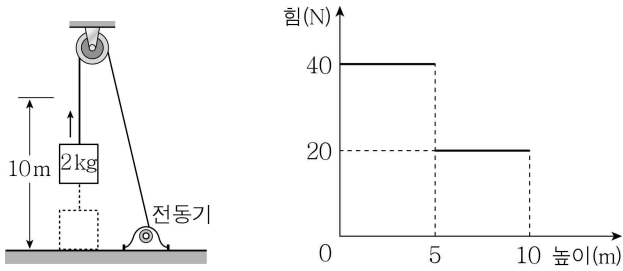


A, B의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 0초부터 2초까지 A의 평균 속력은 2 m/s이다.  
 ㄴ. 0초부터 4초까지 B의 이동 거리는 8 m이다.  
 ㄷ. 도착선을 통과할 때 A의 속력은 8 m/s이다.

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

6. 그림과 같이 전동기가 줄과 도르래를 이용하여 바닥면에 정지해 있던 질량  $2\text{ kg}$ 인 물체를 연직 위로 이동시키고 있다. 그래프는 줄이 물체에 작용한 힘의 크기를 바닥면에서 물체까지의 높이에 따라 나타낸 것이다.

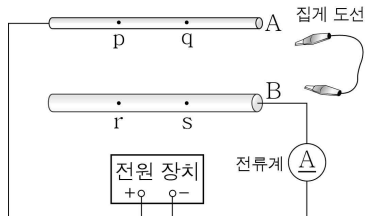


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{ m/s}^2$ 이고, 도르래의 크기와 마찰, 줄의 질량은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 높이가  $5\text{ m}$ 인 순간 물체의 운동 에너지는  $200\text{ J}$ 이다.
  - ㄴ. 물체가 높이  $5\text{ m}$ 부터  $10\text{ m}$ 까지 이동했을 때 전동기의 일률은  $200\text{ W}$ 이다.
  - ㄷ. 물체가 바닥면부터 높이  $10\text{ m}$ 까지 이동했을 때 전동기가 한 일은  $200\text{ J}$ 이다.

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

7. 그림과 같이 재질이 같은 원기둥 모양의 금속 막대 A, B와 전류계를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다. A, B는 길이가 같고 B의 단면적은 A의 4배이다. 점 p, q와 점 r, s는 각각 A, B를 3등분하는 위치에 있다. 표는 집게 도선으로 연결하는 지점을 바꾸어 가면서 전류계로 측정한 전류의 세기를 나타낸 것이다.

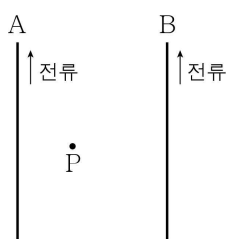


| 연결 지점 | 전류 세기 |
|-------|-------|
| p와 r  | $I_1$ |
| p와 s  | $I_2$ |
| q와 s  | $I_3$ |

$I_1, I_2, I_3$ 의 크기를 옳게 비교한 것은?

- ①  $I_1 > I_2 > I_3$       ②  $I_1 > I_3 > I_2$       ③  $I_2 > I_1 > I_3$   
 ④  $I_2 > I_3 > I_1$       ⑤  $I_3 > I_1 > I_2$

8. 그림은 종이면에 고정된 평행한 직선 도선 A, B에 같은 방향으로 전류가 흐르는 모습을 나타낸 것이다. 점 P는 종이면에 있다. 표는 A, B에 흐르는 전류의 세기에 따른 P에서의 자기장 세기를 나타낸 것이다.

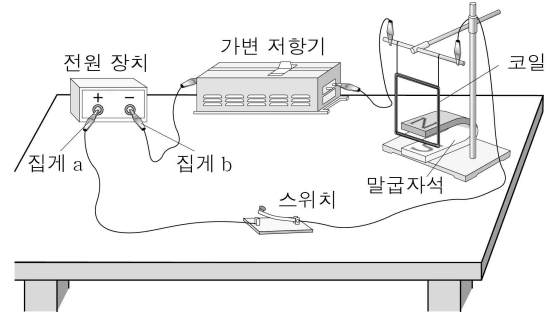


|              |        |       |       |
|--------------|--------|-------|-------|
| A에 흐르는 전류 세기 | $I_0$  | $I_0$ | $I_0$ |
| B에 흐르는 전류 세기 | $2I_0$ | 0     | $I_0$ |
| P에서의 자기장 세기  | 0      | $B_0$ | (가)   |

(가)에 해당하는 자기장 세기는?

- ① 0      ②  $\frac{1}{3}B_0$       ③  $\frac{1}{2}B_0$       ④  $2B_0$       ⑤  $3B_0$

9. 그림은 전압이 일정한 전원 장치, 가변 저항기, 코일, 말굽자석, 스위치를 이용해 코일에 작용하는 자기력을 알아보는 실험을 나타낸 것이다. 스위치를 닫는 순간 코일에 크기가  $F$ 인 자기력이 작용하였다.

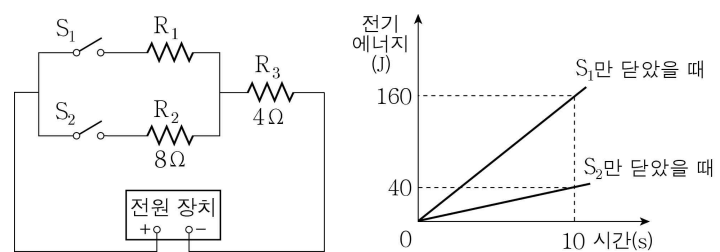


실험 조건에서 한 가지만 변화시킬 때, 스위치를 닫는 순간 코일에 작용하는 자기력의 크기가  $F$ 보다 작은 경우만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 가변 저항기의 저항값을 크게 한다.
  - ㄴ. 전원 장치에 연결된 집게 a, b의 위치를 서로 바꾼다.
  - ㄷ. 자석의 세기가 더 큰 말굽자석으로 바꾼다.

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

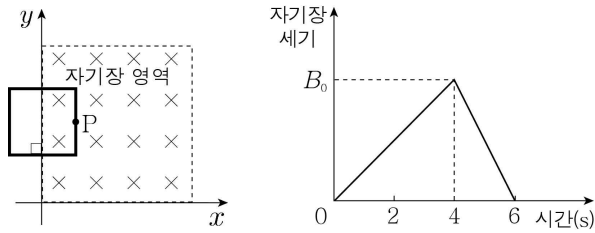
10. 그림은 저항  $R_1, R_2, R_3$ 과 스위치  $S_1, S_2$ 를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 회로를 나타낸 것이다.  $R_2, R_3$ 의 저항값은 각각  $8\ \Omega, 4\ \Omega$ 이다. 그래프는  $S_1, S_2$  중 하나만 닫았을 때  $R_3$ 에서 소비된 전기 에너지를 시간에 따라 나타낸 것이다.



$S_1, S_2$ 를 모두 닫았을 때  $R_1, R_2$ 의 소비 전력의 비  $P_1:P_2$ 는? [3점]

- ① 1:2      ② 1:4      ③ 2:1      ④ 2:5      ⑤ 4:1

11. 그림과 같이 균일한 자기장 영역이 있는  $xy$ 평면에 정사각형 금속 고리가 고정되어 있다. 자기장은  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향이고, P점은 금속 고리 위의 한 점이다. 그래프는 자기장의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.

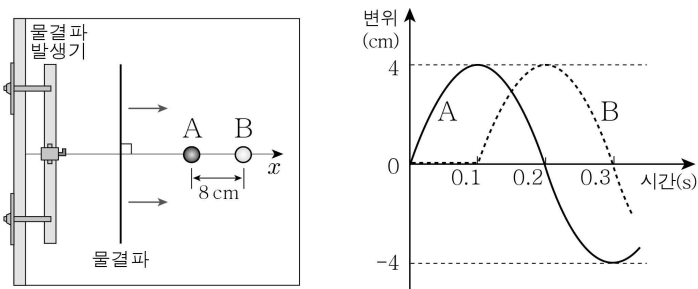


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 2초일 때 P에는  $+y$  방향으로 전류가 흐른다.
  - ㄴ. 5초일 때 P에는  $-x$  방향으로 자기력이 작용한다.
  - ㄷ. 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는 5초일 때가 2초일 때의 2배이다.

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

12. 그림은  $x$ 축 상에서 서로 8 cm만큼 떨어져 수면에 떠 있는 두 코르크 마개 A, B를 향해 물결파가  $+x$  방향으로 접근하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 그래프는 물결파가 A에 도달한 순간부터 A와 B의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.

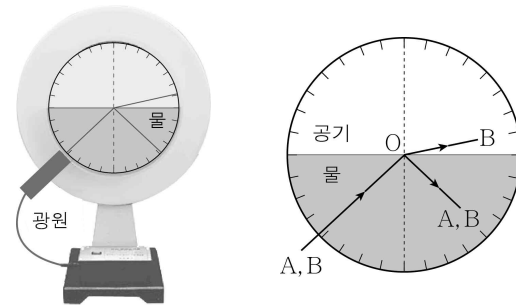


이 물결파에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 연직 방향으로만 움직이고, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 진폭은 8 cm이다.
  - ㄴ. 주기는 0.4초이다.
  - ㄷ. 파장은 16 cm이다.

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

13. 그림 (가)는 원형 물통에 물을 반만 채우고 단색광 A, B를 물통의 중심을 향해 입사시키는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A, B의 진행 경로를 나타낸 것이다. 물통의 중심 O에서 A는 전반사하고, B는 일부만 반사하고 일부는 굴절한다.



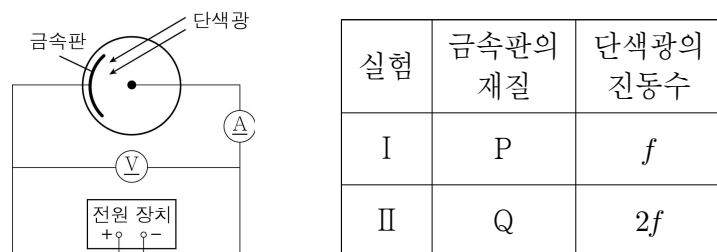
(가) (나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. O에서 A의 입사각과 반사각은 크기가 같다.
  - ㄴ. B의 진동수는 공기 중보다 물속에서 작다.
  - ㄷ. 공기과 물의 경계면에서 임계각은 A가 B보다 크다.

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

14. 그림은 광전 효과 실험 장치를 이용하여 정지 전압을 알아보는 실험을 나타낸 것이고, 표는 실험 I, II에서 사용한 금속판의 재질, 단색광의 진동수를 나타낸 것이다. I, II에서 측정된 정지 전압은 같았다.

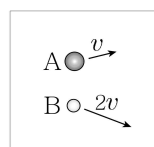


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 실험에서 사용한 단색광의 광자 1개의 에너지는 II가 I의 2배이다.
  - ㄴ. 금속판에서 방출된 광전자의 최대 운동 에너지는 I과 II에서 서로 같다.
  - ㄷ. 일함수는 P가 Q보다 작다.

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

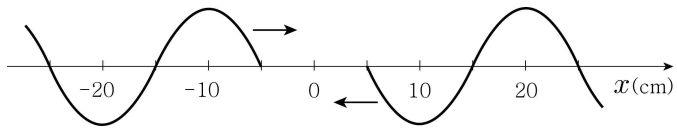
15. 그림은 운동 에너지가 서로 같은 입자 A, B가 속력이 각각  $v$ ,  $2v$ 인 상태로 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



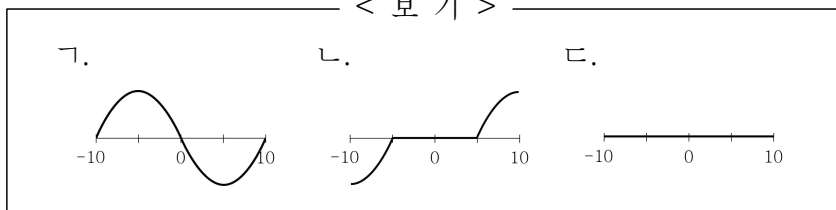
A, B의 물질파 파장의 비  $\lambda_A : \lambda_B$ 는?

① 4:1      ② 2:1      ③ 1:4      ④ 1:2      ⑤ 1:1

16. 그림은 파장과 진폭이 같은 두 물결파가  $x$ 축을 따라 서로 반대 방향으로 진행하는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 두 물결파의 진행 속력은 모두  $10 \text{ cm/s}$ 이다.

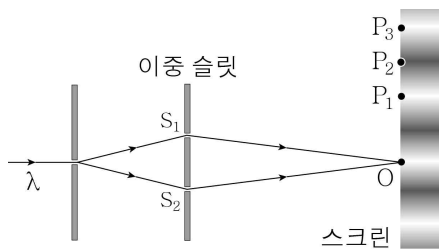


이때부터 1초 동안  $x$ 축 상의 위치가  $-10 \text{ cm}$ 인 곳과  $10 \text{ cm}$ 인 곳 사이에서 나타나는 수면의 모습만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- ① 가      ② 나      ③ 다      ④ 가, 나      ⑤ 나, 다

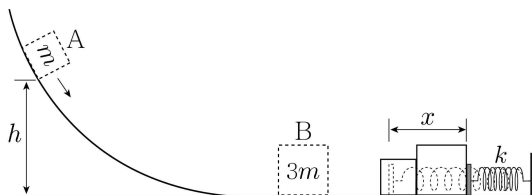
17. 그림은 파장이  $\lambda$ 인 단색광이 이중 슬릿을 지나 스크린에 간섭 무늬를 만드는 모습을 나타낸 것이다. 스크린 상의 점 O는 두 슬릿  $S_1, S_2$ 로부터 같은 거리에 있는 점이고, 스크린 상에 고정된 세 점  $P_1, P_2, P_3$ 에서는 O로부터 각각 첫 번째 보강 간섭, 두 번째 상쇄 간섭, 두 번째 보강 간섭이 일어난다.



다른 조건은 그대로 두고 단색광의 파장을  $\frac{3}{2}\lambda$ 로 바꾸었을 때,  $P_1, P_2, P_3$ 에서 보강 간섭이 일어나는 점만을 있는 대로 고른 것은?

- ①  $P_1$       ②  $P_2$       ③  $P_3$       ④  $P_1, P_2$       ⑤  $P_2, P_3$

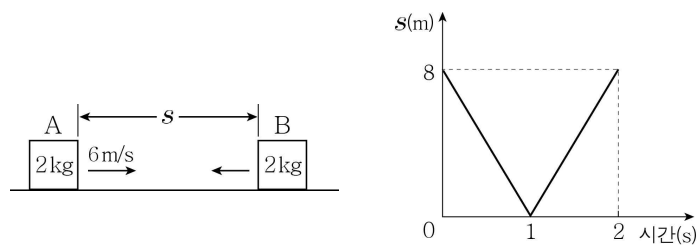
18. 그림은 높이  $h$ 인 곳에 정지해 있던 물체 A가 미끄러져 내려와 수평면에 정지해 있던 물체 B와 충돌하여 한 덩어리로 움직이다가, 용수철을 최대로  $x$ 만큼 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m, 3m$ 이고 용수철 상수는  $k$ 이다.



$h$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 용수철의 질량과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{mg}{k}$       ②  $\frac{3mg}{2k}$       ③  $\frac{kx^2}{2mg}$       ④  $\frac{2kx^2}{mg}$       ⑤  $\frac{5kx^2}{2mg}$

19. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 물체 A와 B가 서로를 향해 등속 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은  $2 \text{ kg}$ 으로 같고 충돌 전 A의 속력은  $6 \text{ m/s}$ 이다. 그래프는 A와 B 사이의 거리  $s$ 를 시간에 따라 나타낸 것이다.

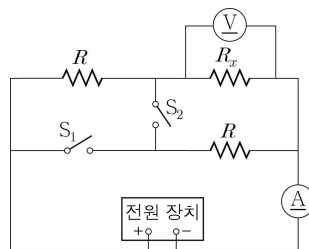


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- 가. 충돌 전 B의 운동량 크기는  $4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ 이다.  
 나. 충돌 후 운동량 크기는 A가 B보다 크다.  
 다. 충돌하는 동안 B가 A로부터 받은 충격량 크기는  $8 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ 이다.

- ① 가      ② 나      ③ 가, 나      ④ 가, 다      ⑤ 나, 다

20. 그림은 저항값이  $R$ 인 저항 2개, 저항값이  $R_x$ 인 저항 1개, 전류계, 전압계, 스위치  $S_1, S_2$ 를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 회로를 나타낸 것이다. 표는  $S_1, S_2$  중 하나만 닫았을 때 전압계로 측정한 전압과 전류계로 측정한 전류를 나타낸 것이다.



| 스위치 상태     | 전압 (V) | 전류 (A) |
|------------|--------|--------|
| $S_1$ 만 닫음 | 6      | 9      |
| $S_2$ 만 닫음 | 4      | 4      |

$R_x$ 는? [3점]

- ①  $0.5 \Omega$       ②  $1 \Omega$       ③  $1.5 \Omega$       ④  $2 \Omega$       ⑤  $3 \Omega$

※ 확인 사항

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