

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림과 같이 철수는 기준선 P, 축구공은 기준선 Q를 동시에 통과하여, P, Q 사이의 기준선 R에서 만날 때까지 동일 직선 상에서 각각 일정한 속도로 운동하였다. P와 R 사이의 거리는 Q와 R 사이의 거리보다 작다.



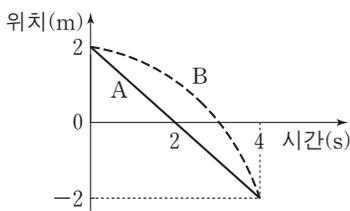
철수와 축구공이 각각 P, Q를 통과하여 R에서 만날 때까지, 철수와 축구공의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 철수와 축구공의 크기는 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 철수와 축구공의 변위의 크기는 같다.
- ㄴ. 철수와 축구공의 속도의 방향은 서로 반대이다.
- ㄷ. 철수의 평균 속력은 축구공의 평균 속력보다 작다.

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

2. 그림은 동일 직선 상에서 운동하는 두 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



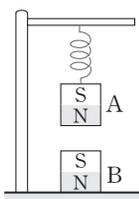
A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 0초부터 4초까지 A는 등속도 운동을 한다.
- ㄴ. B의 평균 속력은 0초부터 2초까지가 2초부터 4초까지보다 작다.
- ㄷ. 0초부터 4초까지 A와 B의 이동 거리는 같다.

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

3. 그림과 같이 용수철에 매달린 자석 A와 수평면에 놓인 자석 B가 N극과 S극이 서로 마주 보며 정지해 있다. A, B, 용수철은 동일한 연직선 상에 있다. A, B의 질량은 0.2 kg으로 같고, 용수철이 A에 작용하는 힘의 크기는 3N이다.



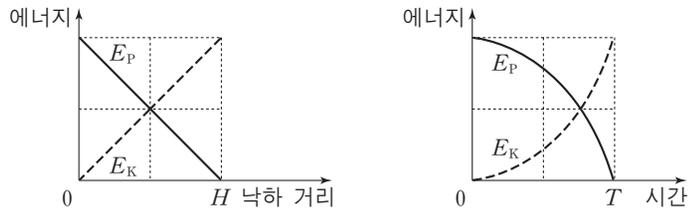
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B 사이에 작용하는 자기력 이외의 자기력은 무시하고, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A에 작용하는 힘의 합력은 0이다.
- ㄴ. A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 1N이다.
- ㄷ. 수평면이 B에 작용하는 수직 항력의 크기는 B에 작용하는 중력의 크기와 같다.

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

4. 그림은 높이 H인 지점에 가만히 놓인 물체가 지면에 도달할 때까지 물체의 중력에 의한 위치 에너지  $E_P$ 와 운동 에너지  $E_K$ 를 낙하 거리와 시간에 따라 나타낸 것이다. 물체가 지면에 도달할 때까지 걸린 시간은 T이다.



이에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

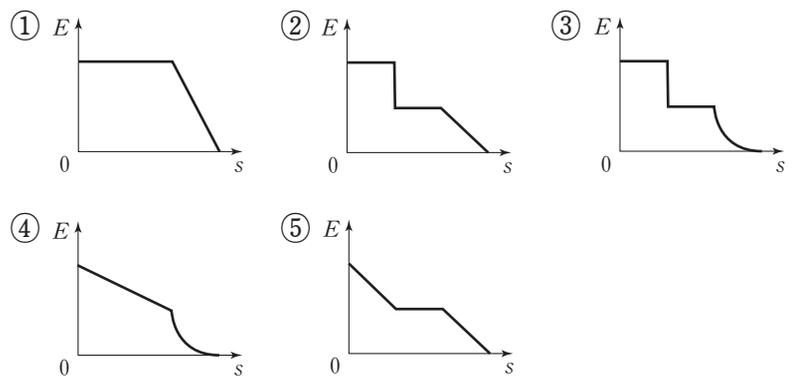
- 철수 : 물체가 낙하하는 동안 물체의 운동 에너지는 증가해.
- 영희 : 물체가 낙하하는 동안 물체의 역학적 에너지는 일정해.
- 민수 : 물체가 정지 상태에서  $\frac{H}{2}$  만큼 낙하하는 데 걸린 시간은  $\frac{T}{2}$ 야.

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

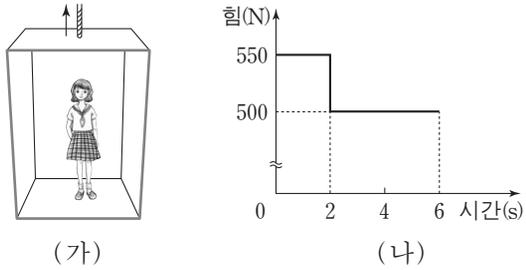
5. 그림과 같이 물체 A를 마찰이 없는 경사면에 가만히 놓았더니 A가 경사면을 내려와 정지해 있던 물체 B와 충돌한 후, 한 덩어리가 되어 등속 운동을 하다가 마찰이 있는 수평면으로 들어가 정지하였다. A와 B의 질량은 같고, A, B와 마찰이 있는 수평면 사이의 운동 마찰 계수는 같고 일정하다.



A가 운동을 시작할 때부터 정지할 때까지 A와 B의 역학적 에너지의 합 E를 A의 이동 거리 s에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]



6. 그림 (가)는 질량이 50kg인 영희가 엘리베이터를 타고 정지 상태에서 출발하여 연직 방향으로 올라가는 것을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 엘리베이터가 영희에게 작용한 힘의 크기를 출발 순간부터 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이다.)

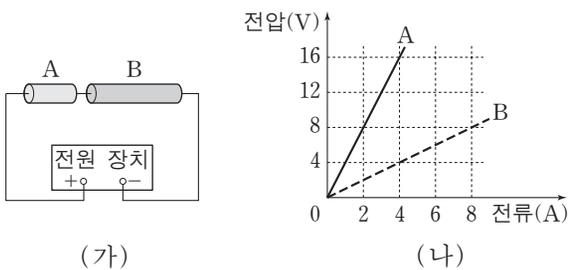
— <보기> —

ㄱ. 4초일 때 영희의 속력은  $1\text{m/s}$ 이다.  
 ㄴ. 4초일 때 엘리베이터가 영희에게 작용하는 힘에 의한 일률은  $1\text{kW}$ 이다.  
 ㄷ. 4초부터 6초까지 엘리베이터가 영희에게 작용하는 힘이 한 일은  $1\text{kJ}$ 이다.

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

[7~8] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

그림 (가)는 원통형 저항체 A, B가 전원 장치에 직렬로 연결된 것을 나타낸 것이다. A와 B는 단면적이 같고, B의 길이는 A의 길이의 2배이다. 그림 (나)는 (가)에서 회로에 흐르는 전류의 세기에 따라 A, B에 걸리는 전압을 나타낸 것이다.



7. (가)에서 전원 장치의 전압이  $10\text{V}$ 일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

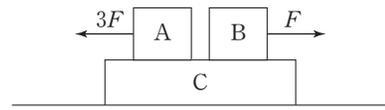
ㄱ. A와 B의 합성 저항은  $5\Omega$ 이다.  
 ㄴ. A에 걸리는 전압은  $8\text{V}$ 이다.  
 ㄷ. B에 흐르는 전류의 세기는  $4\text{A}$ 이다.

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

8. A, B의 비저항을 각각  $\rho_A, \rho_B$ 라 할 때,  $\rho_A : \rho_B$ 는? (단, A, B의 온도 변화는 무시한다.)

- ① 1 : 4      ② 1 : 2      ③ 2 : 1      ④ 4 : 1      ⑤ 8 : 1

9. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에 정지해 있는 물체 C 위에 물체 A와 B를 올려놓고, A, B에 크기가 각각  $3F, F$ 인 힘을 서로 반대 방향으로 수평면과 나란하게 작용하였다. A, B는 미끄러지지 않고 C와 함께 등가속도 운동을 하였다. C의 윗면은 수평면과 나란하며, A, B, C의 질량은 각각  $m, m, 2m$ 이다.



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

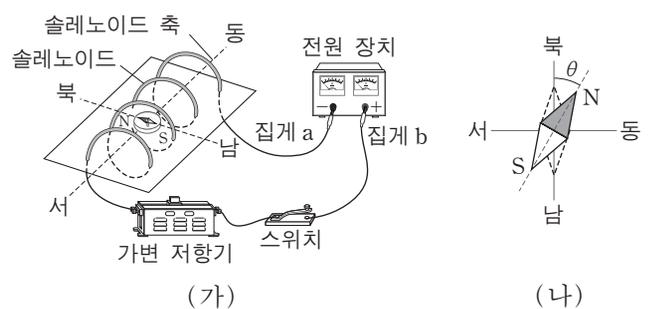
— <보기> —

ㄱ. B에 작용하는 마찰력의 방향은 B의 운동 방향과 같다.  
 ㄴ. B의 가속도의 크기는  $\frac{F}{2m}$ 이다.  
 ㄷ. A가 C에 작용하는 마찰력의 크기는  $\frac{3F}{2}$ 이다.

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

10. 다음은 솔레노이드 내부에서의 자기장의 세기와 방향을 알아보기 위해 민수가 수행한 실험이다.

- (1) 그림 (가)와 같이 솔레노이드, 가변 저항기, 스위치를 전원 장치에 연결하고, 솔레노이드 내부에 나침반을 수평으로 놓았다. 솔레노이드 축은 동서 방향이다.  
 (2) 스위치를 닫았을 때, 그림 (나)와 같이 나침반 자침의 N극이 동쪽으로 각도  $\theta$ 만큼 회전하였다.



- (3) (1)에서 <보기> (A) 스위치를 닫았을 때, 나침반 자침의 N극이 동쪽으로 회전한 각도가  $\theta$ 보다 작았다.  
 (4) (1)에서 <보기> (B) 스위치를 닫았을 때, 나침반 자침의 N극이 서쪽으로 회전하였다.

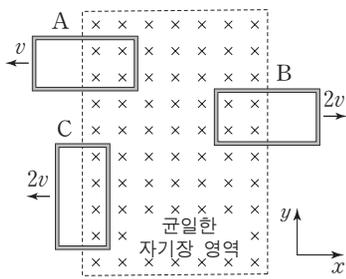
<보기>에서 (A), (B)에 들어갈 구체적인 활동으로 가장 적절한 것은?

— <보기> —

ㄱ. 가변 저항기의 저항값을 증가시키고  
 ㄴ. 전원 장치의 전압을 증가시키고  
 ㄷ. 집게 a와 b의 위치를 서로 바꾸고

- |   |     |     |   |     |     |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
|   | (A) | (B) |   | (A) | (B) |
| ① | ㄱ   | ㄴ   | ② | ㄱ   | ㄷ   |
| ③ | ㄴ   | ㄱ   | ④ | ㄴ   | ㄷ   |
| ⑤ | ㄷ   | ㄱ   |   |     |     |

11. 그림은  $xy$  평면에 놓인 직사각형 금속 고리 A, B, C가  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 영역에서 운동하고 있는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. A는  $-x$  방향으로  $v$ , B는  $+x$  방향으로  $2v$ , C는  $-x$  방향으로  $2v$ 의 속도로 각각 운동한다. A와 B의 세로 길이는 같고 C의 세로 길이는 A의 세로 길이의 2배이며, A, B, C의 저항값은 모두 같다. 이 순간에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

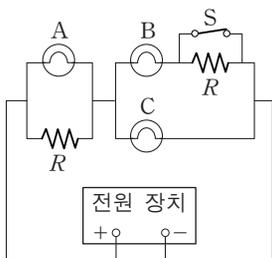


— <보기> —

ㄱ. A와 B에 흐르는 전류의 방향은 시계방향으로 서로 같다.  
 ㄴ. B와 C에 흐르는 전류의 세기는 서로 같다.  
 ㄷ. C에 흐르는 전류의 세기는 A에 흐르는 전류의 세기의 2배이다.

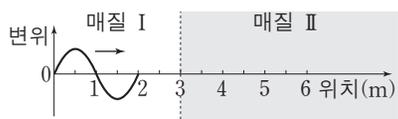
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 동일한 전구 A, B, C, 저항값이  $R$ 인 2개의 저항, 스위치 S가 전압이 일정한 전원 장치에 연결된 것을 나타낸 것이다. S가 닫혀 있을 때 A, B, C의 소비 전력은 모두 같다. S가 열려 있을 때 A, B, C의 소비 전력  $P_A, P_B, P_C$ 의 크기를 옳게 비교한 것은? [3점]



- ①  $P_A > P_B > P_C$     ②  $P_A > P_C > P_B$     ③  $P_B > P_A > P_C$   
 ④  $P_C > P_A > P_B$     ⑤  $P_C > P_B > P_A$

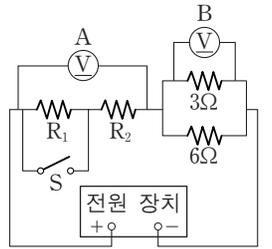
13. 그림은 연속적으로 발생하는 파동이 오른쪽으로 진행하는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 매질 I에서 파동의 파장과 진폭은 일정하며, 파동의 진행 속력은 매질 I, II에서 각각  $1\text{m/s}$ ,  $1.5\text{m/s}$ 이다.



이 순간으로부터 3초가 지난 순간 이 파동의 모습으로 가장 적절한 것은? (단, 매질의 경계면에서 파동의 반사는 무시한다.) [3점]

- ① 변위 그래프 (매질 I: 0-3m, 2m wavelength, 1m amplitude; 매질 II: 3-6m, 1m wavelength, 1m amplitude)  
 ② 변위 그래프 (매질 I: 0-3m, 2m wavelength, 1m amplitude; 매질 II: 3-6m, 1m wavelength, 2m amplitude)  
 ③ 변위 그래프 (매질 I: 0-3m, 2m wavelength, 1m amplitude; 매질 II: 3-6m, 1m wavelength, 1m amplitude, phase shift)  
 ④ 변위 그래프 (매질 I: 0-3m, 2m wavelength, 1m amplitude; 매질 II: 3-6m, 1m wavelength, 1m amplitude, phase shift)  
 ⑤ 변위 그래프 (매질 I: 0-3m, 2m wavelength, 1m amplitude; 매질 II: 3-6m, 1m wavelength, 1m amplitude, phase shift)

14. 그림은 저항  $R_1, R_2$ , 저항값이  $3\Omega, 6\Omega$ 인 저항, 스위치 S, 전압계 A, B가 전압이 일정한 전원 장치에 연결된 것을 나타낸 것이다. S가 열려 있을 때 A의 전압은 B의 전압의 2배이고, S가 닫혀 있을 때 A의 전압은 B의 전압의  $\frac{1}{2}$  배이다.



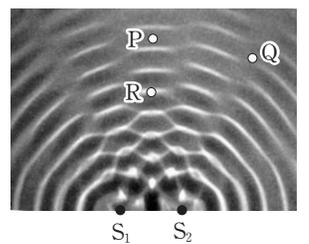
회로에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ.  $R_1$ 의 저항값은  $3\Omega$ 이다.  
 ㄴ. S가 열려 있을 때,  $R_1$ 에 흐르는 전류의 세기는 저항값이  $6\Omega$ 인 저항에 흐르는 전류의 세기의 3배이다.  
 ㄷ.  $R_2$ 에 걸린 전압은 S가 닫혀 있을 때가 열려 있을 때의 2배이다.

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

15. 그림은 두 파원  $S_1, S_2$ 에서 진폭과 진동수가 같은 수면파를 같은 위상으로 발생시켰을 때 수면파가 중첩되어 생긴 간섭 무늬를 나타낸 것이다. 점 P, Q, R는 각각  $S_1, S_2$ 로부터 일정한 거리에 있는 세 지점이다.



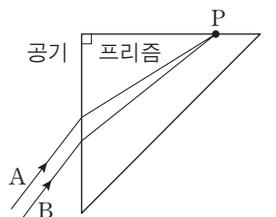
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 중첩된 수면파의 진폭은 P에서가 Q에서보다 크다.  
 ㄴ.  $S_1, S_2$ 에서 P까지의 경로차는 Q까지의 경로차보다 크다.  
 ㄷ. R에서 수면의 높이는 시간에 따라 변하지 않는다.

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

16. 그림은 파장이 다른 두 단색광 A, B가 각각 공기에서 프리즘을 향해 나란하게 입사하여 프리즘의 점 P에 도달하는 것을 나타낸 것이다. P에서 A의 입사각은 굴절각이  $90^\circ$ 가 되는 임계각이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

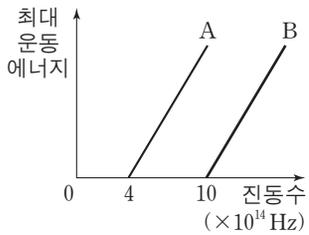


— <보기> —

ㄱ. A의 파장은 공기 중에서는 프리즘 내에서보다 길다.  
 ㄴ. 프리즘 내에서, A의 속력은 B의 속력보다 작다.  
 ㄷ. B는 P에서 전반사한다.

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

17. 그림은 금속판 A, B에 각각 단색광을 비추었을 때, 단색광의 진동수에 따른 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다. 표는 진공에서 단색광 P, Q의 파장을 나타낸 것이다.



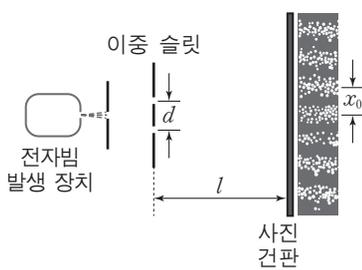
단색광	파장 ( $\times 10^{-7} \text{m}$ )
P	4.0
Q	6.0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 진공에서 빛의 속력은  $3 \times 10^8 \text{m/s}$ 이다.)

- <보기> —
- ㄱ. B의 일함수는 A의 일함수의 2.5배이다.
  - ㄴ. P를 B에 비추면 광전자가 방출된다.
  - ㄷ. A에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 P를 비출 때가 Q를 비출 때의 1.5배이다.

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

18. 그림은 속력  $v$ 인 전자들이 간격이  $d$ 인 이중 슬릿을 통과하여 이중 슬릿으로부터 거리  $l$ 만큼 떨어진 사진 건판에 간섭 무늬를 만드는 것을 나타낸 것이다. 이때 사진 건판에 나타난 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격은  $x_0$ 이다.



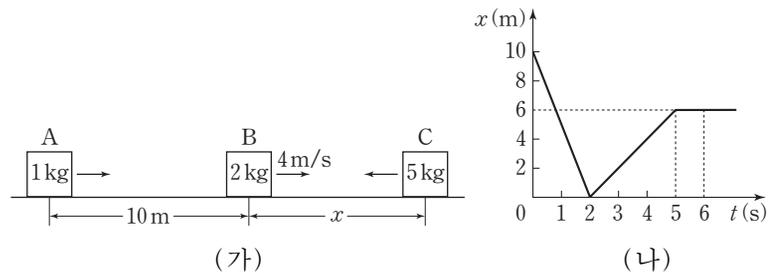
표는 그림에서 전자의 속력, 이중 슬릿 간격, 이중 슬릿으로부터 사진 건판까지의 거리를 A, B, C의 조건으로 변화시켰을 때, 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격을 나타낸 것이다.

	전자의 속력	이중 슬릿 간격	이중 슬릿으로부터 사진 건판까지의 거리	이웃한 밝은 무늬 사이의 간격
A	$v$	$2d$	$2l$	$x_A$
B	$2v$	$d$	$l$	$x_B$
C	$2v$	$2d$	$l$	$x_C$

$x_A, x_B, x_C$ 의 크기를 옳게 비교한 것은? [3점]

- ①  $x_A > x_B > x_C$       ②  $x_A = x_B > x_C$       ③  $x_A = x_C > x_B$   
 ④  $x_B > x_A = x_C$       ⑤  $x_C > x_B > x_A$

19. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B는 오른쪽으로, 물체 C는 왼쪽으로 동일 직선 상에서 각각 등속 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 0초일 때, A와 B 사이의 거리는 10m이고 B의 속력은 4m/s이다. A, B, C의 질량은 각각 1kg, 2kg, 5kg이다. 그림 (나)는 B와 C 사이의 거리  $x$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다. 2초일 때 B와 C가 충돌하고, 5초일 때 A와 B가 충돌한다.

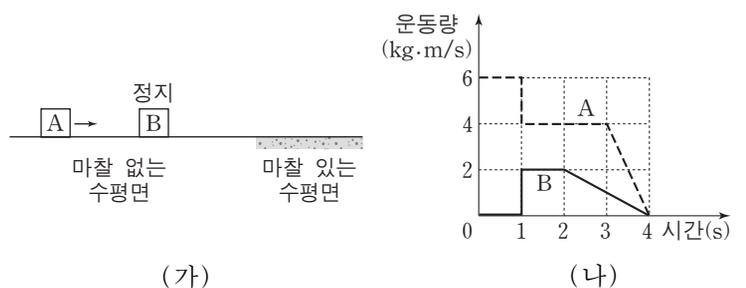


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. 3초일 때, B와 C의 운동량 합은  $3 \text{kg} \cdot \text{m/s}$ 이다.
  - ㄴ. 6초일 때, A의 속도의 크기는 1m/s이다.
  - ㄷ. B의 운동 에너지는 4초일 때와 6초일 때가 같다.

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

20. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 등속 직선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A, B가 마찰이 있는 수평면에 들어가 정지할 때까지 시간에 따른 A, B의 운동량을 나타낸 것이다. A와 B는 1초일 때 충돌하며 동일 직선 상에서 운동한다.



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

- <보기> —
- ㄱ. A와 B가 서로 충돌하는 동안 A가 받은 충격량의 크기는 B가 받은 충격량의 크기와 같다.
  - ㄴ. A의 질량은 B의 질량의 2배이다.
  - ㄷ. A와 마찰이 있는 수평면 사이의 운동 마찰 계수는 B와 마찰이 있는 수평면 사이의 운동 마찰 계수와 같다.

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

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