

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학 I)

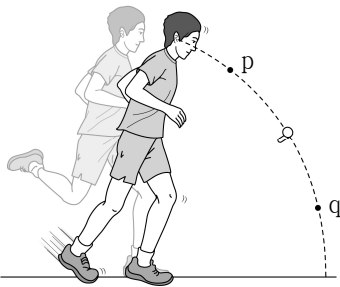
성명

수험 번호

2

제 [] 선택

1. 그림은 뛰어가던 학생이 갑자기 멈추는 순간, 귀에 있던 무선 이어폰이 떨어져 점선을 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



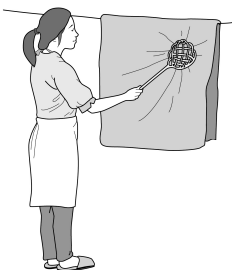
점 p에서 점 q까지 운동하는 동안, 무선 이어폰에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항과 무선 이어폰의 크기는 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. 속력은 증가한다.
ㄴ. 평균 속도의 크기는 평균 속도보다 작다.
ㄷ. 운동 방향과 가속도 방향은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 이불 먼지떨이를 사용하여 이불에 있는 먼지를 터는 모습을 나타낸 것이다.



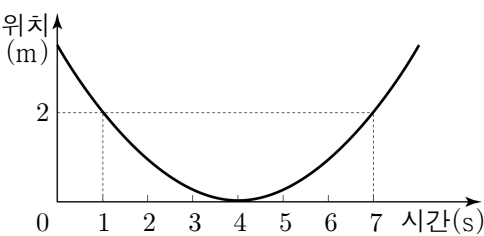
이불에 있는 먼지를 터는 과학적 원리로 설명할 수 있는 현상만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 육상 선수가 스타팅 블록을 밀어 출발한다.
ㄴ. 컵 위의 종이를 치면 종이 위에 놓인 동전이 컵 속으로 떨어진다.
ㄷ. 버스가 갑자기 앞으로 출발하면 승객이 뒤로 쏠린다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 직선 경로를 따라 운동하는 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



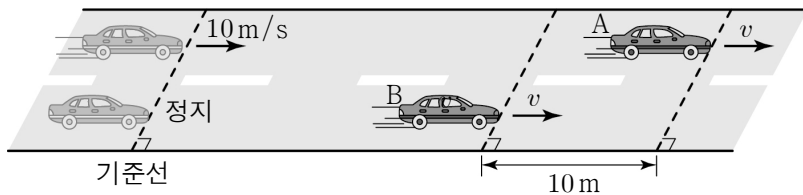
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 1초부터 7초까지 변위의 크기는 4m이다.
ㄴ. 2초일 때와 6초일 때 운동 방향은 같다.
ㄷ. 2초일 때와 6초일 때 가속도의 방향은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

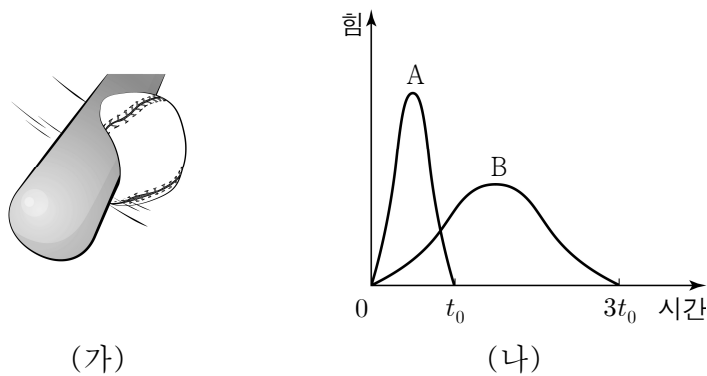
4. 그림은 직선 도로에서 자동차 A가 기준선을 속도 10m/s로 통과하는 순간, 기준선에 정지해 있던 자동차 B가 출발하여 A, B가 도로와 나란하게 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A와 B의 속력이 v 로 같은 순간, A는 B보다 10m 앞서 있다. A와 B는 속력이 증가하는 등가속도 직선 운동을 하고, A와 B의 가속도의 크기는 각각 a , $2a$ 이다.



a 는? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 1m/s^2 ② 2m/s^2 ③ 3m/s^2 ④ 4m/s^2 ⑤ 5m/s^2

5. 그림 (가)는 수평 방향으로 날아오는 야구공과 야구 방망이가 충돌하는 순간의 모습을, (나)는 야구공 A, B가 야구 방망이와 충돌하는 동안 야구 방망이가 A, B에 작용하는 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B가 야구 방망이와 충돌하는 시간은 각각 t_0 , $3t_0$ 이고, 그래프와 시간축 사이의 면적은 B가 A의 2배이다.



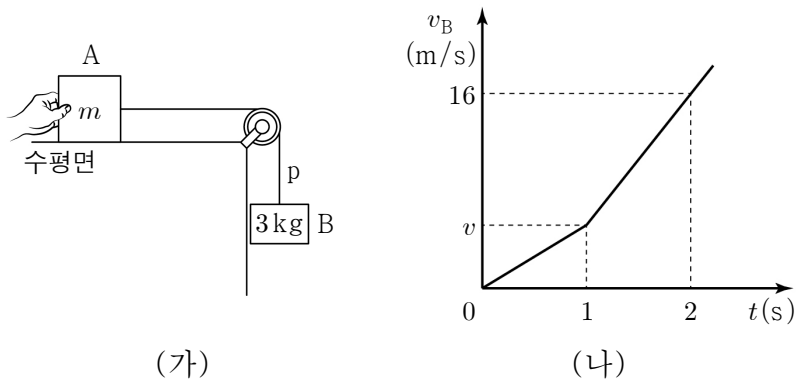
A, B가 야구 방망이와 각각 충돌하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 충돌 전후 야구공의 운동 방향은 나란하다.)

<보 기>

- ㄱ. 야구 방망이로부터 야구공이 받은 충격량의 크기는 B가 A의 3배이다.
ㄴ. 야구 방망이에 의한 야구공의 운동량 변화량의 크기는 B가 A의 2배이다.
ㄷ. 야구 방망이로부터 야구공이 받은 평균 힘의 크기는 B가 A의 $\frac{2}{3}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

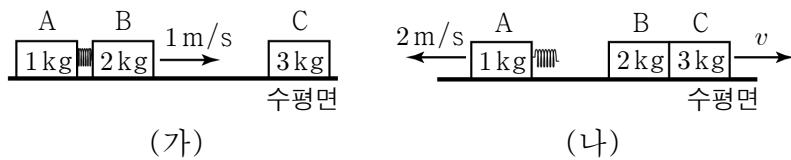
6. 그림 (가)는 물체 A, B를 실 p로 연결하여 수평면에 놓인 A를 손으로 잡아 정지시킨 모습을, (나)는 A를 가만히 놓은 후 시간 t 에 따른 B의 속도 v_B 를 나타낸 것이다. 1초일 때 p가 끊어졌다. A, B의 질량은 각각 m , 3kg 이다.



m 은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① 1kg ② 2kg ③ 3kg ④ 4kg ⑤ 5kg

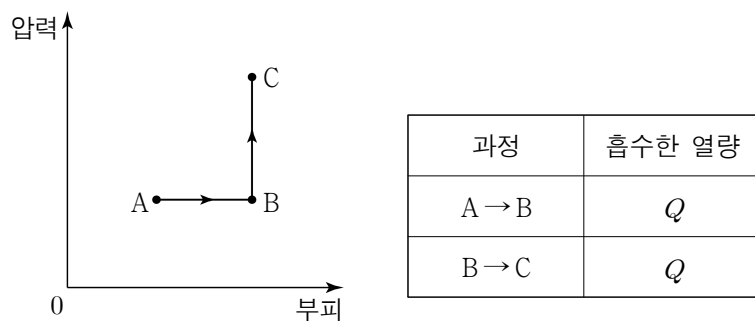
7. 그림 (가)는 수평면에서 압축된 용수철로 연결된 물체 A와 B가 1m/s 의 속력으로 함께 운동하고, 물체 C는 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. (나)는 A와 B가 C와 충돌 후 용수철에서 분리되어 A는 왼쪽으로 2m/s , B와 C는 오른쪽으로 v 의 속력으로 함께 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각 1kg , 2kg , 3kg 이고, 동일 직선상에서 운동한다.



v 는? (단, 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① 1m/s ② 2m/s ③ 3m/s ④ 4m/s ⑤ 5m/s

8. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 로 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다. 표는 각 과정에서 기체가 흡수한 열량을 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 과정은 등압 과정이고, $B \rightarrow C$ 과정은 등적 과정이다.



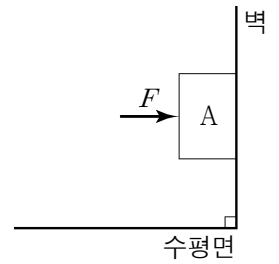
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체가 한 일은 Q 이다.
 ㄴ. $B \rightarrow C$ 과정에서 기체의 온도는 증가한다.
 ㄷ. 기체의 내부 에너지 변화량은 $B \rightarrow C$ 과정에서가 $A \rightarrow B$ 과정에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 수평 방향으로 크기가 F 인 힘으로 물체 A를 밀어, A가 벽에 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.

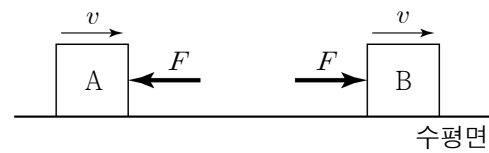
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. A에 작용하는 중력은 0이다.
 ㄴ. A에 작용하는 알짜힘의 크기는 F 이다.
 ㄷ. A가 벽을 미는 힘과 벽이 A를 미는 힘은 작용과 반작용 관계이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 오른쪽 방향으로 속력 v 로 등속도 운동을 하는 질량이 같은 두 물체 A, B에 크기가 F 로 일정한 힘이 A에는 왼쪽 방향으로, B에는 오른쪽 방향으로 각각 계속 작용하는 것을 나타낸 것이다.



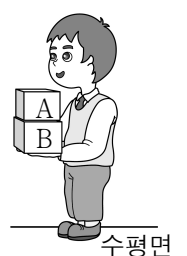
F 가 작용하는 동안, 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A는 가속도의 방향이 1번 바뀐다.
 ㄴ. B는 등가속도 직선 운동을 한다.
 ㄷ. A와 B의 가속도의 크기는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 사람이 상자 A를 상자 B 위에 올리고 두 손으로 B를 수평으로 들고 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.

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



- <보 기>
- ㄱ. 지구가 A를 당기는 힘과 B가 A를 떠받치는 힘은 힘의 평형 관계이다.
 ㄴ. 지구가 B를 당기는 힘과 B가 지구를 당기는 힘은 작용과 반작용 관계이다.
 ㄷ. A가 B를 누르는 힘의 크기는 두 손이 B를 떠받치는 힘의 크기와 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 운동량 보존에 관한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 역학 수레 A, B의 질량과 추의 질량을 각각 측정한다.

(나) 그림과 같이 수평한 실험대 위에 A의 용수철을 압축하여 A, B를 접촉하고, 레일 위에 속도 측정기를 설치한다.

(다) A의 용수철 잠금 막대를 가볍게 쳐서 두 역학 수레를 밀어내게 하고, 분리된 후 A, B의 속력을 속도 측정기를 이용하여 측정하고 표에 기록한다.

(라) B에 추를 올려 B의 질량만을 변화시키면서 과정 (나), (다)를 반복한다.

[실험 결과]

구분	역학 수레 A		역학 수레 B(추 포함)	
	질량 (kg)	속력 (m/s)	질량 (kg)	속력 (m/s)
실험 1	0.5	0.40	0.5	0.40
실험 2	0.5	0.42	0.7	0.30
실험 3	0.5	0.45	0.9	㉠

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

<보 기>

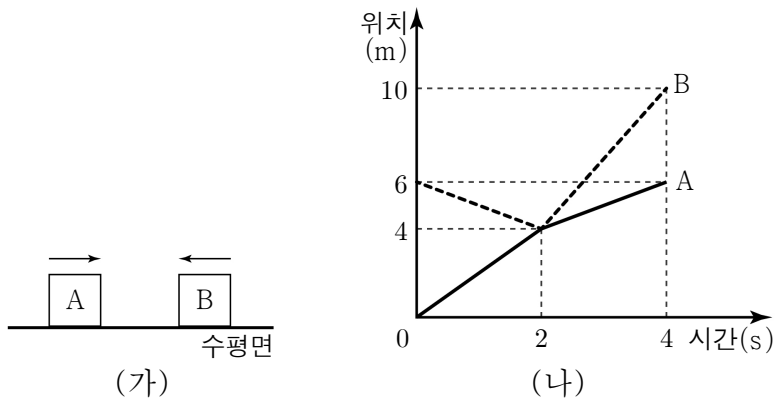
ㄱ. 실험 1에서 분리되는 동안 A, B가 받은 충격량의 크기는 같다.

ㄴ. 실험 2에서 분리된 후 A의 운동량과 B의 운동량의 합은 0이다.

ㄷ. ㉠은 0.25이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A와 물체 B가 충돌하기 전 등속도 운동을 하는 모습을, (나)는 충돌 전부터 충돌 후까지 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 m_A , m_B 이고, 동일 직선상에서 운동한다.



$\frac{m_A}{m_B}$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

14. 다음은 딱따구리의 머리뼈 구조에 관한 신문기사 일부분이다.

딱따구리 머리뼈 구조

딱따구리가 부리로 나무를 찍는 박치기를 하루에 12,000 번이나 할 수 있는 이유는 단단한 두개골 뼈가 뇌를 보호하고, ㉠ 두개골 뼈를 감싼 기다란 설골이 용수철과 같은 역할을 해서 충격을 줄여주기 때문이라는 ... (후략)

출처: ○○ 신문

㉠에 적용된 과학적 원리로 설명할 수 있는 사례로 적절한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

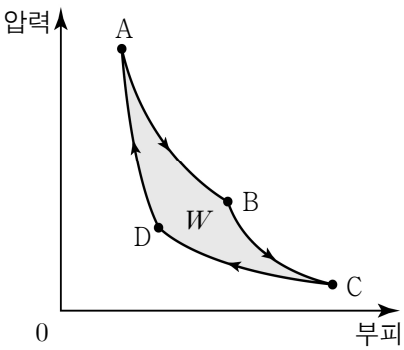
ㄱ. 선박이 충돌 피해를 줄이기 위해 배의 옆면에 타이어를 설치한다.

ㄴ. 폭신한 재질의 복싱 글러브는 손을 보호한다.

ㄷ. 송판을 격파할 때 손날이 송판을 세게 타격한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가 A→B→C→D→A를 따라 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다. A→B와 C→D는 등온 과정, B→C와 D→A는 단열 과정이고, A→B 과정에서 흡수한 열량은 Q_1 , C→D 과정에서 방출한 열량은 Q_2 , 색칠된 부분의 면적은 W이고, A→B, C→D 과정에서 온도는 각각 T_1 , T_2 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

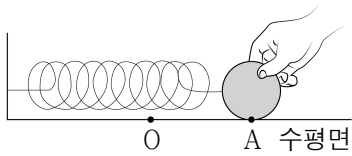
ㄱ. $T_1 > T_2$ 이다.

ㄴ. $W = Q_1 + Q_2$ 이다.

ㄷ. 열기관의 열효율은 $\frac{W}{Q_2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 수평면 위에서 용수철 끝에 공을 매달고 용수철의 평형 위치 점 O로부터 점 A까지 잡아당겨 공이 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



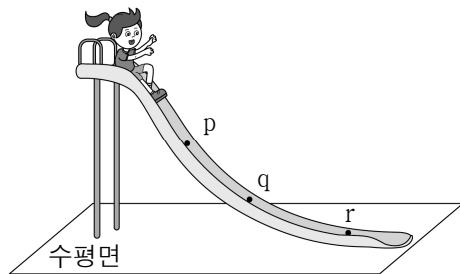
공을 가만히 놓은 후, 공이 A에서 처음으로 O에 도달하는 순간 까지에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항, 공의 크기, 용수철 질량은 무시한다.)

— <보 기> —

- ㄱ. 공은 운동 방향과 반대 방향으로 알짜힘을 받는다.
 ㄴ. 공의 운동 에너지는 증가한다.
 ㄷ. 용수철의 탄성 퍼텐셜 에너지는 A에서 최대이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 사람이 마찰이 있는 레일 위에 앉아 있는 모습을 나타낸 것이고, 점 p, q, r는 레일 위의 점이다.



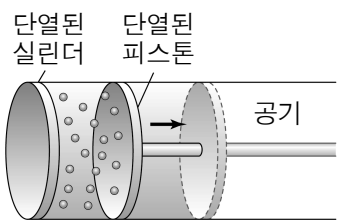
사람이 p, q, r를 지나는 동안, 사람에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 사람의 크기는 무시한다.)

— <보 기> —

- ㄱ. 역학적 에너지는 p에서와 q에서가 같다.
 ㄴ. 중력 퍼텐셜 에너지는 r에서가 p에서보다 작다.
 ㄷ. q에서 r까지 운동하는 동안 중력 퍼텐셜 에너지 변화량의 크기와 운동 에너지 변화량의 크기는 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 단열된 실린더와 단열된 피스톤의 내부에 있는 일정량의 이상 기체가 압축된 상태에서 열의 출입 없이 팽창하는 것을 나타낸 것이다.



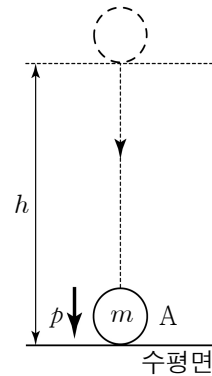
팽창하는 동안, 이 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

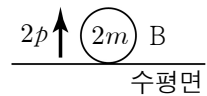
- ㄱ. 외부에 일을 한다.
 ㄴ. 온도는 증가한다.
 ㄷ. 압력은 일정하다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 높이 h 에서 질량이 m 인 물체 A를 가만히 놓아 수평면에 도달하는 순간 운동량의 크기가 p 인 모습을, (나)는 질량이 $2m$ 인 물체 B를 수평면에서 운동량의 크기가 $2p$ 로 연직 위 방향으로 던진 순간의 모습을 나타낸 것이다. 수평면에서 중력 퍼텐셜 에너지는 0이다.



(가)



(나)

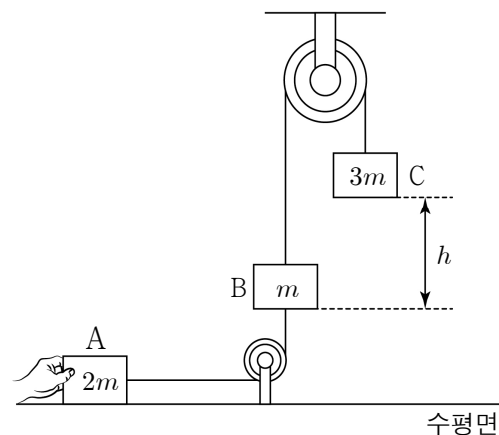
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

— <보 기> —

- ㄱ. B의 최고점 높이는 h 이다.
 ㄴ. 던진 순간부터 수평면에 되돌아올 때까지 B의 운동량 변화량은 0이다.
 ㄷ. A가 수평면에 도달했을 때의 역학적 에너지는 B가 최고점에 도달했을 때의 중력 퍼텐셜 에너지의 $\frac{1}{2}$ 배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 물체 A에 물체 B, C를 높이차가 h 가 되도록 실로 연결하여 A를 손으로 잡아 정지시킨 모습을 나타낸 것이다. A를 가만히 놓았더니 A는 수평 방향으로, B, C는 연직 방향으로 등가속도 운동을 하여 B, C의 높이가 같아지는 순간 C의 운동 에너지는 E_0 이고, A, B, C의 질량은 각각 $2m$, m , $3m$ 이다.



A를 가만히 놓은 순간부터 B, C의 높이가 같아지는 순간까지 B의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량은? (단, 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

① E_0 ② $2E_0$ ③ $3E_0$ ④ $4E_0$ ⑤ $5E_0$

* 확인 사항

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