

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학 I)

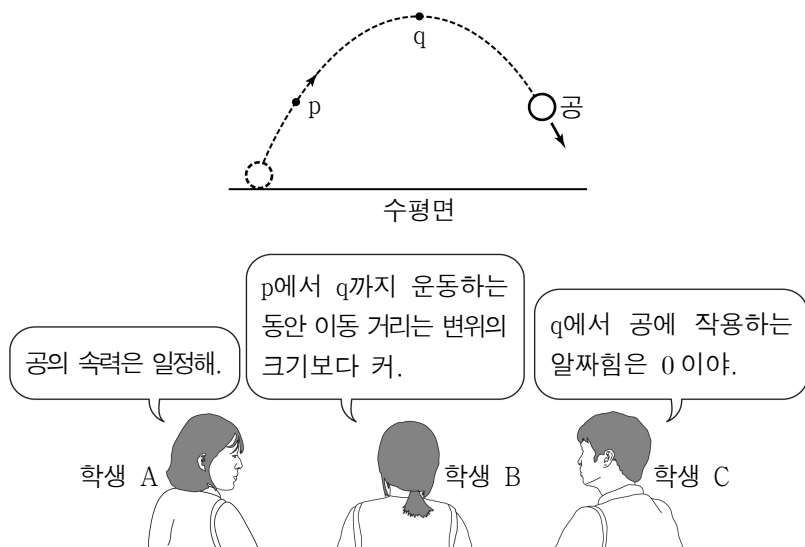
성명

수험 번호

2

제 [] 선택

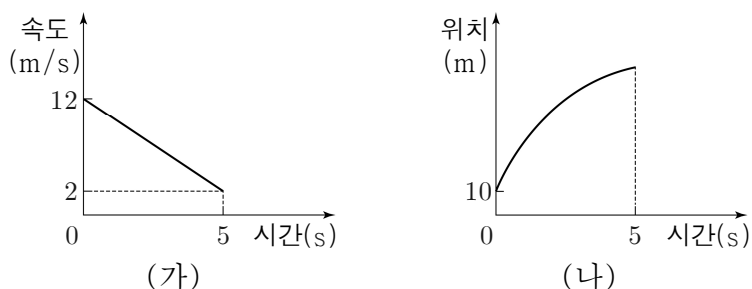
1. 그림은 수평면 위에서 비스듬히 던져진 공이 곡선 경로를 따라 운동하여 점 p, 최고점 q를 통과하는 것을 보고 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 그림 (가)와 (나)는 직선 경로를 따라 운동하는 물체의 속도와 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

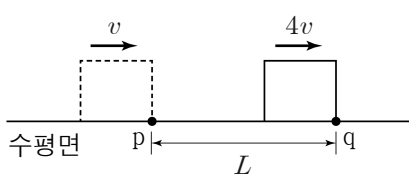


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
ㄱ. 2초일 때, 물체의 가속도의 크기는 2m/s^2 이다.
ㄴ. 0초부터 4초까지 물체의 평균 속도의 크기는 평균 속력과 같다.
ㄷ. 5초일 때, 물체의 위치는 35m이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 수평면에서 일정한 속력 v 로 직선 운동하던 물체가 점 p를 지나는 순간부터 등가속도 직선 운동을 하여 점 q를 속력 $4v$ 로 통과한다. p와 q 사이의 거리는 L 이다.



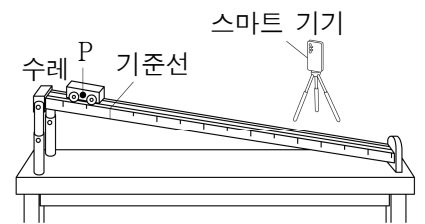
물체가 p를 지나는 순간부터 q에 도달하는 순간까지 걸린 시간은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

4. 다음은 빗면을 내려가는 물체의 운동에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 빗면 위에서 수레를 가만히 놓고, 운동하는 수레를 스마트 기기로 동영상 촬영을 한다.



(나) 촬영한 동영상을 분석하여 수레의 한 지점 P가 기준선을 통과하는 순간부터 0.1초 간격으로 P의 위치를 기록하고 평균 속도를 구한다.

[실험 결과]

시간	0	0.1s	0.2s	0.3s
위치	0	2cm	7cm	㉠
평균 속도		㉡	㉢	80cm/s

○ 수레는 등가속도 직선 운동을 한다.

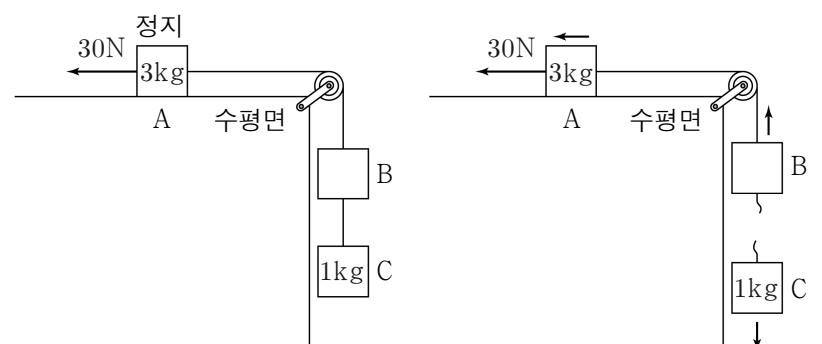
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 15cm이다.
ㄴ. ㉡은 20cm/s 이다.
ㄷ. ㉢ - ㉡은 수레의 가속도 크기이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 같이 물체 A, B, C가 실로 연결된 상태에서 A에 30N의 힘이 수평면과 나란하게 작용하여 A, B, C가 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 B와 C를 연결한 실이 끊어진 후, A와 B, C가 각각 등가속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. A와 C의 질량은 각각 3kg, 1kg이다.



(가)

(나)

(나)에서 A에 작용하는 알짜힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① 2N ② 6N ③ 10N ④ 14N ⑤ 20N

6. 다음은 전 좌석 안전띠 착용 의무에 대한 Q&A이다.

Q: 차량 뒷좌석에서도 안전띠를 꼭 착용해야 하나요?

A: 뒷좌석에서 안전띠를 착용하지 않으면, 차량이 급정거하거나 충돌할 때 ㉠ 뒷좌석 사람이 앞으로 튕겨 나가 앞좌석과 충돌해 동승자까지 사망할 확률이 증가하기 때문에 꼭 착용해야 합니다.



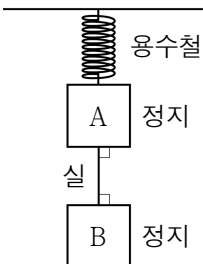
㉠과 관련된 과학적 원리에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 물체가 운동 상태를 유지하려는 성질이다.
 - ㄴ. 물체의 질량이 작을수록 물체의 운동 상태를 변화시키기 어렵다.
 - ㄷ. 활시위를 크게 당길수록 화살이 멀리 날아가는 것을 설명할 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 용수철에 매달린 물체 A가 물체 B와 실로 연결되어 정지한 모습을 나타낸 것이다.

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

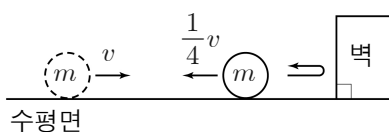


- <보 기>
- ㄱ. 실이 A에 작용하는 힘의 크기와 A가 실에 작용하는 힘의 크기는 같다.
 - ㄴ. 용수철이 A에 작용하는 힘과 실이 A에 작용하는 힘은 힘의 평형 관계이다.
 - ㄷ. 실이 A에 작용하는 힘의 방향과 실이 B에 작용하는 힘의 방향은 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 마찰이 없는 수평면에서

질량 m 인 공이 속도 v 로 등속도 운동을 하다가 벽에 수직으로



충돌한 후, 충돌 전과 반대 방향으로 속도 $\frac{1}{4}v$ 로 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 충돌 전 공의 운동량의 크기는 mv 이다.
 - ㄴ. 충돌 후 공의 운동량의 크기는 $\frac{1}{4}mv$ 이다.
 - ㄷ. 충돌 전과 후, 공의 운동량 변화량의 크기는 $\frac{3}{4}mv$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 펜싱의 공격 기술인 ‘팡트(fente)’에 대한 설명이다.

펜싱의 공격 기술인 ‘팡트’는 ㉠ 뒷발로 땅을 밀어서 땅이 뒷발을 밀도록 하고, 동시에 앞발을 앞으로 강하게 내밀면서 검을 상대방을 향해 쏘는 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 마찰이 없는 수평면에서 컬링 스톤은 등속도 운동을 한다.
 - ㄴ. 유도 선수가 몸을 굴러 넘어진다.
 - ㄷ. 육상 선수가 스타팅 블록을 발로 밀어 출발한다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 개인형 이동장치 안전 수칙에 대한 신문 기사의 일부이다.

[개인형 이동장치 안전 수칙]

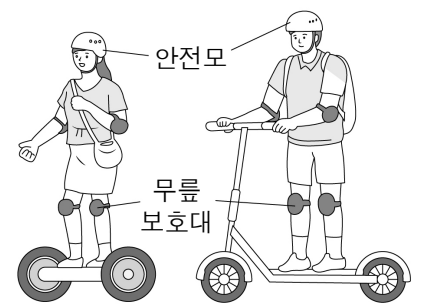
첫째, 안전모와 무릎 보호대를 반드시 착용해야 한다.

㉠ 안전모와 무릎 보호대를 착용하면 사고 발생 시 부상을 줄일 수 있다.

둘째, 속력을 낮추어 운전한다. 개인형 이동장치는 속력이 빠를수록 ㉡ 충돌이 일어났을 때 갑자기 멈추는

과정에서 운전자가 큰 부상을 입을 수 있고, 정지할 때까지의 제동 거리가 급격하게 증가하므로 속력을 낮추어 운전하면 사고를 예방하고, 부상을 줄일 수 있다.

(○○신문, 2022)



<안전 장구 착용 예시>

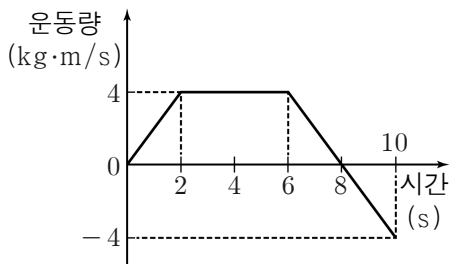
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 충돌할 때 충돌 시간을 늘려 충격량을 줄인다.
 - ㄴ. 자동차 에어백과 ㉠은 부상을 줄이는 과학적 원리가 같다.
 - ㄷ. ㉡에서 충돌 전 운전자의 속력이 빠를수록 운전자가 받은 충격량의 크기는 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 직선 운동하는 질량 2kg인 물체의 운동량을 시간에 따라 나타낸 것이다.

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



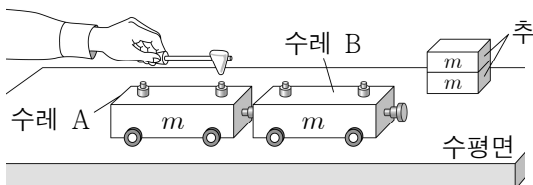
- <보 기>
- ㄱ. 3초부터 5초까지 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 - ㄴ. 9초일 때, 물체의 가속도의 크기는 2m/s^2 이다.
 - ㄷ. 물체가 받은 충격량의 크기는 0초부터 2초까지가 6초부터 8초까지와 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 운동량에 대한 실험이다.

[실험 과정]

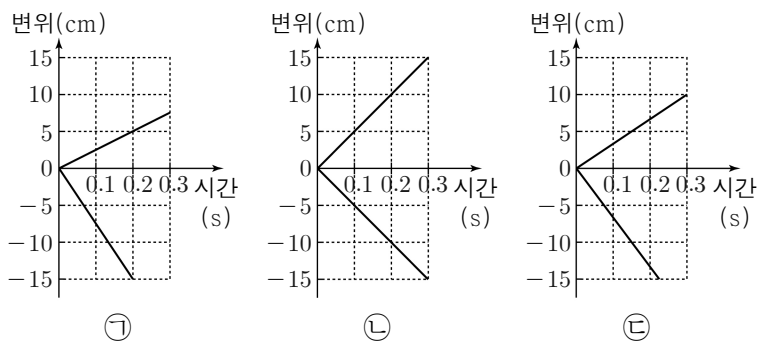
- (가) 위치 측정 센서가 내장된 질량 m 인 수레 A, B와 질량 m 인 추 2개를 준비한다.
- (나) 그림과 같이 A에 달린 용수철을 압축하여 고정시키고, B를 가만히 접촉시킨 후, A의 용수철 고정 장치를 해제하여, 정지해 있던 A와 B를 서로 밀어내게 한다.



- (다) A와 B가 분리된 이후부터 A, B의 변위를 시간에 따라 나타낸다.
- (라) B 위에 추 1개를 올려 놓고 과정 (나), (다)를 반복한다.
- (마) B 위에 추 2개를 올려 놓고 과정 (나), (다)를 반복한다.

[실험 결과]

그래프 ㉠, ㉡, ㉢은 과정 (다), (라), (마)의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.

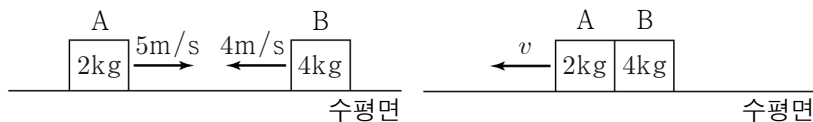


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 과정 (다)에서 A와 B의 속력은 같다.
 - ㄴ. 과정 (라)에서 A의 운동량의 크기는 추와 B의 운동량의 합의 크기보다 크다.
 - ㄷ. 과정 (마)의 실험 결과는 ㉠이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 수평면에서 물체 A, B가 각각 5m/s , 4m/s 의 속력으로 서로를 향해 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 A와 B가 충돌한 후 한 덩어리가 되어 속력 v 로 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 2kg , 4kg 이다.



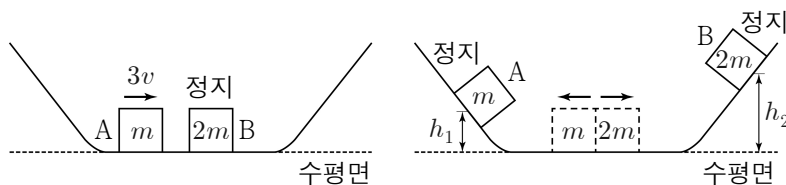
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 직선상에서 운동하고, 물체의 크기, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 충돌 전 A와 B의 운동량의 합의 크기는 $6\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.
 - ㄴ. 충돌 과정에서 받은 충격량의 크기는 A와 B가 같다.
 - ㄷ. v 는 1m/s 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 속력 $3v$ 로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)와 같이 (가)의 A, B가 충돌한 후 서로 반대 방향으로 운동하여 A는 높이 h_1 에서 정지하고, B는 높이 h_2 에서 정지한다. A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이다.

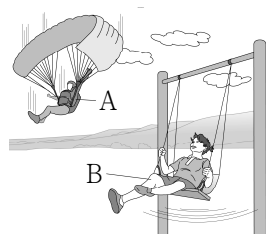


(가) (나)

$h_1 = \frac{v^2}{18g}$ 일 때, h_2 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{2v^2}{9g}$ ② $\frac{v^2}{2g}$ ③ $\frac{8v^2}{9g}$ ④ $\frac{25v^2}{18g}$ ⑤ $\frac{2v^2}{g}$

15. 그림은 낙하산을 타고 떨어지는 사람 A와 그네를 타고 있는 사람 B를 나타낸 것이다. A는 일정한 속력으로 떨어지고, B는 왕복 운동하다가 멈춘다.

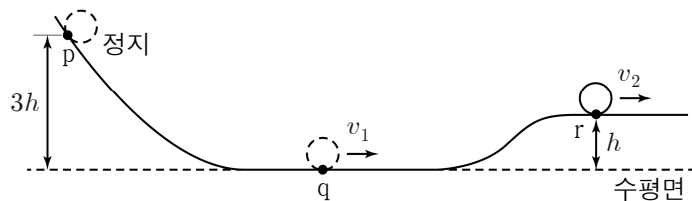


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A의 운동 에너지는 일정하다.
 - ㄴ. A의 역학적 에너지는 보존된다.
 - ㄷ. B가 운동하는 동안 B의 중력 퍼텐셜 에너지와 B의 운동 에너지 합은 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 수평면에서 높이가 $3h$ 인 점 p에서 가만히 놓은 물체가 연직면상의 궤도를 따라 운동하여 수평면 위의 점 q를 지나 높이가 h 인 점 r를 통과하는 것을 나타낸 것이다. q, r에서 물체의 속력은 각각 v_1 , v_2 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수평면에서 중력 퍼텐셜 에너지는 0이다. 물체의 크기, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

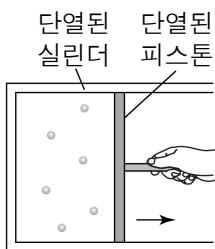
<보 기>

- ㄱ. p에서 q까지 운동하는 동안 물체의 운동 에너지 증가량은 물체의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량과 같다.
 ㄴ. q에서 물체의 운동 에너지는 r에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지의 2배이다.
 ㄷ. $\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{2}{3}}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림과 같이 단열된 실린더 내부에 일정량의 이상 기체가 들어 있다.

단열된 피스톤을 천천히 잡아당겨 기체의 부피가 증가할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



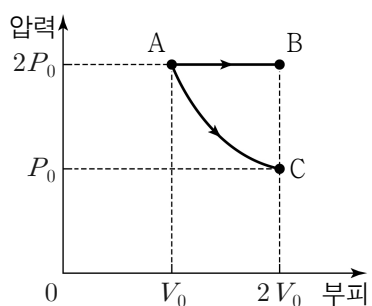
<보 기>

- ㄱ. 기체의 압력은 증가한다.
 ㄴ. 기체는 외부에 일을 한다.
 ㄷ. 기체의 내부 에너지는 감소한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 변할 때, 압력과 부피의 관계를 나타낸 것이다. A→B는 압력이 일정한 과정, A→C는 온도가 일정한 과정이다.

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

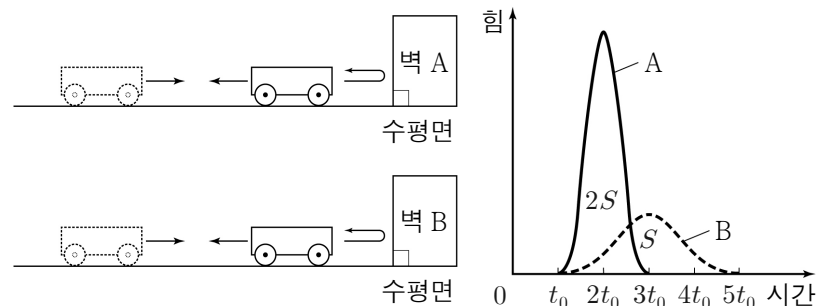


<보 기>

- ㄱ. A→B 과정에서 기체가 흡수한 열량은 $2P_0V_0$ 보다 크다.
 ㄴ. A→C 과정에서 기체가 흡수한 열량은 P_0V_0 보다 크다.
 ㄷ. A→B 과정에서 기체가 한 일은 A→C 과정에서 기체가 한 일보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 수평면에서 등속도 운동하던 수레가 벽 A, 벽 B에 각각 충돌한 후, 충돌 전과 반대 방향으로 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 수레가 A, B로부터 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이고, 곡선과 시간 축이 만드는 면적은 각각 $2S$, S 이다.



(가)

(나)

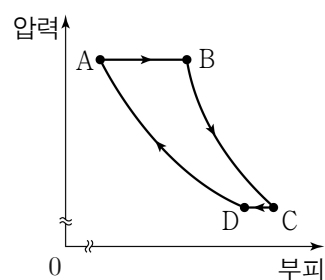
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 충돌하는 동안 수레가 A로부터 받은 충격량의 크기는 B로부터 받은 충격량의 크기보다 크다.
 ㄴ. 수레가 받은 평균 힘의 크기는 A와 충돌하는 동안이 B와 충돌하는 동안보다 작다.
 ㄷ. 수레의 운동량 변화량의 크기는 A와 충돌하는 동안이 B와 충돌하는 동안보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 열효율이 0.1인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A→B→C→D→A를 따라 변할 때, 기체의 압력과 부피의 관계를 나타낸 것이다. A→B와 C→D는 각각 압력이 일정한 과정, B→C는 단열 과정, D→A는 온도가 일정한 과정이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일을 나타낸 것이다.



과정	기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일
A→B	16 W
B→C	15 W
C→D	6 W
D→A	21 W

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

<보 기>

- ㄱ. 기체가 한 번 순환하는 동안 한 일은 4 W이다.
 ㄴ. 기체가 한 번 순환하는 동안 흡수한 열량은 40 W이다.
 ㄷ. A→B 과정에서 기체의 내부 에너지 변화량은 24 W이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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