

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학 I)

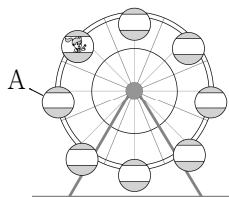
성명

수험 번호

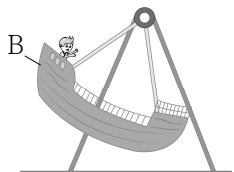
2

제 [ ] 선택

1. 그림은 관람차 A, 바이킹 B, 기차 C의 운동에 대한 설명이다.



일정한 빠르기로 회전하는 관람차 A



왕복 운동하는 바이킹 B



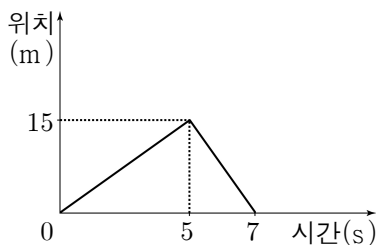
직선 레일에서 속력이 빨라지는 기차 C

A, B, C 중 속력과 운동 방향이 모두 변하는 운동을 하는 것만을 있는 대로 고른 것은?

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

2. 그림은 직선상에서 운동하는 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

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



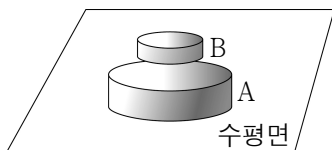
<보 기>

- ㄱ. 0초부터 5초까지 이동 거리는 15 m이다.  
ㄴ. 속력은 3초일 때가 6초일 때보다 크다.  
ㄷ. 5초부터 7초까지 등속도 운동을 한다.

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

3. 그림은 수평면에 놓인 자석 A로부터 자석 B가 자기력을 받아 공중에 떠 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



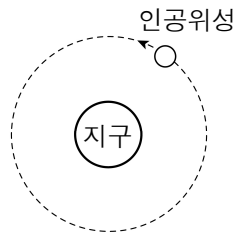
<보 기>

- ㄱ. B에 작용하는 알짜힘은 0이다.  
ㄴ. 수평면이 A를 떠받치는 힘과 A가 수평면을 누르는 힘은 작용 반작용 관계이다.  
ㄷ. 수평면이 A를 떠받치는 힘의 크기는 A에 작용하는 중력의 크기보다 크다.

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

4. 그림은 인공위성이 지구 주위를 일정한 속력으로 원운동하는 모습을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보 기>

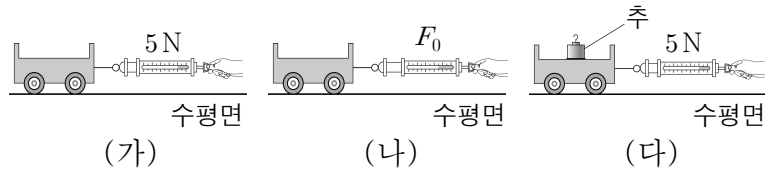
- ㄱ. 인공위성의 속도는 일정하다.  
ㄴ. 인공위성의 운동 방향과 인공위성에 작용하는 알짜힘의 방향은 같다.  
ㄷ. 지구가 인공위성을 당기는 힘의 크기와 인공위성이 지구를 당기는 힘의 크기는 같다.

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

5. 다음은 힘, 질량, 가속도 사이의 관계를 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 수평면에 놓인 수레에 용수철저울을 연결한 후 용수철저울의 눈금을 5 N으로 유지하면서 수평 방향으로 수레를 당기며 수레의 속력을 측정한다.  
(나) 용수철저울의 눈금을  $F_0$ 으로 유지하면서 수평 방향으로 수레를 당기며 수레의 속력을 측정한다.  
(다) 수레 위에 추를 고정시킨 후 용수철저울의 눈금을 5 N으로 유지하면서 수평 방향으로 수레를 당기며 수레의 속력을 측정한다.



[실험 결과]

시간(초)	(가)	(나)	(다)
0	0	0	0
0.1	0.3 m/s	0.5 m/s	0.2 m/s
0.2	㉠	1.0 m/s	0.4 m/s
0.3	0.9 m/s	1.5 m/s	0.6 m/s

○ (가), (나), (다)에서 수레는 각각 등가속도 운동을 한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철저울의 질량, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.)

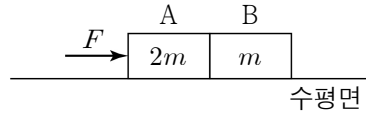
[3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 0.6 m/s이다.  
ㄴ.  $F_0$ 은 5 N보다 크다.  
ㄷ. 추의 질량은 수레의 질량과 같다.

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

6. 그림은 수평면에 놓인 물체 A, B가 서로 접촉한 상태에서 크기가  $F$ 인 힘이 수평 방향으로 작용하여 A가 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $2m$ ,  $m$ 이다.

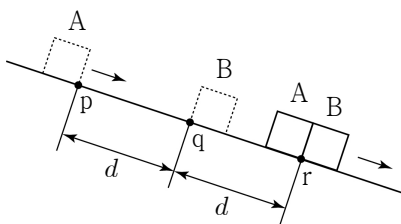


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 가속도의 크기는 A와 B가 같다.
  - ㄴ. A에 작용하는 알짜힘의 크기와 B에 작용하는 알짜힘의 크기는 같다.
  - ㄷ. A가 B에 작용하는 힘의 크기는  $\frac{2}{3}F$ 이다.

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

7. 그림은 빗면을 따라 직선 운동하는 물체 A가 점 p를 지나는 순간 물체 B를 점 q에 가만히 놓았더니, A와 B가 등가속도 운동하여 점 r에서 만나는 것을 나타낸 것이다. p와 q 사이, q와 r 사이의 거리는  $d$ 로 같다.

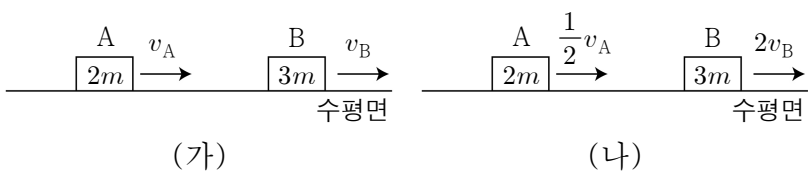


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. r에서 만나기 직전, 가속도의 크기는 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. p에서 r까지 A의 평균 속력은 q에서 r까지 B의 평균 속력의 2배이다.
  - ㄷ. r에서 만나는 순간, 속력은 A가 B의 2배이다.

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

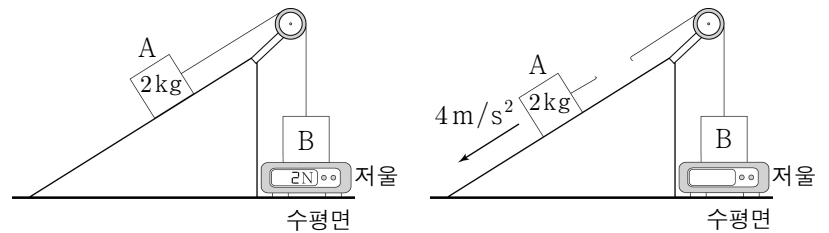
8. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B가 각각  $v_A$ ,  $v_B$ 의 속력으로 등속도 운동하는 모습을, (나)는 A와 B가 충돌한 후 각각  $\frac{1}{2}v_A$ ,  $2v_B$ 의 속력으로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $2m$ ,  $3m$ 이다.



$\frac{v_A}{v_B}$ 는? (단, A, B는 동일 직선상에서 운동하고, 공기 저항은 무시한다.)

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

9. 그림 (가)는 물체 A가 빗면과 나란한 실로 저울 위에 놓인 물체 B와 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 저울에 측정된 힘의 크기는 2N이고, A의 질량은 2kg이다. 그림 (나)는 (가)에서 실을 끊은 후 A가 가속도의 크기  $4\text{ m/s}^2$ 로 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이고, 이때 B는 정지해 있다.



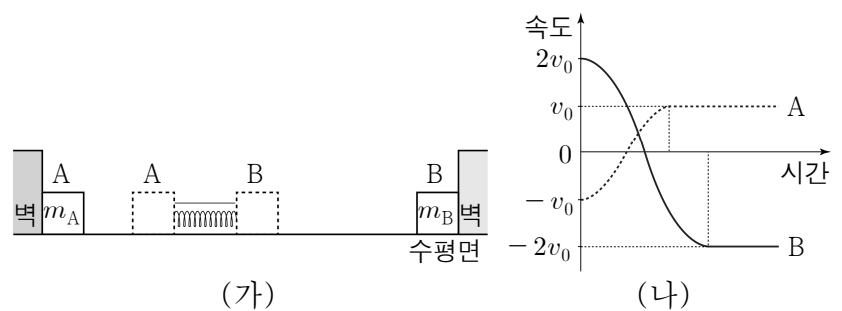
(가)                      (나)

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

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 실이 A를 당기는 힘의 크기는 8N이다.
  - ㄴ. (가)에서 저울이 B를 떠받치는 힘의 크기와 지구가 B를 당기는 힘의 크기는 같다.
  - ㄷ. (나)에서 저울에 측정된 힘의 크기는 10N이다.

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

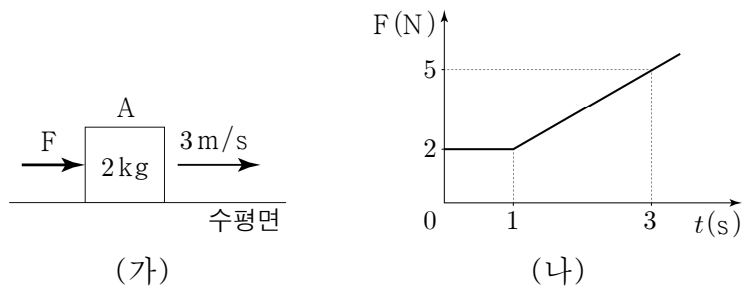
10. 그림 (가)는 수평면에서 물체 A와 B 사이에 압축된 용수철이 끼워져 정지해 있던 상태에서, A와 B를 연결한 실을 끊었더니 용수철에서 분리된 A, B가 동시에 각각 서로 다른 벽에 충돌하는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A, B가 벽에 충돌하는 순간부터 A, B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 벽과의 충돌 시간은 A가 B보다 작다. A, B의 질량은 각각  $m_A$ ,  $m_B$ 이고, A, B가 벽에 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 평균 힘의 크기는 각각  $F_A$ ,  $F_B$ 이다.



$m_A$ ,  $m_B$ 와  $F_A$ ,  $F_B$ 를 옳게 비교한 것은? (단, 물체의 크기, 용수철과 실의 질량, 공기 저항, 모든 마찰은 무시하고, A, B는 동일 직선상에서 운동한다.) [3점]

	질량	벽으로부터 받은 평균 힘의 크기
①	$m_A > m_B$	$F_A > F_B$
②	$m_A > m_B$	$F_A < F_B$
③	$m_A = m_B$	$F_A = F_B$
④	$m_A < m_B$	$F_A > F_B$
⑤	$m_A < m_B$	$F_A < F_B$

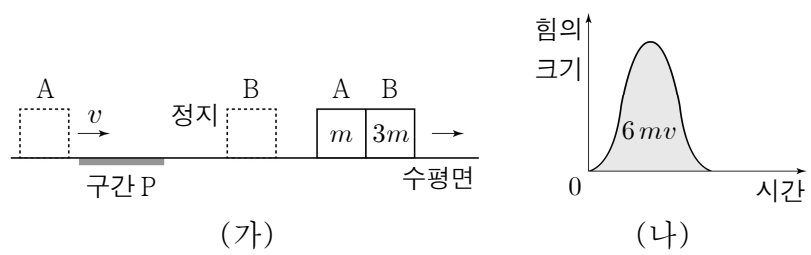
11. 그림 (가)는 시간  $t=0$ 일 때, 수평면에서  $3\text{ m/s}$ 의 속력으로 운동하는 물체 A에 운동 방향으로 힘  $F$ 가 작용하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A에 작용하는 힘  $F$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다. A의 질량은  $2\text{ kg}$ 이다.



3초일 때 A의 속력은? (단, 공기 저항, 마찰은 무시한다.)

- ①  $\frac{11}{2}\text{ m/s}$    ②  $6\text{ m/s}$    ③  $\frac{13}{2}\text{ m/s}$    ④  $7\text{ m/s}$    ⑤  $\frac{15}{2}\text{ m/s}$

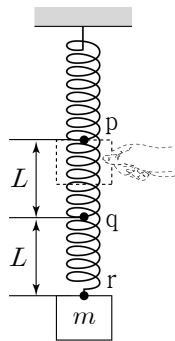
12. 그림 (가)는 수평면에서 속도  $v$ 로 등속도 운동하던 물체 A가 운동 방향으로 힘을 받는 구간 P를 지나 정지해 있던 물체 B와 충돌한 후 한 덩어리가 되어 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A와 B가 충돌할 때 A가 B로부터 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것으로, 곡선과 시간 축이 만드는 면적은  $6mv$ 이다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $3m$ 이다.



P에서 A가 받은 충격량의 크기는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $4mv$    ②  $5mv$    ③  $6mv$    ④  $7mv$    ⑤  $8mv$

13. 그림은 용수철에 연결된 물체를 용수철이 늘어 나거나 줄어들지 않은 점 p에서 가만히 놓았더니, 물체가 연직 아래 방향으로 운동하여 점 q를 지나 점 r에서 속력이 0인 순간의 모습을 나타낸 것이다. p와 q 사이, q와 r 사이의 거리는  $L$ 로 같고, 물체의 질량은  $m$ 이다.



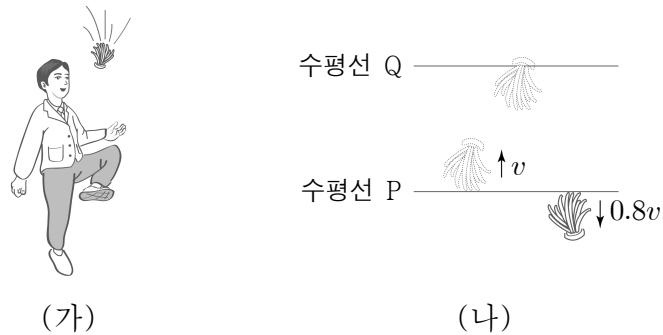
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 용수철에 저장된 탄성 퍼텐셜 에너지는 r에서가 q에서보다 크다.  
ㄴ. 물체의 중력 퍼텐셜 에너지와 용수철에 저장된 탄성 퍼텐셜 에너지의 합은 p에서가 q에서보다 크다.  
ㄷ. 용수철 상수는  $\frac{mg}{L}$ 이다.

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

14. 그림 (가)는 사람이 제기를 차는 모습을, (나)는 제기가  $v$ 의 속력으로 수평선 P를 지나 올라가 수평선 Q에 도달한 후 내려와  $0.8v$ 의 속력으로 P를 지나는 모습을 나타낸 것이다.



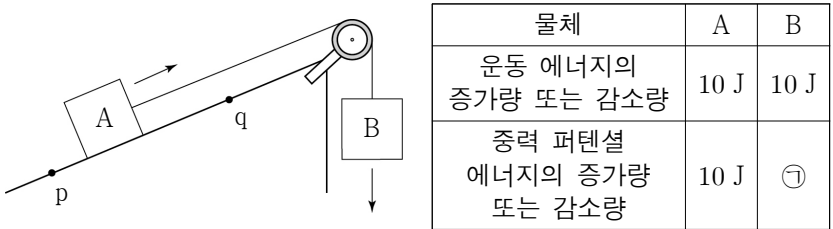
제기에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. Q에서 작용하는 알짜힘은 0이다.  
ㄴ. P에서 Q까지 올라가는 동안 중력 퍼텐셜 에너지는 증가한다.  
ㄷ. Q에서 P까지 내려오는 동안 역학적 에너지는 감소한다.

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

15. 그림과 같이 물체 A, B가 실로 연결되어 등가속도 운동을 하고 있다. 표는 A가 점 p에서 점 q까지 이동하는 동안 A, B의 운동 에너지의 증가량 또는 감소량과 중력 퍼텐셜 에너지의 증가량 또는 감소량을 나타낸 것이다.



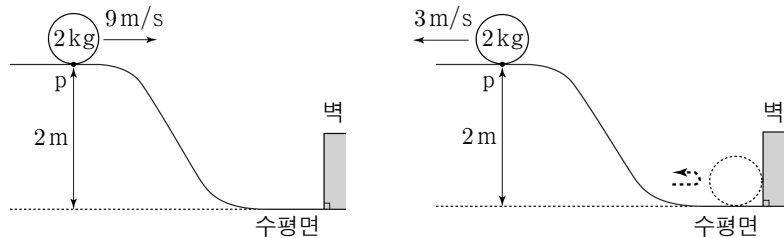
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. A가 p에서 q까지 이동하는 동안, A의 역학적 에너지는 일정하다.  
ㄴ. 질량은 A와 B가 같다.  
ㄷ. ㉠은 30 J이다.

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

16. 그림 (가)는 질량이  $2\text{ kg}$ 인 물체가 수평면으로부터 높이  $2\text{ m}$ 인 점 p에서  $9\text{ m/s}$ 의 속력으로 운동하는 모습을, (나)는 (가)에서 물체가 곡면을 따라 내려와 벽에 충돌한 후 곡면을 따라 올라가 p에서  $3\text{ m/s}$ 의 속력으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다.

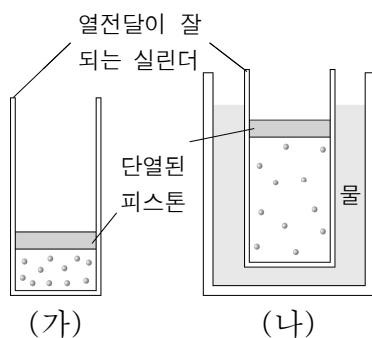


(가) (나)

물체가 벽에 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 충격량의 크기는? (단, 중력 가속도는  $10\text{ m/s}^2$ 이고, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $34\text{ N}\cdot\text{s}$     ②  $36\text{ N}\cdot\text{s}$     ③  $38\text{ N}\cdot\text{s}$     ④  $40\text{ N}\cdot\text{s}$     ⑤  $42\text{ N}\cdot\text{s}$

17. 그림 (가)는 일정량의 이상 기체가 들어있는 열전달이 잘 되는 실린더에 단열된 피스톤이 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 실린더를 물속에 넣었을 때 피스톤이 서서히 올라가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



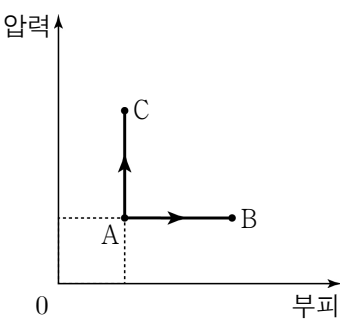
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 일정하고, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 기체의 온도는 (나)에서가 (가)에서보다 높다.  
 ㄴ. (가) → (나) 과정에서 기체의 내부 에너지는 감소한다.  
 ㄷ. (가) → (나) 과정에서 기체가 흡수한 열과 기체가 외부에 한 일은 같다.

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

18. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 각각  $A \rightarrow B$ ,  $A \rightarrow C$ 를 따라 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$ 는 압력이 일정한 과정,  $A \rightarrow C$ 는 부피가 일정한 과정이다.



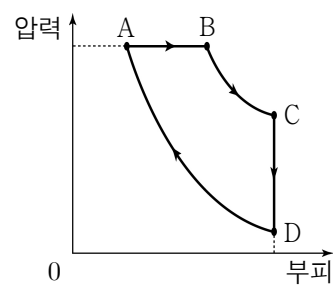
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 기체의 온도는 C에서가 A에서보다 높다.  
 ㄴ.  $A \rightarrow B$  과정에서 기체가 외부에 일을 한다.  
 ㄷ.  $A \rightarrow C$  과정에서 기체는 열을 방출한다.

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

19. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$ 는 압력이 일정한 과정,  $C \rightarrow D$ 는 부피가 일정한 과정이다. 표는 각 과정에서 기체가 흡수 또는 방출한 열량과 기체의 내부 에너지 증가량 또는 감소량을 나타낸 것이다.



과정	흡수 또는 방출한 열량(J)	내부 에너지 증가량 또는 감소량(J)
$A \rightarrow B$	500	300
$B \rightarrow C$	150	0
$C \rightarrow D$	400	㉠
$D \rightarrow A$	0	100

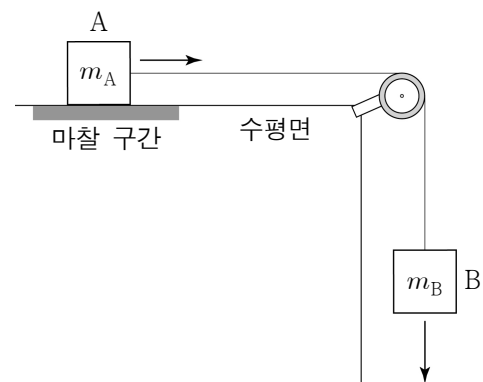
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 기체의 온도는 A에서가 D에서보다 높다.  
 ㄴ. ㉠은 400이다.  
 ㄷ. 열기관의 열효율은  $\frac{4}{13}$ 이다.

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

20. 그림과 같이 물체 A, B가 실로 연결되어 등가속도 운동을 하고 있다. A가 마찰 구간을 이동하는 동안, 마찰에 의해 손실된 역학적 에너지는  $E_0$ , A의 운동 에너지 증가량은  $E_0$ , B의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량은  $4E_0$ 이다. A, B의 질량은 각각  $m_A$ ,  $m_B$ 이다.



$\frac{m_B}{m_A}$  는? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

\* 확인 사항

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