

제 4 교시

## 과학탐구 영역 (물리학 I)

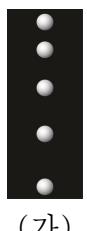
성명

수험 번호

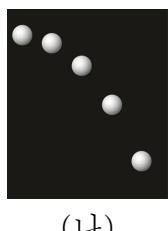
2

제 [ ] 선택

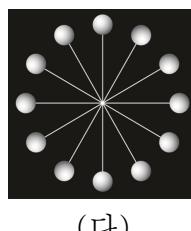
1. 그림 (가)는 자유 낙하하는 물체, (나)는 수평으로 던진 물체, (다)는 일정한 속력으로 원운동하는 물체의 운동을 각각 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다.



(가)



(나)



(다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

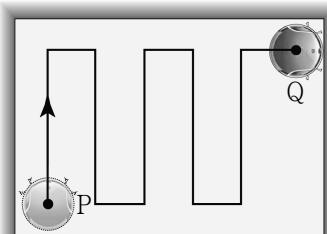
&lt;보기&gt;

- ㄱ. (가)에서 물체는 속력이 일정한 운동을 한다.
- ㄴ. (나)에서 물체는 속력과 운동 방향이 모두 변하는 운동을 한다.
- ㄷ. (다)에서 물체는 운동 방향이 변하는 운동을 한다.

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

2. 그림은 점 P에서 점 Q까지 이동한 로봇 청소기의 경로를 나타낸 것이다.

P에서 Q까지, 로봇 청소기의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?



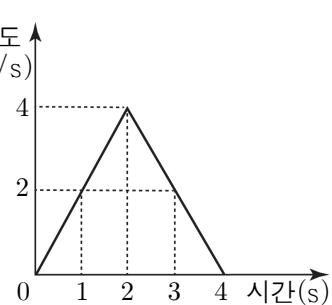
&lt;보기&gt;

- ㄱ. 이동 거리는 변위의 크기보다 크다.
- ㄴ. 평균 속력과 평균 속도의 크기는 같다.
- ㄷ. 등속도 운동을 한다.

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

3. 그림은 직선 운동하는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 그래프이다.

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

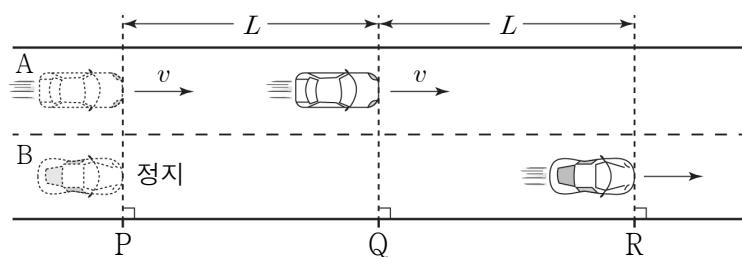


&lt;보기&gt;

- ㄱ. 1초일 때와 3초일 때의 운동 방향은 같다.
- ㄴ. 0초부터 4초까지 이동 거리는 8m이다.
- ㄷ. 1초일 때 가속도의 크기는  $2\text{m/s}^2$ 이다.

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

4. 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A가 기준선 P를 속력  $v$ 로 통과하는 순간, P에 정지해 있던 자동차 B가 출발하여 A는 등속도 운동을, B는 등가속도 운동을 하고 있다. A가 기준선 Q를 통과하는 순간, B는 기준선 R을 통과한다. P와 Q 사이, Q와 R 사이의 거리는 각각  $L$ 로 같다.

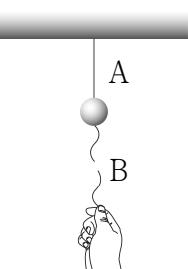


B의 가속도의 크기는? (단, 두 자동차는 도로와 나란하게 운동하고, 자동차의 크기는 무시한다.) [3점]

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

5. 그림과 같이 무거운 추를 실 A에 매달고, 추의 아래에 매단 실 B를 갑자기 잡아당겼더니 B가 끊어졌다.

추가 정지 상태를 계속 유지하려는 성질과 관련된 현상으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?



&lt;보기&gt;

- ㄱ.      ㄴ.      ㄷ.



버스가 갑자기 앞으로 출발하면 승객이 뒤로 쓸린다.

종이를 빠르게 잡아당기면 종이 위에 놓인 동전이 컵 속으로 떨어진다.

풍선 속 공기가 빠지면서 풍선은 앞으로 나아간다.

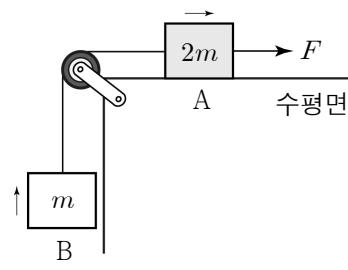
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

고 2

6. 그림은 물체 B와 실로 연결된 물체 A에 크기가  $F$ 인 힘이 수평 방향으로 작용하여 A, B가 일정한 속력으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $2m$ ,  $m$ 이다.



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

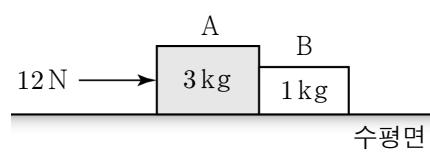
<보기>

- ㄱ.  $F = 3mg$ 이다.
- ㄴ. A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
- ㄷ. 실이 B를 당기는 힘의 크기와 B에 작용하는 중력의 크기는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 물체 A, B가 서로

접촉한 상태에서 크기가  $12N$ 인 힘이 A에 수평 방향으로 작용하는 모습을 나타낸 것이다.  
A, B의 질량은 각각  $3kg$ ,  $1kg$ 이다.



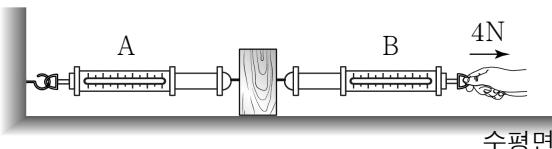
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 가속도의 크기는 A가 B보다 크다.
- ㄴ. A에 작용하는 알짜힘의 크기는 B에 작용하는 알짜힘의 크기의 3배이다.
- ㄷ. B가 A에 작용하는 힘의 크기는 3N이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 벽에 고정된 용수철 저울 A와 용수철 저울 B 사이에 나무토막을 연결한 후, B를 수평 방향으로  $4N$ 의 힘으로 잡아당겨 정지한 모습을 나타낸 것이다.



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

<보기>

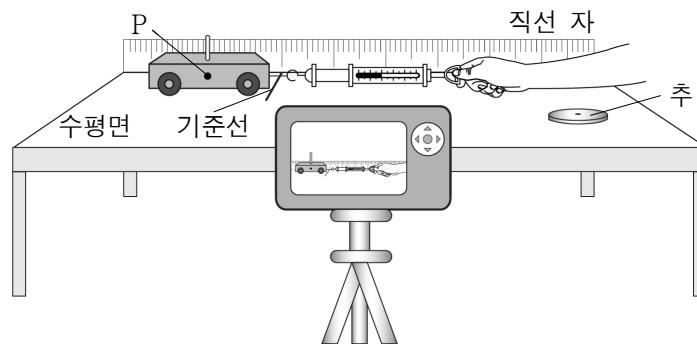
- ㄱ. B에 나타나는 눈금은  $2N$ 이다.
- ㄴ. 나무토막에 작용하는 알짜힘은 0이다.
- ㄷ. A가 벽에 작용하는 힘과 벽이 A에 작용하는 힘은 작용과 반작용의 관계이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 질량과 가속도 사이의 관계를 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 수평한 실험대 위에 실험 장치를 구성한다.
- (나) 용수철 저울의 눈금을 일정하게 유지하며 수레를 직선 자와 나란한 방향으로 잡아당기면서 수레의 운동을 동영상으로 촬영한다.
- (다) 동영상 분석 프로그램을 이용하여 수레의 한 지점 P가 기준선을 통과하는 순간부터 0.1초 간격으로 P의 위치를 측정한다.
- (라) 수레 위에 추를 올려놓고, (나)에서와 같은 크기의 힘으로 과정 (나), (다)를 반복한다.



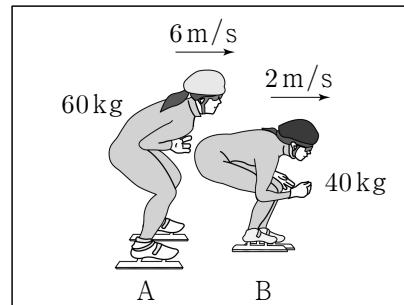
[실험 결과]

시간(s)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	
P의 위치(cm)	수레	0	4	12	24	40
	추가 올려진 수레	0	2	6	12	20

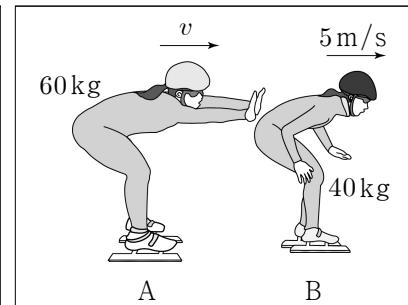
수레, 추의 질량이 각각  $m_1$ ,  $m_2$ 일 때,  $m_1 : m_2$ 는? (단, 용수철 저울의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

10. 그림은 수평인 얼음판 위에서  $6m/s$ 의 속력으로 운동하는 선수 A가  $2m/s$ 의 속력으로 운동하는 선수 B를 뒤에서 밀고 난 후, A의 속력은  $v$ 이고 B의 속력은  $5m/s$ 인 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $60kg$ ,  $40kg$ 이고, A와 B는 동일 직선상에서 운동한다.



밀기 전



밀고 난 후

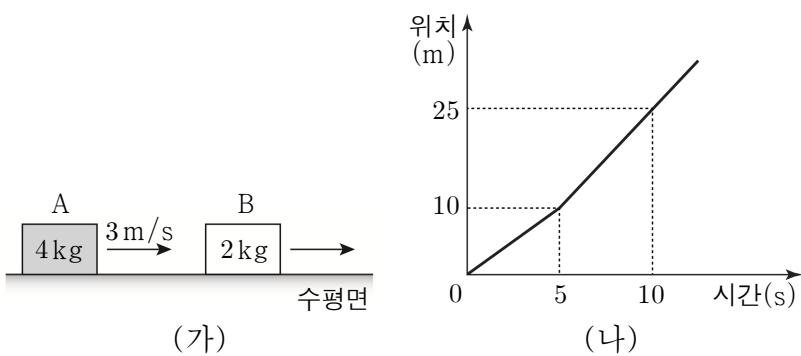
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 선수의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 밀기 전후 B의 운동량 변화량의 크기는  $120kg \cdot m/s$ 이다.
- ㄴ.  $v$ 는  $4m/s$ 이다.
- ㄷ. 미는 동안 A가 B에 작용하는 힘의 크기는 B가 A에 작용하는 힘의 크기보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

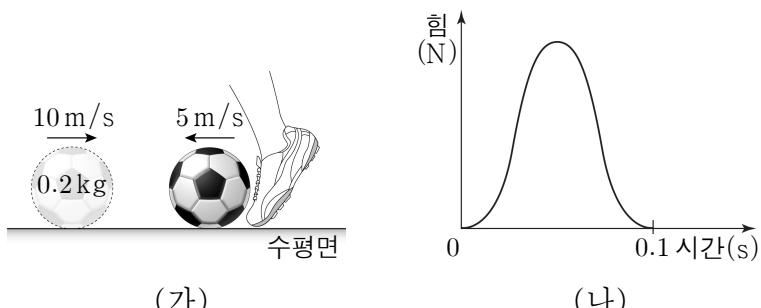
11. 그림 (가)는 수평면에서  $3\text{m/s}$ 의 속력으로 운동하는 물체 A가 물체 B와 충돌하기 전의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 충돌 전후 B의 위치를 시간에 따라 나타낸 그래프이다. A, B의 질량은 각각  $4\text{kg}$ ,  $2\text{kg}$ 이고, 충돌 전후 A, B는 동일 직선상에서 운동한다.



충돌 후 A의 속력은? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

12. 그림 (가)는  $10\text{m/s}$ 의 속력으로 다가오는 질량이  $0.2\text{kg}$ 인 공을 수평 방향으로 발로 차서  $5\text{m/s}$ 의 속력으로 되돌려 보내는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 공을 발로 차는  $0.1\text{초}$  동안 공이 발로부터 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 그래프이다. 공을 차기 전후에 공은 동일 직선상에서 운동한다.



0초부터  $0.1\text{초}$ 까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 공이 받은 충격량의 크기는  $1\text{N}\cdot\text{s}$ 이다.
  - ㄴ. 공이 받은 평균 힘의 크기는  $30\text{N}$ 이다.
  - ㄷ. 발이 공에 작용하는 힘의 크기가 공이 발에 작용하는 힘의 크기보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 학생 A, B, C가 물체의 운동량과 충격량에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

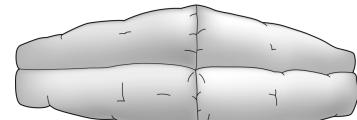


제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

14. 그림은 공기 안전매트를 사용한 소방 안전 훈련 모습을 나타낸 것이다.

낙하하는 사람의 부상을 방지하기 위해 공기 안전매트에 적용된 과학적 원리로 설명할 수 있는 사례로 적절한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- |                            |                           |                          |
|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ㄱ.                         | ㄴ.                        | ㄷ.                       |
|                            |                           |                          |
| 양궁 선수가 활시 위를 세게 당겨서 활을 쏜다. | 포수가 야구 장갑을 뒤로 빼면서 공을 받는다. | 멀리뛰기 선수가 무릎을 구부리면서 착지한다. |

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 민속 체험활동 중 제기차기하는 모습을 나타낸 것이다.

낙하하는 제기가 발에 닿기 전까지, 제기에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)



- <보기>
- ㄱ. 중력 페텐셜 에너지는 감소한다.
  - ㄴ. 속력은 증가한다.
  - ㄷ. 역학적 에너지는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 4 (물리학 I)

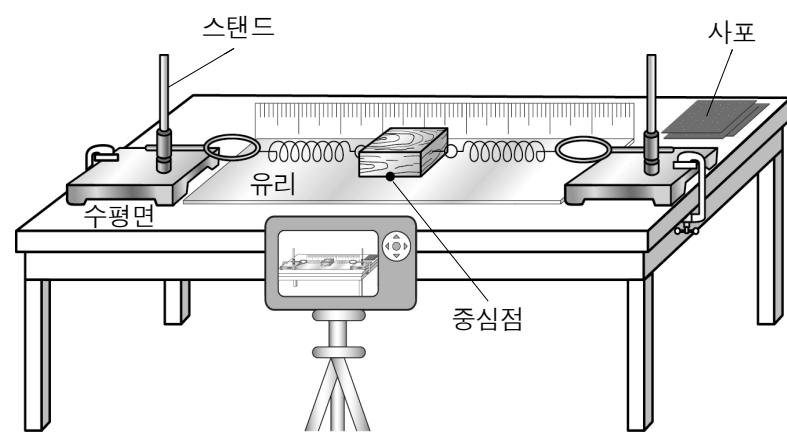
## 과학탐구 영역

고 2

16. 다음은 마찰면에 따른 용수철 진자의 역학적 에너지 변화를 비교하는 실험이다.

### [실험 과정]

- 그림과 같이 수평한 실험대 위에 실험 장치를 구성한다. 나무토막은 동일한 두 용수철과 연결되어 양쪽 스텠드 가운데에 있는 중심점 위에 놓여 있다.
- 유리 위에 놓인 나무토막을 용수철이 놓인 방향으로 10cm 당겼다가 가만히 놓는다.
- 동영상 분석 프로그램을 이용하여 나무토막을 놓은 순간부터 나무토막의 진동이 멈출 때까지 걸린 시간과 중심점을 통과한 횟수를 측정한다.
- 유리를 사포로 교체한 후 과정 (나), (다)를 반복한다.



### [실험 결과]

구분	유리	사포
걸린 시간(초)	1.8	1.0
횟수(회)	10	6

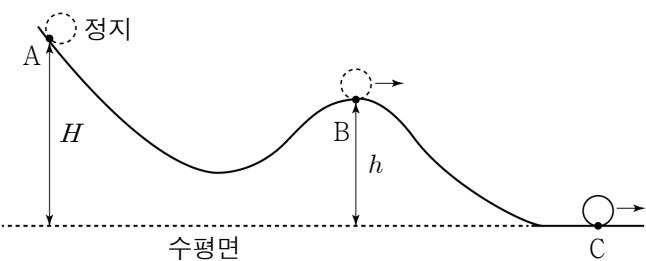
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

### <보기>

- ㄱ. 움직이는 나무토막에 작용하는 마찰력의 크기는 유리에서가 사포에서보다 크다.
- ㄴ. 움직이는 동안 나무토막의 역학적 에너지는 보존된다.
- ㄷ. 나무토막이 움직이는 동안 열에너지가 발생한다.

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

17. 그림은 높이가  $H$ 인 점 A에 가만히 놓은 물체가 연직면 상의 궤도를 따라 운동하여 높이가  $h$ 인 점 B를 지나 수평면 상의 점 C를 지나가는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 물체의 운동 에너지는 C에서가 B에서의 2배이다.

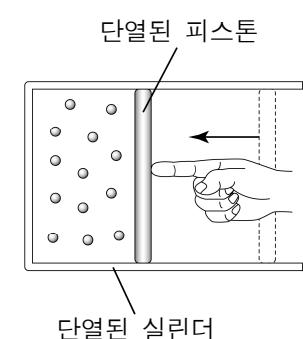


$H$ 는? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{3}{2}h$       ②  $2h$       ③  $\frac{5}{2}h$       ④  $3h$       ⑤  $\frac{7}{2}h$

18. 그림은 일정량의 이상 기체가 들어 있는 단열된 실린더의 피스톤에 힘을 가했더니 피스톤이 이동하여 기체의 부피가 감소한 상태를 나타낸 것이다.

피스톤이 이동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.)

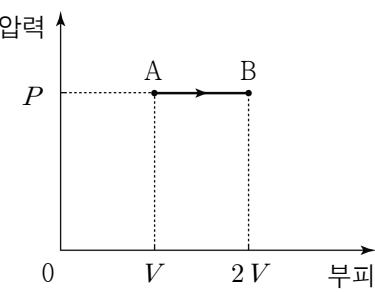


- <보기>
- ㄱ. 기체의 압력은 증가한다.
  - ㄴ. 기체의 내부 에너지는 감소한다.
  - ㄷ. 기체는 외부에 일을 한다.

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

19. 그림은 일정량의 이상 기체의 압력 상태가  $A \rightarrow B$ 를 따라 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다.

$A \rightarrow B$  과정에서 증가하는 기체의 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

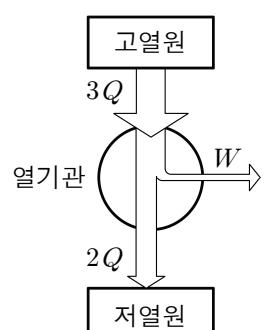


- <보기>
- ㄱ. 부피
  - ㄴ. 온도
  - ㄷ. 내부 에너지

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

20. 그림은 고열원에서  $3Q$ 의 열을 흡수하여  $W$ 의 일을 하고, 저열원으로  $2Q$ 의 열을 방출하는 열기관을 나타낸 것이다.

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



- <보기>
- ㄱ. 열기관은 열에너지를 일로 전환한다.
  - ㄴ.  $W$ 는  $Q$ 이다.
  - ㄷ. 열효율은  $\frac{1}{3}$ 이다.

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

### \* 확인 사항

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