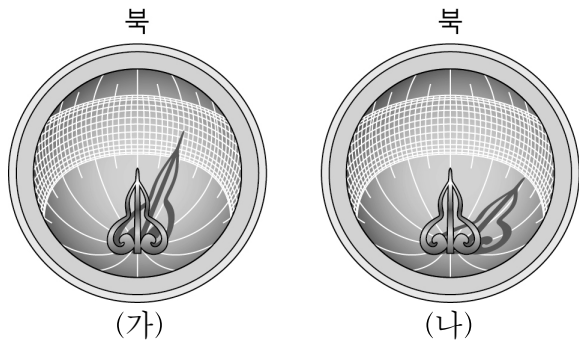


제 4 교시

과학탐구 영역 (물리 I)

1. 그림 (가), (나)는 똑같은 양부일구를 경도는 같지만 위도가 다른 지역에서 같은 날 관찰한 모습을 나타낸 것이다.

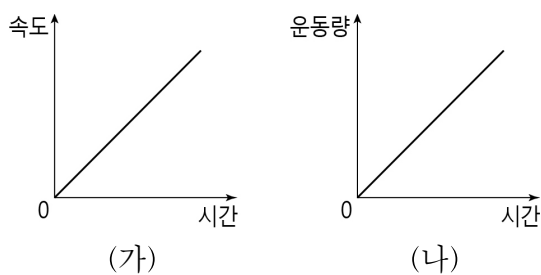


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 관측 시각은 오후이다.
 - ㄴ. 관측 시각은 (가)에서가 (나)에서보다 빠르다.
 - ㄷ. 관측 지역의 위도는 (가)에서가 (나)에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가), (나)는 일직선상에서 운동하는 물체의 속도와 운동량을 시간에 따라 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 그래프의 기울기는 각각 a 와 b 이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 물체는 등가속도 운동한다.
 - ㄴ. 물체의 질량은 $\frac{b}{a}$ 이다.
 - ㄷ. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

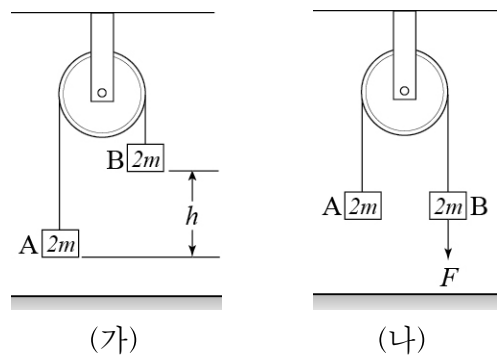
3. 표는 지구를 중심으로 등속 원운동 하는 위성 A와 B의 공전 궤도 반지름과 질량을 나타낸 것이다.

위성	궤도 반지름	질량
A	r	$2m$
B	$2r$	m

A, B의 공전 주기를 각각 T_A , T_B 라 할 때, $T_A : T_B$ 는?

- ① $2\sqrt{2} : 1$ ② $\sqrt{2} : 1$ ③ $1 : 1$
 ④ $1 : \sqrt{2}$ ⑤ $1 : 2\sqrt{2}$

4. 그림 (가)와 같이 질량이 $2m$ 으로 같은 물체 A, B가 도르래를 통해 실로 연결되어 정지해 있다. A와 B의 높이의 차이는 h 이다. 그림 (나)는 (가)의 상태에서 B를 연직 아래 방향의 일정한 힘 F 로 계속 당기는 것을 나타낸 것이다.



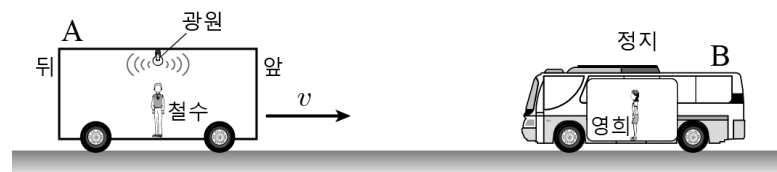
다음은 (나)에서 A와 B의 높이가 같아진 순간, A의 속력을 구하는 과정이다.

A, B의 높이가 같아지는 순간 A의 속력을 v 라 하고 일·운동 에너지 정리를 이용하면, $F \times \frac{h}{2} = \frac{1}{2} \times (\text{㉠}) \times v^2$ 이므로 $v = (\text{㉡})$ 이다.

㉠, ㉡에 들어갈 것으로 옳은 것은? (단, 실의 질량과 도르래의 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- | | | | | | |
|---|------|------------------------|---|------|------------------------|
| | ㉠ | ㉡ | | ㉠ | ㉡ |
| ① | m | $\sqrt{\frac{Fh}{m}}$ | ② | $2m$ | $\sqrt{\frac{Fh}{m}}$ |
| ③ | $2m$ | $\sqrt{\frac{Fh}{2m}}$ | ④ | $4m$ | $\sqrt{\frac{Fh}{2m}}$ |
| ⑤ | $4m$ | $\sqrt{\frac{Fh}{4m}}$ | | | |

5. 그림은 일직선상에서 지면에 대하여 속력 v 로 운동하는 철수가 탄 자동차 A와 정지 상태로 있는 영화가 탄 버스 B를 나타낸 것이다. 철수가 관측하였을 때 A의 광원에서 나온 속력 c 인 빛은 A의 앞쪽 끝과 뒤쪽 끝에 동시에 도달하였다.



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

- <보 기>
- ㄱ. A의 속력은 v 이다.
 - ㄴ. A의 앞쪽으로 발사된 빛의 속력은 c 보다 크다.
 - ㄷ. 빛은 A의 앞쪽 끝보다 뒤쪽 끝에 먼저 도달한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 다음은 표준 모형에 대한 설명이다.

표준 모형에서는 입자를 물질을 구성하는 기본 입자와 입자 사이의 상호 작용을 매개하는 매개 입자로 구분한다. 기본 입자는 (가)와(과) 렙톤으로 다시 구분할 수 있으며, (가)는 (은) 4가지 상호 작용을 모두 하는 반면, 렙톤은 4가지 상호 작용 중 (나)은 하지 않는다.

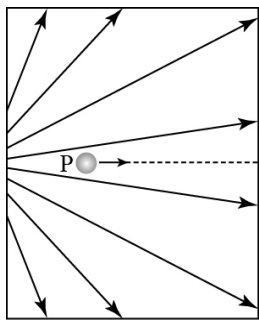
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 '쿼크'이다.
 ㄴ. (가)는 전하량을 갖지 않는 입자이다.
 ㄷ. (나)는 '강한 상호 작용'이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 어떤 공간에 형성된 전기장을 전기력선으로 나타낸 것이다. 이 공간 내의 한 점에 대전된 입자 P를 가만히 놓았더니 입자는 점선을 따라 운동하였다.

P가 점선을 따라 운동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력의 효과와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

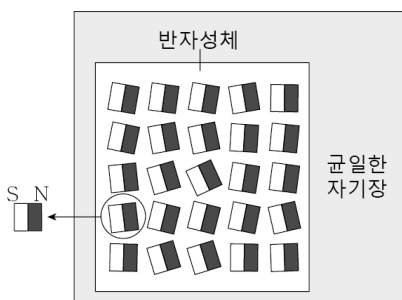


- <보 기>
- ㄱ. P는 양(+)으로 대전된 입자이다.
 ㄴ. P의 속력은 증가한다.
 ㄷ. P에 작용하는 전기력의 크기는 증가한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 균일한 자기장이 형성된 영역에 반자성체를 넣었을 때, 반자성체 내부의 원자 자석 배열을 모식적으로 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

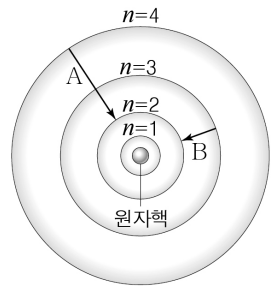


- <보 기>
- ㄱ. 균일한 자기장의 방향은 오른쪽이다.
 ㄴ. 균일한 자기장을 제거하면 반자성체 내부 자기장이 그대로 유지된다.
 ㄷ. 반자성체를 자석에 가까이하면 서로 밀어내는 방향으로 자기력이 작용한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 수소 원자 모형에서 A는 $n=4$ 에서 $n=2$ 로, B는 $n=3$ 에서 $n=2$ 로 전자가 전이되는 과정을 나타낸 것이다. n 는 양자수이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

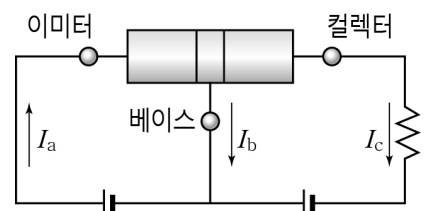


- <보 기>
- ㄱ. 전자가 갖는 에너지 준위는 불연속적이다.
 ㄴ. A와 B에서 각각 방출되는 광자 한 개가 갖는 에너지는 같다.
 ㄷ. 전자가 갖는 에너지 준위는 $n=4$ 에서 $n=3$ 에서보다 높다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 3개의 반도체를 이용하여 만든 트랜지스터에 저항과 전지를 연결한 회로를 나타낸 것이다. 이미터, 베이스, 컬렉터에 흐르는 전류의 세기는 각각 I_a , I_b , I_c 이다.

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

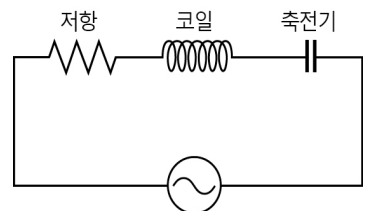


- <보 기>
- ㄱ. 이미터와 베이스 사이에는 순방향의 전압이 걸린다.
 ㄴ. 트랜지스터는 p-n-p형이다.
 ㄷ. $I_a = I_b + I_c$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 저항, 코일, 축전기, 교류 전원을 이용해 만든 회로를 나타낸 것이다. 교류 전원의 진동수가 f_0 일 때 저항에 흐르는 전류는 I_0 이다. 이 회로의 고유 진동수는 f_0 이다.

다른 조건은 그대로 두고 한 가지 조건만을 변화시킬 때, 저항에 흐르는 전류의 세기가 I_0 보다 증가하는 경우만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

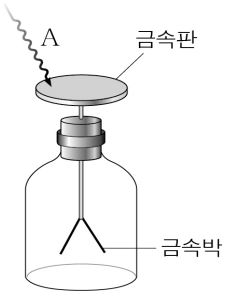


- <보 기>
- ㄱ. 저항의 저항값을 감소시킨다.
 ㄴ. 교류 전원의 진동수를 f_0 보다 크게 한다.
 ㄷ. 교류 전원의 진동수를 f_0 보다 작게 한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 다음은 검전기를 이용한 광전효과 실험의 과정과 결과이다.

[실험 과정]
 (가) 검전기를 (-)전하로 대전시켜 금속박이 벌어져 있도록 한다.
 (나) 그림과 같이 빛 A를 금속판에 비추고 금속박의 움직임을 관찰한다.
 (다) (가) 상태의 검전기에 A와 세기가 같은 빛 B를 비추어 금속박의 움직임을 관찰한다.



[실험 결과]

빛의 종류	A	B
금속박의 움직임	오므라든다.	움직이지 않는다.

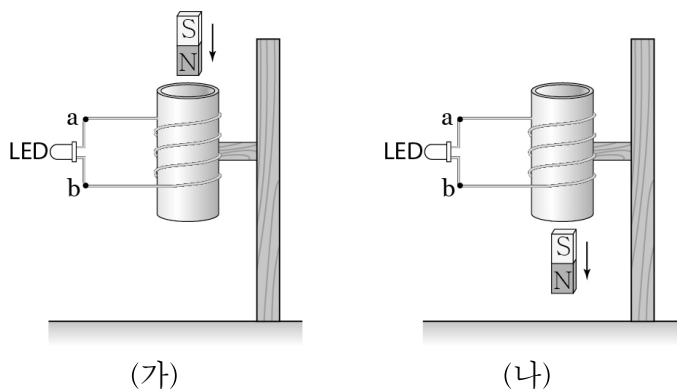
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보 기> —————

ㄱ. 진동수는 A가 B보다 크다.
 ㄴ. (나)에서 A의 세기를 증가시키면 금속판에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지가 증가한다.
 ㄷ. (다)에서 B의 세기를 증가시키면 금속박을 오므라들게 할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 고정된 코일에 LED(발광 다이오드)를 연결하고 막대자석이 코일 내부를 통과하도록 떨어뜨렸다. (가)는 막대자석이 코일에 가까이 접근할 때 LED에 불이 켜져 있는 모습을, (나)는 (가)의 막대자석이 코일을 빠져나온 직후의 모습을 나타낸 것이다.



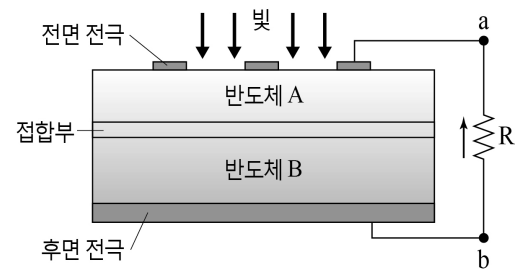
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시하며, 자석은 회전하지 않는다.) [3점]

————— <보 기> —————

ㄱ. (가)에서 흐르는 전류의 방향은 $a \rightarrow \text{LED} \rightarrow b$ 이다.
 ㄴ. (나)에서 LED에는 불이 켜지지 않는다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 막대자석의 역학적 에너지는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 반도체 A와 B를 접합해 만든 태양 전지에 빛을 비추었을 때, 저항 R에 $b \rightarrow R \rightarrow a$ 방향으로 전류가 흐르는 것을 나타낸 것이다.



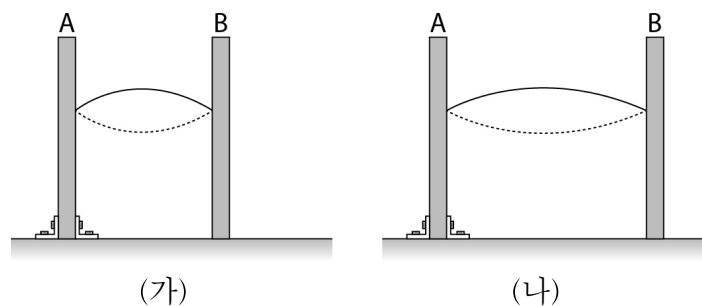
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 반도체의 온도는 일정하다.) [3점]

————— <보 기> —————

ㄱ. B는 n형 반도체이다.
 ㄴ. 접합부에서는 A에서 B방향으로 전기장이 형성되어 있다.
 ㄷ. 빛의 세기가 증가하면 R에 흐르는 전류의 세기는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 줄의 양 끝을 기둥 A와 B에 고정된 후 줄의 가운데를 튕겼을 때 줄에 생긴 정상파를, (나)는 (가)의 B를 오른쪽으로 이동시켰을 때 줄에 생긴 정상파를 나타낸 것이다. 정상파에 의해 발생한 소리는 (나)에서가 (가)에서보다 높다.



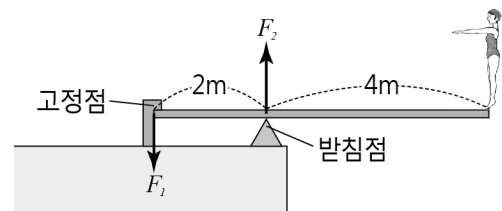
정상파를 만드는 파동의 물리량이 (나)에서가 (가)에서보다 큰 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보 기> —————

ㄱ. 파장 ㄴ. 진동수 ㄷ. 속력

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

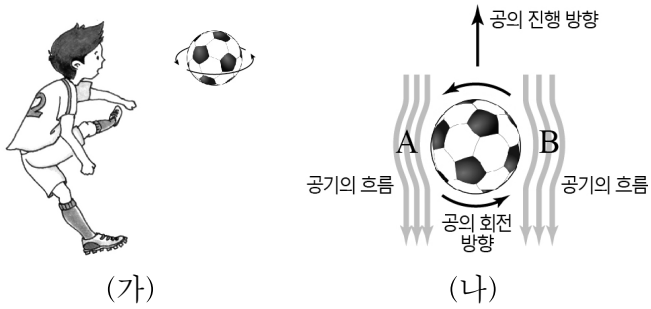
16. 그림은 전체 길이가 6m인 다이빙대 끝에 다이빙 선수가 서 있는 것을 나타낸 것이다. 다이빙대는 수평인 상태로 정지해 있다. 고정점에서 다이빙대에 연직 아래 방향으로 작용하는 힘의 크기는 F_1 이고, 받침점에서 다이빙대에 연직 위 방향으로 작용하는 힘의 크기는 F_2 이다.



$F_1 : F_2$ 는? (단, 다이빙대의 질량은 무시한다.) [3점]

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

17. 그림 (가)는 축구 선수가 찬 공이 회전하며 날아가는 모습을, (나)는 공의 진행 방향과 공 주변의 공기 흐름을 나타낸 것이다.



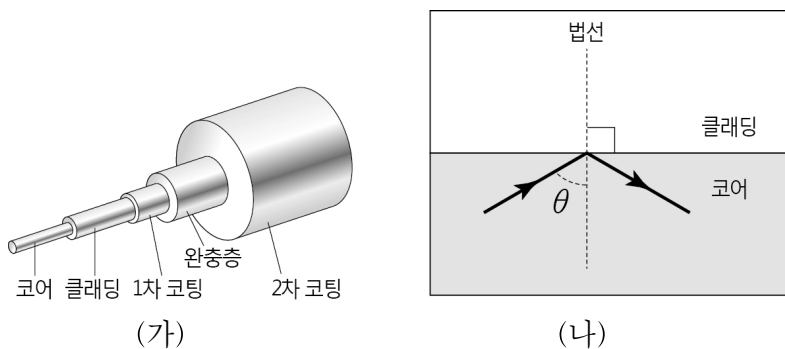
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A 지점과 B 지점의 높이는 같다.) [3점]

—<보 기>—

- ㄱ. 공의 중심에 대한 공기의 속력은 A에서가 B에서보다 크다.
 ㄴ. 공기의 압력은 A에서가 B에서보다 높다.
 ㄷ. 공에 작용하는 마그누스 힘의 방향은 공의 진행 방향의 왼쪽이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 광섬유의 구조를, (나)는 광섬유의 코어와 클래딩의 경계면에 단색광을 입사각 θ 로 입사시켰을 때, 전반사가 일어나는 것을 나타낸 것이다.



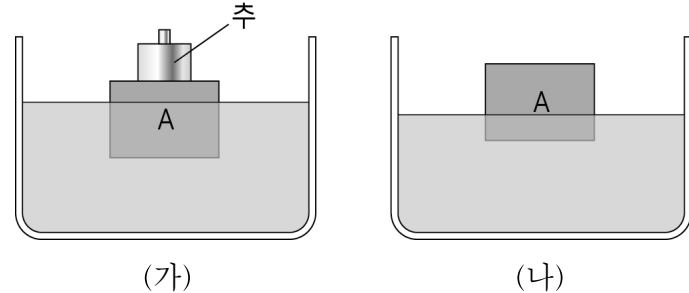
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—<보 기>—

- ㄱ. 코어와 클래딩의 경계면에서 임계각은 θ 보다 크다.
 ㄴ. 코어의 굴절률은 클래딩의 굴절률보다 작다.
 ㄷ. 클래딩에서 코어로 단색광을 입사각 θ 로 입사시키면 전반사가 일어나지 않는다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 질량 2 kg인 물체 A 위에 질량 1 kg인 추가 올려진 상태로 물에 떠 정지해 있는 것을, (나)는 (가)에서 추를 제거한 후 A가 물에 떠 정지해 있는 것을 나타낸 것이다.



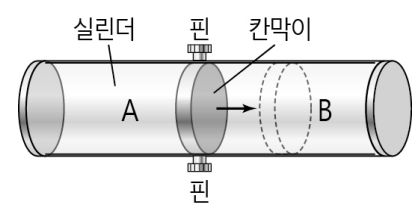
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도의 크기는 10 m/s^2 이다.)

—<보 기>—

- ㄱ. (가)에서 A에 작용하는 부력의 크기는 30 N이다.
 ㄴ. (나)에서 A에 작용하는 중력과 A에 작용하는 부력은 작용 반작용 관계이다.
 ㄷ. A에 작용하는 부력의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 핀으로 고정된 칸막이에 의해 두 부분으로 나누어진 실린더에 이상 기체 A, B가 각각 들어 있는 것을 나타낸 것이다. 핀을 제거하였더니 칸막이는 A의 부피가 증가하는 방향으로 움직였다. 칸막이와 실린더를 통한 열과 기체의 이동은 없다.



A의 부피가 증가하는 동안, A, B가 갖는 물리량의 크기가 증가하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 칸막이의 질량 및 칸막이와 실린더 사이의 마찰은 무시한다.)

—<보 기>—

- ㄱ. A의 압력 ㄴ. A의 온도 ㄷ. B의 내부 에너지

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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