

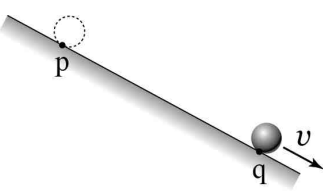
제 4 교시

과학탐구 영역 (물리 I)

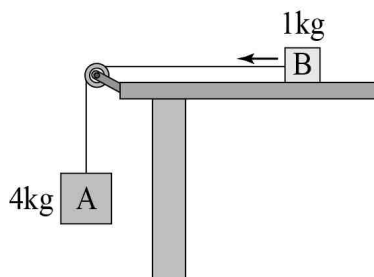
1. 그림은 빗면 위의 p점에 물체를 가만히 놓았더니 물체가 등가속도 직선 운동하여 q점을 속도 v 로 통과하는 모습을 나타낸 것이다.

물체가 p에서 q까지 운동하는 동안 물체의 평균 속력이 v_0 일 때, v 는?

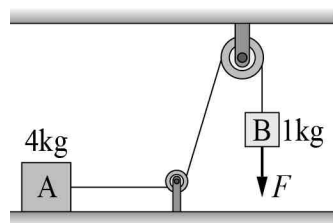
- ① $0.5v_0$ ② v_0 ③ $2v_0$ ④ $3v_0$ ⑤ $4v_0$



2. 그림 (가)는 질량이 각각 4 kg, 1 kg인 물체 A, B가 도르래를 통해 실로 연결되어 운동하는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 A, B를 도르래를 통해 실로 연결한 후, B에 연직 아래 방향으로 일정한 힘 F 를 계속 가하는 모습을 나타낸 것이다. (가)에서 B와 (나)에서 A는 각각 수평면에서 운동한다.



(가)



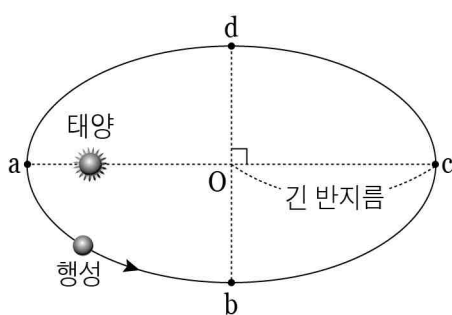
(나)

(가)와 (나)에서 A의 가속도의 크기가 같을 때, F 의 크기는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 실의 질량, 공기 저항 및 모든 마찰은 무시한다.)

- ① 20 N ② 30 N ③ 40 N ④ 50 N ⑤ 60 N

3. 그림은 행성이 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다.

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

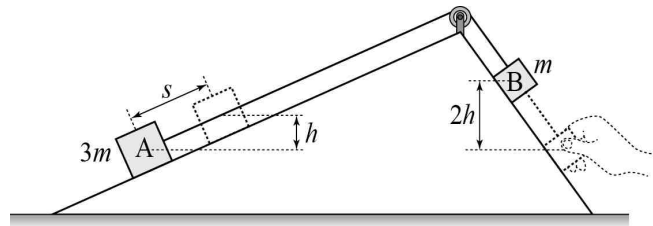


<보 기>

- ㄱ. a점에서 b점까지 운동하는 데 걸린 시간은 c점에서 d점까지 운동하는 데 걸린 시간과 같다.
 ㄴ. a점에서 b점까지 운동하는 동안 가속도의 크기는 감소한다.
 ㄷ. c점에서 d점까지 운동하는 동안 운동 에너지는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 기울기가 다른 빗면에 질량이 각각 $3m$, m 인 물체 A, B를 도르래를 통해 실로 연결하여 가만히 놓았더니, A가 빗면 아래쪽 방향으로 운동하였다. A가 출발하여 s 만큼 운동하는 동안, A가 내려간 높이와 B가 올라간 높이는 각각 h , $2h$ 이다.



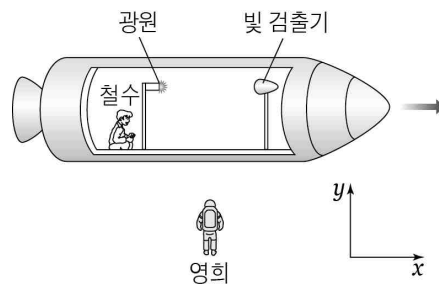
A가 출발하여 s 만큼 운동할 때까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량, 공기 저항 및 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. A는 등가속도 운동을 한다.
 ㄴ. A의 평균 속력은 $\frac{\sqrt{gh}}{2}$ 이다.
 ㄷ. A의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 감소량은 B의 운동 에너지 증가량보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 정지해 있는 영화에 대하여 $+x$ 방향으로 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동하는 우주선 안에 철수가 앉아 있다. 표는 철수와 영화가 광원에서 나온 빛이 빛 검출기까지 도달하는 데 걸린 시간과 광원에서 빛 검출기까지의 거리를 각각 측정한 것을 나타낸 것이다.



| | 걸린 시간 | 거리 |
|----|-------|-------|
| 철수 | t_1 | L_1 |
| 영화 | t_2 | L_2 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은 c 이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. $t_1 < t_2$ 이다.
 ㄴ. $L_1 < L_2$ 이다.
 ㄷ. $\frac{L_2}{t_2} = c$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 원자핵 반응식을 나타낸 것이다.

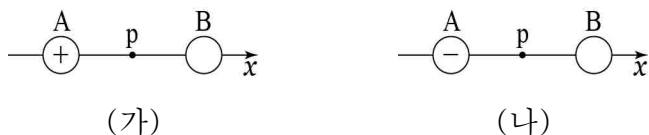
- 핵융합 : ${}^3_2\text{He} + \alpha \rightarrow {}^7_4\text{Be} + \gamma$
- β 붕괴 : ${}^3_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + \beta + \text{중성미자}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>—
- ㄱ. α 입자를 구성하는 위 쿼크와 아래 쿼크의 수는 같다.
 - ㄴ. β 입자는 렙톤에 속한다.
 - ㄷ. 약한 상호 작용을 매개하는 입자는 광자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 x 축 상에서 양(+)으로 대전된 도체구 A와 전하량을 알 수 없는 대전된 도체구 B가 각각 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 A와 B를 접촉시킨 후 다시 원래의 위치에 고정시켜 놓은 모습을 나타낸 것으로, A는 음(-)으로 대전되어 있다. x 축 상의 p점은 A와 B로부터 거리가 같은 지점이다.



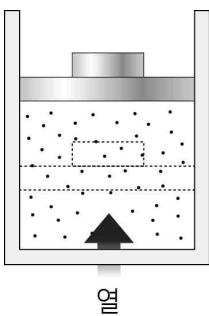
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>—
- ㄱ. (가)의 p에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.
 - ㄴ. (가)에서 전하량의 크기는 A가 B보다 작다.
 - ㄷ. (나)에서 B는 양(+)으로 대전되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림은 실린더 내부의 이상 기체에 열을 계속 가하였더니 기체의 압력이 일정하게 유지되면서 피스톤이 서서히 올라가고 있는 모습을 나타낸 것이다.

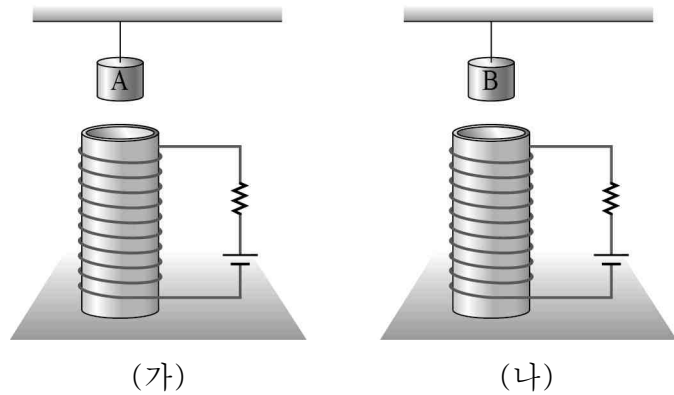
피스톤이 올라가는 동안, 이상 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>—
- ㄱ. 기체 분자의 평균 속력은 증가한다.
 - ㄴ. 내부 에너지는 증가한다.
 - ㄷ. 외부에 일을 한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 (나)는 수평한 지면 위에 놓인 솔레노이드 위에 상자성체 A, 반자성체 B가 각각 실에 연결되어 천장에 매달려 정지한 모습을 나타낸 것이다. 솔레노이드에는 일정한 전류가 흐르고 있다.

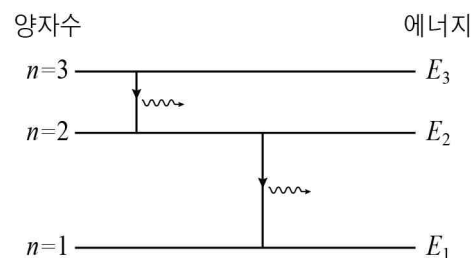


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장은 무시한다.) [3점]

- <보 기>—
- ㄱ. (가)에서 솔레노이드 내부 중심에서 자기장의 방향은 위쪽이다.
 - ㄴ. (가)에서 실이 A에 작용하는 힘의 크기는 A의 무게보다 크다.
 - ㄷ. (나)에서 B와 솔레노이드 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

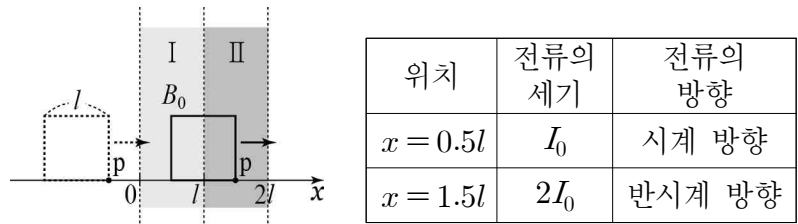
10. 그림은 수소 원자의 양자수(n)에 따른 에너지 준위를 나타낸 것으로, 전자의 전이 과정에서 빛이 방출된다.



에너지의 대소 관계로 옳은 것은?

- ① $E_2 < \frac{E_1 + E_3}{2}$ ② $E_2 > \frac{E_1 + E_3}{2}$ ③ $E_2 = \frac{E_1 + E_3}{2}$
- ④ $E_3 = E_1 + E_2$ ⑤ $E_3 = \frac{E_1 + E_2}{2}$

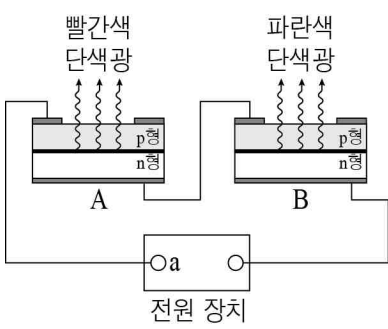
11. 그림은 종이면에 수직인 방향으로 각각 균일한 자기장이 형성된 영역 I, II를 한 변의 길이가 l 인 정사각형 도선이 $+x$ 방향으로 일정한 속력으로 통과하는 모습을 나타낸 것이다. I에서 자기장의 세기는 B_0 이다. 표는 도선의 p점의 위치 x 에 따른 도선에 흐르는 전류의 세기와 방향을 나타낸 것이다.



II에서의 자기장의 방향과 세기를 옳게 나타낸 것은? [3점]

| 자기장의 방향 | 자기장의 세기 |
|----------------|---------|
| ① 종이면에 들어가는 방향 | B_0 |
| ② 종이면에 들어가는 방향 | $2B_0$ |
| ③ 종이면에 들어가는 방향 | $3B_0$ |
| ④ 종이면에서 나오는 방향 | B_0 |
| ⑤ 종이면에서 나오는 방향 | $2B_0$ |

12. 그림은 p형, n형 반도체를 접합하여 만든 발광 다이오드 A, B를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였더니, A, B에서 각각 빨간색과 파란색의 단색광이 방출되고 있는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

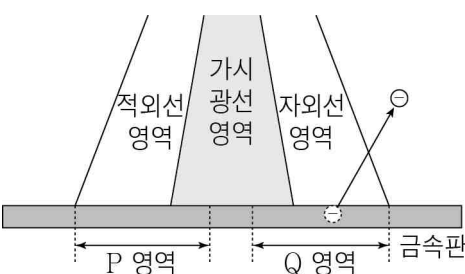


<보 기>

ㄱ. 전원 장치의 단자 a는 (+)극이다.
ㄴ. A의 p-n 접합면에서 양공과 전자가 결합한다.
ㄷ. 띠폭은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 태양 광선이 프리즘을 통과하여 분산된 빛을 금속판에 비추었더니, 금속판의 P 영역에서는 광전자가 방출되지 않고, Q 영역에서는 광전자가 방출되었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 적외선은 자외선보다 파장이 길다.
ㄴ. 자외선은 무선 통신에 이용된다.
ㄷ. 적외선의 세기를 증가시켜 P에 비추면 P에서 광전자가 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 종이컵 스피커를 이용하여 소리의 세기와 진동수를 측정하는 실험 과정과 결과이다.

[실험 과정]

(가) 종이컵 아래를 알루미늄 포일로 감싸고, 그 위에 자석 A와 코일을 붙인다.

(나) 코일, 연결잭, 휴대 전화를 연결하고 휴대 전화로 일정한 세기와 진동수의 신호를 발생시켜 종이컵 스피커에서 발생하는 소리의 세기와 진동수를 측정한다.

(다) (나)에서 세기만 다른 자석 B로 바꾸어 소리의 세기와 진동수를 측정한다.

[실험 결과]

(나)에서 세기와 진동수가 각각 I_0, f_0 인 소리가 측정되었다.

(다)에서는 세기가 $2I_0$ 인 소리가 측정되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (나)에서 포일이 진동하는 것은 자석과 코일 사이에 작용하는 자기력에 의한 것이다.
ㄴ. 자석의 세기는 B가 A보다 크다.
ㄷ. (다)에서 측정된 소리의 진동수는 f_0 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 전자기파를 검출하는 실험 과정과 결과의 일부이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 두 장의 알루미늄박에 붙인 구리선과 압전 소자를 연결한다.

(나) 압전 소자를 눌러 고전압을 발생시키면서, 고리 모양의 안테나에 연결된 발광 다이오드를 관찰한다.

(다) 발광 다이오드의 단자만 서로 바꾸어 연결하고, 고전압을 발생시키면서 발광 다이오드를 관찰한다.

[실험 결과]

(나)에서 구리선 사이에 불꽃 방전이 일어나며, 발광 다이오드에서 빛이 방출되었다.

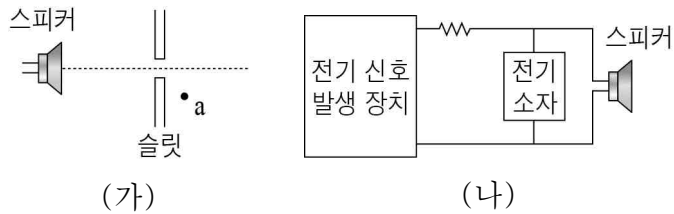
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (나)에서 불꽃 방전이 일어나는 동안 전자는 구리선 사이에서 가속 운동을 한다.
ㄴ. (나)에서 안테나에는 일정한 세기의 전류가 흐른다.
ㄷ. (다)에서 발광 다이오드에서는 빛이 방출되지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

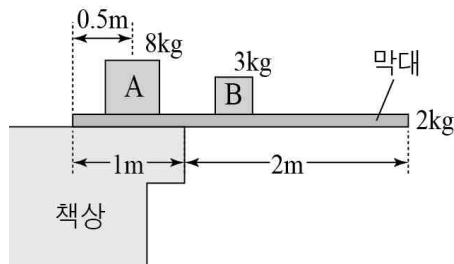
16. 그림 (가)와 같이 스피커에서 나온 진폭이 같은 진동수 f_1 , f_2 인 소리를 각각 슬릿에 통과시켰더니, a점에 f_1 인 소리는 도달하였고 f_2 인 소리는 도달하지 않았다. 그림 (나)와 같이 진폭이 같은 전기 신호를 발생시키는 장치에 전기 소자, 저항, 스피커를 연결한 후, 진동수 f_1 , f_2 인 전기 신호를 동시에 발생시켰더니 스피커에서 f_1 인 소리가 f_2 인 소리보다 더 크게 발생되었다. 전기 소자는 축전기나 코일 중 하나이다.



(가)에서 진동수의 대소 관계와 (나)의 전기 소자를 옳게 나타낸 것은? [3점]

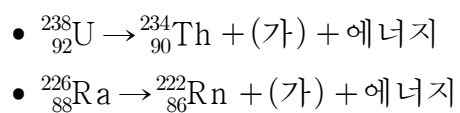
| | 진동수의 대소 관계 | 전기 소자 |
|---|-------------|-------|
| ① | $f_1 < f_2$ | 축전기 |
| ② | $f_1 < f_2$ | 코일 |
| ③ | $f_1 = f_2$ | 축전기 |
| ④ | $f_1 > f_2$ | 축전기 |
| ⑤ | $f_1 > f_2$ | 코일 |

17. 그림과 같이 질량 2 kg, 길이 3 m인 균일한 막대 위에 질량 8 kg인 물체 A와 질량 3 kg인 물체 B를 올린 후, 막대를 책상에 올려놓았더니 막대가 수평을 유지하였다. 막대는 책상에 1 m 걸쳐 있고, 막대의 왼쪽 끝과 A 사이의 거리는 0.5 m이다. B만 천천히 오른쪽으로 움직일 때, 막대가 수평을 유지할 수 있는 A와 B 사이 거리의 최댓값은? (단, A, B의 크기와 막대의 두께는 무시한다.) [3점]



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

18. 다음은 우라늄과 라듐의 핵반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 기본 전하량은 e 이다.)

<보 기>

- ㄱ. (가)의 전하량의 크기는 $2e$ 이다.
- ㄴ. 중성자의 수는 ${}_{92}^{238}\text{U}$ 이 ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ 보다 8개 많다.
- ㄷ. 핵반응에서 발생한 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 모양과 길이가 같은 알루미늄 관과 구리 관을 연직으로 세우고, 자석 A 또는 B를 관 입구에 가만히 놓는 모습을 나타낸 것이다. 표는 자석이 관 입구에서 끝을 통과할 때까지 걸린 시간을 자석과 관의 종류에 따라 나타낸 것이다. A, B의 질량은 같다.

| | | |
|---|--------|------|
| | 알루미늄 관 | 구리 관 |
| A | 2 초 | 5 초 |
| B | 3 초 | (가) |

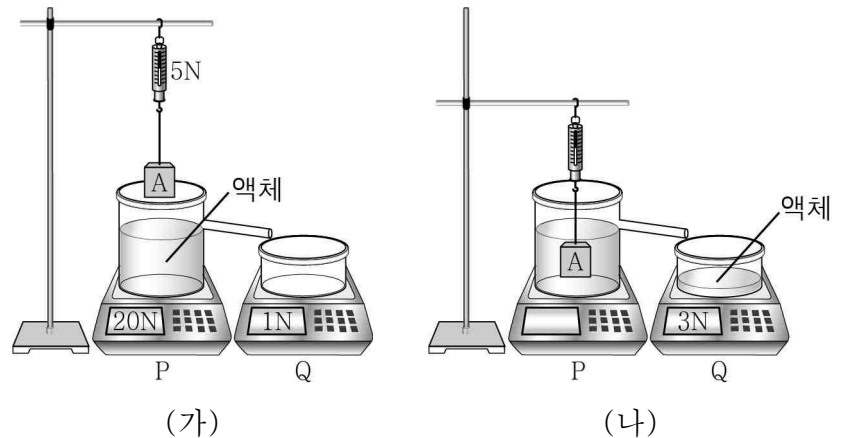
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항과 모든 마찰은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. A는 B보다 세기가 약한 자석이다.
- ㄴ. (가)는 3 초보다 작다.
- ㄷ. 자석이 낙하하는 동안, 자석의 역학적 에너지는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 액체를 가득 채운 용기를 저울 P에, 빈 비커를 저울 Q에 올려놓고, 물체 A를 매단 용수철저울을 스탠드에 고정시켰다. P, Q, 용수철저울에서 측정된 힘의 크기는 각각 20 N, 1 N, 5 N이다. 그림 (나)는 (가)의 A를 바닥에 닿지 않고 액체에 잠겨 정지시켰더니 용기의 넘쳐난 액체가 모두 비커로 이동하여 Q에서 측정된 힘의 크기가 3 N인 것을 나타낸 것이다.



(나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 부피는 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. A에 작용하는 부력의 크기는 3 N이다.
- ㄴ. 용수철저울에서 측정된 힘의 크기는 3 N이다.
- ㄷ. P에서 측정된 힘의 크기는 20 N이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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