

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

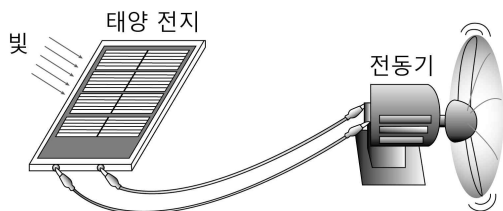
성명

수험번호

3

1

1. 그림은 전동기가 연결된 태양 전지에 빛을 비추었을 때 전동기가 작동하는 모습을 나타낸 것이다.

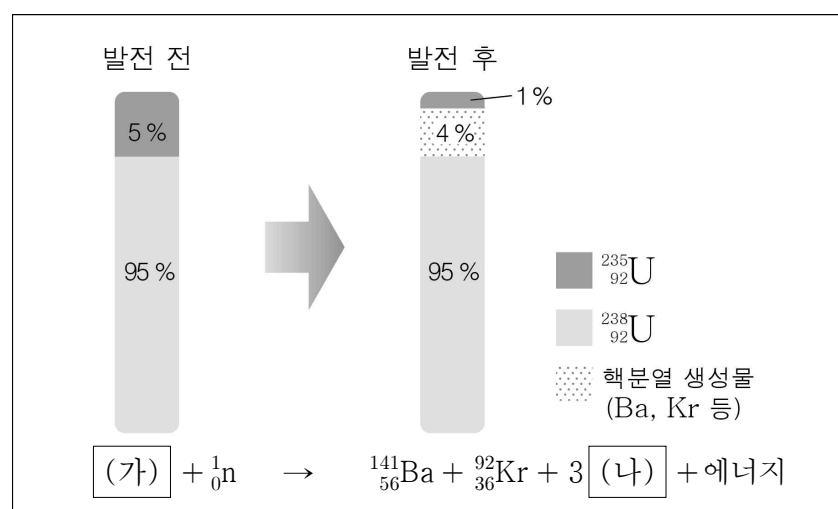


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 태양 전지는 교류 전류를 발생시킨다.
 - ㄴ. 전동기는 전류의 자기 작용을 이용한 장치이다.
 - ㄷ. 전동기는 전기 에너지를 역학적 에너지로 전환시킨다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 원자력 발전에서 발전 전후 핵연료봉에 포함된 물질의 비율과 이 발전 과정에서 일어나는 핵반응 중 하나의 반응식을 나타낸 것이다.



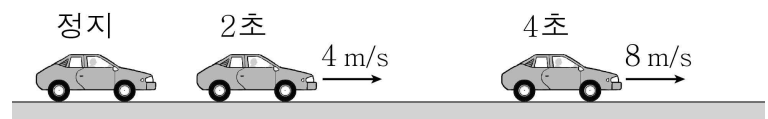
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 $^{235}_{92}\text{U}$ 이다.
 - ㄴ. (나)는 ^1_0n 이다.
 - ㄷ. 핵연료봉의 질량은 발전 후가 발전 전보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 정지해 있던 자동차가 출발하여 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 출발 후 2초, 4초일 때 자동차의 속력은 각각 4 m/s, 8 m/s이다.

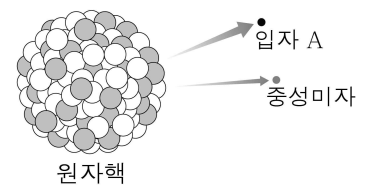


자동차의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자동차의 크기는 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 2 ~ 4초까지의 이동 거리는 0 ~ 2초까지의 2배이다.
 - ㄴ. 3초일 때의 속력은 6 m/s이다.
 - ㄷ. 가속도의 크기는 2 m/s^2 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 원자핵 속의 중성자가 양성자로 바뀌면서 입자 A와 중성미자를 방출하는 모습을 모식적으로 나타낸 것이다.

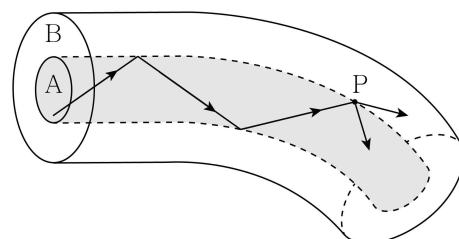


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 전자이다.
 - ㄴ. 양성자는 위 쿼크 1개, 아래 쿼크 2개로 이루어져 있다.
 - ㄷ. 약한 상호 작용의 매개 입자는 중성미자이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 유리 A, B로 만든 광섬유를 따라 단색광이 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 단색광은 A와 B의 경계면에서 전반사하며 A 속을 진행하다가 급격히 휘어진 부분의 점 P에서 일부는 반사하여 A로 진행하고, 일부는 굴절하여 B로 진행한다.



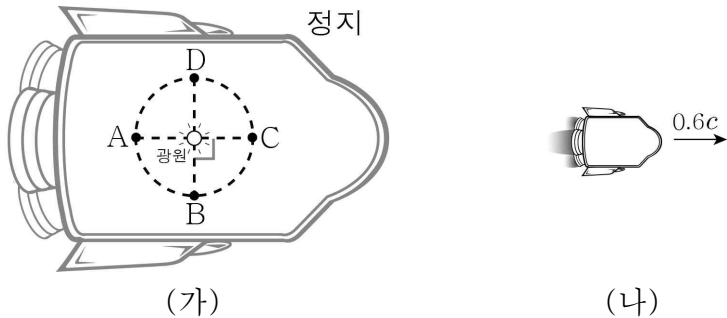
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. P에서 단색광의 입사각은 임계각보다 크다.
 - ㄷ. P에 입사한 빛과 P에서 반사된 빛의 세기는 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)와 같이 지표면에 정지해 있는 우주선 내부에서 광원을 중심으로 하는 원 위에 광센서 A, B, C, D가 고정되어 있다. 그림 (나)는 이 우주선이 지표면에 대해 $0.6c$ 의 일정한 속도로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 우주선의 운동 방향은 빛이 광원에서 C로 진행하는 방향과 같다.

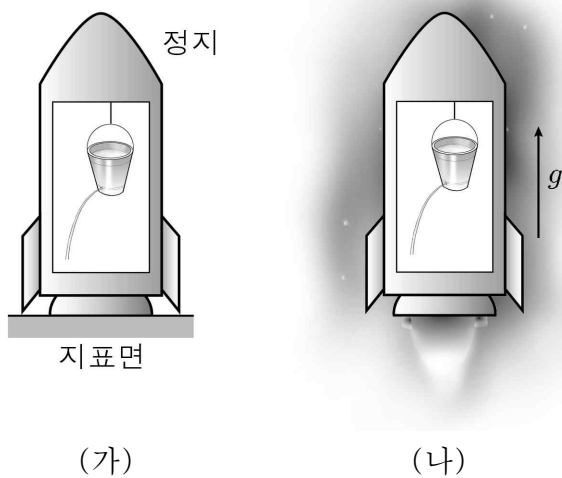


지표면에 정지해 있는 사람이 (나)를 관찰할 때, 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 광원에서 A로 진행하는 빛과 C로 진행하는 빛의 속력은 같다.
 ㄴ. 광원에서 동시에 방출된 빛은 C보다 A에 먼저 도달한다.
 ㄷ. A, C 사이의 거리는 B, D 사이의 거리보다 짧다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 지표면에 정지한 우주선 내부의 물통에서 물이 나오는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 우주선이 무중력 상태의 우주 공간에서 가속도 g 로 운동할 때 물통에서 (가)와 같이 물이 나오는 모습을 나타낸 것이다.

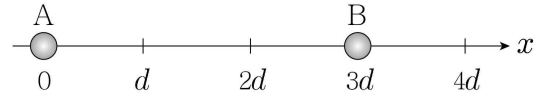


이에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지표면에서 중력 가속도는 g 이다.)

- < 보 기 >
- 철수: (나)에서 물에 작용하는 관성력의 방향과 우주선의 가속도 방향은 같아.
 영희: (나)의 우주선 안에 있는 사람은 물이 나오는 이유가 중력 때문인지 가속 운동 때문인지를 판단할 수 없어.
 민수: 우주선의 시간은 (나)보다 (가)에서 느리게 흘러.

- ① 철수 ② 영희 ③ 민수
 ④ 철수, 영희 ⑤ 영희, 민수

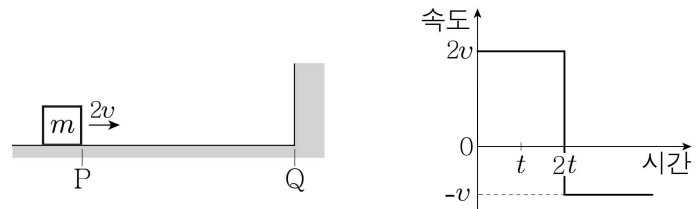
8. 그림은 점전하 A, B가 각각 $x=0$, $x=3d$ 인 지점에 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. 양(+)전하가 $x=d$ 에 놓였을 때 받는 전기력은 0이고, $x=4d$ 에 놓였을 때 받는 전기력은 $+x$ 방향이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A와 B는 같은 종류의 전하이다.
 ② A는 양(+)전하이다.
 ③ 전하량은 B가 A의 2배이다.
 ④ $x=d$ 에서 전기장은 0이다.
 ⑤ $x=4d$ 에서 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다.

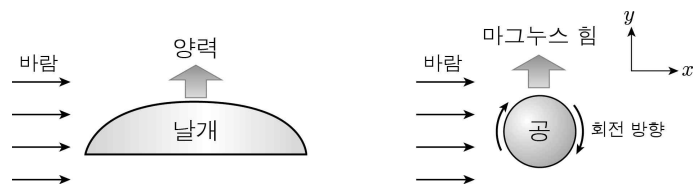
9. 그림은 수평면에서 질량이 m 인 물체가 $2v$ 의 속력으로 P 지점을 통과하는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 물체는 Q 지점에서 벽과 충돌한 후 다시 P를 향해 운동한다. 그래프는 물체가 P를 처음 통과한 순간부터의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 물체의 크기와 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① P에서 Q까지의 거리는 $2vt$ 이다.
 ② $4t$ 일 때 물체는 다시 P를 지난다.
 ③ t 일 때 물체의 운동량의 크기는 mv 이다.
 ④ 충돌하는 동안 벽으로부터 물체가 받은 충격량의 크기는 $3mv$ 이다.
 ⑤ 벽으로부터 물체가 받은 힘의 방향은 충돌 전 물체의 운동 방향과 같다.

10. 그림은 바람이 $+x$ 방향으로 불 때 날개에 $+y$ 방향으로 양력이 작용하는 모습과 시계 방향으로 회전하는 공에 $+y$ 방향으로 마그누스 힘이 작용하는 모습을 나타낸 것이다.



바람이 $-x$ 방향으로 불 때 날개가 받는 양력과 공이 받는 마그누스 힘의 방향으로 가장 적절한 것은? (단, 날개는 고정되어 있고, 공은 제자리에서 회전한다.)

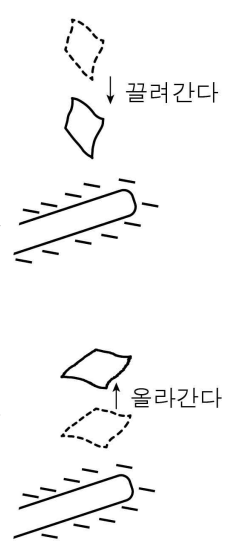
- | | 양력 | 마그누스 힘 | | 양력 | 마그누스 힘 |
|---|------|--------|---|------|--------|
| ① | $+y$ | $+y$ | ② | $+y$ | $-y$ |
| ③ | $-y$ | $+x$ | ④ | $-y$ | $-x$ |
| ⑤ | $-y$ | $-y$ | | | |

11. 다음은 영희가 정전기 유도 현상에 대해 탐구한 내용이다.

[실험 방법]
음(-)전하로 대전된 금속 막대 위에 대전되지 않은 금속박 조각을 떨어뜨린다.

[관찰 결과]
(가) 막대에 닿기 전:
금속박 조각이 천천히 내려가다가 막대 근처에서 빠르게 끌려갔다.

(나) 막대에 닿은 후:
금속박 조각이 막대에 닿자마자 위로 올라갔다.

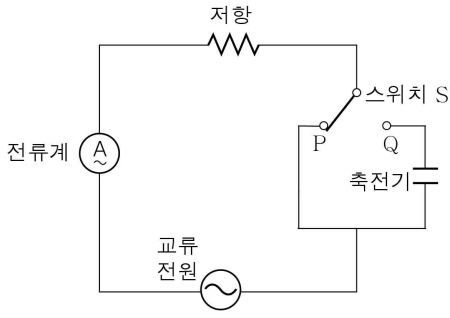


이 관찰 결과에 대한 옳은 해석만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 금속박 조각은 막대와 먼 부분이 양(+)전하를 띤다.
 ㄴ. (나)에서 금속박 조각은 음(-)전하로 대전되어 있다.
 ㄷ. (나)에서 금속박 조각과 막대 사이에는 척력이 작용한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 다음은 교류 회로에 대한 실험이다.

(가) 그림과 같이 저항, 축전기, 전류계, 교류 전원, 스위치 S가 연결된 회로에서 S를 P에 연결하였을 때 전류계로 측정한 전류의 세기가 I_1 이었다.



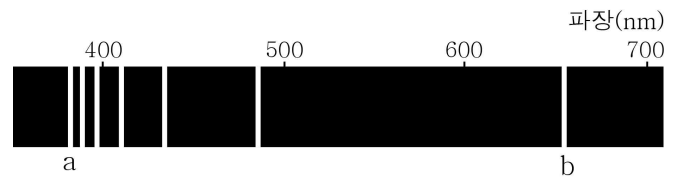
(나) (가)에서 S를 P 대신 Q에 연결하였을 때 전류계로 측정한 전류의 세기가 I_2 였다.

(다) (나)에서 교류 전원의 진동수만을 2배로 바꿨을 때 전류계로 측정한 전류의 세기가 I_3 이었다.

I_1 , I_2 , I_3 을 옳게 비교한 것은? [3점]

- ① $I_1 > I_2 > I_3$ ② $I_1 > I_3 > I_2$ ③ $I_2 > I_1 > I_3$
 ④ $I_3 > I_1 > I_2$ ⑤ $I_3 > I_2 > I_1$

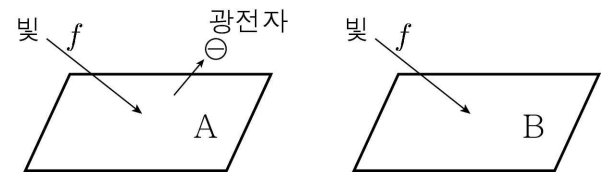
13. 그림은 가열된 수소 원자에서 전자가 $n=2$ 인 궤도로 전이할 때 방출되는 가시광선의 선 스펙트럼을 나타낸 것으로, 이 중에서 a는 파장이 가장 짧은 빛이고 b는 파장이 가장 긴 빛이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, n 은 양자수이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 방출되는 광자 1개의 에너지는 b가 a보다 크다.
 ㄴ. a는 전자가 $n=3$ 에서 $n=2$ 로 전이할 때 방출된다.
 ㄷ. 수소 원자의 에너지 준위는 불연속적이다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 진동수가 f 인 빛을 금속판 A, B에 비추고 있는 모습을 나타낸 것이다. 이때 광전자는 A에서만 방출되고, B에서는 방출되지 않았다.

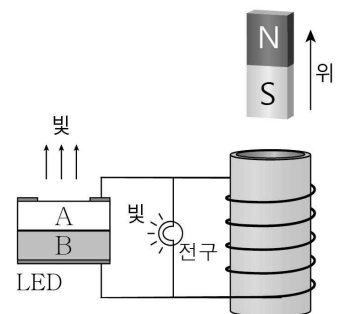


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 진동수가 $2f$ 인 빛을 비추면 A에서 방출되는 광전자의 운동 에너지(최대 운동 에너지)가 커진다.
 ㄴ. 진동수가 f 인 빛의 세기를 증가시켜도 B에서는 광전자가 방출되지 않는다.
 ㄷ. 광전자가 방출되는 현상은 태양열 발전에 이용된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 반도체 A, B를 접합해 만든 발광 다이오드(LED)와 전구가 연결된 코일 위에서 막대자석을 위로 움직일 때 LED와 전구 모두에서 빛이 나오는 모습을 나타낸 것이다.



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

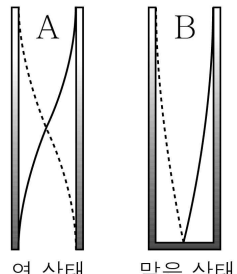
- < 보 기 >
- ㄱ. A는 p형 반도체이다.
 ㄴ. B는 원자가 전자(최외각 전자)가 3개인 원자로 도핑되어 있다.
 ㄷ. 자석을 아래로 움직이면 LED와 전구 모두에서 빛이 나오지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 철수가 양쪽이 열린 관의 아래쪽 구멍을 손바닥으로 열거나 막은 상태에서 위쪽 구멍에 바람을 불어 소리를 내는 모습이고, (나)는 이때 관 속에서 만들어진 기본 진동의 정상파 A, B를 모식적으로 나타낸 것이다.



(가)



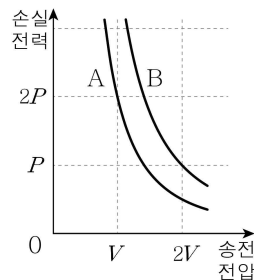
(나)

(나)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 파장은 A가 B보다 길다.
 ㄴ. 연 상태가 막은 상태보다 높은 음이 난다.
 ㄷ. 연 상태의 관에서는 B를 만들 수 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

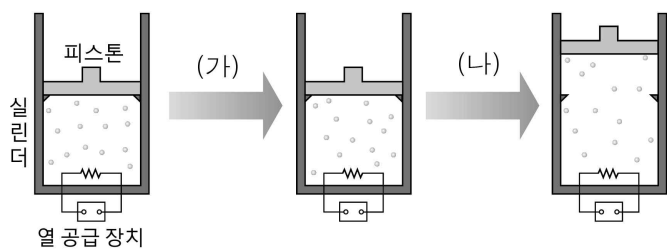
17. 그림은 발전소에서 같은 전력을 송전선 A, B로 각각 송전할 때 송전 전압에 따른 A, B에서의 손실 전력을 나타낸 것이다.



A, B의 저항을 각각 R_A , R_B 라고 할 때, $R_A : R_B$ 는? [3점]

- ① 1:2 ② 1:4 ③ 1:8 ④ 2:1 ⑤ 4:1

18. 그림은 실린더에 들어 있는 일정량의 이상 기체에 열을 계속 공급하는 모습을 나타낸 것이다. 실린더와 피스톤은 단열되어 있으며, 실린더 속의 기체는 (가) 과정에서는 부피가, (나) 과정에서는 압력이 일정하였다.

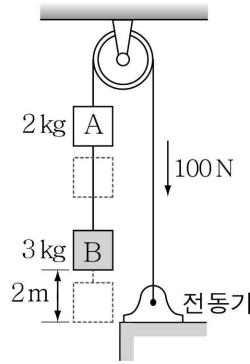


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.)

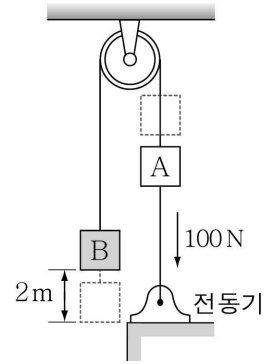
- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 기체가 흡수한 열량은 기체의 내부 에너지 증가량과 같다.
 ㄴ. (나)에서 기체는 외부에 일을 한다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 기체의 온도는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가), (나)와 같이 줄로 연결되어 정지해 있던 두 물체 A, B를 전동기가 100 N의 일정한 힘으로 당겨 연직 방향으로 이동시켰다. A, B의 질량은 각각 2 kg, 3 kg이다.



(가)



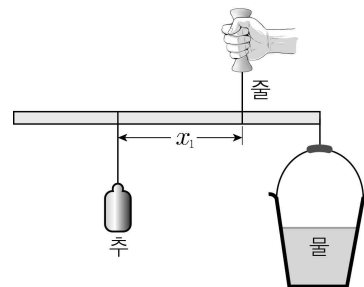
(나)

(가), (나)에서 전동기가 줄을 2 m만큼 당긴 순간 B의 운동 에너지를 각각 E_1 , E_2 라고 할 때, $E_1 : E_2$ 는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 줄의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

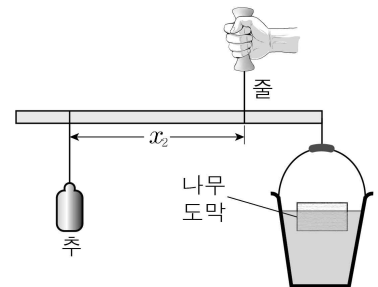
[3점]

- ① 1:3 ② 2:3 ③ 2:5 ④ 3:7 ⑤ 5:9

20. 그림 (가)와 같이 손저울에 물이 담긴 통과 추를 매달았더니 손저울이 수평을 이루었다. 그림 (나)는 (가)에서 나무도막을 물에 띄운 후 추를 매단 위치만 바꾸었을 때 손저울이 다시 수평을 이룬 모습을 나타낸 것이다. 물의 부피는 $2V$ 이고, (나)에서 물에 잠긴 나무도막의 부피는 $\frac{2}{3}V$ 이다.



(가)



(나)

(가), (나)에서 줄을 매단 지점부터 추를 매단 지점까지의 거리가 각각 x_1 , x_2 일 때, $x_1 : x_2$ 는? (단, 손저울과 통의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① 1:2 ② 2:3 ③ 3:4 ④ 4:5 ⑤ 5:6

※ 확인 사항

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