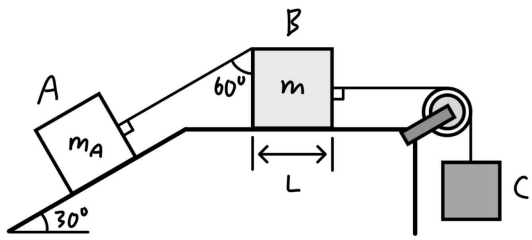


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 II)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 성명 | | 수험 번호 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

1. 그림과 같이 정사각형 모형의 세 물체 A, B, C가 각각 실에 연결되어 정지해 있다. A, B의 질량은 각각 m_A , m 이고, B의 한 변의 길이는 L 이다. A와 B의 한 꼭짓점을 연결하는 실은 B의 한 변과 60° 의 각을 이루며, B와 C를 연결하는 실은 B의 한 변의 중점에 연결되어 있다. A는 경사각이 30° 인 빗면 위에, B는 수평면 위에 정지해 있다.

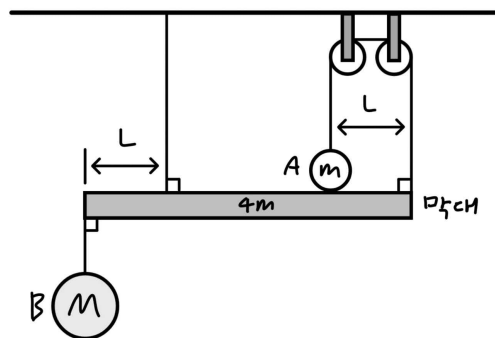


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 모든 물체의 밀도는 균일하며 실의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. C의 질량은 m_A 의 $\frac{\sqrt{3}}{4}$ 배이다.
 - ㄴ. m_A 의 최솟값은 $\frac{4}{\sqrt{3}}m$ 이다.
 - ㄷ. $m_A = 2m$ 일 때 B의 무게 중심을 회전축으로 B에 작용하는 수직 항력에 의한 돌림힘의 크기는 $\frac{\sqrt{3}-1}{4}mgL$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

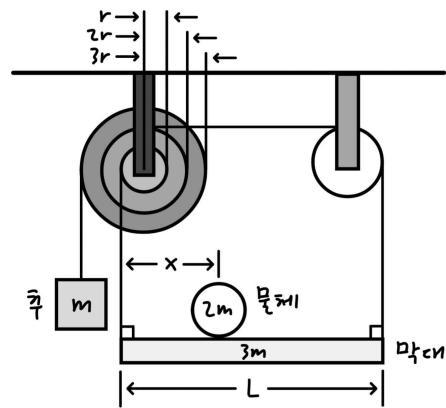
2. 그림과 같이 길이가 $4L$ 이고 질량이 $4m$ 인 막대가 질량이 각각 m , M 인 물체 A와 B, 그리고 실과 함께 수평을 이루며 정지해 있다. A는 막대의 오른쪽 끝으로부터 L 만큼 떨어진 지점 위에 실과 함께 연결되어 놓여 있으며, 막대의 왼쪽 끝에는 B가 매달려 있다.



M 의 최솟값과 최댓값의 비는? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 물체의 크기, 실의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.)

- ① 2 : 3 ② 1 : 2 ③ 1 : 4 ④ 1 : 6 ⑤ 1 : 8

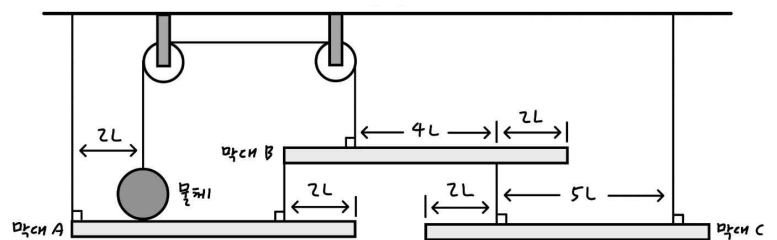
3. 그림과 같이 반지름의 길이가 각각 r , $2r$, $3r$ 인 축바퀴와 함께 질량이 각각 m , $2m$, $3m$ 인 추, 물체, 막대가 서로 수평을 이루며 정지해 있다. 막대의 길이는 L 이며, 축바퀴와 도르래에 각각 연결된 실은 막대의 양 끝에 연결되어 있다. 막대의 왼쪽 끝으로부터 물체까지의 거리는 x 이다.



x 는? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 물체의 크기, 실의 질량, 축바퀴의 두께 및 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{2}{9}L$ ② $\frac{1}{3}L$ ③ $\frac{1}{2}L$ ④ $\frac{7}{12}L$ ⑤ $\frac{3}{4}L$

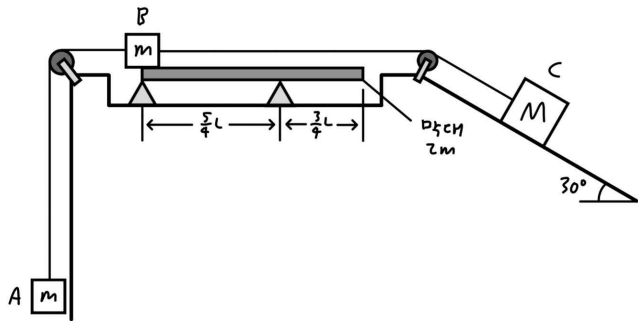
4. 그림과 같이 질량이 서로 같고 길이가 $8L$ 로 동일한 막대 A, B, C가 물체와 실과 함께 연결되어 수평을 이루며 정지해 있다. A의 왼쪽 끝으로부터 $2L$ 만큼 떨어진 지점에 물체가 놓여져 있다.



물체의 질량은 막대의 질량의 몇 배인가? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① 8 ② 8.4 ③ 8.8 ④ 9 ⑤ 9.5

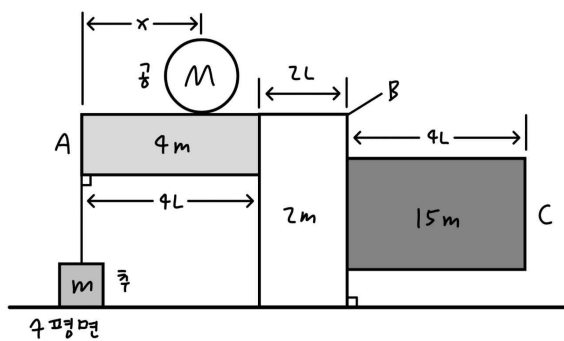
5. 그림과 같이 질량이 각각 m, m, M 인 물체 A, B, C가 서로 실로 연결되어 있다. 초기에는 B가 질량이 $2m$ 이고 길이가 $2L$ 인 막대 위의 왼쪽 끝에 놓여 있으며, 두 받침대가 $\frac{5}{4}L$ 만큼 떨어져 막대를 받치고 있다. C는 경사각이 30° 인 빗면 위에 놓여져 있다. B가 막대의 왼쪽 끝에서 출발하여 막대가 평형이 깨지는 순간 까지 운동하는 데 걸린 시간은 $\sqrt{\frac{21L}{g}}$ 이다.



M 은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 막대의 밀도는 균일하고 막대의 두께와 폭, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $3m$ ② $4m$ ③ $5m$ ④ $6m$ ⑤ $7m$

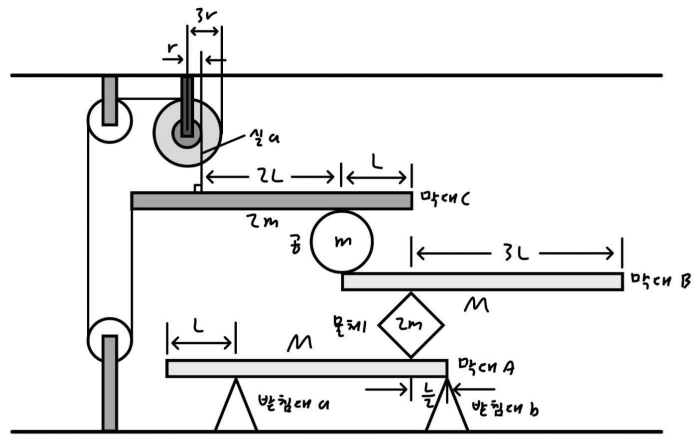
6. 그림과 같이 질량이 각각 $4m, 2m, 15m$ 이고 한 변의 길이가 각각 $4L, 2L, 4L$ 인 직사각형 모형의 물체 A, B, C가 서로 고정되어 있는 구조체가 질량이 각각 m, M 인 추와 공과 함께 수평면 위에서 정지해 있다. 추는 A의 왼쪽 끝과 실로 연결되어 수평면 위에 놓여 있으며, A의 왼쪽 끝으로부터 x 만큼 떨어진 지점 위에 공이 놓여져 있다. A와 B의 한 변의 연장선은 서로 같다. 평형을 유지하기 위한 x 의 최댓값과 최솟값을 각각 x_{\max}, x_{\min} 이라고 할 때, $\frac{x_{\max}}{x_{\min}} = 4$ 이다.



M 은? (단, $0 \leq x \leq 6L$ 이고, 모든 물체의 밀도는 균일하고, 추와 공의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $21m$ ② $19m$ ③ $17m$ ④ $15m$ ⑤ $13m$

7. 그림과 같이 질량이 각각 $M, M, 2m$ 이고 길이가 $4L$ 로 동일한 막대 A, B, C가 질량이 각각 $m, 2m$ 인 공과 물체와 함께 수평을 이루며 정지해 있다. 받침대 a와 b는 각각 A의 왼쪽 끝으로부터 L 만큼 떨어진 곳과 A의 오른쪽 끝에서 A를 받치고 있다. 물체는 A의 오른쪽 끝으로부터 $\frac{L}{2}$ 만큼 떨어진 곳에 놓여 있으며, 공은 B의 왼쪽 끝에 놓여 있다. 실 a는 반지름이 각각 $r, 3r$ 인 축바퀴와 C의 오른쪽 끝으로부터 $3L$ 만큼 떨어진 곳에 연결되어 있다. 축바퀴에 연결된 또 다른 실은 C의 왼쪽 끝에 연결되어 있다.



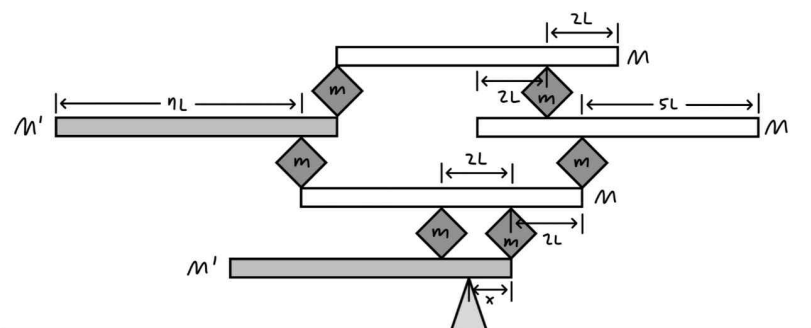
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 축바퀴의 두께, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 실 a에 걸리는 장력의 크기는 $\frac{2}{3}mg$ 이다.
 ㄴ. $M = \frac{5}{3}m$ 이다.
 ㄷ. 받침대 a가 A를 받치는 힘의 크기는 받침대 b가 A를 받치는 힘의 크기의 $\frac{3}{5}$ 배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

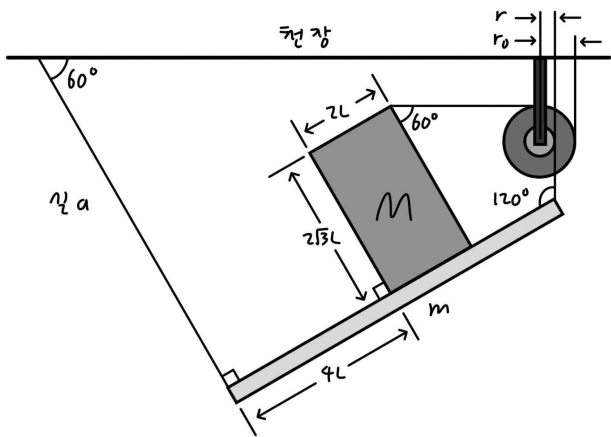
8. 그림은 질량이 m 인 받침대와 질량이 각각 M, M' 인 막대를 이용하여 쌓은 구조물이 수평을 이루며 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 막대의 길이는 $8L$ 로 모두 같다.



x 는? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 두께와 폭은 무시한다.)

- ① $\frac{9}{8}L$ ② $\frac{8}{7}L$ ③ $\frac{4}{3}L$ ④ $\frac{7}{5}L$ ⑤ $\frac{5}{3}L$

9. 그림과 같이 질량이 m 이고 길이가 $8L$ 인 막대와 그 위에 놓인 질량이 M 이고 길이가 각각 $2L$, $2\sqrt{3}L$ 인 직사각형 모형의 물체가 서로 정지해 있다. 물체의 한 꼭짓점은 막대의 중심 위에 있으며, 막대의 양 끝에는 실 a 와 또 다른 실이 연결되어 있고, 이 실은 반지름이 각각 r , r_0 인 축바퀴에 연결되어 있다. 물체의 한 꼭짓점에 연결된 실은 축바퀴에 연결되어 있다. 실 a 는 수평한 천장과 60° 의 각을 이룬다.



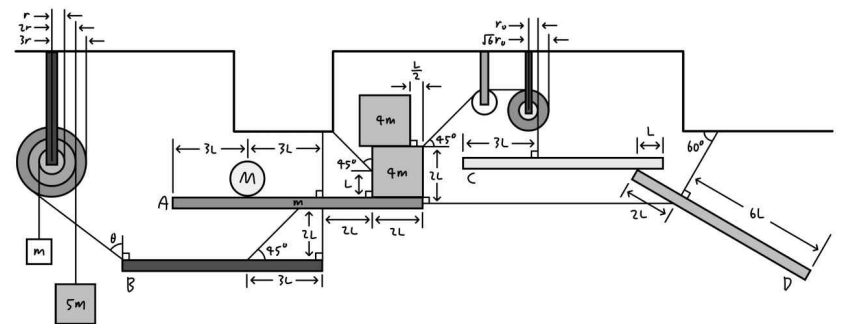
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 막대와 물체의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 축바퀴의 두께, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. $M = \frac{1}{2}m$ 이다.
 - ㄴ. 실 a 에 걸리는 장력의 크기는 $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$ 이다.
 - ㄷ. $r = \frac{\sqrt{3}}{3}r_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 질량이 m 이고 길이가 $10L$ 인 막대 A와 길이가 $8L$ 로 동일한 막대 B, C, D가 서로 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C는 수평을 이루고 있다. 질량이 M 인 공은 A의 왼쪽 끝으로부터 $3L$ 만큼 떨어진 곳에 놓여 있다. 질량이 $4m$ 이고 한 변의 길이가 $2L$ 인 정사각형 모형의 상자 2개 중에서, 하나는 한 꼭짓점이 A의 오른쪽 끝과 일치하도록, 다른 하나는 한 꼭짓점과 아

래 상자의 한 꼭짓점 사이의 거리가 $\frac{L}{2}$ 이 되도록 놓여져 있다. 아래 상자에는 두 실이 연결되어 있는데, 하나는 한 변의 중점과, 다른 하나는 한 꼭짓점에 연결되어 있으며, 각 변과 45° 의 각을 이룬다. 질량이 각각 m , $5m$ 인 물체는 반지름이 각각 r , $2r$, $3r$ 인 축바퀴에 연결되어 있으며, B의 왼쪽 끝에 연결된 실 또한 이 축바퀴에 연결되어 있다. 이 실은 연직선과 θ 의 각을 이루며, $\tan\theta = \frac{4}{3}$ 이다. B의 오른쪽 끝과 이 끝에서 $3L$ 만큼 떨어진 곳에 실이 연결되어 있고, 이 실들은 A의 아래쪽과 연결되어 있다. A와 B의 높이 차는 $2L$ 이다. A의 오른쪽 끝의 아래 상자의 한 꼭짓점에 연결된 실은 반지름이 r_0 , $\sqrt{6}r_0$ 인 축바퀴에 연결되어 있다. 이 축바퀴에 연결된 또 다른 실은 C의 왼쪽 끝으로부터 $3L$ 만큼 떨어진 지점에 연결되어 있다. A의 오른쪽 끝에 수평 방향으로 연결된 실은 D와 C가 맞닿아 있는 지점으로부터 $2L$ 만큼 떨어진 지점과 연결되어 있다. 이 지점에서 D와 수직으로 연결된 실은 수평한 천장과 60° 의 각을 이루고 있다.



M 은? (단, 막대와 상자의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 축바퀴의 두께, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{35}{9}m$ ② $\frac{16}{5}m$ ③ $\frac{29}{15}m$ ④ $\frac{5}{3}m$ ⑤ $\frac{13}{9}m$