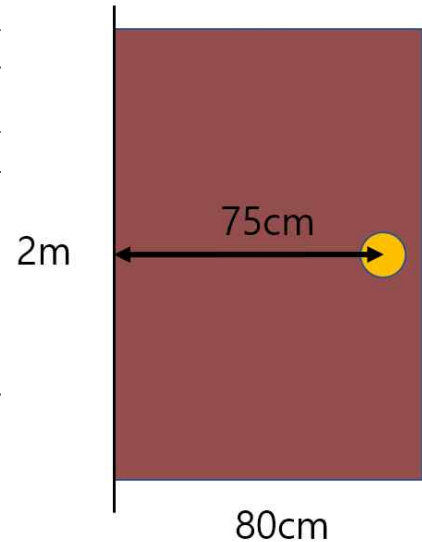


<일반물리시뮬레이션 실습 13>

1. 가로 80cm, 세로 2m, 두께 10cm의 나무 문이 있다. 문의 중심으로부터 오른쪽으로 35cm 떨어진 곳에 손잡이가 있고, 문의 왼쪽 끝에는 회전 축이 있다. 이 문의 무게는 40kg이다. 이 문을 열기 위해 손잡이에 문에 수직인 방향으로 일정한 힘을 가하려 한다. 이 때, 다음 문제를 푸시오.



(a) (이론) 문의 왼쪽 끝에 위치한 회전축을 기준으로 문의 회전관성을 계산하시오. 여기서 손잡이의 무게는 무시한다.

(b) (이론) 손잡이에 10N의 힘을 일정하게 가하여 문을 연다. 이 때, 문이 90도 회전하는 데 필요한 시간을 계산하시오.

(c) (코딩) 위 문의 회전을 시뮬레이션 하시오. 문의 회전관성과 각가속도를 계산하여 출력하고, 문이 90도 회전했을 때의 시간 t 를 출력하시오. 이 때, 계산된 시간이 (b)에서 이론적으로 구한 값과 일치하는지 확인하시오.

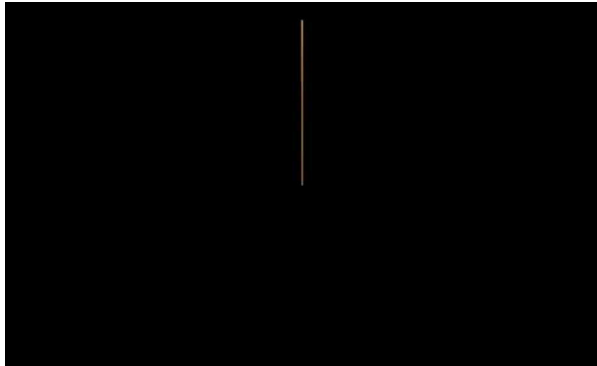
(d) (코딩) (c)와 유사한 시뮬레이션을 진행하되, 손잡이에 가해지는 힘을 10N에서 20N으로 변경하시오. 이 상황에서의 문의 회전관성, 각가속도를 계산하여 출력하고, 문이 90도 회전했을 때의 시간 t 를 출력하시오.

<회전 전 그림>

아래 그림은 문을 위에서 바라본 그림이다.

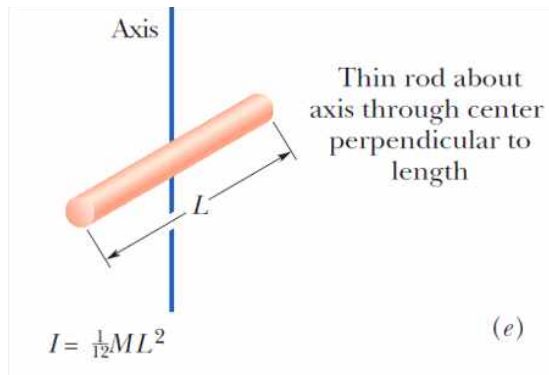


<회전 후 그림>



[팁]

- 문의 질량 중심에 대한 회전관성은 아래의 식을 사용하여 계산할 수 있다.
아래 식에 L 에 문의 가로 길이를 대입하면 된다.



- 문의 왼쪽 끝, 즉 회전 축에 대한 회전 관성은 평행축 정리를 적용하여 앞서 계산한 회전관성을 이용해 구할 수 있다.
- 가해지는 힘이 일정하므로 토크와 각가속도도 일정하게 유지된다. 따라서 문은 등각가속도 운동을 하게 된다.
- 토크를 계산할 때 회전축으로부터의 거리는 손잡이가 위치한 곳인 75cm로 한다. 이에 따라 $\tau = rF$ 식에서 r 값은 0.75m이다.