

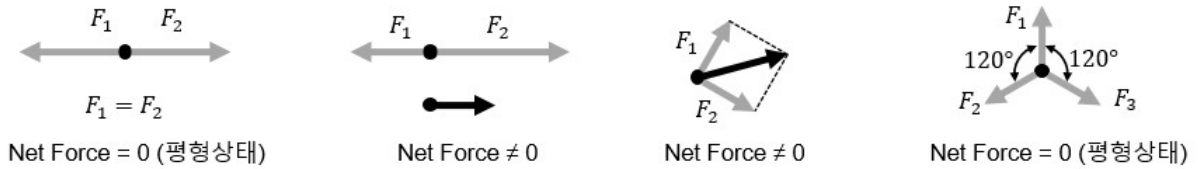
# 힘과 모멘트

통상 기호  $F$ 로 표현되는 힘(Force)은 정지하고 있는 물체를 움직이고, 움직이고 있는 물체의 속도나 운동방향을 바꾸거나 물체의 형태를 변형시키는 원인이 되는 물리량으로 다음과 같이 정의된다.

$$F = m \cdot a$$

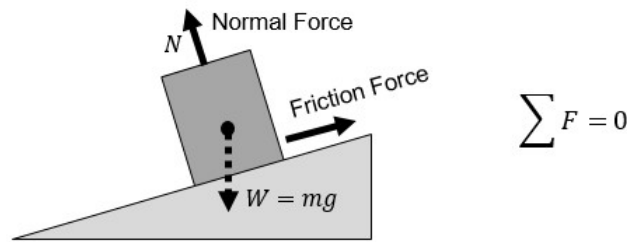
힘의 단위는 kgf 또는 N, kN이며, 1kgf는 9.8N과 동일한 크기의 힘이다.

힘은 아래 그림에서와 같이 크기와 방향을 가지는 벡터(Vector)이다.



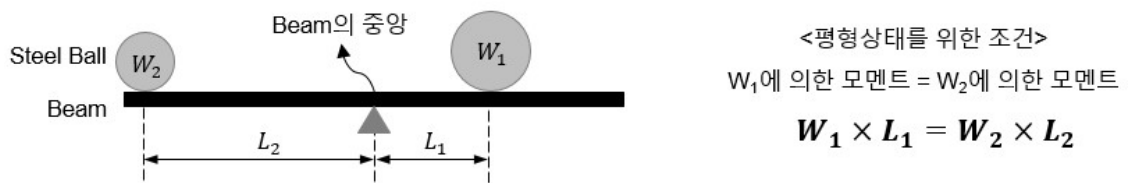
힘이 평형상태에 있으면 물체는 움직이지 않으며 평형상태가 아니라면 물체는 작용점(Acting Point)을 기준으로 합력(Net Force 또는 Resultant Force)의 방향으로 움직인다.

수직항력(Normal Force)이란 물체가 접촉하고 있는 바닥에 수직으로 작용하는 힘으로 정의되는데, 아래 그림에서 경사진 곳에 놓인 물체가 정지상태를 유지하기 위해서는 세 개의 힘이 평형을 이루어야 한다.

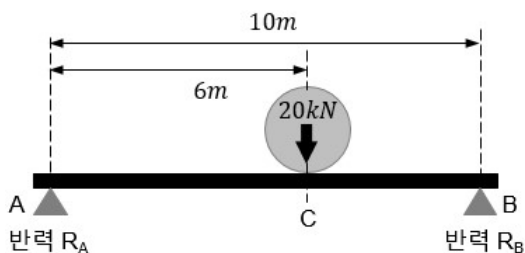


모멘트(Moment)는 물체에 작용하는 힘의 효력을 나타내는 물리량으로 그 크기는 힘과 거리의 곱으로 정의된다. 힘의 평형과 마찬가지로 모멘트가 평형상태에 있으면 물체는 움직이지 않는다.

아래 그림의 예에서 중량이 각각  $W_1, W_2$ 인 두 Steel Ball이 평형상태 즉, 정지상태를 유지하기 위해서는 두 물체에 의해 작용하는 모멘트가 평형(Equilibrium)을 이루어야 한다. 즉,  $W_1$ 에 의한 시계방향의 모멘트와  $W_2$ 에 의한 반시계방향의 모멘트가 동일해야 평형상태를 유지할 수 있다.



뉴턴의 제3법칙인 작용(Action)과 반작용(Reaction)의 법칙에 의하면 물체 A가 물체 B에 힘을 가하면 A도 B에 가한 동일한 힘을 되돌려 받게 된다. 여기서 반작용에 의한 힘을 반력(Reaction Force)이라 하며, 작용에 의한 힘인 Action Force와 크기가 같고 방향은 반대가 되어 두 힘은 항상 평형을 이룬다.



힘의 평형조건:  $R_A + R_B = 20\text{kN}$   
 모멘트 평형조건:  $\Sigma M_A = 0$  (또는  $\Sigma M_B = 0$ )  
 A에 대해 Steel Ball에 의한 모멘트(시계방향모멘트) =  $20\text{kN} \times 6\text{m}$   
 A에 대해 반력  $R_B$ 에 의한 모멘트(반시계방향 모멘트) =  $R_B \times 10\text{m}$   
 $20\text{kN} \times 6\text{m} = R_B \times 10\text{m}$   
 $R_B = 12\text{kN}$  따라서,  $R_A = 8\text{kN}$