

마찰과 마찰력

마찰(Friction)은 두 물체의 접촉면에서 발생하는 상호 움직임(미끄럼 또는 구름)을 저지하려는 현상이다. 마찰을 최소화하기 위해 윤활유를 적용하는 예에서와 같이 마찰은 피해야 할 대상이기도 하지만 마찰에 의한 열을 이용하는 마찰용접(Friction Welding)의 경우에서처럼 마찰은 유용하게 활용이 가능하다.

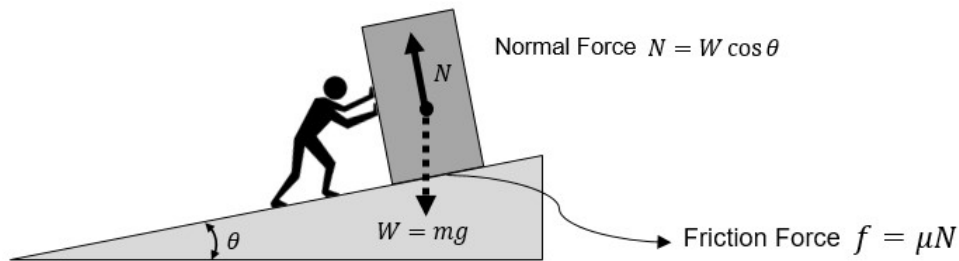
두 물체 간의 마찰은 크게 다음과 같이 구분할 수 있다.

- 정지마찰(Static Friction)
- 운동마찰(Kinetic Friction)

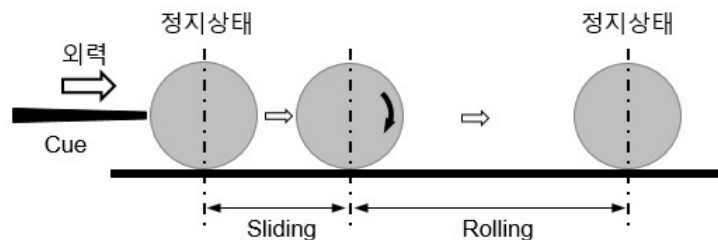
표면과 그 위에서 미끄러지는 물체 간에 발생하는 마찰을 운동마찰, 물체가 미끄러지지 않는 상태에서의 마찰을 정지마찰이라고 정의할 수 있다. 예를 들어 미끄러짐이 없이 구르는 자동차 바퀴와 지면 간의 마찰에 대해서는 구름마찰(Rolling Friction)이라 별도로 칭하기도 하는데, 미끄러지지 않는 상태에서의 마찰이므로 구름마찰도 정지마찰이라 할 수 있다. 또한 운동마찰이 미끄러지는 상태에서의 마찰이므로 운동마찰을 미끄럼마찰(Sliding Friction)이라 칭하기도 한다.

단, 기체 또는 액체 내부에서 발생하는 내부마찰(Internal Friction) 즉, 유동을 저지하려는 현상을 Fluid Friction으로 칭하기도 하는데, 이 내부마찰은 점성(Viscosity)이라는 별도의 용어로 정의한다.

마찰력(Friction Force)은 마찰에 의해 물체가 움직이려는 또는 움직이는 방향과 반대 방향으로 작용하는 저항을 의미하며 다음과 같이 정의된다.



여기서 μ 는 마찰계수, N 은 물체의 하중에 의해 표면에 수직으로 작용하는 수직항력(Normal Force)이다. 마찰력을 극복하고 물체를 움직이기 위해서는 마찰력 보다 큰 외력이 필요하며, 움직이는 물체는 외력보다 큰 마찰력에 의해 정지할 수 있다. 아래 그림은 당구공과 마찰력의 관계를 보여준다.



정지해 있는 당구공의 중앙을 큐로 타격하면 당구 테이블과의 마찰력이 큐에 의해 전달되는 외력에 의해 극복되면서 당구공은 일단 미끄러지며 전진한다. 이때 당구공의 진행 방향과 반대 방향으로 작용하는 마찰력에 의해 토크가 발생되며, 이로 인해 어느 순간 당구공은 구르며 전진하기 시작한다. 당구공이 굴러가는 속도는 당구 테이블과의 마찰에 의해 감소되다가 결국 정지하게 된다.

위의 예에서와 같이 당구공이 미끄러질 때 작용하는 마찰력을 운동마찰력(Kinetic Friction Force)이라 하며, 당구공이 구를 때와 정지상태에 있을 때 작용하는 마찰력을 정지마찰력(Static Friction Force)이라 하는데, 일반적으로 정지마찰력은 운동마찰력보다 크다.