

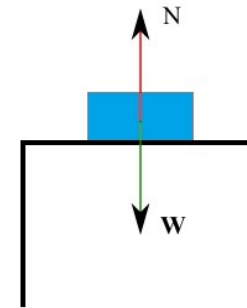
V. Hareket Yasaları

□ Newton'un Üçüncü Yasası:

- **Newton'un üçüncü yasa (etki-tepki yasa):** İki cisim etkileşiyorsa; 2.cismin 1.cisme uyguladığı kuvvetin, 1.cismin 2.cisme uyguladığı kuvvete eşit ve zıt yönlü olduğunu ifade eder,

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

- Serbest düşen mermiye etki eden kuvvet onun ağırlığıdır ($\vec{W} = m\vec{g}$). Tepki kuvveti, merminin dünyaya uyguladığı ($\vec{W}' = -\vec{W}$) kuvvetidir.
- Masa üzerinde duran bloğun ağırlığının tepki kuvveti \vec{W}' kuvvetidir. Masa aşağıdan yukarı doğru blok üzerine \vec{N} **normal kuvveti** uygular.



V. Hareket Yasaları

- Normal kuvvet, bloğun masayı delip düşmesini önler.
 - Normal kuvvet ağırlığı karşılar ve dengeyi sağlar.
 - Bir cismin hareketi incelenirken yalnızca dış kuvvetlerle ilgilenilir.
 - Cisim dengede olduğu için, $\vec{W} = \vec{N} = m\vec{g}$
 - Tepki kuvvetleri **serbest cisim diyagramlarında** gösterilmez.
- **Newton'un Yasalarının Bazı Uygulamaları:**
- Modele göre cismin bir parçacık gibi davrandığı varsayılır.
 - Cismin sürtünmesiz ortamda hareket ettiği varsayılır.
 - Sadece cismin üzerine etki eden dış kuvvetle ilgileneceğiz.

V. Hareket Yasaları

- Bir cisim bir iple çekildiğinde, ip cisme bir kuvvet uygular. İpteki gerilme ipin cisme uyguladığı kuvvet olarak tanımlanır.

- Bloğa etki eden tüm kuvvetler: $\vec{W}, \vec{N}, \vec{T}$

- x-ekseni boyunca kuvveti etki eder:

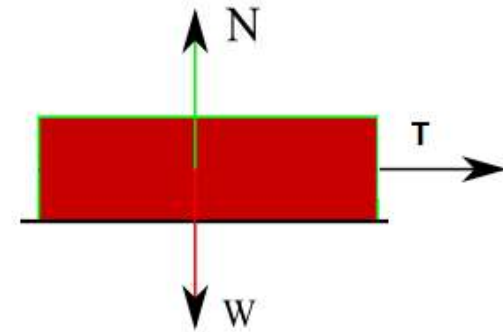
$$\sum F_x = ma_x \quad \vec{T}$$

$$\sum F_x = T = ma_x \Rightarrow a_x = \frac{T}{m}$$

- y-ekseni boyunca ivme mevcut değildir:

$$\sum F_y = ma_y = 0$$

$$\Rightarrow \vec{N} - \vec{W} = 0 \Rightarrow \vec{N} = \vec{W}$$



V. Hareket Yasaları

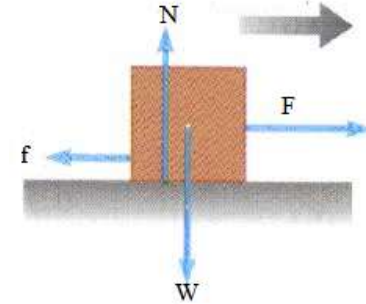
□ Newton yasalarının uygulamasına yönelik örnekler:

- Serway Cilt I Örnek 5.1
- Serway Cilt I Örnek 5.2
- Serway Cilt I Örnek 5.3
- Serway Cilt I Örnek 5.4
- Serway Cilt I Örnek 5.5
- Serway Cilt I Örnek 5.6
- Serway Cilt I Örnek 5.7

V. Hareket Yasaları

□ Sürtünme Kuvvetleri:

- Cisim pürüzlü bir yüzeyde yahut hava veya su gibi viskoz bir ortam içinde hareket ediyorsa, çevresi ile arasındaki etkileşmeden dolayı harekete karşı bir direnme doğar. Böyle bir direnme **sürtünme kuvveti (f)** olarak adlandırılır.
- Blok dengede olduğu sürece, $\vec{F} = -\vec{f}$.
- Blok kararlı olduğundan, bu durumdaki sürtünme kuvveti \vec{f}_s ile gösterilir ve **statik sürtünme kuvveti** olarak adlandırılır.
- Blok tam kaymaya başladığında statik sürtünme kuvveti maksimum değerine sahip olur.



V. Hareket Yasaları

- Blok hareket koyulduktan sonra sürtünme kuvveti (f_s) maksimum değerinden daha küçük değere düşer.
- Bu düşük değerdeki sürtünme kuvveti f_k ile gösterilir ve **kinetik sürtünme kuvveti** olarak adlandırılır.
- Deneysel gözlem sonuçları şöyle özetlenebilir,

$$\vec{f}_s = \mu_s \vec{N} \quad \mu_s : \text{statik sürtünme katsayısı}$$

- Bu denklemde eşitlik, blok tam kayma sınırında olduğu zaman gerçekleşir, $\vec{f}_s = \vec{F} \Rightarrow \vec{f}_{\text{maks}} = \mu_s \vec{N}$
- Hareke eden bir cisme etki eden kinetik sürtünme kuvveti, cismin hareketinin zıt yönünde doğar,

$$\vec{f}_k = \mu_k \vec{N}$$

V. Hareket Yasaları

- Statik ve kinetik sürtünme katsayıları yüzey özelliklerine bağlıdır.
- Genellikle kinetik sürtünme katsayısı, statik sürtünme katsayısından küçüktür.
- Bazı yüzeylere ait sürtünme katsayıları (Serway Cilt I, Tablo 5.2)

	μ_s	μ_k
Çelik üzerinde Çelik	0,74	0,57
Çelik üzerinde alüminyum	0,61	0,47
Çelik üzerinde bakır	0,53	0,36
Beton üzerinde lastik	1	0,8
Tahta üzerinde tahta	0,25 – 0,5	0,2
Cam üzerinde cam	0,94	0,4

- Serway Cilt I Örnek 5.8
- Serway Cilt I Örnek 5.9
- Serway Cilt I Örnek 5.10

VI. Dairesel Hareket ve Newton Yasalarının Uygulamaları

- Bu bölümde Newton yasalarının dairesel hareketin dinamiğine nasıl uygulanacağı incelenecektir.

□ Newton'un İkinci Yasasının Düzgün Dairesel Harekete Uygulanması:

- m kütleli bir topun r uzunluğunda bir ipin ucuna bağlandığı ve yatay düzlemdeki dairesel yörüngede sabit hızla döndürdüğümüzü varsayalım.
- İpin topa uyguladığı kuvvet dairesel yörüngede kalmasını sağlar. Bu kuvvet ip boyunca ve merkeze yönelmiştir.
- Bu kuvvet **merkezcil kuvvet** olarak adlandırılır.

