

# 3.ÜNİTE: Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme

## Konu: 5.3.1 Kuvvetin Ölçülmesi

### A- Kuvvet nedir

Duran bir cismi hareket ettiren, hareket eden cismi durduran, cismin hızını yönünü ve şeklini değiştirebilen etkiye "kuvvet" denir.  
Kuvvet kısaca itme ve çekmedir.

### Kuvvetin cisimler üzerine etkileri nelerdir

- Cismi hareket ettirebilir. Otomobile kuvvet uygulanarak hareket ettirilebilir.
- Hareket eden cismi durdurabilir. Hareket eden cisimler sürtünme kuvveti ile durabilir.
- Hareket eden cismin yönünü değiştirebilir. Ayağımızla bize gelen topun yönünü değiştirebiliriz.
- Cismin dönmesini sağlayabilir. Kuvvet uygulayarak kapıyı açabiliriz.
- Cismin şeklini değiştirebilir. Elimize aldığımız kağıdı buruşturabiliriz.

### Kuvvetle neler yapabiliriz

Arabanın itilmesi,  
Dişinin dişi çekmesi,  
Çantanın kaldırılması,  
Futbol oyuncusunun topa vurması,  
Heykeltıraşın taşı yontması,  
Kağıdı kesilmesi,  
Yazı yazılması,  
Baklava ustasının hamuru açması,  
Kapı kolunu çevirerek kapının açılması,  
Koşmamız kuvvetle olur.

### B- Dinamometre

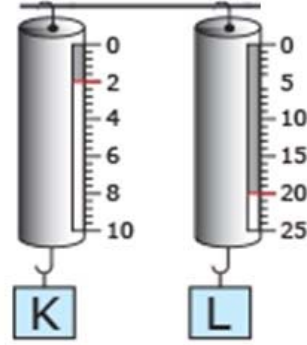
Kuvvetin büyüklüğünü dinamometreyle ölçeriz.  
Kuvvet birimi Newton'dur, N harfi ile gösterilir.



Dinamometre

### Dinamometrenin Özellikleri

- Dinamometre içerisinde esnek yay bulunur.
- Kuvvetin etkisi ile yay uzar ve üzerindeki değerler okunur.
- Yayın uzaması ile kuvvet doğru orantılıdır.
- Dinamometrenin ölçebileceği en fazla kuvvet yayın kalınlığına, cinsine ve boyuna bağlıdır.
- Dinamometrede kullanılan yay fazla esnek ise küçük kuvvetleri ölçebiliriz.
- Yayın az esnek olması da çok büyük kuvvetleri ölçmemizi sağlar.
- Her dinamometrenin ölçebileceği bir kuvvet sınırı vardır, bu sınır geçildiğinde içerisindeki yayın esneklik özelliği kaybolur, dinamometre bozulur.



Dinamometreler

Şekildeki 1. Dinamometrenin ölçebileceği en fazla değer 10 N'dir. 2. Dinamometrenin ölçebileceği en fazla değer 25 N'dir. Bu değerlerden fazla bir kuvvet uygulanırsa dinamometreler bozulur.

### Not:

Dinamometreler kuvvet ölçmede kullanılır.  
Ağırlık da bir kuvvet olduğu için cisimlerin ağırlıklarının ölçmek için dinamometre kullanılır.  
El kantarı da bir çeşit dinamometredir.

### Esnek cisim

Kuvvet etki ettiğinde şekil değiştiren, kuvvet ortadan kalktığı anda tekrar eski haline dönebilen cisimlere esnek cisim denir. Yay, lastik, sünger, balon, çorap, kauçuk esnek cisimdir. Hamur, sakız, kağıt esnek değildir.

### C- Dinamometre nasıl yapılır

#### Gerekli malzemeler



1. Bonibon kutusu 1 adet
2. Paket lastiđi 1adet
3. Ataş 2 adet
4. Karton
5. Metre
6. Makas
7. Delgeç



Kartonu 1,5 cm eninde 15 cm uzunluđunda keserek ucunu delgeç ile deliyoruz.



Deldiđimiz kartonun ucuna paket lastiđini Şekildeki gibi bađlıyoruz.



Kartonu bonibon kutusu ięerisine yerleřtiriyoruz. Ataşı dűzleřtirerek bonibon kutusunun űst kısmından deliyoruz.



Őekildeki gibi paket lastiđi ile atařı bađlıyoruz. Daha kolay tutulmayı sađlayabilmek ięin űzerini bantla kaplayabilirsiniz.

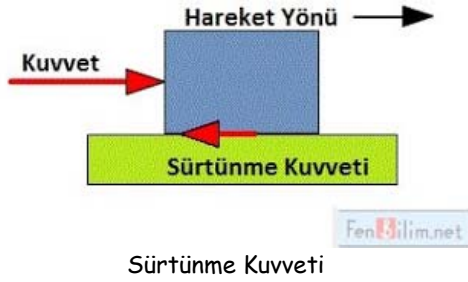


Kartonun alt kısmını delerek atařı Őekildeki gibi bűkűyoruz.



Kartonun űzerine sayısal deđerleri yazarak dinamometremizi tamamlıyoruz. Bonibon kutusunun yerine bařka kutularda kullanabilirsiniz.

Kutunun űzerini kađıtla kaplayarak boyayabilirsiniz.



### A- Sürtünme kuvveti nedir

Hareketli cisimlerle temas ettiği yüzey arasında gerçekleşen, cismin hareketini zorlaştıran etkiye "sürtünme kuvveti" denir. Topa vurduğumuzda topun bir süre sonra durması, bisikleti zorlanarak sürmemiz sürtünme kuvvetinden kaynaklanır.

#### Sürtünme kuvvetinin özellikleri

1. Sürtünme kuvveti hareket yönüne zıttır.
2. Sürtünme kuvveti temas gerektiren bir kuvettir.
3. Hareket eden cisimleri yavaşlatır ve durdurur.
4. Duran cisimlerin hareket etmesini zorlaştırır.
5. Cisimleri hareket ettirebilmek için sürtünme kuvvetini yenmeliyiz.
6. Sürtünme kuvveti pürüzlü yüzeylerde daha fazladır, kaygan yüzeylerde sürtünme kuvveti azdır.
7. Sürtünme kuvveti yüzeyin cinsine bağlı olarak değişir.
8. Sürtünme kuvveti cisimleri hareket ettiremez.

Sürtünme kuvvetini azaltmak için yüzeyler pürüzsüz hale getirilir.

Cisimlerin altına tekerlek takılması sürtünme kuvvetini azaltır.

Makinelerin yağlanması sürtünme kuvvetini azaltır.

Su sürtünme kuvvetini azaltır. Islak zeminlerde kayarak düşebiliriz.

Kar ve buz sürtünme kuvvetini azaltır. Kışın arabaların tekerlerinin kaymasını engellemek için kış lastikleri ve zincir kullanılır.

#### Örnek

Uzaktan kumandalı oyuncak arabamızı halı üzerinde ve tahta parke üzerinde sürelim. Arabamız hangi yüzeyde daha hızlı gitmektedir?

Tahta yüzeyde daha hızlı hareket ettiğini gözlemleriz, halı üzerinde pürüz daha fazla olduğu için sürtünme kuvveti fazla olur. Arabamız daha yavaş ilerler.

### B- Sürtünme kuvveti nelere bağlıdır

Sürtünme kuvveti cismin ağırlığına ve yüzeyin cinsine bağlı olarak değişir.

#### 1. Cismin ağırlığı

Cismin ağırlığı artarsa sürtünme kuvveti de artar. Kışın kayan otomobillerin ağırlığı artırılarak sürtünme kuvveti artırılmaya çalışılır.

#### 2. Yüzeyin cinsine

Yüzey pürüzlü ise sürtünme kuvveti artacaktır.

**Not:** Sürtünme kuvveti yüzeyin büyüklüğüne bağlı değildir.

### C- Sürtünme kuvvetinin etkileri

- Sürtünme kuvvetinin olumlu ve olumsuz etkileri vardır.
- Sürtünme kuvveti elbiselerimizi, ayakkabılarımızı aşındırır.
- Yazı yazabilmemiz, ayakta düşmeden durabilmemiz sürtünme kuvveti ile olur.
- Kışın buzlu yollarda sürtünme çok azdır, sürtünmeyi artırmak için araba tekerlerine zincir takılır.
- Makine parçalarının aşınmasını engellemek içinde yağlanması sürtünmeyi azaltmak için yapılır.
- Buzdolabının tekerlekli olması sürtünme kuvvetini azaltır.
- Araçlara takılan kışlık lastiklerin sürtünmeyi artırıcı, yazlık lastiklerin sürtünmeyi azaltıcı desenleri vardır.
- Kibritin, çakmağın yanması sürtünme sonucu oluşan kıvılcımla gerçekleşir.

### D- Havadaki sürtünme kuvveti (Hava direnci)

- Havadaki sürtünme kuvvetine hava direnci denir.
- Hava direnci cisimlerin hava içinde hızını azaltır.
- Havadaki cisim ne kadar büyükse sürtünme kuvveti o kadar fazla olur.
- Sürtünme kuvvetini azaltmak için özel tasarım şekiller yapılır.
- Otomobil ve uçaklar aerodinamik özelliklerine dikkat edilir.



Savaş uçağının hava direncini azaltan tasarımı



Havadaki sürtünme kuvvetini azaltıcı kask

### E- Sudaki sürtünme kuvveti (Su Direnci)

Sudaki sürtünme kuvvetine su direnci denir. Su direnci, su içerisinde hareket eden cisimlerin hareketini zorlaştırır.

#### Su direncinin azaltılmasına örnekler

1. Balıkların pullu olması,
2. Gemilerin önünün "V" şeklinde yapılması,
3. Yüzücülerin yarışmada birinci olmak için özel üretilmiş mayo ve bone kullanması,
4. Balıkların kaygan sıvı kaplı olması
5. Yüzücülerin suya atlarken ellerini birleştirerek atlamaları
6. Balıkların oval yapılarının olması



Yüzücülerin ellerini birleştirmesi, özel üretilmiş bone ve mayo kullanması su direncini azaltır.

**Not:** Su direnci hava direncinden daha fazladır.