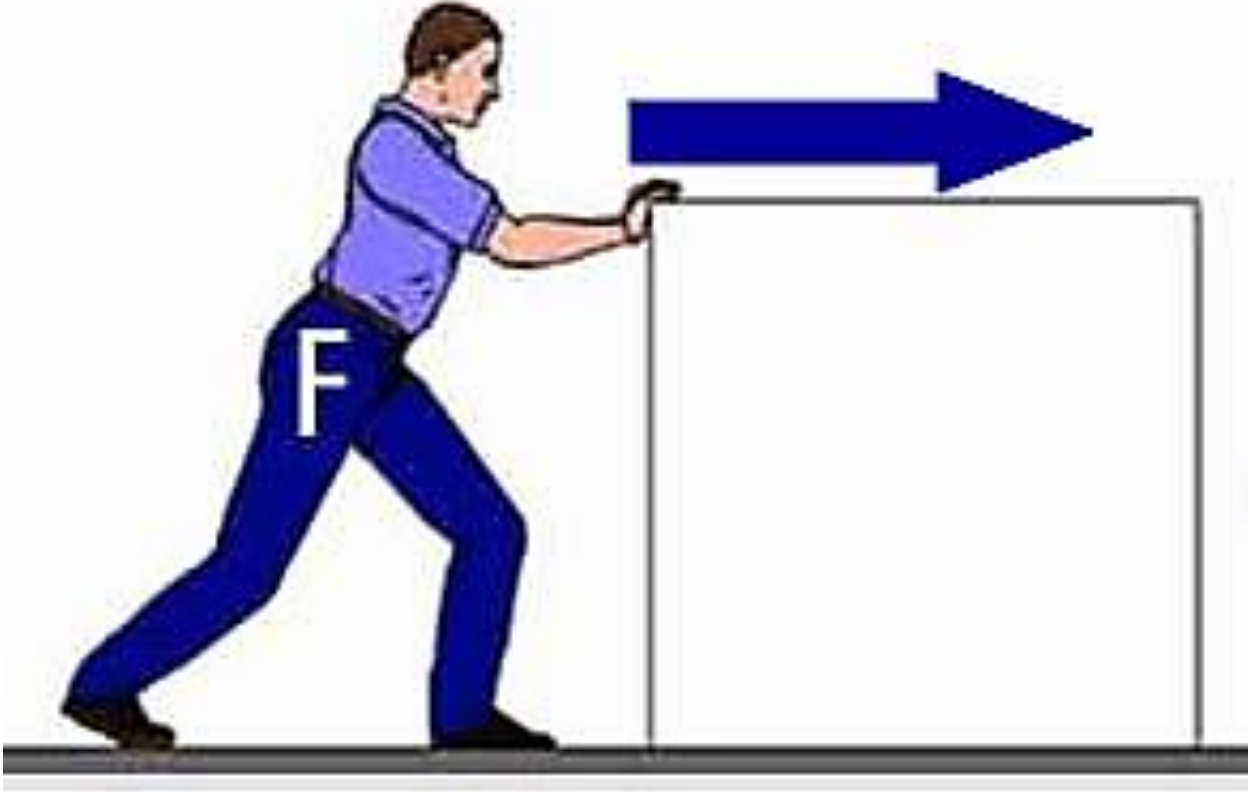


3.ÜNİTE

KUVVET VE HAREKET

1. BÖLÜM

BİLEŞKE KUVVET

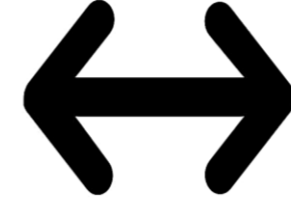


Duran bir cismi hareket ettirebilen, hareket eden cismi durdurabilen, cisimlerin yönünü ve hızını değiştirebilen, cismin şeklinde değişiklik yapabilen etkiye kuvvet denir.

Kuvvet kısaca “F” harfi ile gösterilir.

Birimi Newton’dır ve “N” ile gösterilir.

Her kuvvetin; yönü, doğrultusu ve büyüklüğü (şiddeti) vardır.

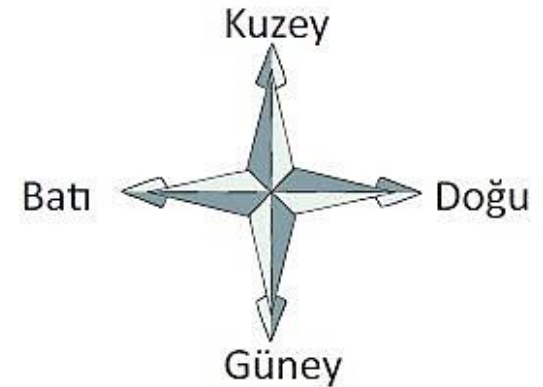


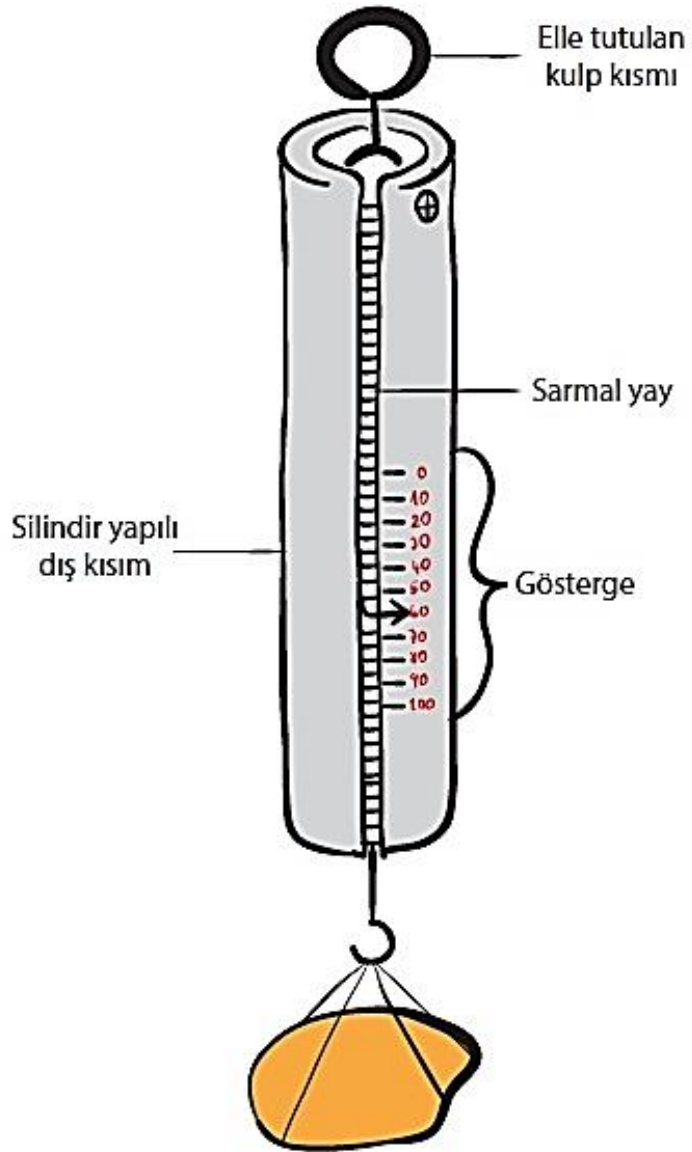
Doğu-Batı Doğrultusu



Kuzey-Güney Doğrultusu

- Kuvvetin Yönü: Doğu, Batı, Kuzey, Güney
- Kuvvetin Doğrultusu: Yatay / Doğu-Batı, Dikey / Kuzey-Güney





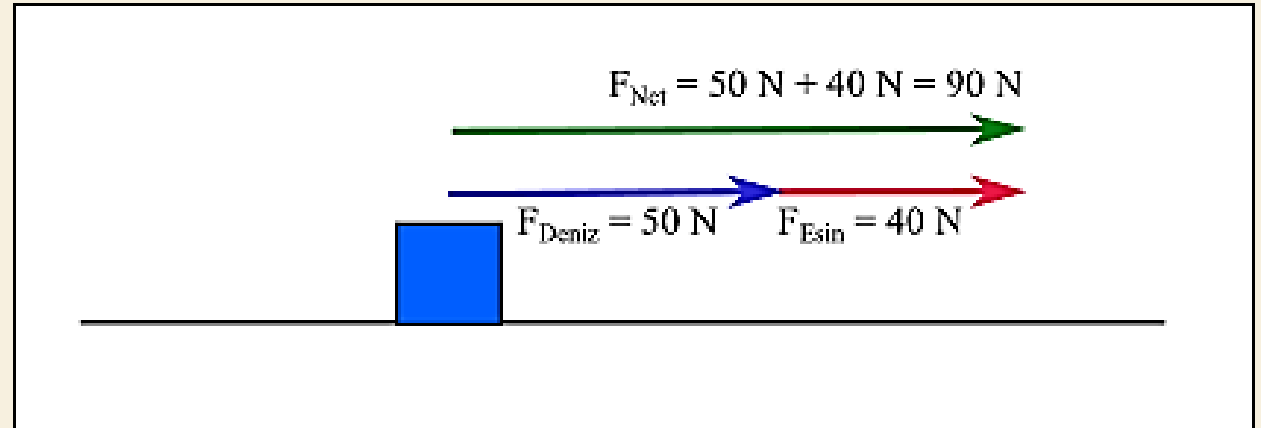
Dinamometre ve
kuvvetin ölçülmesi

Kuvvetin yönünü, büyüklüğünü ve doğrultusunu belirtmek için doğrular kullanılır.

Doğruları göstermek için ok çizilir. Okun yönü, kuvvetin yönünü gösterir. Kuvvetin büyüklüğünü ise okun uzunluğu belirler.

BİLEŞKE KUVVET

- Bir cisim üzerine etki eden iki veya daha fazla kuvvetin yaptığı etkiyi tek başına yapabilen etkiye bileşke kuvvet (net kuvvet) denir.
- Bileşke kuvvet "R" veya "F_{net}" olarak gösterilir.
- Birimi Newton (N)'dur.
- Aynı doğrultudaki kuvvetlerin bileşkesini alırken yönleri dikkate alınmalıdır.

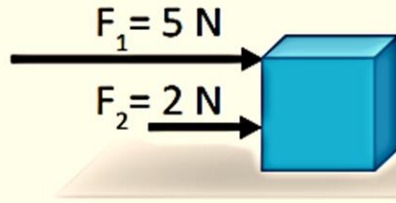


1- Aynı Doğrultulu ve Aynı Yönlü Kuvvetlerin Bileşke Kuvveti

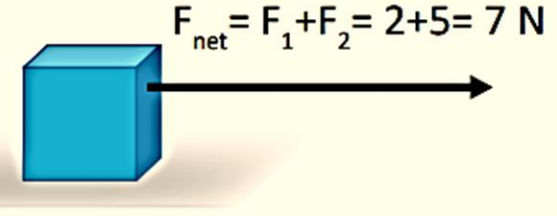
Bir cisme etki eden kuvvetler aynı yönlü ve aynı doğrultulu ise kuvvetler toplanarak bileşke kuvvet bulunur.

Aşağıdaki örneği inceleyelim. Cisme etki eden kuvvetlerin bileşke kuvvetini bulalım.

Örnek:



Çözüm:

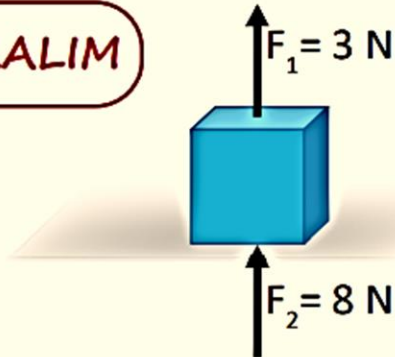


	F_1	F_2	F_{net}
Doğrultu	Doğu-batı	Doğu-batı	Doğu-batı
Yön	Doğu	Doğu	Doğu
Büyüklik	2 N	5 N	7 N

Tabloda görüldüğü gibi bileşke kuvveti bulurken cisme etki eden kuvvetleri topladık. Bileşke kuvvet, cisme etki eden kuvvetlerle aynı yönde ve aynı doğrultudadır.



BUL BAKALIM



Yandaki cisme etki eden kuvvetleri göz önünde bulundurarak bileşke kuvveti bulunuz ve aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

	F_1	F_2	F_{net}
Doğrultu			
Büyüklik			
Yön			

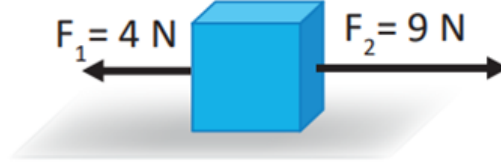
2- Aynı Doğrultulu ve Zıt Yönlü Kuvvetlerin Bileşke Kuvveti



Yandaki görselde duran forkliftin yüke uyguladığı kuvvetler görülmektedir.

Bir cisme etki eden kuvvetler aynı doğrultulu ve zıt yönlü ise büyük kuvvetten küçük kuvvet çıkarılarak bileşke kuvvet bulunur.

Örnek:



Çözüm:



	F_1	F_2	F_{net}
Doğrultu	Doğu-batı	Doğu-batı	Doğu-batı
Yön	Batı	Doğu	Doğu
Büyüklük	4 N	9 N	5 N

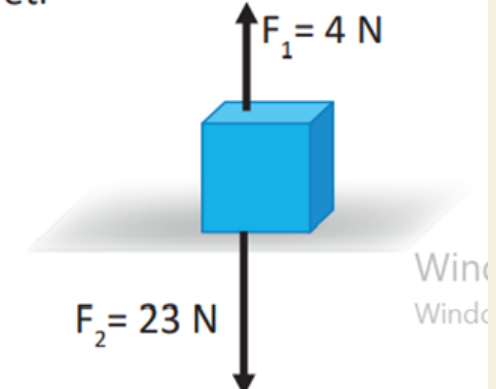
Tabloda görüldüğü gibi bileşke kuvveti bulurken büyük kuvvetten küçük kuvveti çıkardık. Bileşke kuvvet, kuvvetlerin doğrultusundadır ve büyük kuvvetin yönündedir.



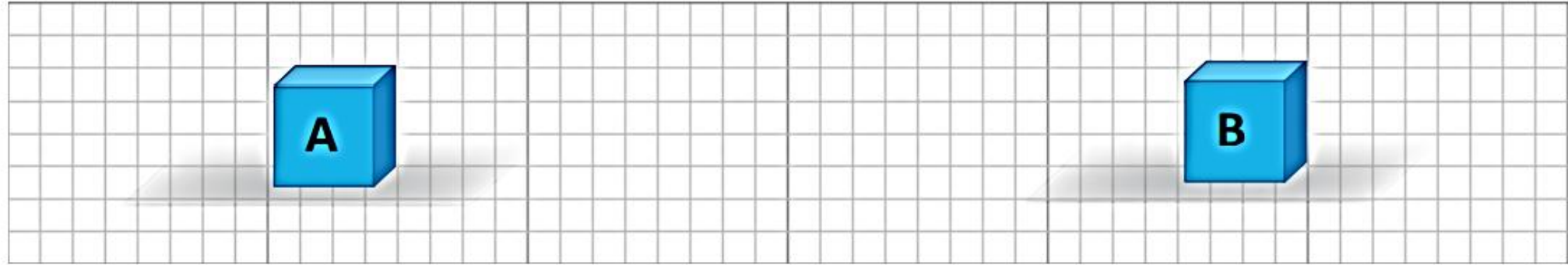
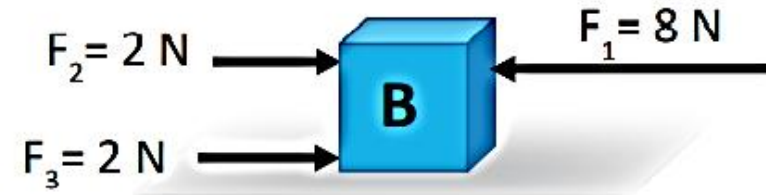
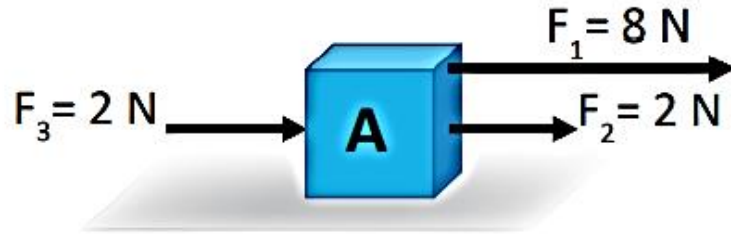
BUL BAKALIM

1) Yandaki cisme etki eden kuvvetleri göz önünde bulundurarak bileşke kuvveti bulunuz ve aşağıdaki tabloyu doldurunuz?

	F_1	F_2	F_{net}
Doğrultu			
Büyüklük			
Yön			

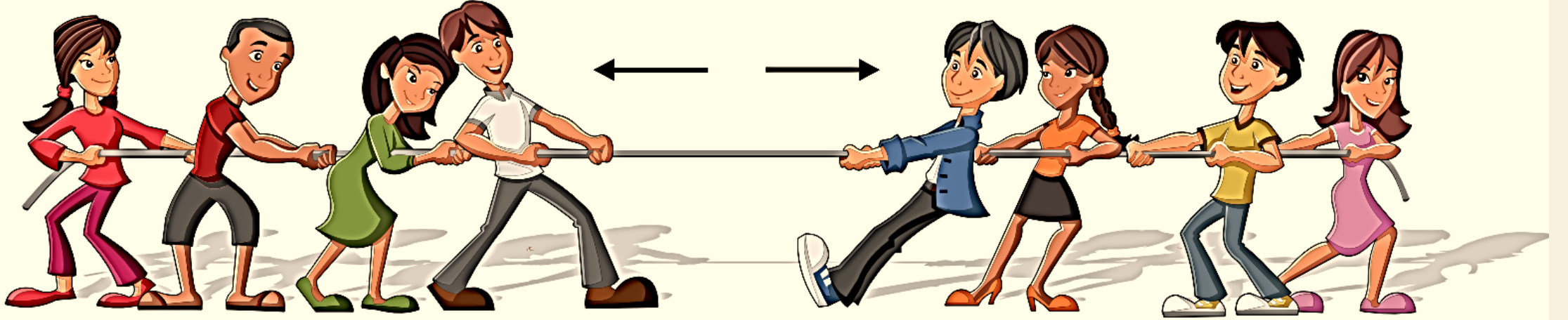


2) Aşağıda verilen cisimlere etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğünü kareli alanda hesaplayınız. Bileşke kuvvetin doğrultusunu ve yönünü çizerek gösteriniz. (Her 1 N'lık kuvvet, 1 birim uzunlukta gösterilecektir.)



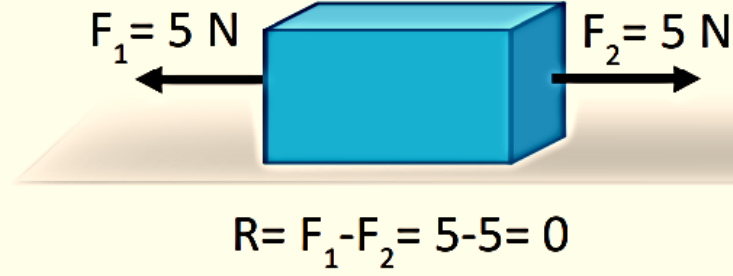
DENGELENMİŞ VE DENGELENMEMİŞ KUVVETLER

Halat çekme oyununu düşünelim. Takımların birbirini yenemediğini düşünürsek bileşke kuvvetin sıfır olduğunu söyleyebiliriz. Halat bu durumda dengelenmiş kuvvetlerin etkisi altındadır.



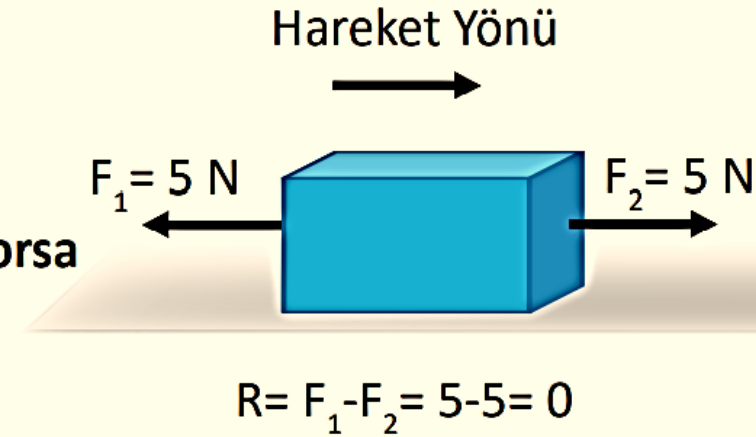
Bir cisim eşit büyüklükte ve zıt yönlü kuvvetlerin etkisi altında ise **bileşke kuvvet sıfırdır**. Cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisi altındadır.

Cisim başlangıçta duruyorsa



cisim **durmaya** devam eder.

Cisim başlangıçta sabit süratle hareket ediyorsa



cisim **sabit süratle** hareket etmeye devam eder.

ÖNEMLİ!

- **Cisim hareket etmiyorsa veya sabit süratle hareket ediyorsa cisim dengededir.**
- **Örneğin ağaç dalında duran elma, kitaplıkta duran kitap, sabit süratle ilerleyen otobüs dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir.**



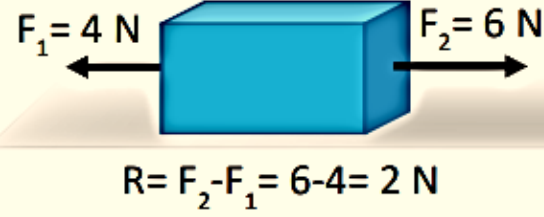
Dengelenmemiş Kuvvet

Futbolcu duran topa vurunca top harekete geçer. Futbolcu kendisine gelen topu yakalayıp topu durdurabilir. Bu durumda top dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindedir.

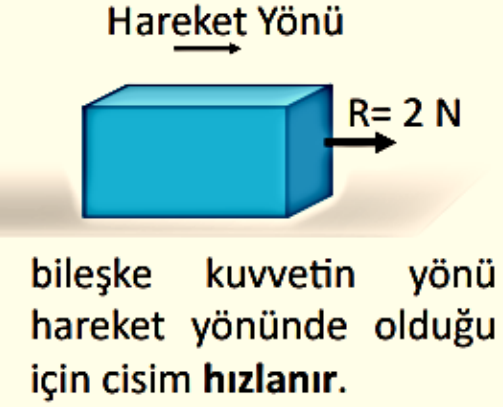
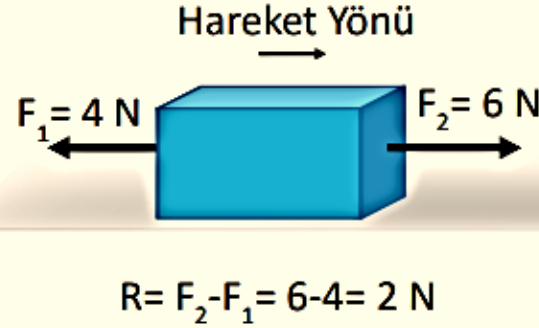
Bilek güreşi yapan iki kişi zıt yönlü kuvvetler uygular. Bu kişilerden büyük kuvvet uygulayan kişi diğer kişiyi yener. Bu durumda kişilerin bilekleri dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindedir.

Bir cisim üzerine etki eden bileşke kuvvet sıfır değilse cisim dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındadır.

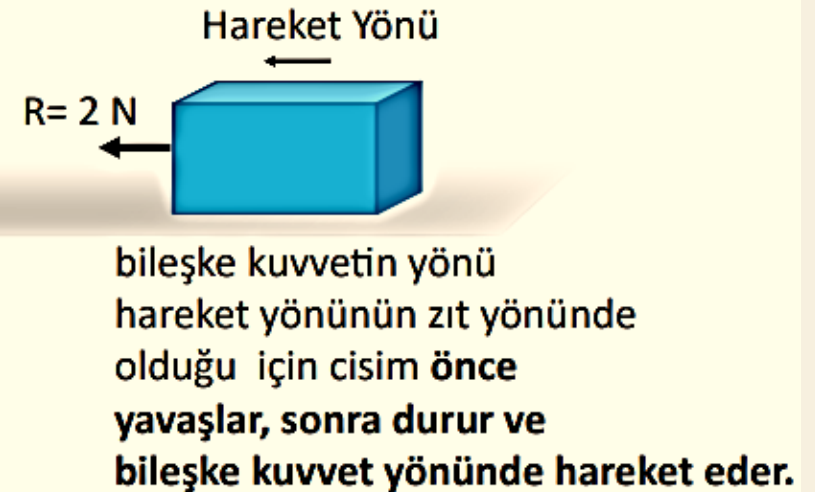
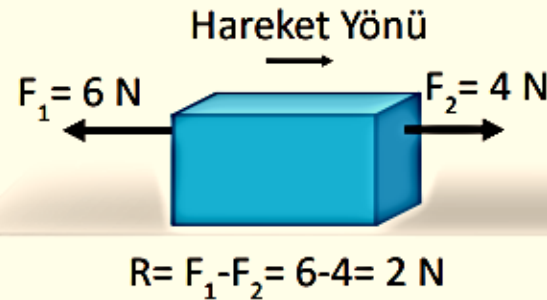
Cisim başlangıçta duruyorsa



Cisim başlangıçta hareketliyse

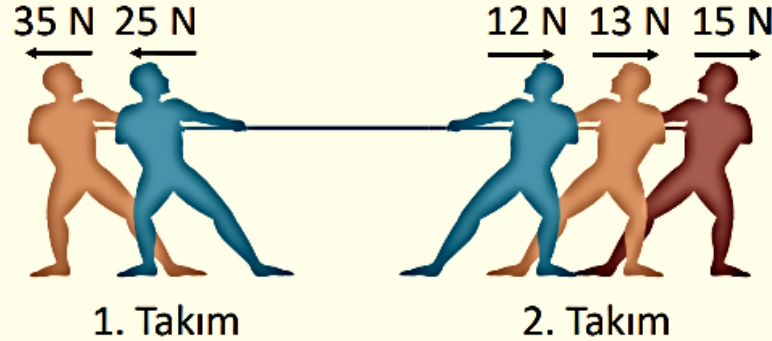


Cisim başlangıçta hareketliyse



- Bir cisme etki eden iki veya daha fazla kuvvet varsa bu kuvvetlerin bileşkesine eşit büyüklükte ve zıt yönde uygulanan diğer kuvvet dengeleyici kuvvettir.
- Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisinde kalan cisimlerin dengede kalabilmesi için cisme uygulanan kuvvetlerin bileşkesine eşit büyüklükte ve zıt yönde dengeleyici kuvvetin uygulanması gerekir. Bunun için de önce cisme uygulanan net kuvvet bulunur. Sonra da cisme uygulanan net kuvvete eşit büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet uygulanır.

Örnek:



Halat çekme yarışı yapan bir grup öğrencinin dengede kalabilmesi için hangi takıma kaç N'lık kuvvet katılmalıdır?

Çözüm:

← 35+25= 60 N → 12+13+15= 40 N

Bileşke kuvvet 20 N ve 1. takım yönündedir. Yarışın dengede kalabilmesi için zıt yöndeki 2. takıma 20 N'lık kuvvet uygulayan bir kişi katılmalıdır.

← Bileşke kuvvet= 20 N → Dengeleyici kuvvet= 20 N

2. BÖLÜM

SABİT SÜRATLI HAREKET

SÜRAT

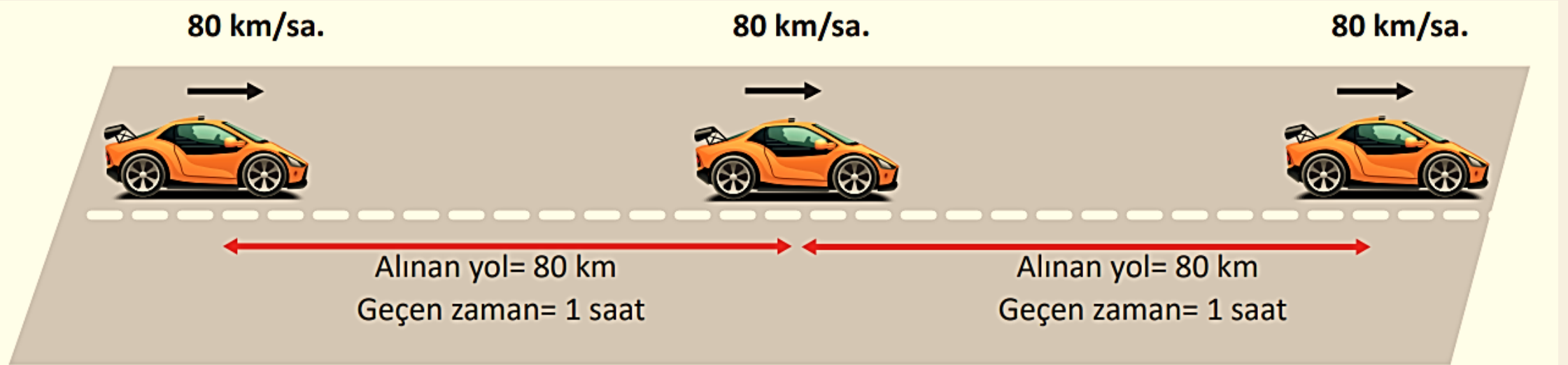
- Bir cismin hareketli olup olmadığını anlayabilmek için sabit bir noktanın belirlenmesine ihtiyaç vardır. Hareket halindeki her cismin bir sürati vardır. Ağaçtan düşen yaprağın, yuvarlanan bilyenin, yolda ilerleyen bisikletin sürati vardır.
- **Sürat, birim zamanda alınan yoldur.**
- Bir cismin süratini bulabilmek için cismin aldığı yolu ve bu yolu alması için geçen süreyi bilmemiz gerekir.
- Sürat birimi uzunluk biriminin zaman birimine bölünmesiyle bulunur.

	Birimler	
Alınan Yol	m (metre)	km (kilometre)
Geçen Zaman	sn (saniye)	sa (saat)
Sürat	m/sn.	km/sa.

$$\text{Sürat} = \frac{\text{Alınan Yol}}{\text{Geçen Zaman}}$$

SABIT SÜRATLI HAREKET

- Bir aracın sürat göstergesi, belirli bir zaman aralığında aynı değeri gösteriyorsa bu zaman aralığında aracın süratinin zamanla değişmediği anlaşılır. Bu şekilde hareket eden araç için "sabit süratle hareket ediyor" denir.
- **Sabit süratle hareket eden araç eşit zaman aralıklarında eşit yollar alır.**



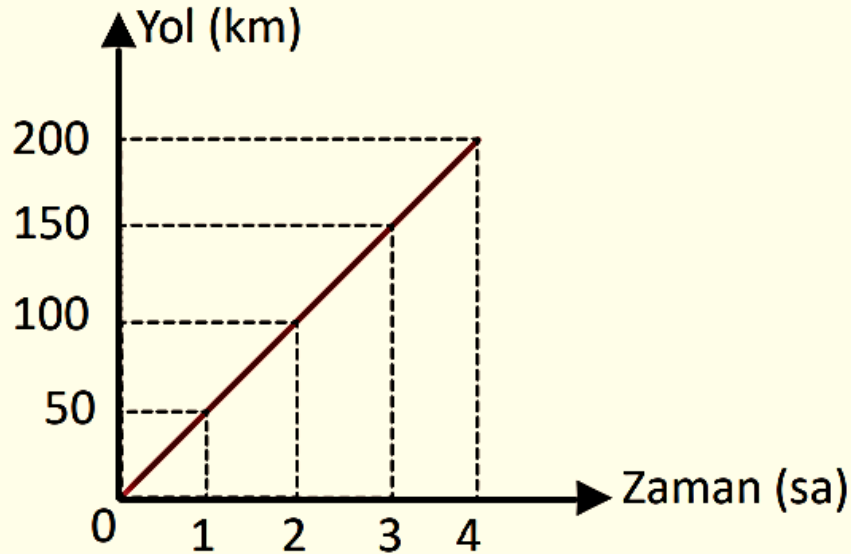
Şekildeki araba 80 km/sa. lik sabit süratle her 1 saatte 80 km yol almıştır. Yani araba eşit zaman aralıklarında eşit yollar almıştır.

Yol, Zaman ve Sürat Arasında İlişki

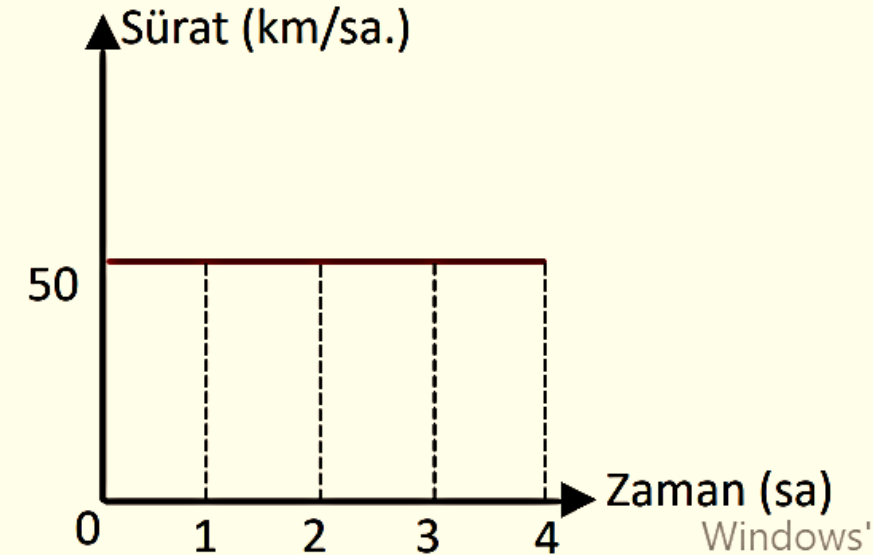
Sabit süratle hareket eden cismin hareketini, grafik çizerek anlatabiliriz. Sürat cetvelinde bir bisikletlinin 1 saatte 50 km yol aldığını görebiliriz. O halde bisikletlinin yol-zaman tablosu aşağıdaki gibidir.

Alınan Yol (km)	0	50	100	150	200
Geçen Zaman (sa)	0	1	2	3	4

Bisikletlinin yol-zaman grafiği aşağıda verilmiştir. Bisikletli birinci saatin sonunda 50 km, ikinci saatin sonunda 100 km, üçüncü saatin sonunda 150 km ve dördüncü saatin sonunda 200 km yol almaktadır. Her bir saatte 50 km yol almıştır. Sabit süratli hareket ettiği için, eşit zaman aralıklarında eşit yollar almıştır.



Yol-zaman grafiği



Sürat-zaman grafiği

SON

