



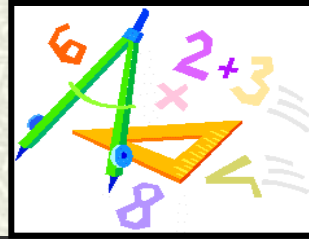
- **ÇİZİLMİŞ PLANLARDAN ALAN ÖLÇMESİ**

**Doç. Dr. H. Eylem Polat**

5.Hafta



# ÇİZİLMİŞ PLANLARDAN ALAN ÖLÇMESİ



Çizilmiş planlardan alan ölçmesinde 3 metot uygulanmaktadır.

Bunlar;

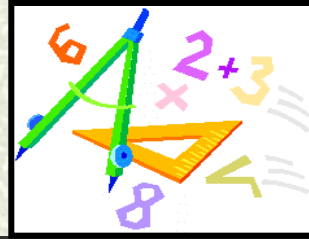
1. Geometrik şekillere bölme metodu
2. Diyagram metodu
3. Mekanik metot'tur. (Planimetre)

## 1. GEOMETRİK ŞEKİLLERE BÖLME METODU

Bu metodun esası; çizilmiş plan üzerindeki şekilleri ince kurşun kalem ile birtakım üçgen ve dörtgenlere bölmekten ibarettir. Eğer alanın sınır çizgileri düzgün olmayan eğriler halinde ise bu kısımdaki üçgen kenarlarını çizerken alanın içinde ve dışında kalacak olan parçaların mümkün olduğu kadar birbirine eşit olmasına özen gösterilmelidir. Oluşturulan üçgen ve dörtgenlerin taban uzunlukları ile yükseklikleri cetvel ile ölçülür. Elde edilen değerler geometrik alan formülleri ile her bir üçgen ve dörtgenin alanı ayrı ayrı hesaplanır, sonra toplanır ve toplam alan bulunur.



# ÇİZİLMİŞ PLANLARDAN ALAN ÖLÇMESİ



## 2. DİYAGRAM METODU

Diyagramlarla alanların hesaplanması genellikle 3 şekilde yapılmaktadır. Bunlar;

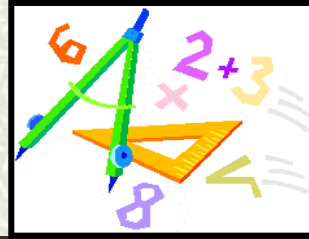
- a) Paralel çizgili diyagram ile
- b) Kare çizgili diyagramlar ile
- c) Hiperbol diyagramları ile

### a) PARALEL ÇİZGİLİ DİYAGRAM METODU

Köşe noktaları fazla, genişliği değişen ve uzun şekilli alanların yüzölçümlerini hesaplamada bunların bir çok üçgen, yamuk veya dörtgenlere bölünmesi oldukça yorucu ve zaman alıcı bir çalışmadır. Bu nedenle bu gibi şekillerin alanlarının hesaplanmasında **paralel çizgili diyagramlar** kullanılır. Bunlar saydam kağıtlar üzerine eşit aralıklarla çizilmiş paralel doğrulardan ibarettir. Paralel çizgilerin ortası, noktalı veya farklı renkli olmak üzere belirtilir.



# PARALEL ÇİZGİLİ DİYAGRAM METODU

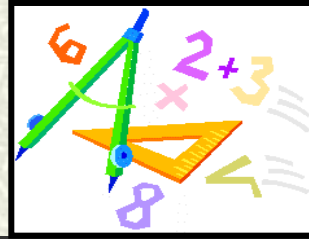


Bu şekilde hazırlanmış olan saydam kağıt (aydınır kağıdı) alanı hesaplanacak şeklin üzerine konulur. Bu yerleştirmede paralel çizgiler mümkün olduğu kadar şeklin uzun kenarlarına dik olacak şekilde yerleştirilir. Eğer şeklin baş kısmı düzgün bir şekle sahip değilse bu kısım ilk çizgiye ortalanarak yani içte ve dışta kalan alanlar dengelenerek yerleştirilir. Böylece elde edilen alan, genişliği sabit olan bir takım dar şeritlere ayrılmış olur. Bu alanlar incelendiğinde kenardaki alanların üçgen ve ortadakilerin ise yamuk olarak kabul edilebilecek şekiller olduğu görülür. Bu yamukların yükseklikleri paraleller arasında kalan uzunluklara eşittir. Bunların orta taban uzunlukları ise planın ölçeğine göre plandan alınır. Her bir yamuğun orta taban uzunlukları ölçülür ve bu uzunluklar toplanır.

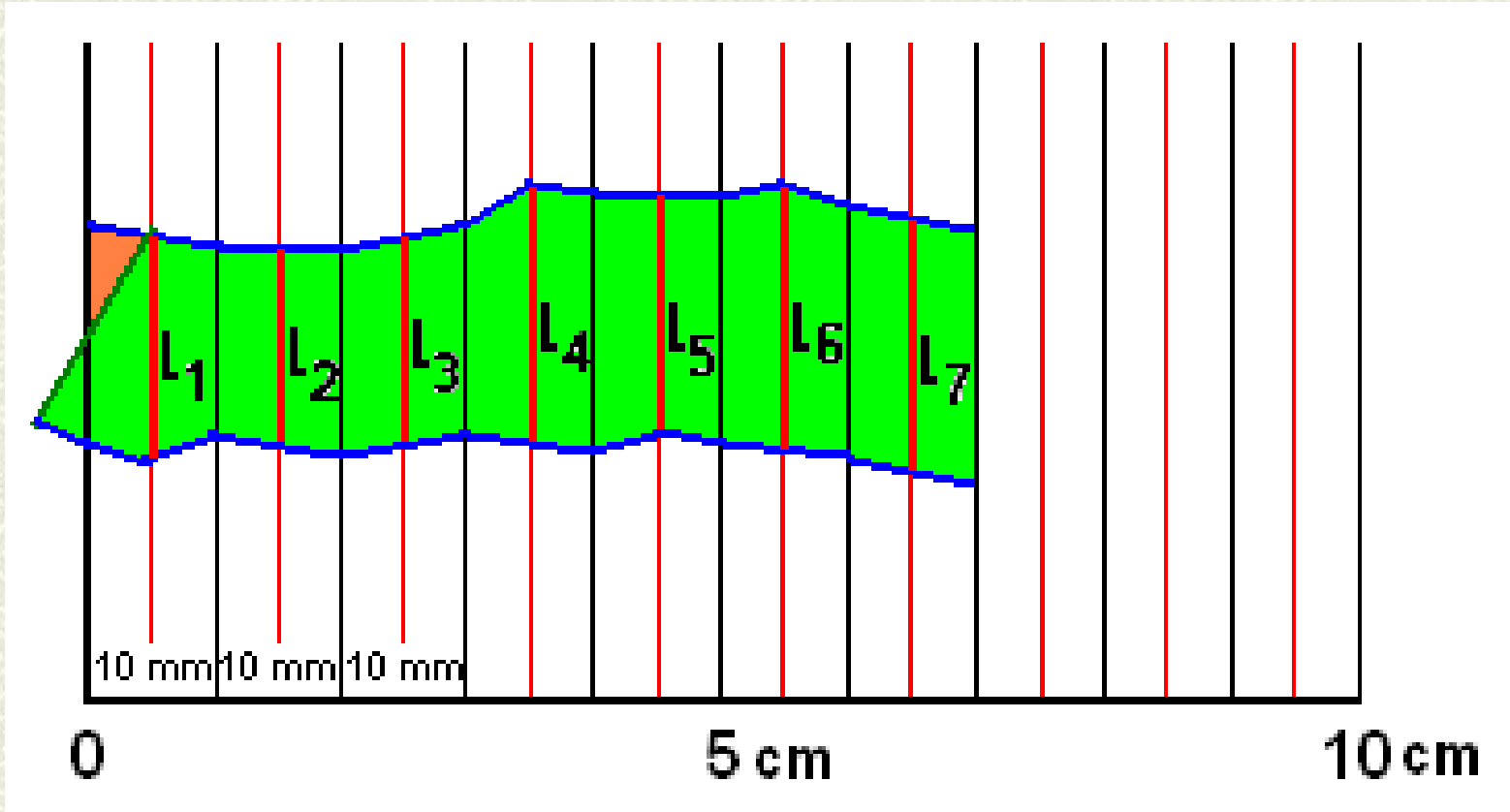
$$\text{Toplam uzunluk} = l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5 + l_6 + l_7 + l_n$$



# PARALEL ÇİZGİLİ DİYAGRAM METODU

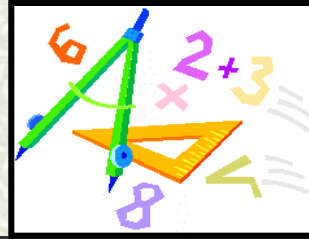


En sonda artık kalan bir parça varsa üçgen veya yamuk halinde ayrı olarak hesaplanır ve toplam alana eklenir.





## PARALEL ÇİZGİLİ DİYAGRAM METODU



### Örnek:

Plan **1/5000** ölçekli olarak çizildiğine, paralel çizgiler arası **10 mm** ve ölçülen orta taban uzunlukları toplamı **84 mm** olduğuna göre bu şeklin alanı kaç **hektar**dır?

**Çözüm:**  $F = 10 \text{ mm} \times 84 \text{ mm} = 840 \text{ mm}^2$  'dir.

$$F = 840 \text{ mm}^2 \times 25 \text{ m}^2 = 21000 \text{ m}^2 \text{ 'dir.}$$

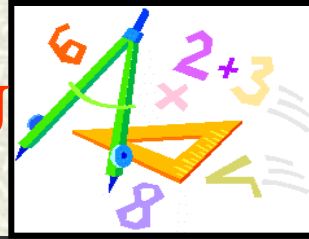
$$1 \text{ ha} = 10000 \text{ m}^2 \text{ ise}$$

$$F = 21000 / 10000 = 2.1 \text{ ha' dır.}$$

<u>Planda</u>	<u>Arazide</u>
1 mm	5000 mm
1 mm	5 m
1 mm <sup>2</sup>	25 m <sup>2</sup>
840 mm <sup>2</sup>	21000 m <sup>2</sup>



# KARE ÇİZGİLİ DİYAGRAM METODU

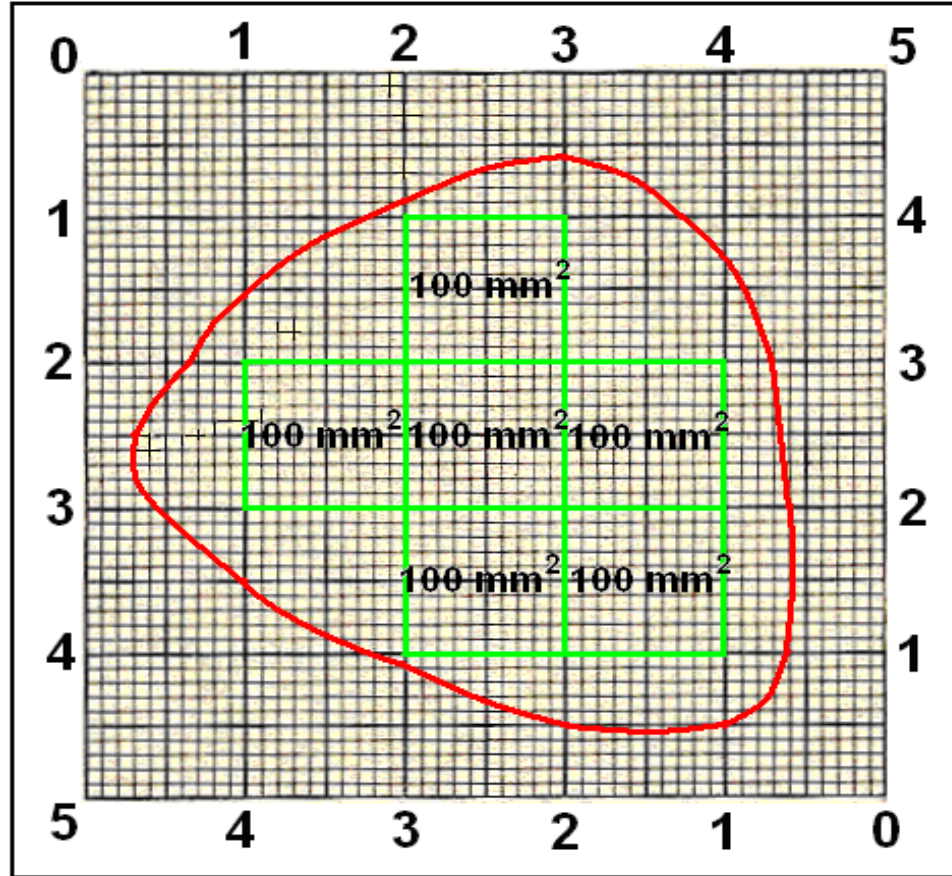
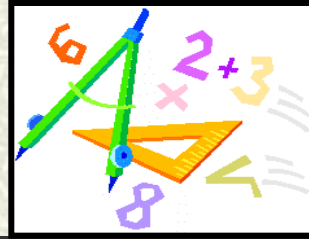


## b) KARE ÇİZGİLİ DİYAGRAM METODU

Genellikle çok köşeli ve muntazam şekilli olmayan alanlar kare çizgili diyagram ile kolayca hesaplanabilir. Bu işlem için saydam milimetrik kağıtlardan yararlanılmaktadır. Kareli diyagram (saydam milimetrik kağıt) önce plan ölçeği göz önüne alınmaksızın doğrudan plandaki şekil üzerine yerleştirilir. Şeklin içinde kalan milimetre kare sayısı sayılır. Sonra planın ölçek değerine göre  $1 \text{ mm}^2$  'nin karşılık geldiği arazideki alan değeri ile şekildeki toplam alan ( $\text{mm}^2$ ) değeri çarpılarak şeklin alanı  $\text{m}^2$  olarak bulunmuş olur.



# KARE ÇİZGİLİ DİYAGRAM METODU



Kare çizgili diyagram

1 / 1000

<u>Planda</u>	<u>Arazide</u>
1 mm	1000 mm
1 mm	1 m
1 mm <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>
1160 mm <sup>2</sup>	1160 m <sup>2</sup>

Plandaki alan :  $600 \text{ mm}^2 + 560 \text{ mm}^2 = 1160 \text{ mm}^2$





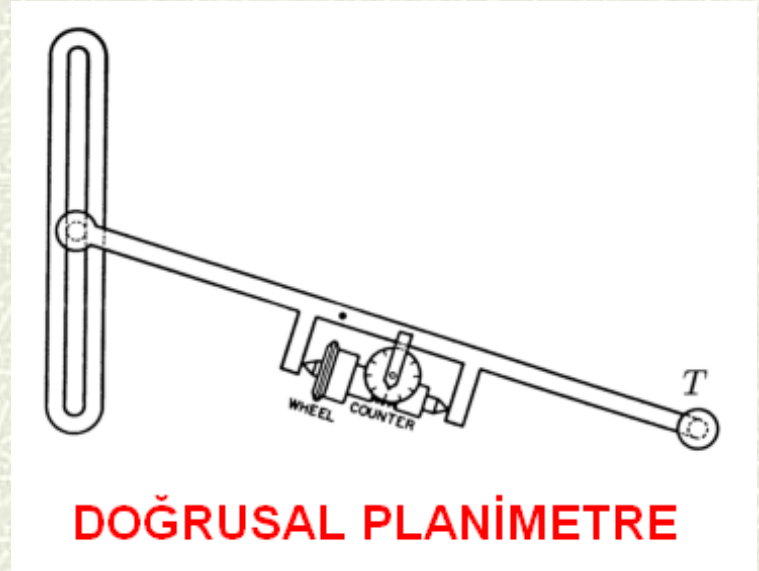
# PLANİMETRE İLE ALAN ÖLÇMESİ



## 1. MEKANİK METOT ( PLANİMETRE)

Çizilmiş planlardan alan ölçmeye yarayan aletlere **planimetre** denir. 3 tipi vardır.

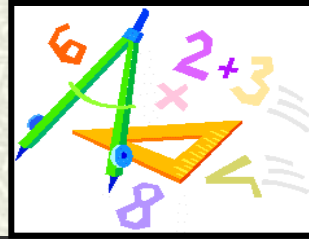
- Doğrusal **Planimetre** (artık kullanılmamaktadır anlatılmayacaktır).
- Kutupsal **Planimetre** (Kullanımı giderek azalmaktadır).
  - Sıfırlamasız Planimetre
  - Sıfırlamalı Planimetre
- Elektronik (Dijital)**Planimetre**



**DOĞRUSAL PLANİMETRE**



# ALAN HESAPLARINDA KONTROL VE HATA SINIRLARI

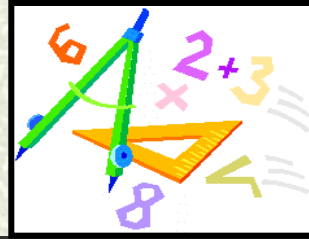


Alan hesaplarının doğruluğunun kontrolü için, aynı parçanın birbirinden farklı iki metotla bağımsız olarak alanlarını bulmak ve bulunan sonuçları karşılaştırmaktır. Bu nedenle alanlar mümkün olduğu kadar çeşitli metotlarla en az iki kez ölçülmelidir. İki ölçme arasında hata sınırı içerisinde bir fark bulunmamışsa iki ölçmenin ortalaması alınır ve bu değer alan değeri olarak kabul edilir.

Alan hesaplamalarında ister arazide iki kez ölçülen ve ayrı ayrı hesaplanan alan değerleri ile, isterse birisi arazide ölçülen değerlerden diğeri ise çizilmiş planlardan alınan uzunluklara göre yapılmışsa, elde edilen sonuçların karşılaştırılmasında arazide ölçülen alan ile, plan üzerinde ölçülen aynı alan arasında fark olabilir. İki ölçme arasındaki farkın izin verilen hata sınırını geçmemesi arzu edilir. Bu da aşağıda belirtilen “**hata sınırı eşitliği**” ile kontrol edilir.



# ALAN HESAPLARINDA KONTROL VE HATA SINIRLARI



$$f = 0.00042 \times M \sqrt{F}$$

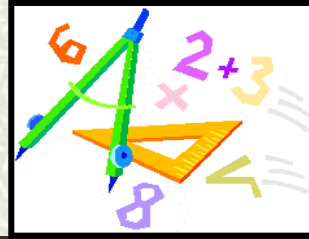
$f$  = İzin verilen hata sınırı ( $m^2$ )

$F$  = Parselin alanı ( $m^2$ )

$M$  = Plan ölçeğinin payda değeri



# ALAN HESAPLARINDA KONTROL



## ÖRNEK:

Çizgisel yöntemle hesaplanan alan : 9230 m<sup>2</sup>

Planimetre ile hesaplanan alan : 9210.32 m<sup>2</sup> olduğuna göre alanın kontrolünü yapınız. (Plan ölçeği : 1/750)

## ÇÖZÜM:

Yapılan hata: 9230 - 9210.32 = 19.68 m<sup>2</sup>

İzin verilen hata:

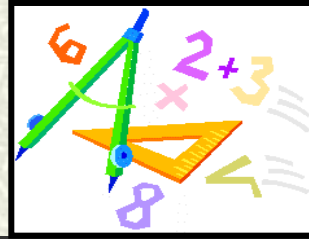
$$f = 0.00042 \times M \sqrt{F}$$

$$F = \frac{F_1 + F_2}{2} = \frac{9230 + 9210.32}{2} = 9220.16 \text{ m}^2$$

$$f = 0.00042 \times 750 \times \sqrt{9220.16} = 30.25 \text{ m}^2$$



## PLANİMETRE İLE ALAN ÖLÇMESİ

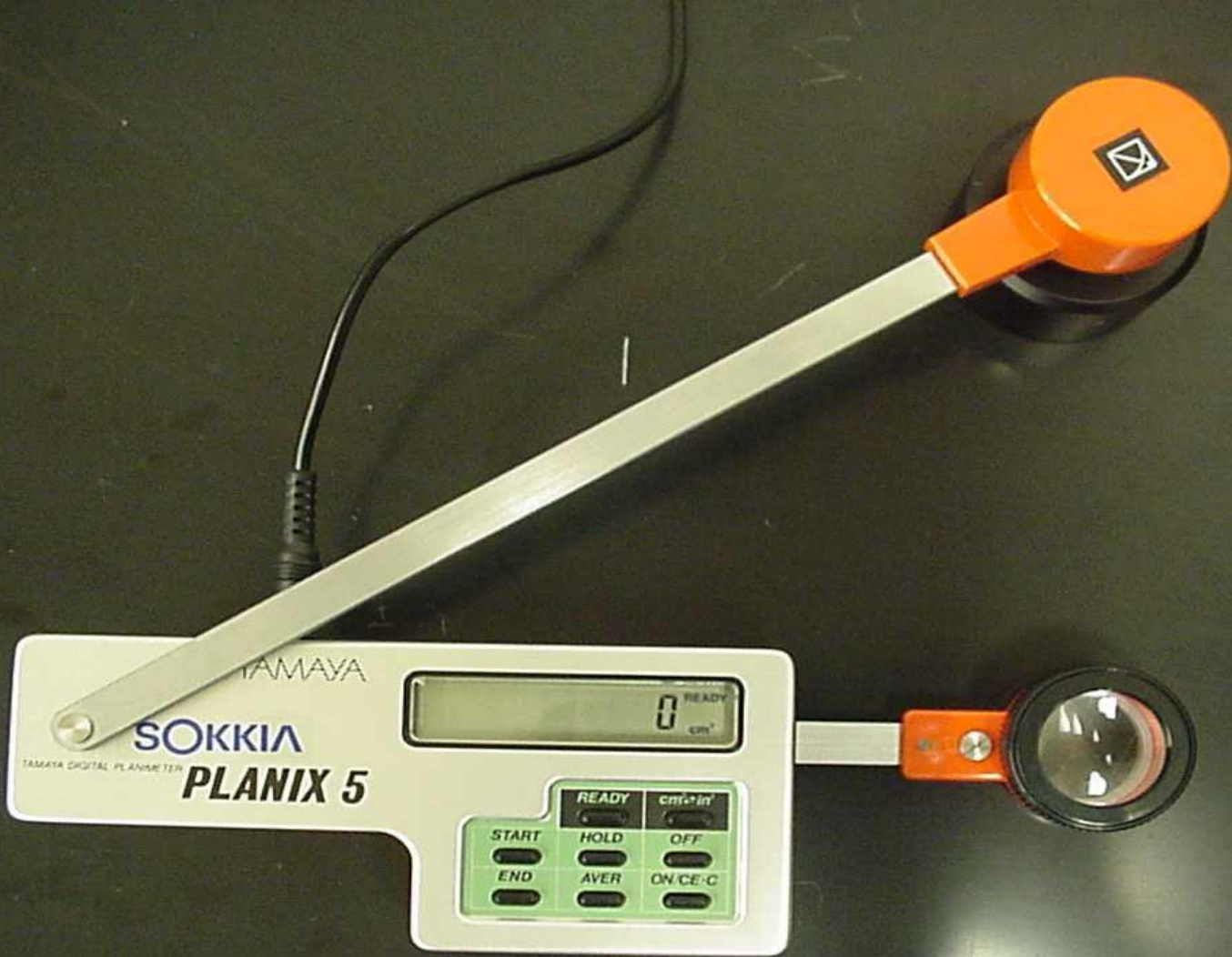
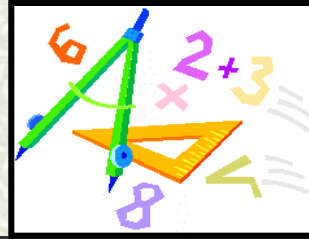


Yapılan hata ( $19.68 \text{ m}^2$ ) < İzin verilen hata ( $30.25 \text{ m}^2$ ) olduğu için işlem doğrudur. Her iki yöntemle elde edilen alanların ortalaması alınır ve alan;  $(9230+9210.32) / 2 = 9220.16 \text{ m}^2$  olarak bulunur.

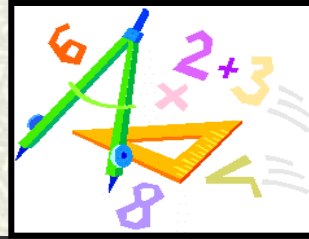


# PLANİMETRE İLE ALAN ÖLÇMESİ

## Elektronik(Dijital) planimetre

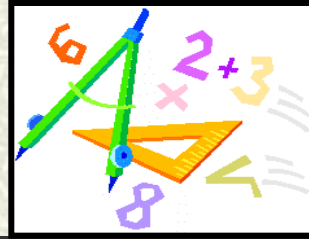


# ELEKTRONİK (DİJİTAL) PLANİMETRE





# ÖLÇME BİLGİSİ



- **GPS KULLANIMI**



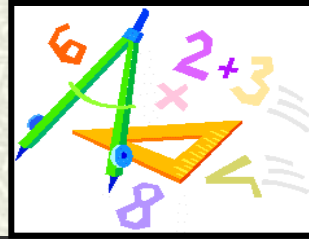


## GPS Nedir ?

- **GPS** (*Global Positioning System*; **Küresel Yer Belirleme Sistemi** ya da **Küresel Konumlandırma Sistemi**), uydulardan aldığı düzenli bilgilerle dünya üzerindeki yeri kesin olarak tespit etmekte kullanılan sistemdir.

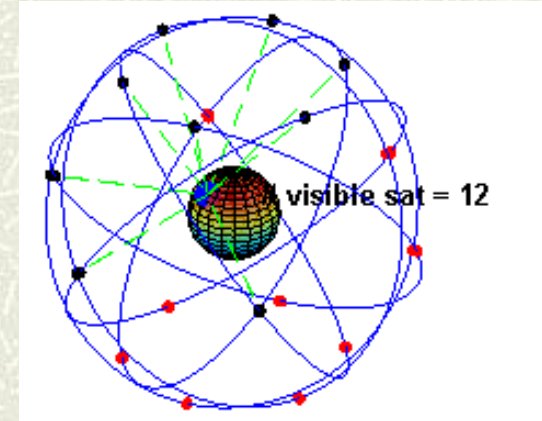


# GPS Nedir ?



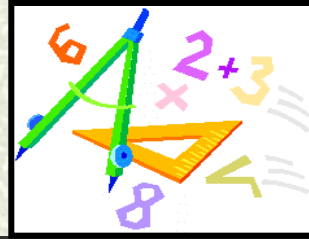
Sistem, 1978 yılında ABD Savunma Bakanlığı tarafından tamamen askeri amaçlar için kurulmuştur. GPS alıcıları yön bulmakta, askeri çıkartmalarda ve roket atışlarında kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Ancak, 1983 yılında GPS sistemi sivil kullanıma da açılmıştır.

Bu sistem, 2007 yılı sonu itibarıyla Dünya'nın etrafında sürekli olarak dönen 24 uydudan oluşur. Bu uydular çok düşük güçte radyo sinyalleri yayarlar. Yeryüzündeki GPS alıcısı, bu sinyalleri alır. Böylece konumun belirlenmesi mümkün olur.





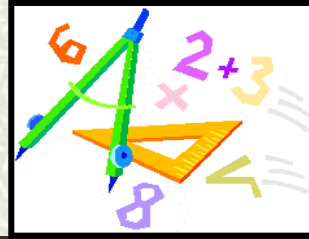
# GPS Nedir ?



- GPS yardımıyla;
  - Bulunulan noktanın koordinat ve yükseklik bilgileri,
  - Hafızaya alınan noktaların birbirlerine göre konumu,
  - Bulunulan noktanın daha önceki noktalara uzaklığı,
  - Kuzey yönü,
  - Hareket hızı,
  - Seyahat güzergahı ve mesafesi,
  - Hedefe kalan mesafe gibi bilgilere ulaşılabilir.



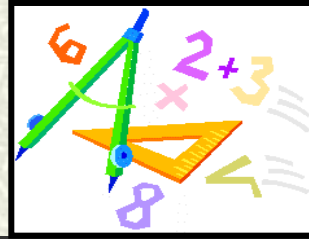
## GPS Nedir ?



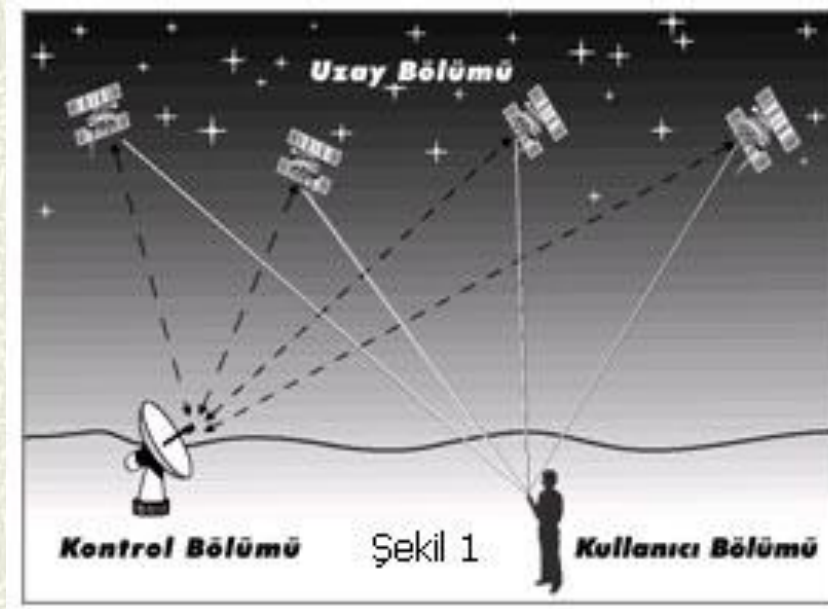
- Bilgiler, doğrudan uydudan alındığı için dünya üzerinde her yerde çalışır.
- Uydu sinyallerini engelleyebilecek nesnelere, yoğun ağaçların gökyüzünü kapladığı ya da binaların sık olduğu yerlerde doğruluk azalabilir.
- Cihazın fazla sayıda uyduyla çalışması her zaman avantajlıdır.



# GPS Nasıl Çalışır ?

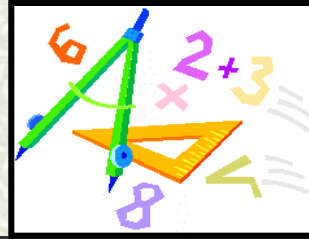


- Resmi adı NAVSTAR olan sistem,
  - Uzay bölümü (uydular),
  - Kontrol bölümü (yer istasyonları) ve
  - Kullanıcı bölümünden (GPS alıcısı) oluşur.





# GPS Nasıl Çalışır ?

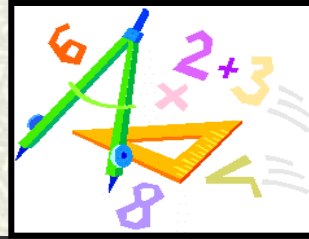


## Uzay Bölümü

- Uzay bölümü aktif uydulardan oluşur ve sistemin merkezidir. Yeryüzünün 20.000 km üzerindeki yörüngede bulduklarından oldukça geniş bir görüş alanına sahiptirler ve dünya üzerindeki bir GPS alıcısının her zaman en az 4 adet uyduyu görebileceği şekilde yerleştirilmişlerdir. Saatte 7.000 mil hızla hareket ederler ve 12 saatte dünya çevresinde bir tur atarlar.



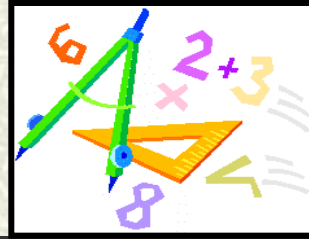
## GPS Nasıl Çalışır ?



- GPS in uydu sinyalleri çok düşük güçtedirler. FM radyo sinyalleri 100.000 watt gücünde iken GPS sinyali 20-50 watt arasındadır. Bu sinyaller bulutlardan, camdan ve plastikten geçebilir ancak duvar ve dağ gibi katı cisimlerden geçemez. GPS uydularından temiz sinyal alabilmek için açık bir görüş alanı gereklidir.
- Her uydu, yerdeki alıcının sinyalleri tanımlamasını sağlayan iki adet özel kod yayınlar. Gelen bu sinyal, uydunun yörünge ve saat bilgisi, genel sistem durum bilgisi ve ionosferik gecikme bilgisini içerir.



## GPS Nasıl Çalışır ?



- Bu sinyallerin ana amacı; yerdeki alıcının, sinyalin geliş süresini ölçerek, uyduya olan mesafesini hesaplamayı mümkün kılmasıdır. Uyduya olan mesafe, sinyalin geliş süresi ile hızının çarpımına eşittir.
- Sinyalin uydudan dünyaya ulaşma süresi yaklaşık olarak 0.067 saniyedir. Saniyenin binde biri kadar oluşacak bir hata, mesafe ölçümünde 300 km ( $300.000 \text{ km/sn} \times 0.001 \text{ sn}$ ) lik bir hataya sebep olacaktır. Bu nedenle, uyduya olan mesafe ve konum belirlemek için, en az 4 uydu verisi kullanılarak hatanın en aza indirilmesi amaçlanır.





# GPS Nasıl Çalışır ?

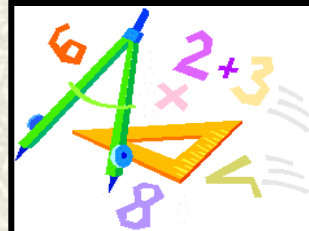


## Kontrol Bölümü

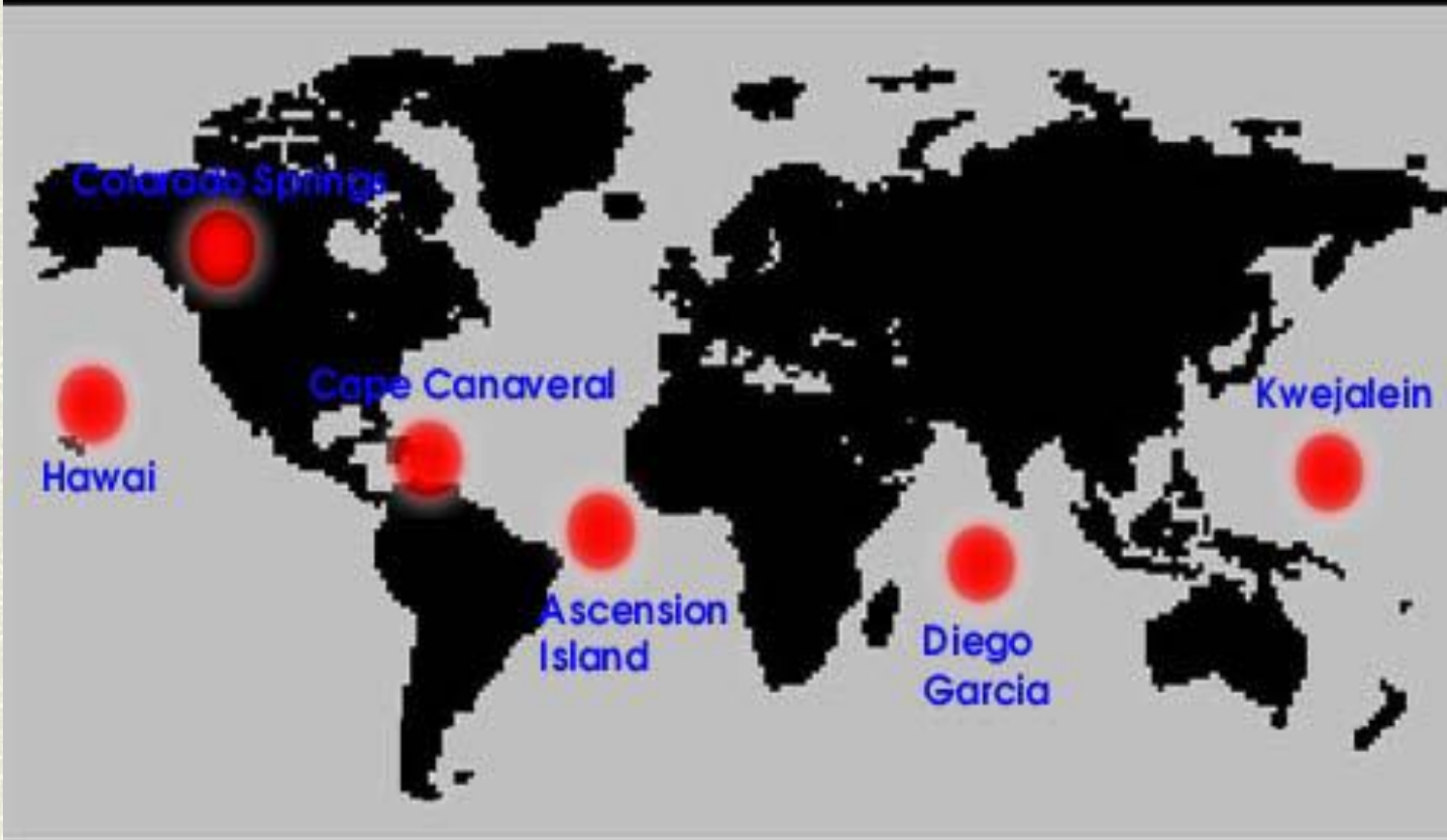
- Kontrol Bölümü, GPS uydularını sürekli izleyerek, doğru yörünge ve zaman bilgilerini sağlar. Dünya üzerinde 5 adet kontrol istasyonu bulunmaktadır. (Hawaii, Kwajalein, Colorado Springs (ana merkez), Ascension (St.Helena) adası ve Diego Garcia). Bunlardan dördü insansız, biri insanlı ana kontrol merkezidir. İnsansız kontrol merkezleri, topladıkları bilgileri ana merkeze yollarlar. Ana merkezde bu bilgiler değerlendirilerek gerekli düzeltmeler uydulara bildirilir.

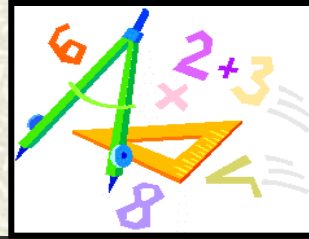
## Kullanıcı Bölümü

- Kullanıcı bölümü yerdeki alıcılardır. Daha önce bahsedildiği gibi çeşitli amaçlarla GPS kullanarak yerini belirlemek isteyen herhangi bir kişi, sistemin kullanıcı bölümüne dahil olur.



## GPS Kontrol Bölümü



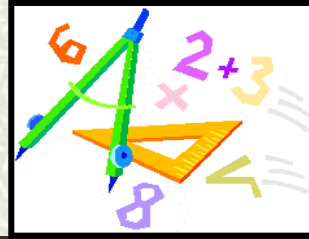


## Dünya üzerindeki 5 kontrol istasyonunun bulunduğu yerler;

- **Hawaii**, Büyük Okyanusun ortasında Ekvatorun kuzeyinde ABD'nin batısı ile Japonya arasında bir ada ülkesidir.
- **Kwajalein**, Büyük Okyanusta Avustralya'nın kuzey doğusunda yer alan bir adadır.
- **Colorado Springs**, ABD Colorado eyaletine bağlı kalabalık ikinci büyük şehridir.
- **Ascension (St. Helena) adası**, Güney Atlas Okyanusta Ekvatorun güneyinde Brezilya ile Angola (Afrika'nın batısında) arasında yer alan bir adadır.
- **Diego Garcia**, Hint Okyanusunun ortasında Ekvatorun güneyinde yer alan bir adadır.



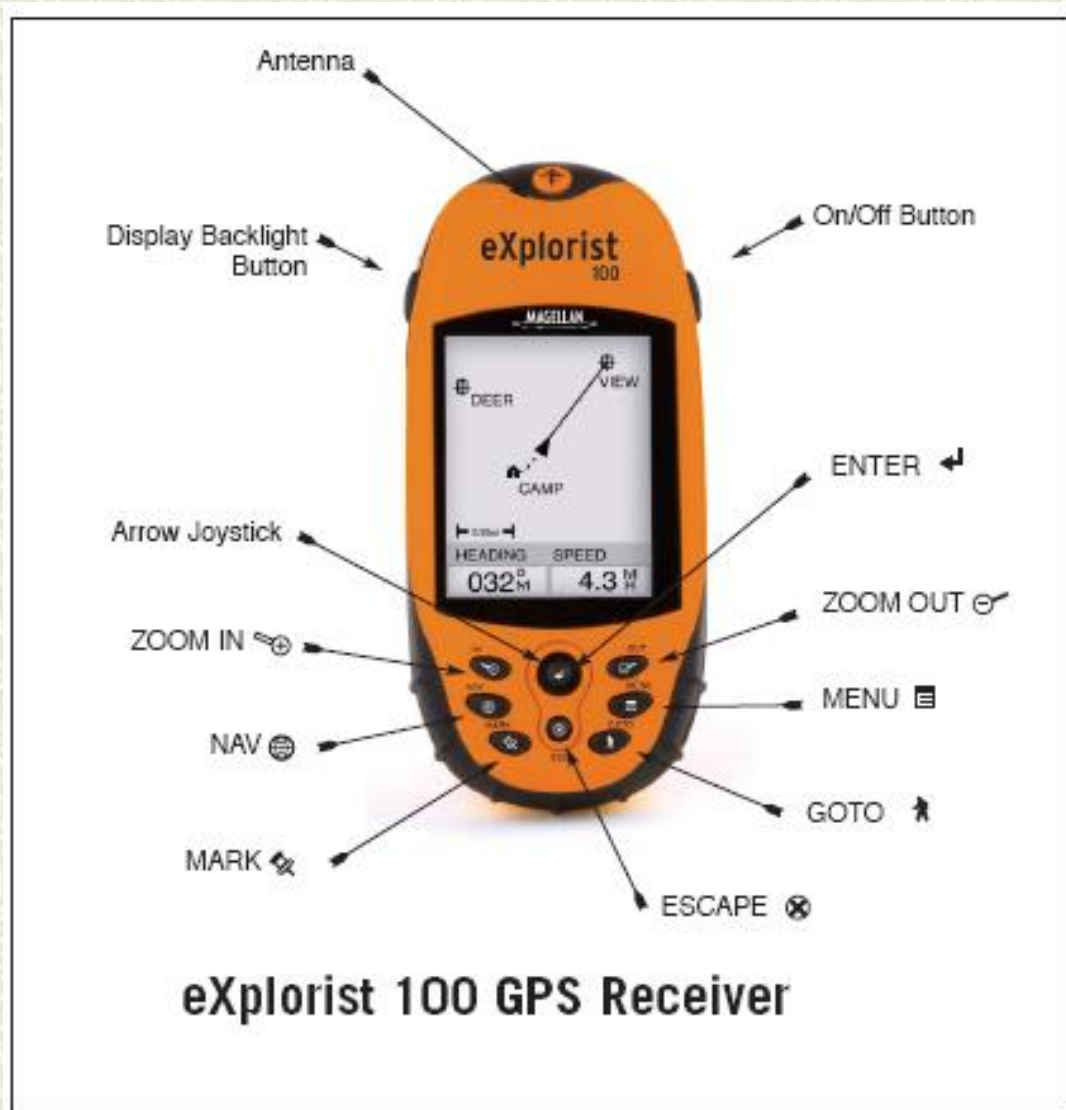
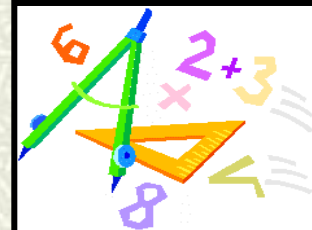
## GPS Nasıl Çalışır ?



- ABD tarafından **NAVSTAR GPS** olarak adlandırılan sisteme benzer fakat henüz işler durumda olmayan diğer sistemler GLONASS (Rusya), Galileo positioning system (Avrupa), Compass navigation system (Çin) ve IRNSS (Hindistan) dır.

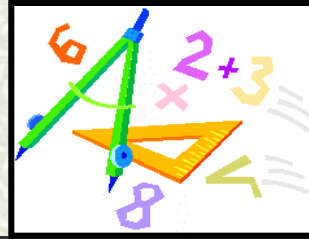


# GPS Kullanımı





# GPS Kullanımı

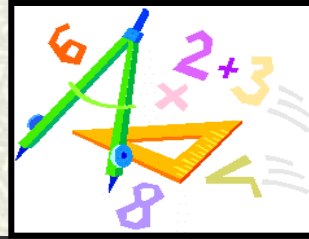


Açılışta Enter tuşuna basılarak GPS'in uyduları taraması beklenir





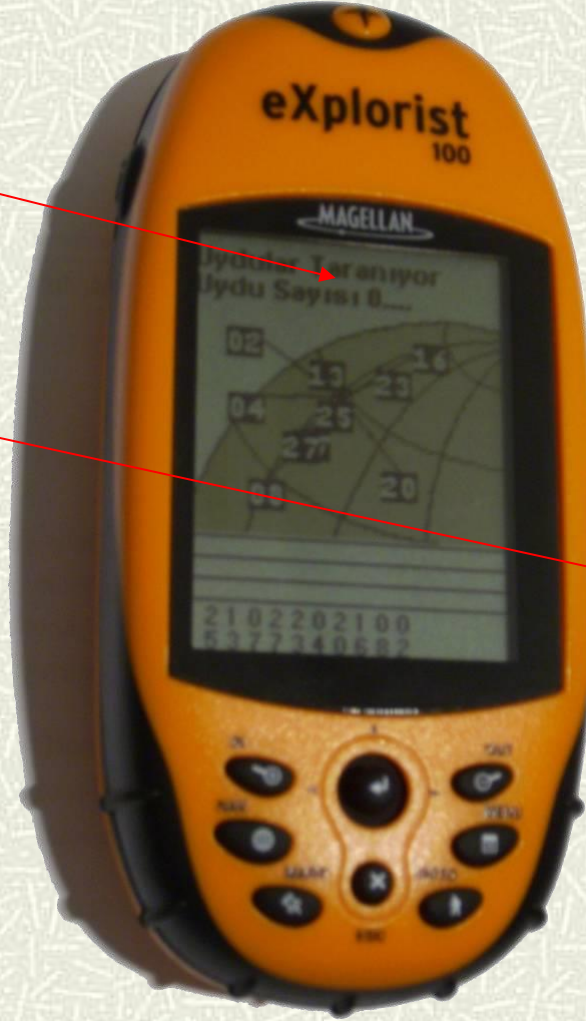
# GPS Kullanımı



Bağlantı kurulan uydu  
sayısı

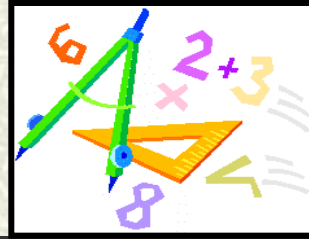
ve

sinyalin kuvveti



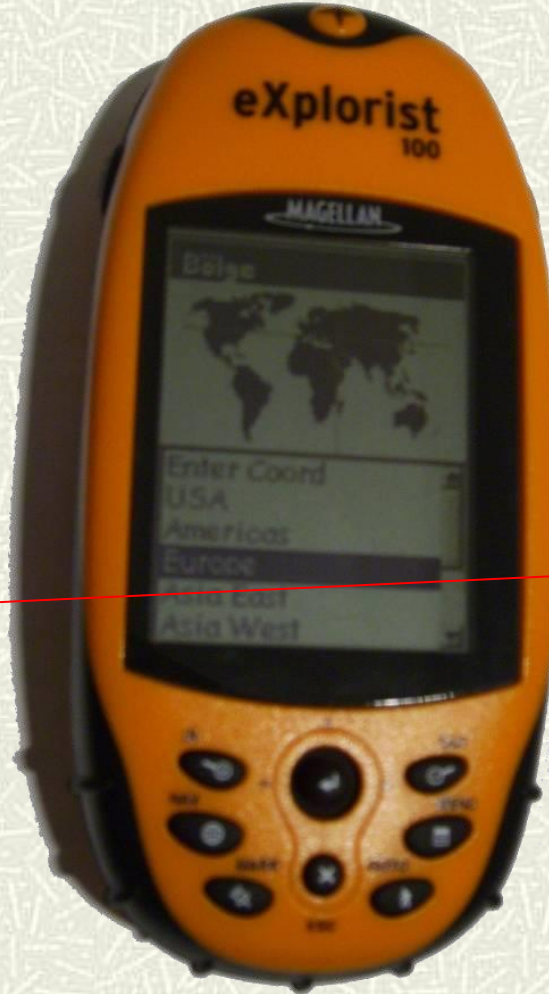


# GPS Kullanımı



GPS'in konum bilgisi verebilmesi için en az 4 uydu ile bağlantı kurması gereklidir.

Gerekirse ölçüm yapılan noktanın dünya üzerindeki konumu seçilerek yakın uyduların bulunmasına yardımcı olunabilir.







# GPS Kullanımı



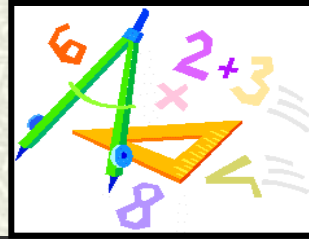
Uydular ile bağlantı kurulduktan sonra bulunulan noktanın UTM projeksiyonuna göre bölge, konum, yükseklik ve hassasiyet bilgisi (en az 3 m) ekranda görülebilir.

Mark tuşu yardımıyla ilgili nokta cihaza kaydedilir.





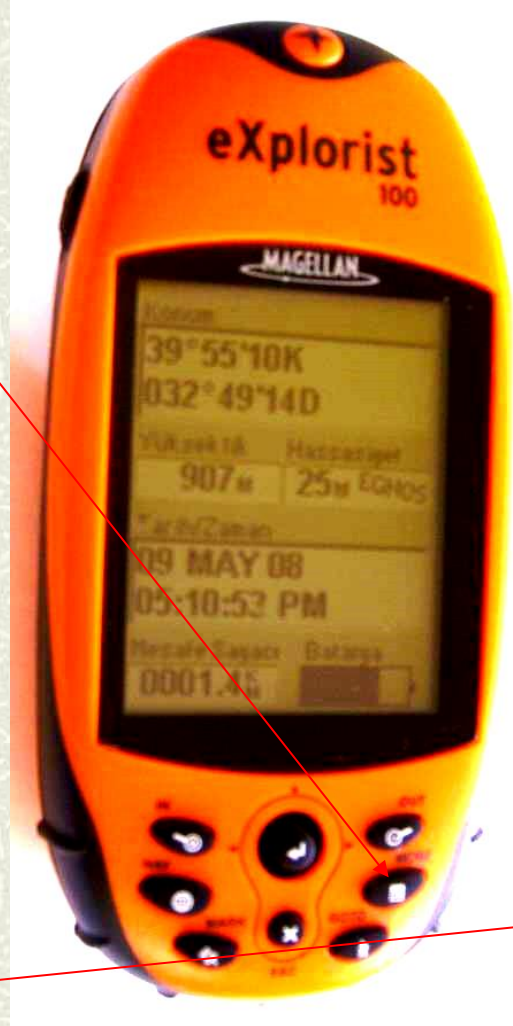
# GPS Kullanımı



Menu/Ayarlar/Harita  
birimleri/Koordinat  
sistemi

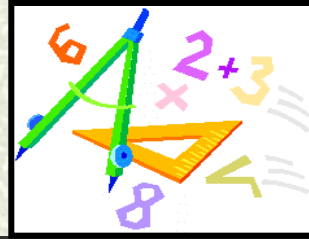
bölümünden UTM yerine  
Coğrafik (Derece-  
Dakika) projeksiyona  
geçilebilir

Nav tuşu ile pusula  
özellği de kullanılabilir.





# GPS Kullanımı



Menu/Kayıtlı  
noktalar/Alfabetik

bölümünden daha önce  
kaydedilmiş olan  
noktaların bilgilerine  
ulaşılabilir.

İstenirse bilgisayar  
bağlantısı ile veriler  
aktarılabilir.

