

Astronomi Navigasyonunun İlk ve Basit Araçları: Çapraz Çıta ve Çeyrek Daire

Dünya çevresinde büyük deniz yolculuklarının başlaması ile birlikte bugünkü seksantın ataları sayılabilecek çapraz çıta (cross staff) ve çeyrek daire, navigasyon amacıyla kullanılmaya başlandı.

Teleskop-öncesi astronominin temel ölçme aletleri olan çapraz çıta ve çeyrek daire, uzun zaman göksel seyir yapan denizcilerin en büyük yardımcıları oldu. Bu aletlerin ilk olarak, astronominin doğuş yeri olan Ege ve Doğu Akdeniz havzasında kullanıldığı bilinmektedir.

M.S. birinci yüzyılın en büyük gökbilimcilerinden olan Ptolemaeus'un çapraz çıta türü bir araçla Güneş'in ufukta yaptığı açıyı bir dereceden daha duyarlı bir biçimde ölçtüğü bilinmektedir.

Ptolemaeus'un geleneğini sürdüren Araplar astronomide ilerlemeler kaydederken usurlub (astrolobe) aletini geliştirdiler. Ortaçağın karanlıklarına gömülen Avrupa, Rönesans'a kadar astronomiyi de onun araçlarını da göz ardı etti. Çeyrek dairenin de büyük gökbilimci Tycho Brahe (1546-1601) zamanında doruğa ulaştığı bilinmektedir. Brahe döneminde yarıçapı 2 metreye ulaşan çeyrek daireler yapıldı. Bu araçlar, karada ve sabit bir yerde kullanılmak üzere yapılıyordu. Okyanus dalgalarının yalpaya düşürdüğü gemilerin güvertelerinde kullanılmak için fazla büyük ve hantal dılar. Daha sonra tümüyle navigasyon amaçlı küçük, portatif araçlar geliştirildi ve büyük kullanım alanı buldu.

Çapraz çıta, iki parçadan oluşur. Santimetre bölümlü ve yaklaşık bir metre uzunlu-

ğunda bir çıta ve bunun üzerine dik olarak geçip ileri-geri kayabilen, özel biçimde kesilmiş bir karton veya kontrplaktan kesilmiş bir parça. Bu parça kalın bir kartona gerçek boyutlarıyla çizilip kesildikten sonra uygun bir çitanın üzerinde kayabileceği şekilde hazırlanır. Çapraz çitanın kullanımı da oldukça basittir. Çıta, aralarındaki açısal uzaklık ölçülmek istenen yıldızlar doğrultusunda tutulur. Ucu hafifçe yanağa yaslanır. Kayan parça ileri veya geri hareket ettirilerek yıldızların kayan parçanın köşeleri ile çakışması sağlanır.

Yıldızların birbirine olan açısal uzaklığına göre geniş, orta ve dar aralıklar kullanılabilir. Yıldızlar köşelerle çakıştığı anda, kayan parçanın gözden uzaklığı ölçülür. Daha sonra verilen çevirme tablosundan, yıldızların arasındaki açısal uzaklık okunur. Dikkatli kullanıldığında, iki yıldız arasındaki açısal uzaklık yaklaşık bir derece duyarlılıkla bulunabilir.

Çapraz çıta ile pratik yapmak için bir duvara birbirinden 75 cm uzaklıkta iki işaret koyun. Daha sonra duvardan 4 metre uzaklaşıp bu iki noktanın arasındaki açısal uzaklığı, geniş aralığı kullanarak ölçmeye çalışın.

Noktalar kayan parçanın köşeleri ile çakıştığı anda, metre çubuğunda 54 cm rakamını okumalısınız. Yani kayan parçanın gözden uzaklığı 54 cm olacaktır. Şimdi çevirme tablosunun sol kenarında 54 cm işaretini bulun. Bu noktayı tablonun ortasındaki "geniş" noktası işareti ile birleştirip karşıdaki açı ölçüğünü kestiyeye kadar uzatın. Çizginin açılı ölçüğünü kestiyeye kadar uzatın. Çizginin açılı ölçüğünü kestiyeye kadar uzatın. Çizginin açılı ölçüğünü kestiyeye kadar uzatın. Çizginin açılı ölçüğünü kestiyeye kadar uzatın.

değer 11°'dir. Ölçümde orta kenarlar kullanılırsa çizginin geçmesi gereken yer "orta" noktası; dar kenarlar kullanılırsa "dar" noktası olmalıdır. Bu ölçümleri evde başka cisimler için tekrarlayabilir, yeterince pratik kazandığınıza inandığınız zaman da yıldızların arasındaki açısal uzaklıklarını bulmakta ya da yıldızların ufuktan olan yüksekliklerini ölçmekte kullanabilirsiniz. Her ölçümü birkaç kez tekrarlayarak bulunan değerlerin ortalamasını alabilir ve böylece olası okuma hatalarını azaltabilirsiniz.

Çeyrek daire (Quadrant), iki cismin arasındaki açısal uzaklığı değil, bir cismin yatay doğrultu ile arasındaki açıyı ölçer. Astronomi ve navigasyonda yatay doğrultu ufuk (çevren) düzlemi olarak adlandırılır.

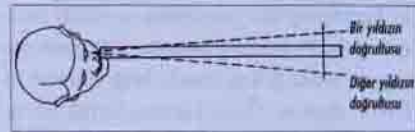
Şekilde görülen çeyrek daire gerçek boyutlarıyla okuma kolaylığı açısından daha da büyük olabilir kalın bir karton üzerine çizilir ve kesilir. Üst kenarı çıta kenarına paralel olacak şekilde bir çıta üzerine yapıştırılır. Çeyrek dairenin işaretli merkezi delinip buraya bir ip geçirilerek sabitlenir. İpin ucuna bir ağırlık bağlanır. Çeyrek dairenin herhangi bir cismin ufuktan olan yüksekliğini ölçmek için hazırdır.

Çeyrek dairenin kullanımı daha da basittir. Çitanın bir ucu göz hizasında tutulurken diğer ucu yüksekliği ölçülecek olan yıldız doğrultulur. Ağırlığın serbest durması ve mümkün olduğunca salınmaması sağlanır. Bu pozisyonda iken ip, dairenin çevresi hizasında parmakla basılır ve değer okunur. Bu değer baktığınız cismin ufuktan olan açısal yüksekliğidir.

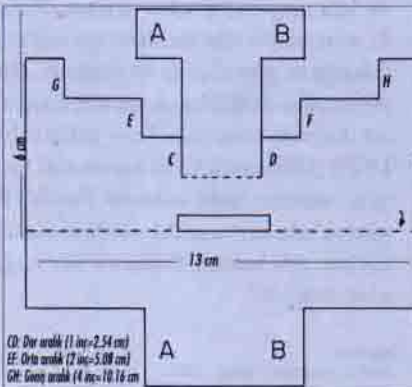
Ölçümleri yine birkaç kez tekrarlayarak ortalamasını alıp okuma hatalarını azaltabilirsiniz. Şimdi uzun süre navigasyonda kullanılan bir ölçümü yapabilirsiniz. Kutup yıldızının (polaris) ufuktan olan yüksekliğini ölçün. Bu değer sizin bulunduğunuz enlemi verecektir.



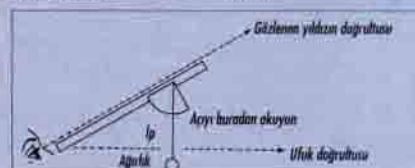
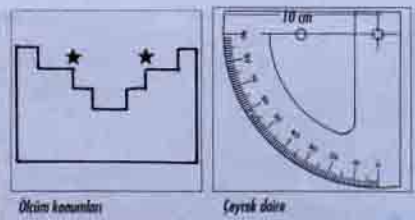
Çapraz çitanın kullanılması



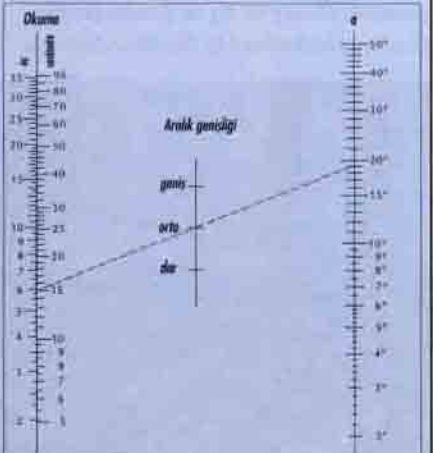
Çapraz çitanın üstten görünüşü



Çapraz çitanın kayan parçası



Çeyrek dairenin kullanılması



Çapraz çıta uzaklık-açı çevirme tablosu