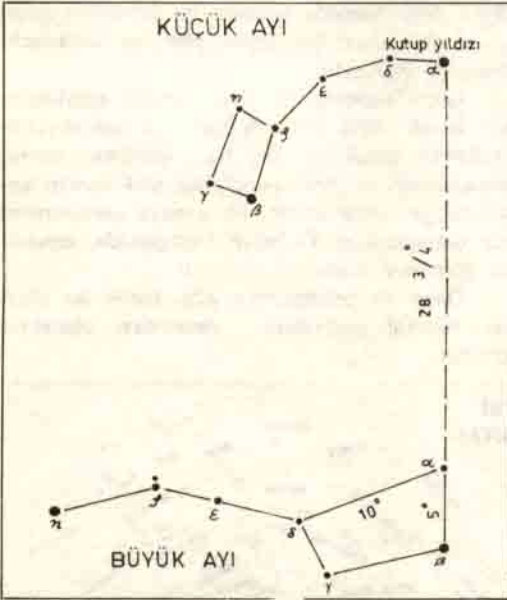


GÖKYÜZÜNDEKİ AÇISAL UZAKLIKLARIN ÖLÇÜMÜ

Dr. İ. Ethem DERMAN

O kuyucularımızdan biri soruyor: Ay'ın, {.....} gezegeninin {.....} derece yakınından geçeceğini bilsek bile, biz oradaki bu uzaklığı nasıl ölçebiliriz?

Gerçekten, gök cisimleri arasındaki açısal uzaklığı ölçmek, bilmeyenler için zordur. Bu nedenle, size daima Ay'ın görünen çapının yak-



Büyükayı takımyıldızının α ve β yıldızlarını bir çizgi ile birleştirip aradaki uzaklığın yaklaşık altı katını aldığımızda Kutup yıldızını buluruz. Şekilde, bazı yıldızlar arasındaki açısal uzaklıklar ayrıca gösterilmiştir.

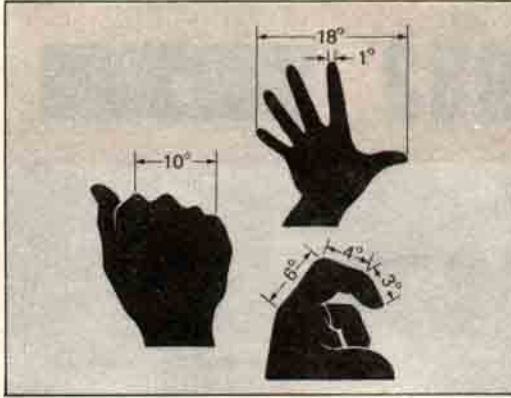
Gökyüzündeki iki cisim arasındaki açısal uzaklığı, pratik olarak nasıl ölçeceğinizi ve ayın kaç günlük olduğunu bulmamıza yarayan, kısa bir formülü sizlere anlatacağım. Ayrıca, üzerinde yaşadığımız gezegenimizin yaşını bulmada kullanılan ilkel; fakat ilginç bir yöntemi öğreneceksiniz.

İlaşık yarım derece olduğunu, diğer uzaklıkları da bununla karşılaştırarak bulabileceğinizi belirtiyordum. Fakat, sevimli ve biricik uydumuzun bize her gece kendini göstermediğinden, bu tür açısal uzaklıkları ölçmek için, size birkaç pratik yöntem önereceğim.

Yöntemlerden birisi, Ay'ın görünen çapını kullandığımızda da olduğu gibi karşılaştırmaya dayanır Şekil 1 de görüldüğü gibi, Büyükayı takımyıldızının son iki elemanı arasındaki uzaklığın kaç derece olduğunu bilmemiz yeterlidir. Yaz ve kış tüm yıl boyunca gökyüzünde kalan bu takımyıldız, bilindiği gibi halkımız "Kahve cezvesi" veya "yedî kardeş" diye adlandırır. Cezvenin sapının karşı tarafındaki iki yıldız arasındaki açı, beş derecedir. Ayrıca, Şekil 2 de de görüldüğü gibi, bu iki yıldızın doğrultusunda bu aralığın yaklaşık 6 katını alırsak Kutup yıldızını buluruz. Öyleyse, Kutup yıldızı ile cezvenin ona yakın olan yıldızı arasındaki uzaklık, yaklaşık 30 derecedir.

İkinci bir yöntem ise, elimizi bir astronomik alet olarak kullanmaktan başka birşey değildir. İleriye doğru uzatılmış elinizin, yumruğundan, karışından ve parmaklarından yararlanarak, iki gök cisimi arasındaki açısal uzaklığı ölçebilirsiniz. Şekil 3 de de görüldüğü gibi, kolumuzu göğşe doğru uzattığımızda, bir karışımız gökyüzünde onsekiz derece, bir parmağımız ise 1 dereceye karşittir. Her zaman yanınızda bulunan, elverişli fakat kaba ölçüm yapan bu astronomik aleti, ilk açık gecede, Büyükayı takımyıldızının iki yıldızı arasındaki uzaklığı ölçerek deneyeceğinizi sanıyorum.

Bir okuyucumuz da, Ay'ın evrelerinin çok ileri tarihler için hesap edilip edilemeyeceğini soruyor. Astronomlar, bilgisayarların yardımıyla



**Görüldüğü gibi Büyükeyı takımyıldızı-
nın ucundaki iki yıldızının arasındaki açı-
sal uzaklık beş derecedir. Bu aralığa kol-
nuzu uzatıp yumruğunuzun doğrultusunda
bakarsanız, yumruğunuzun yarısını kapla-
dığını göreceksiniz.**

geliştirdikleri yöntemler sonucu, çok uzun yıl-
lar için, örneğin 500-1000 yıl sonrası için bu
evreleri hesabedebilirler. Bu hesaplar yakın za-
manlar için saniye, daha sonraki tarihler için
ise dakika ölçüsünde duyarlıdır. Buna benzer
bir hesabı siz de yapabilirsiniz. Örneğin Ay'ın
yaşını, yani yeniy evresinden itibaren kaç gün
geçtiğini, çok basit bir denklem kullanarak bu-
labilirsiniz. Bildiğiniz gibi Ay, yeniy evresinde
0, ilkdördünde 7, dolunayda 15, sondördünde
ise 22 günlüktür. Aşağıda vereceğim denklemi
kullanarak, herhangi bir tarihte Ay'ın kaç yaşın-
da, yani kaç günlük olduğunu basit olarak bu-
labilirsiniz.

$$\text{Ay'ın yaşı} = S + A + G$$

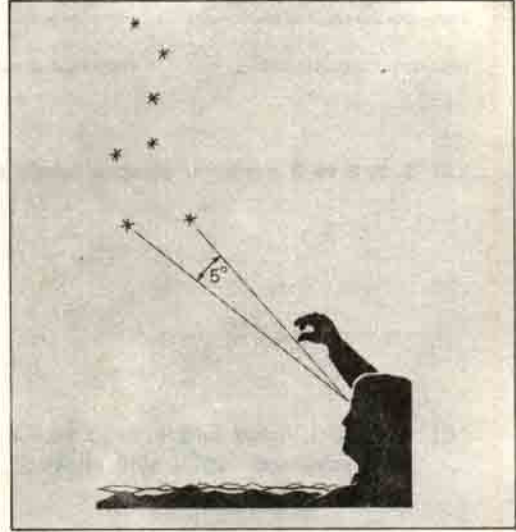
Burada S bir sabittir ve o yılın ilk günü Ay'ın
kaç günlük olduğunu belirler. 1982 yılı için $S=5$
tir ve her yıl 11 gün artar. Yani, daha sonraki
her yıl için buna 11 eklemek gerekir. Eğer bul-
duğunuz sayı 30'dan büyük ise, 30 çıkararak S'
yi bulabilirsiniz. Örneğin, 1982 için $S = 5$, 1983
için $S = 16$, 1984 için $S = 27$ olmasına kar-
şın 1985 için $S = 38$ değil, $S = 8$ dir. A, bul-
mak istediğimiz tarihin ayını, G ise, gününü
belirtir. Sonuçta, Ay'ın bulacağınız yaşı yine 30'u
geçmişse, 30'u çıkararak aradığınız yaş bulunur.
Bir örnekle konu daha açıklığa kavuşur sanırım.
10 Kasım 1986 günü, Ay'ın kaç günlük olduğu-
nu öğrenmek istiyoruz. $G = 10$, $A = 11$, ve
 $S = 19$ dur.

$$\begin{aligned} \text{Ay'ın yaşı} &= 19 + 11 + 10 = 40 \\ &= 40 - 30 = 10 \end{aligned}$$

Böylece; 10 Kasım 1986 tarihinde Ay'ın 10
günlük olduğunu, yani, ilkdördün ile dolunay ev-
releri arasında olduğunu bulmuş oluruz.

Okuyucularımızdan biri de emektar dünya-
mızın yaşını soruyor. Bu sorunun yanıtını veya
o yanıtı bulma yöntemlerini birçok ansiklope-
dilerde bulabiliriz. Dergimizin geçen seneki sa-
yılarında birinde de bu yöntemlerden birisi çok
güzel bir şekilde anlatılmıştı.

Bugün çağdaş yöntemler yardımı ile, örne-
ğin radyoaktif parçalanma yöntemi ile, dünyamı-
zın yaşının 4,5-5 milyar yıl olduğunu bulabiliyo-
ruz.



**Kolunuzu uzatarak o doğrultuda gök-
yüzüne baktığınızda parmağınız bir dere-
ceye, karışınız onsekiz dereceye karşıt
gelir. Bu ölçme tekniğinin duyarlı oldu-
ğunu fakat kaba hesaplarda iyi sonuç ver-
diğini unutmayalım.**

HALLEY KUYRUKLU YILDIZI GÖRÜLDÜ

Bildiği gibi bu meşhur kuyruklu yıldız, 1986
yılıının Şubat ayında Güneşe en yakın konumunu alacak.
76 yıllık dönemi olan bu olağanüstü gök cisminin,
1911 yılındaki ziyaretinden tam 70 yıl sonra ilk foto-
ğrafını, Palomar teleskobunu kullanarak Dr. Jewitt
ve G.E. Danielson 16 Ekim 1982 günü çekmeyi başa-
rdılar. CCD diye bilinen çok duyarlı bir elektronik de-
tektör ile çekilen fotoğrafta, kuyruklu yıldız 24.2 kadir
parlaklığında; yani gözün görebileceği en sönük yıl-
dızdan on milyon kez daha sönük durumdadır. Fo-
toğrafının çekildiği anda Halley, güneşten tam 11 gök
birimi uzaklıkta; yani Satürn gezegeninin yörüngesi-
nin çok az dışında bulunuyordu.