



Haziran / June 2019

Cilt/Volume: 3

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi  
Anatolian Journal of Teacher



[www.dergipark.gov.tr/aod](http://www.dergipark.gov.tr/aod)

DOI: 10.35346/aod.558122

## UYGULAMALI ASTRONOMİ ETKİNLİKLERİ - III

**Ecesu KOÇER**

Özel EGE TED Koleji Öğrencisi, AYDIN  
[ecesukocer@gmail.com](mailto:ecesukocer@gmail.com)

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Astronomi ve konusunda yapılabilecek bazı etkinliklerin tanıtılmasıdır. Bu çalışmada “Eratosthenes Deneyi” etkinliğine yer verilmiştir. Konuyla ilgili kısa bir bilgi verildikten sonra, etkinlikte kullanılan malzemeler ve etkinliğin nasıl yapıldığı fotoğraflarla sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Astronomi, Eratosthenes, Dünya'nın Çevresini Ölçme

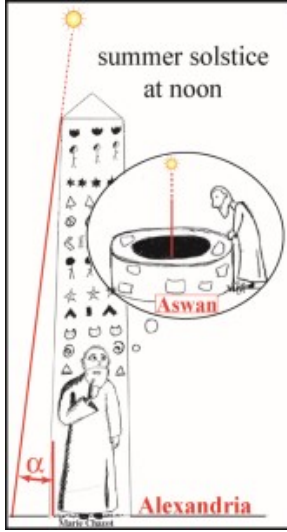
## APPLIED ASTRONOMY ACTIVITIES - III

### ABSTRACT

The aim of this study is to introduce some of the activities that can be done in astronomy and its subject. In this study, “Eratosthenes experiment” activity is given. After giving brief information about the subject, the materials used in the event and how the event was made were presented with photographs.

**Key Words:** Astronomy, Eratosthenes, Measuring the Environment of the Earth

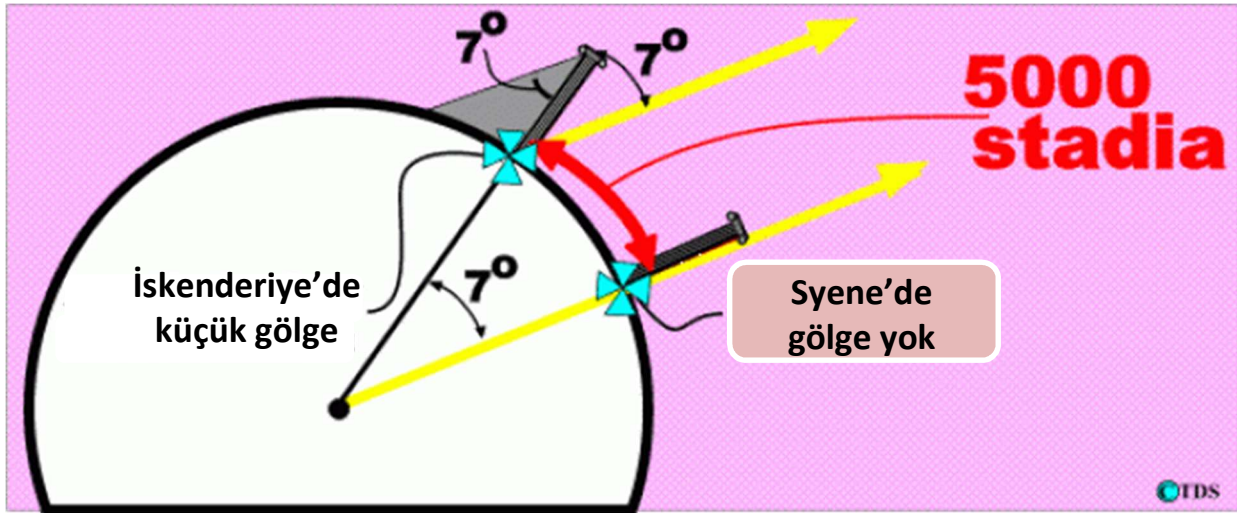
## Dünya'nın Çevresini Ölçelim (Eratosthenes Deneyi)



Fotoğraf:1

Dünya'nın çevresi, ilk kez **M.Ö. 240** yılında Yunanlı filozof **Eratosthenes ( MÖ 276 – 194)** tarafından hesaplandı.

İyi bir gözlemci olan Eratosthenes, Güneş'in tam tepe noktasında olduğu saatte **Mısır'ın Syene (Aswan)** antik şehrindeki kuyuya Güneş ışınlarının dik düştüğünü ve hiç gölge oluşmadığını gördü(Fotoğraf:1) Bu şehre **5000 stadia (1 stadia yaklaşık 185m)** uzaklıktaki **İskenderiye (Alexandria)** şehrinde Güneş'in gün içinde en yüksek konumda olduğu (Öğlen Çemberinden geçtiği) anda, yere dik bir çubuğun gölge boyunu ölçtü ve gölgeyi oluşturan Güneş ışığı ile çubuk arasındaki açığı basit trigonometri kullanarak **7,20 derece** olarak hesapladı.



Fotoğraf:2 İskenderiye'deki küçük gölge ve Syene'deki gölgesiz durum ...

**Eratosthenes**, Dünya'nın küre olduğunu düşünerek problemi matematik bilgisini kullanarak çözdü ve dünyanın çevresini hesapladı. Fotoğraf :2'de görüldüğü gibi bu açı, iki kenti Yer'in merkezinden gören açığa eşittir.

$360 / 7,2 = 50$  Bu sonuç, **7,2 derecelik** açı Yer çevresinin yaklaşık **(1 / 50) ellide biri** demektir. Eratosthenes bu iki kentin arasındaki uzaklığı adım saydırarak, **5000 stadia** olarak belirlemiştir (Fotoğraf 2).

Bu durumda tamamı **5000 x 50 = 250000 stadia** olarak hesapladı.

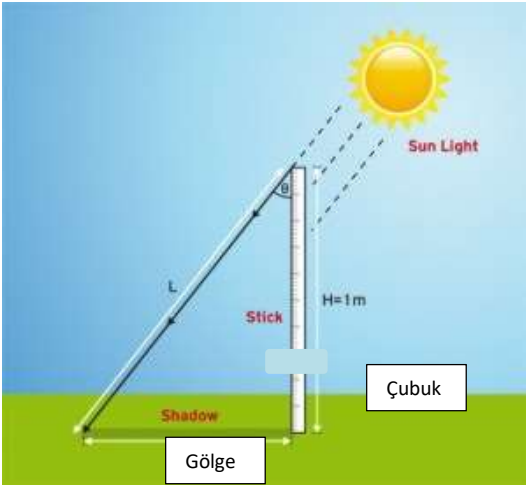
1 stadia = 185m ise,

Yer kürenin çevresi yaklaşık **46250 km** buldu.

Dünya'nın ekvatorunda çevresinin yaklaşık **40075 km** olduğunu söylersek ve **Eratosthenes**'in bu çalışmayı yaptığı zamanı düşünürsek; elde edilen bulgu oldukça iyi bir sonuçtur.

## UYGULAMA

Gelin şimdi biz de bu yöntemi kullanarak Dünya'nın çevresini hesaplayalım.



Fotoğraf:3



Fotoğraf:4

### Dünya'nın Çevresini Ölçelim Etkinliğimizde Kullanılan Malzemeler:

- ✓ 1 metrelik çubuk
- ✓ Cetvel
- ✓ Gönye ve Kumpas(Mikrometre) (Bkz. Fotoğraf:4)
- ✓ Kalem
- ✓ Kağıt
- ✓ Daha hassas ölçüm için mikrometre ve su terazisi de kullanılabilir.(Bkz. Fotoğraf:3 ve 4)

### Etkinliğin Gerçekleştirilmesi:



Fotoğraf:5

## Ölçüm ve hesap nasıl yapılır?

Ölçüm için 1 metrelik bir çubuğa ihtiyacımız var (Fotoğraf:5).

Çubuğumuzun yer ile 90<sup>0</sup>'lik açı yapacak şekilde düz bir zeminde DİK OLARAK durması gerekmektedir (Fotoğraf:3 ve 6).

90<sup>0</sup>'lik açığı kontrol etmek için gönye veya bir kenarı 90<sup>0</sup> olan kitap kullanabilirsiniz. Zeminin düz ve yatay olup olmadığını kontrol için ise su terazinden yararlanabilirsiniz.



Fotoğraf:6

Düzenek kurulduktan sonra Güneş'in mevcut koordinatlarda, gün içinde en yüksek konuma gelmesi ( Öğlen çemberinden, Meridyen çemberinden geçmesini) beklenir. Zaman olarak internet saati kullanılmalı, ölçüm hatası yapılmamalıdır.

(Not: Güneş'in öğle vakti en yüksek konumda olduğunu tam bu sırada öğlen çemberinden geçtiğini biliyoruz, fakat tam zamanını öğrenmek için stellarium (Url-1:<https://stellarium.org>) programından yararlanabiliriz.

Bu aşamadan sonra bir örnek üzerinden devam edelim.

Güneş'in en yüksek konumda olduğu anda çubuğun gölgesinin boyunu 76,2 cm ölçüyoruz.

$$\tan \theta = 76,2 / 100 \quad \tan \theta = 0,762$$

(**θ-teta** açısını bulmak için hesap makinesi veya internetten yardım alabilirsiniz. Arama motoruna **arctan** yazmanız yeterli. Arctan yazan yere virgüllü değil noktalı yazınız 0.762 gibi.) Bu işlemi yaptığımızda ;

$$\theta = 37,30740066 \text{ derece buluruz.}$$

$\Delta S$  = Ekvatora uzaklığımızı Google Earth(Url-2:<https://www.google.com.tr/intl/tr/earth>) yardımı ile bulabiliriz. (Eratosthenes gibi adım da sayabilirsiniz. ) Bulduğumuz değer : 4152,52 km

### Dünya'nın Çevresini hesaplamak için:

$2 \pi r$  uzunluğundaki çevreyi gören merkez açı 360 derece

$\Delta S$  mesafesini gören merkez açı  $\theta$  derece

$$2 \pi r = 360 \times \Delta S / \theta$$

$$2 \pi r = 360 \text{ derece} \times 4152,52 \text{ km} / 37,30740066 \text{ derece}$$

$$2 \pi r = 1508313,6 \text{ km} / 37,30740066$$

$$2 \pi r = 40070 \text{ km}$$

Deneyi bu şekliyle yapıyorsak söylememiz gereken önemli bir bilgi daha var demektir.

**Eratosthenes** bu deneyi yaparken iki kentten birinde Güneş tam tepedeydi ve çubuğun gölgesi yok demektir. Bizim yaptığımız bu uygulamamızda da ikinci kent ekvator üzerindeymiş gibi kabul ettik ve deney yaptığımız yerin ekvatora olan uzaklığını aldık.

**Nedeni:** 21 Mart ve 23 Eylül günlerinde Güneş ışıklarının Ekvator üzerine dik olarak düşmesidir. Bu uygulama da 21 Mart günü yapılmıştır. Benzer deneyi 23 Eylül günü de yapabilirsiniz.

Kuşadası Atatürk Ortaokulu öğrencilerinin Dünya'nın çevresini ölçme çalışması: (Fotoğraf:7)



Fotoğraf:7



Kuşadası Makbule Hasan Uçar Anadolu Lisesi öğrencilerinin Dünya'nın çevresini ölçme çalışması:



Fotoğraf:8



Fotoğraf:9

Uluslararası bir yarışma olan “Eratosthenes Photo Contest“e 2015 yılından beri katılan **Kuşadası Makbule Hasan Uçar Anadolu Lisesi** öğrencileri; **21 Mart 2018** tarihinde Dünya üzerinde **50 ülkeden 783 okulun katılımıyla** gerçekleşen yarışmada **Dünya 2.si** oldular. (Url-3, Url-4 ve Url-5)



Fotoğraf:10



Fotoğraf:11

#### KAYNAKLAR:

<https://stellarium.org/> (Erişim tarihi: 12.03.2019)

<https://www.google.com.tr/intl/tr/earth/> (Erişim tarihi: 12.03.2019)

<https://eratosthenes.ea.gr/> (Erişim tarihi: 18.03.2019)

<http://eratosthenes.ea.gr/content/contest-winner-march-2018> (Erişim tarihi: 22.03.2019)

[http://kusadasiaol.meb.k12.tr/icerikler/eratosthenes-contest-2018de-dunya-2si-olduk\\_5162293.html](http://kusadasiaol.meb.k12.tr/icerikler/eratosthenes-contest-2018de-dunya-2si-olduk_5162293.html)  
(Erişim tarihi: 30.03.2019)