

# *AST101*

## *ASTRONOMİ TARİHİ*

**2017 - 2018 Güz Dönemi (Z, UK:2, AKTS:3)**  
**8. Kısım**

**Doç. Dr. Kutluay YÜCE**

**Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi**  
**Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü**

Kutluay Yüce: "Ders amaçlı notlar; çoğaltılamaz."

# ORTAÇAĞ İSLAM ASTRONOMİSİ

İslâm dünyasının Ortaçağ döneminde astronomi bilimine en önemli katkısı;

ilk kez modern anlamda gözlemevlerinin (rasathanelerin) kurulmuş olmasıdır (özellikle 8. yy dan itibaren)

İslâm Dünyası'nda astronomlar, birbirleriyle bağlantılı olan iki (2) tür etkinlik üzerinde yoğunlaştılar:

1. Gözlem aletleriyle gökyüzünü gözlemlemek:  
Pratik astronomi
2. Gözlem verilerini hareketli geometrik düzeneklerle anlamlandırmaya çalışmak: Kuramsal astronomi

Ortaçağ dönemi İslâm Astronomi çalışmaları; pratik astronomide gözleme daha yatkın olan bilim anlayışlarının bir sonucu olarak Antik Yunan'dan daha derin izler bıraktılar.

- ✓ İlk **gözlemevleri** onlar tarafından kuruldu.
- ✓ Gözlemevlerinde yapılan gözlem sonuçlarını tablolar halinde verdiler (**zîyc**).
- ✓ Gözlemlerin dakikliğini arttırmak için **yeni gözlem araçları** ve **gözlem teknikleri** geliştirdiler.
- ✓ Açı ölçümünde kirişler yerine yeni bulunan **trigonometrik fonksiyonları** kullanmaya başladılar.

# H A R E Z M İ ( 780 – 850 )

**Abdullah bin Musa el-Harezmi**



**Doğumu**

**780**

**Harezmi, ÖZBEKİSTAN**

**Ölümü**

**850**

**Bağdat, IRAK**

## HAREZMİ (devam)

Saray kütüphanesi müdürlüğü yapmıştır.

Bağdat'da **astronom**, **matematik** ve **coğrafya** konularında çalıştı.

Cebirin kurucusu olan Harezmi'nin iki önemli matematik kitabı vardır; "**Cebir**" ve "**Hint Hesabı**".

Modern cebirin kurucusu olan Harezmi'nin matematik eseri: "**El-Cebr ve'l-Mukabele**" (Cebir); 825 de yazdığı bu eserde **ikinci derece denklemlerin çözüm yöntemini** verdi. Latince ve Almancaya çevrilmiştir. "Hind Hesabı Yöntemi"; Hint sayı sistemini ve hesaplama yöntemini anlatır.

## HAREZMİ (devam)

Güneş saatlerinin yapımına ilişkin bir kitabı bulunmaktadır.

Yöneticiliğini Harezmi'nin yaptığı 70 kişilik bir coğrafya grubu, Yer kürenin haritasını hazırlamıştır.

“**Surat al-ard**” isimli eseri Batlamyus coğrafyasına dayalı yazı ve harita formunda bir kitaptır. Dünyanın çevresini ve hacmini hesaplama çalışmaları da yer almıştır.

# HABEŞ eI-HASİB

Bağdat da yaşadı.

825-835 yılları arasında yaptığı gözlemlerle **üç tane astronomi kataloğu** oluşturmuştur.

Gök cisimlerinin ufuk yüksekliklerinin hesaplanması için zamana bağlı bir yöntem geliştirdi. Bu sayede 829 yılındaki Güneş tutulmasının önceden doğru olarak hesaplanması başarılmıştır.

Tanjantı ilk kullanan matematikçilerdendir.



# FERGANİ (9. yy)

9. yy da **Türkistan'ın Fergana** bölgesinde yaşamış, sonra **Bağdat'a** yerleşmiştir. Bağdat'ta 7. Abbasi Haifesi El-Memun dönemi astronomi bilginlerinden olduğu bilinmektedir.



“**Mecisti'den (Almagest) Özetlenmiş Bilgiler**” ve “**Güneş Saatlerinin yapımı**” gibi eserleri mevcuttur.

Fergani **astronomi, matematik, coğrafya** ve **mekanik** alanlarında çalışmalar yaptı. Çalışmalarında astronomiye ağırlık verdi. Bilimsel çalışmalarında deneye dayanan inceleme ve araştırmalar yaptı.

## Fergani (devam)

- Fergani, Güneş'in de kendine göre hareketi olduğunu keşfeden ilk bilim insanıdır. Gök cisimlerinin hareketi biliniyordu.
- Ayrıca 41 yıl devam eden astronomi incelemelerinde enlemler arasındaki mesafeyi hesapladı.
- “Mecisti'den (Almagest) Özetlenmiş Bilgiler”, (30 bölüm) başlıklı eseri, Almagest'in tam bir çeviri özeti olmayıp, eserde Batlamyus'un Yer'in boyutları, ekliptiğin eğimi, gezegenlerin değerleri hakkında verdiği bilgileri, Memun zamanında elde edilen verilerle karşılaştırılmıştır.

# SABİT BİN KURRA (826/836-901)

Harran (Urfa)'da doğmuş, Bağdat'da çalışmıştır.

Yunanca ve Süryanice bilmektedir. Çevirmenlik de yapan Kurra'nın çalışma alanı **astronomi**, **matematik** ve **fizik** dir.

Sabit bin Kurra;

Sinüs teoreminin tanımını yapmış ve bunu astronomiye uygulamıştır.

Pisagor teoreminin genel bir ispatını vermiştir.

Güneş'in Yer'e en yakın noktasının yer değiştirmesinden bahsetmiştir.

**Güneş saatleri** üzerine bir kitap yazmıştır.

## Sabit Bin Kurra (devam)

Dünyanın çevresini 360 adet enleme ayırarak ekvator çevresini, dolayısıyla Dünya'nın yarıçapını hesaplamıştır.

Parabol üzerinde yoğun olarak çalışmıştır.

Küresel trigonometri ve integrale dayalı yüzey alanı ve cisim hacim hesapları yöntemini geliştirmiştir.

Öklid'in 'Geometrinin Elemanları' nı,  
Apollonius'un 'Konik kesmeleri' ni,  
Batlamyus'un 'Coğrafya'sını ve  
Arşimed'in bazı eserlerini Arapça'ya çevirdi.

# BATTANİ (858-929)

Harran bölgesindeki Battan'da doğmuştur. Battani, ortaçağda yaşamış önemli bir gökbilimcidir.

Battani, ilk eğitimini bilim adamı olan babası Jabir İbni Sinan'dan almıştır.

Rakka'da özel bir gözlemevi kurdu. 887-918 tarihleri arasında önemli gözlemler yaptı.



## Battani (devam)

40 yıl süren gözlemlerinden “Ziyc-i Sabii”yi hazırlamıştır. 880-881 yıllarında yıldızlara ilişkin bir katalog meydana getirdi.

- Gezegelerin ve Ay’ın yörüngelerini hesaplayarak, Batlamyus Modeli’nde düzeltmeler yaptı.
- Güneş’in görünen açısal çapının değiştiğini gözlemiş ve yıllık Güneş tutulma olasılığını hesaplamıştır.
- Hiparchus’un Güneş kuramını gözden geçirerek, Güneş’in en öte boylamını  $82^{\circ} 17'$  olarak tespit etti (Hipparchus ve Batlamyus’da bu değer  $65^{\circ} 30'$  idi).

Astronomi üzerine eseri, birkaç dile çevrilmiş ve Rönesans'a kadar Avrupa'da büyük ölçüde etkili olmuştur.

## EI - SUFİ (903-986)

İsfahan'da yaşayan Persli bir gökbilimcidir.

Ortaçağın en seçkin iki pratik gözlemci astronomundan biri kabul edildi.



## El – Sufi (devam)

964 yılında yazdığı ve takımyıldızlarını anlattığı “**Gök Atlası**” (Sabit Yıldızlar Kitabı) isimli kataloğu çok meşhurdur.

Andromeda’daki bulutsuyu Bulutumsu olarak tanımlayan ve kayıtlara geçiren ilk astronomdur.

Ayrıca güney yarı küreden görülen bir yıldız topluluğunu “**Beyaz Bođa**” adı ile listesine almıştır (Günümüzde Büyük Magellan Bulutu, LMC, olarak bilinir).



## Ebül-VEFA (940-998)

Horasan'da doğmuş, ölümüne kadar Bağdat'ta çalışmıştır. Farklı şehirlerde olmalarına rağmen *Biruni* ile ortak çalışma yapmıştır.

El-Biruni Harezmi'de, Ebül-Vefa ise Bağdat'ta 997 yılındaki aynı Ay Tutulmasını gözlemleyerek, iki kent arasındaki boylam farkını elde etmişlerdir.

Ekliptik düzleminin eğimini hesapladı ( $23^{\circ} 37'$ ).

Ay'ın yörünge hareketinin düzensiz olduğunu belirtmiştir.

## İbn-i YUNUS (950?-1009)

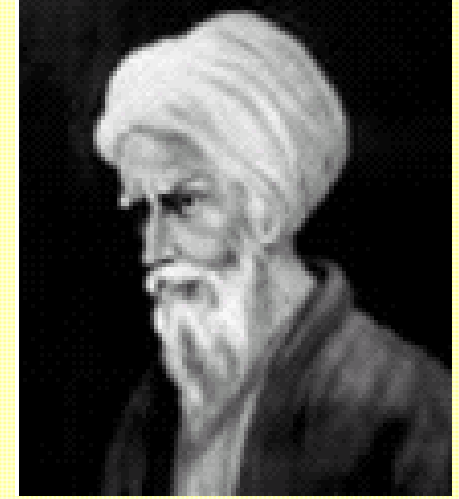
Kahire okulunun kurucusudur. Kahire'de bir gözlemevi kurarak gezegenler üzerine çalışmalar yaptı.

Kendinden önceki bilinen yıldız bilgilerini (yaklaşık 200 yıllık) toplayıp kontrol etmiş ve gözden kaçanları tamamlamıştır “[Hakim-i Ziyçi](#)”.

977, 978 ve 979 yıllarında gerçekleşen Ay ve Güneş tutulmalarını tesbit etmiştir.

Enberi noktasının konumunu  $86^{\circ} 10'$  hesapladı. Batlamyus ve Battani'den olan farklılıkları gözlem duyarlılığının yetersizliğine bağlamıştır.

# İbn el - HEYSEM (965-1039) Alhazen



Batlamyus astronomisine hem fiziksel hem de matematiksel yönde itirazların ilki muhtemelen İbn el-Heysem'den (965-1039) gelmiştir.

İbn el-Heysem *'Batlamyus Üzerine Şüpheler'* adlı eserinde, Batlamyus'un kullandığı 'eksantrik' ve 'episikl' modellerini gerekçeleriyle eleştirmiştir.

## El – Heysem (devam)

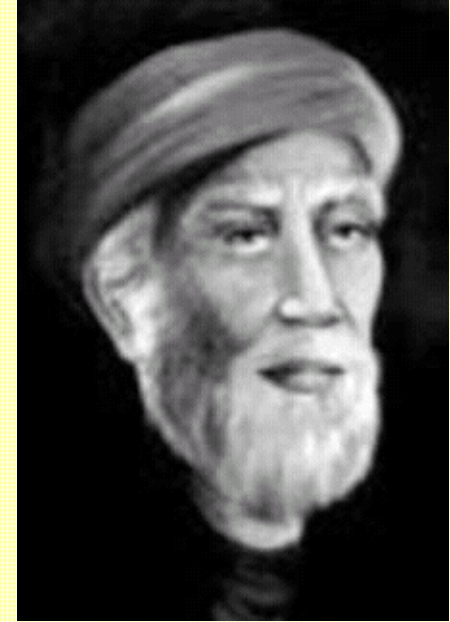
Optik konusunda çalışmıştır. Görme olayının o dönemlerde geçerli olan gözden çıkan ışınlarla olmadığını kanıtlamıştır:

- 1) Işınlar gözden çıksaydı, karanlıkta da görebilirdik.
- 2) Karanlık bir odanın tavanına delik açsak sadece oradan gelen ışığı görürüz. Eğer ışınlar gözümüzden çıksaydı, her tarafı görebilirdik.
- 3) Kuvvetli bir ışık kaynağına baktığımızda, gözlerimiz kamaşır. Eğer ışınlar gözden çıksaydı böyle olmamalıydı.
- 4) Yıldızlara ne zaman baksak onları anında görürüz. Eğer ışınlar gözden çıkmış olsaydı, yıldızları görmemiz için (uzak olduklarından) belli bir zaman geçmesi gerekirdi.

## EI - BİRÜNİ (973-1043)

Seçkin bir astronom, matematikçi, fizikçi, doktor, coğrafyacı, jeolog ve tarihçi dir.

Bilime orijinal katkılar sağlamıştır, gözlemsel ve kuramsal çalışmalar yapmıştır.



## El – Biruni (devam)

Ana dili Türkçe olan Biruni, Yunanca, Sanskritçe ve Süryanice öğrenmiştir.

Yön bulmanın 7 farklı yolunu ortaya koymuştur.

Mevsimlerin başlangıcını tam doğru belirleyen matematiksel teknikler ortaya çıkarmıştır.

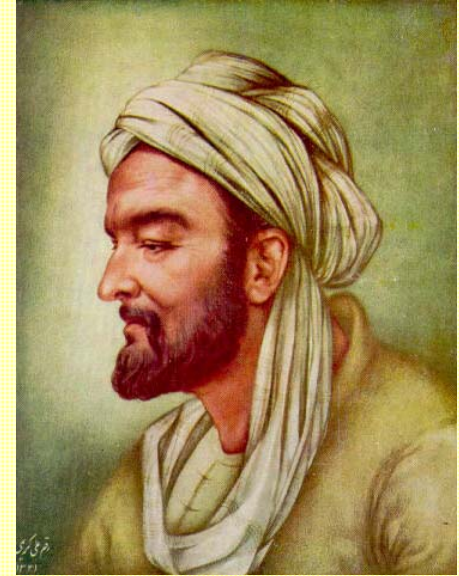
Batı tarihçileri tarafından O'nun yaşadığı dönem  
“El-Biruni Çağı” olarak isimlendirildi.

# İbn-i SİNA (981-1037)

(*Batı dillerinde Avicenna*)

Özbekistan Buhara yakınında doğmuş, burada ve İsfahanda çalışmıştır (Horasan ve Harzem'de de bulundu). Çok ünlü bir doktor olmasının yanında filozof, matematikçi ve astronom.

Çocuk yaşlarda Hint hesabı, felsefe ve mantık öğrenmiş sonraki yaşlarında fizik, astronomi, matematik ve tıp konularında bilgi edinmiştir.



## İbn-i Sina (devam)

Fiziğin hareket, kuvvet, ışık ve ısı konularında eserleri vardır.

Aristo fiziğinin eksikliğini görerek, O'nun sürekli zorunlu hareketinin süreksiz zorunlu harekete dönüşümü hakkındaki görüşüne karşı çıkmıştır. Başlangıçta uygulanan kuvvetin ortadan kalkması ile cismin hareketini sürdürmesini “nesneye kazandırılan hareket etme isteği” (kasrî meyil) olarak düşünmüştür.



## İbn-i Sina (devam)

Çok eski dönemlerden beri görme olayının gözden çıkan ışınlarla gerçekleştiğini savunan **göz ışın kuramını** reddetmiştir. İbn-i Sina'ya göre, eğer ışığın algılanması kaynak tarafından yayınlanan bir çeşit parçacığın salınması nedeniyle gerçekleşiyorsa, ışık hızı sonlu olmalıdır.

Harzem kentinde **Biruni** ile tanışma imkanı bulan **İbn-i Sina** yerçekimi ile ilgili bir teori ortaya atmıştır. Biruni gibi ölçümlerin duyarlığı üzerinde durmuştur.

**Astroloji ve simya ile uğraşmanın anlamsız olduğunu savunmuştur.**

## İbn-i Sina (devam)

**Ardında 150'den fazla**  
**seçkin eser bıraktı !**

# EI-ZERKALİ (1028-1087)

(Batı dillerinde *Arzachel*)

İspanya Kurtubu'da doğmuştur. Toledo Gözlemevi'ni kurmuş, burada 400'den fazla gözlem yapmıştır.

Gezegen hareketlerini gösteren “**Toledo Çizelgesi**” hazırlamıştır (1061 de başladığı gözlemleri 1080 tarihinde tamamlayarak). Harezmi ve Batlamyus'un coğrafik verilerini düzeltmiştir. Özellikle Batlamyus'un, Akdeniz'in kıyı uzunluğu hakkında verdiği  $62^\circ$  değeri  $42^\circ$  olarak düzeltti.

# ÖMER HAYYAM (1043/1045-1131/1132)

Yaşadığı zamanda olan haksızlıkları, saçmalıkları alaylı, ince bir dille anlatmıştır. Dörtlüklerinde dünya, insan hayatı, yaşama sevinci ve bulunduğumuz dünyanın tadını çıkarmaktan bahseder.

Bilimsel ilgi alanları **Astronomi**, **Felsefe**, **Matematik** alanları olmuştur.



## Ömer Hayyam (devam)

- 1075 yılında İsfahan'da "**Rey Gözlemevi**"ni kurduran Selçuklu Sultanı Celâleddin Melikşah'ın emriyle takvimlerin düzeltilmesi konusunda Hayyam başkanlığında bir kurul oluşturuldu. Kurul, kullanılan takvimleri düzeltmek yerine mevsimlere tam uyan yeni bir takvim (**Celâli Takvimi**) hazırlamıştır. Duyarlı olan bu takvim Osmanlı döneminde resmi takvimlerin temelini teşkil etmiştir.
- Cebir konusunda üçüncü derece denklemlerin çözümüne katkıda bulunmuştur. Denklemleri terim sayısına göre sınıflandırmış ve her grubun çözüm yöntemi için formülleri vermiştir.

## Ömer Hayyam (devam)

“Hayyam” çadırıcı anlamına gelmekte, büyük olasılıkla bu ad, kübik (üçüncü derece) denklemlerle uğraştığından verilmiştir.

Üçüncü derece denklemleri, katsayılarının değer ve işaretlerine göre, 13 farklı gruba ayırarak, pozitif köklerin nasıl elde edilebileceğini anlatan bir cebir kitabı vardır.

**Pascal’a maledilen aritmetik üçgen** ve **Newton’a maledilen binom formülü** Hayyam’ın eseridir.