

AST101

ASTRONOMİ TARİHİ

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

Doç. Dr. Kutluay YÜCE

Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

Kutluay Yüce: "Ders amaçlı notlar; çoğaltılamaz."

Yeniçağ (1450 – 1789)

Bu dönemin en önemli bilimsel gelişmeleri, astronomi alanında olmuştur. **Kopernik**, Antikçağ Yunan Dönemi'nden beri geçerli olan Yer merkezli evren kuramının yerine Güneş merkezli evren kuramını geliştirerek Yer'in Güneş çevresinde dairesel bir yörünge üzerinde dolanan bir gezegen olduğunu savunmuştur.

Yeniçağ (devam)

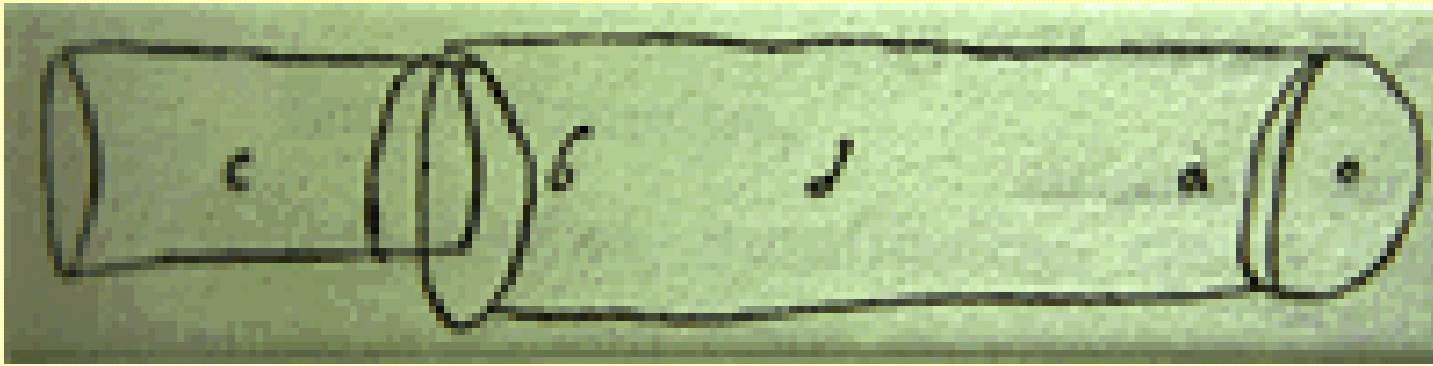
Kopernik'in kurmuş olduğu “Güneş Merkezli Evren Kuramı” çerçevesinde yürütölen araştırmalar sonucunda; Eudoxus, Aristoteles ve Batlamyus'tan beri savunulagelen Yer Merkezli Evren Kuramı geçerliliğini yitirmiş

ve

“Kopernik kuramı” Galileo ile gözlemsel açıdan, Kepler ile kuramsal açıdan geliştirilmiş ve çağdaş astronominin temelleri atılmıştır. Böylece Kepler'in Elips Yörüngeler Kanunu ile gök mekaniğine giden yol açılmıştır.

17. Yüzyıl Astronomisi

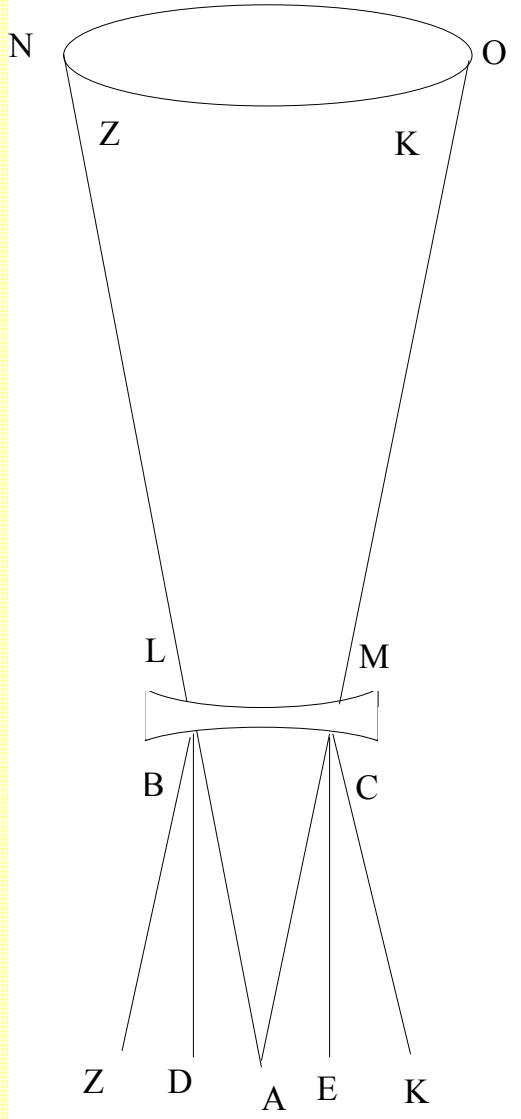
Gök cisimlerinin gözlemlenmesi ile ilgilenen
gözlemsel astronomi (pratik astronomi)



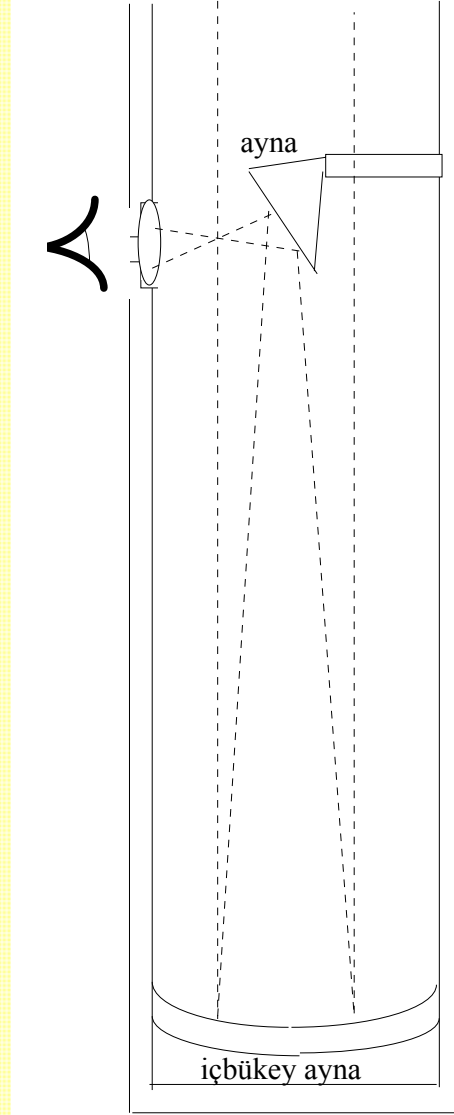
Bilinen en eski teleskop resmi. Resim Ağustos 1609'da Giambattista'nın bir mektubunda yer almaktadır.

“Yaklaşık on ay önce, kulağıma, bir Hollandalının uzaktaki nesnelere olabildiği kadar yakınlaştırarak gösterebilen bir alet icat ettiği haberi ulaştı. Böyle bir aleti nasıl yapabileceğimi uzun uzun düşündüm. Optik kanunları yardımıyla, biri dışbükey diğeri içbükey iki lensi bir tübe yerleştirmek düşüncesi aklıma geldi. İçbükey lense gözümü yaklaştırdığımda nesnelere gerçek mesafelerinden yaklaşık üçte bir daha yakın ve dokuz kat daha büyük gözüktüğünü gördüm. Zahmet ve parayı düşünmeden nesnelere binlerce kez büyüten, çıplak gözle karşılaştırıldığında 1/30 mesafe daha yakın gösterebilen mükemmel bir alet yapmayı başardım.”

Galilei
Yıldız Habercisi, 1610

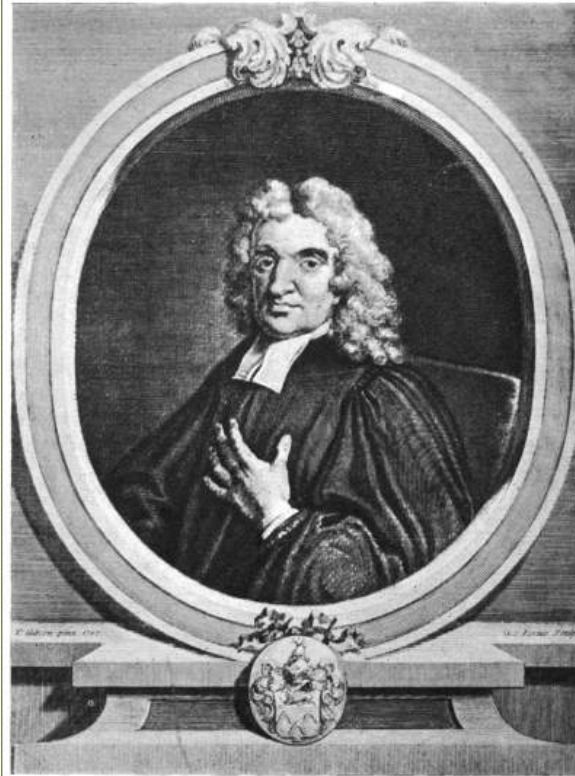


1611'lerin başlarında Kepler
Dioptrice'inde, Galilei teleskobunun
optik prensiplerini açıkladı.



John Flamsteed

1646-1719

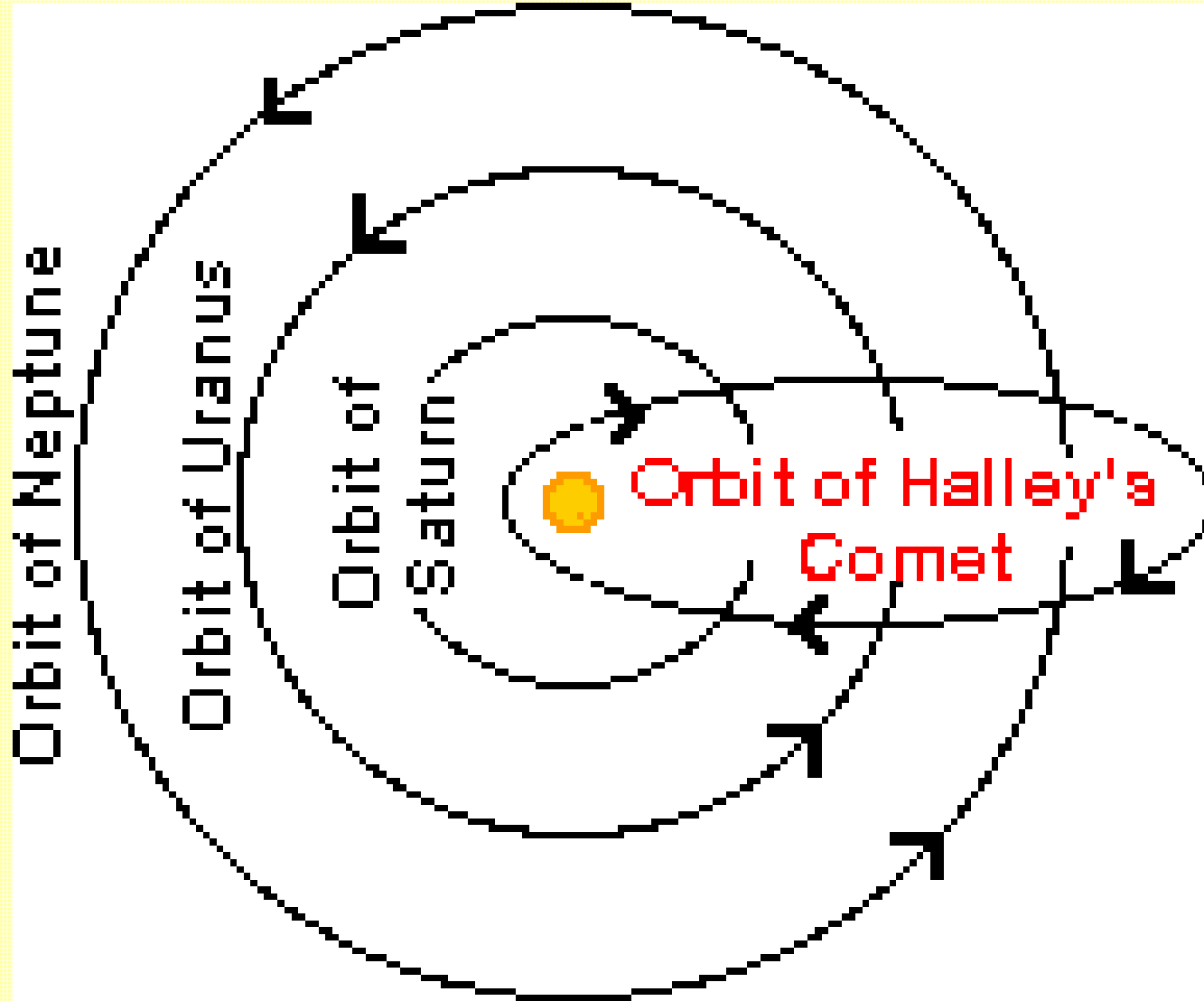


FLAMSTEED, THE FIRST ASTRONOMER ROYAL.
(From the portrait in the 'Historia Coelestis.')

Edmond Halley

1656-1742





Yakınçağ (1789 -)

Yakın dönem astronomi çalışmalarının genellikle üç alanda yoğunlaştığı görülmektedir:

* Özellikle Herchell ve Halley'in yapmış oldukları gözlemler sonucunda Güneş Sistemi'ne ilişkin gözlemsel veriler artmıştır.

* Astronominin kuramsal yönünü oluşturan ve elde edilen gözlemsel verileri değerlendirerek gökcisimlerinin hareketlerinin matematiksel açıklamasını veren **dinamik astronomi** gelişmiştir. Mesela Laplace, Güneş Sistemi'ndeki bütün gezegenlerin hareketlerinin matematiksel olarak gösterilebileceğini öne sürmüştür.

* Fizik ve kimya alanlarında yapılan araştırmalar sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda, **yıldızların yapısını inceleyen Astrofizik** ve **Evren'in yapısını inceleyen kozmoloji** gibi yeni bilim alanları ortaya çıkmıştır. Özellikle Astrofizik'te Frounhofer ve Kirchoff'un, kozmolojide ise Kant ve Laplace'ın yapmış olduğu araştırmalar çığır açıcı niteliktedir.

Yakınçağ (devam)

Bu dönemde astronomi alanında yıldızlar ve Evren'in yapısına ilişkin çalışmalar artarak devam etmiş ve Evren'in oluşumuna ilişkin 'Büyük Patlama Kuramı' ortaya atılmıştır. Diğer taraftan, insanın bu Evren'de yalnız olup olmadığı tartışılmış ve bunu belirlemeye yönelik çeşitli projeler geliştirilmiştir: "Evren'de Yalnız mıyız?"

Yine bu dönemde Güneş Sistemi'ndeki gezegenlere ilişkin çalışmalar da ön plana çıkmış ve 1930 yılında Tombaugh tarafından Plüto ve daha sonra da uydusu Charon bulunmuştur.

18. Yüzyıl Astronomisi

Astronominin kuramsal yönünü oluşturan ve elde edilen gözlemsel verileri değerlendirerek gök cisimlerin hareketlerinin matematiksel açıklamasını veren
Dinamik Astronomi

Newton

evrensel çekim yasası

evrendeki iki cismin birbirlerini kütleleri ile doğru, aralarındaki mesafenin karesiyle ters orantılı olarak çekerler; (iki cisim problemi)

$$F = M \cdot m / r^2$$

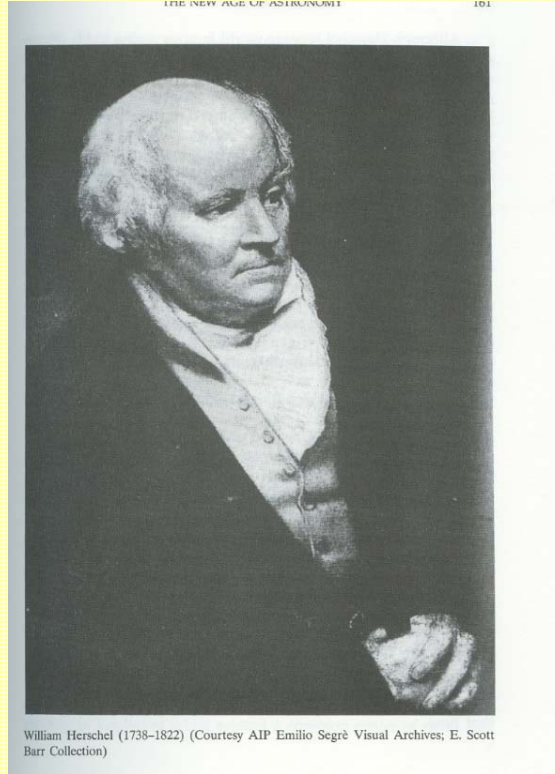
Joseph Lois Lagrange

1736-1813



Frederick William Herschell

1738-1822





1781
Uranüs

19. Yüzyıl Astronomisi

Gökcisimlerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini konu alan Astrofizik

19. YÜZYIL ASTRONOMİSİ

19. yüzyıl, diğer bilim dallarında da olduğu gibi astronomların en fazla işbirliği içinde olduğu yüzyıldır. Üç önemli dernek kuruldu:

Astronomical Society (1820),
Astronomische Gesellschaft (1863),
Societa degli Spettroscopisti Italiani (1871).

Bu yüzyılda 3 önemli rasathane de kuruldu:

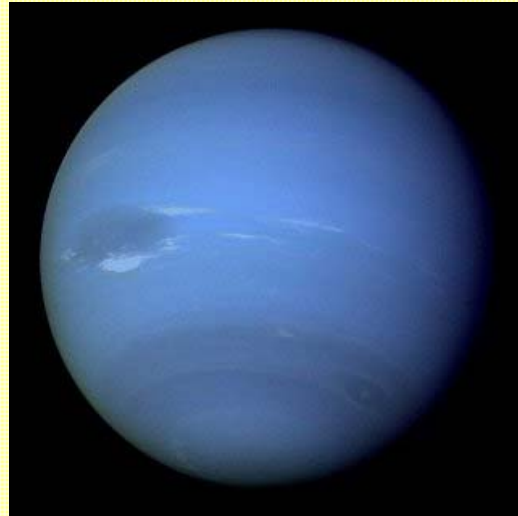
- Ümit Burnu'nda kurulan Krallık Gözlemevi (**The Royal Observatory**; 1829)
- Harvard Koleji Gözlemevi (**The Harvard College Observatory**; 1839)
- Pulkova Gözlemevi (**The Pulkova Observatory**, 1839)

19. Yüzyıl Astronomisi (devam)

17 ve 18. yüzyıllarda pratik astronomideki en önemli buluşlardan biri **Güneş Sisteminin bilinenden daha çok üyeye sahip ve evrenin sanıldığından çok daha büyük ve değişik yapıda olduğunun ortaya konmasıdır.** 1781de Herchell'in **Uranüs**'ün keşfi (1781) ile Güneş sisteminin altı gezegenden oluşmadığı bulunmuştu. Bu keşifler 19. yy da birbirini izledi ve sistemin diğer üyeleri keşfedildi.

19. Yüzyıl Astronomisi (devam)

1821 de matematikçi Alexis Bouvard, Uranüs çizelgeleri üzerinde çalıştı ve yarım dakikalık bir hata fark etti. Bunun bir başka gezegenden kaynaklanabileceği görüşü ağırlıktaydı. Yapılan hesaplanan bu yeni gezegenin koordinatlarını verdi. **1846** Alman astronom Galle, teleskobunu bu koordinatlara yöneltince yeni gezegeni gözlemledi. ... **Neptün** adı verildi.



1846
Johann Galle
Neptün

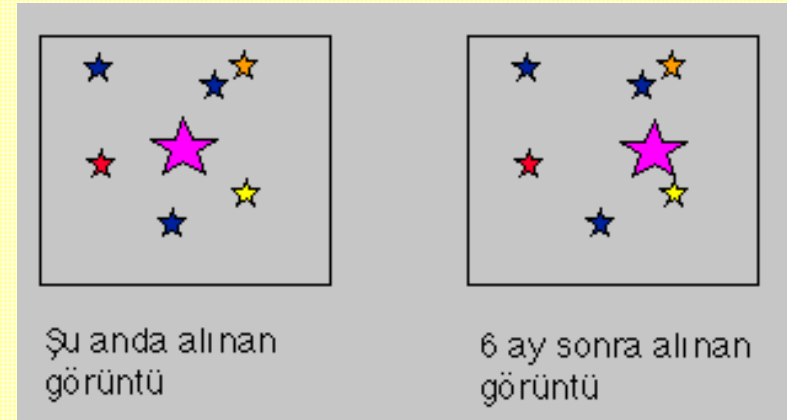
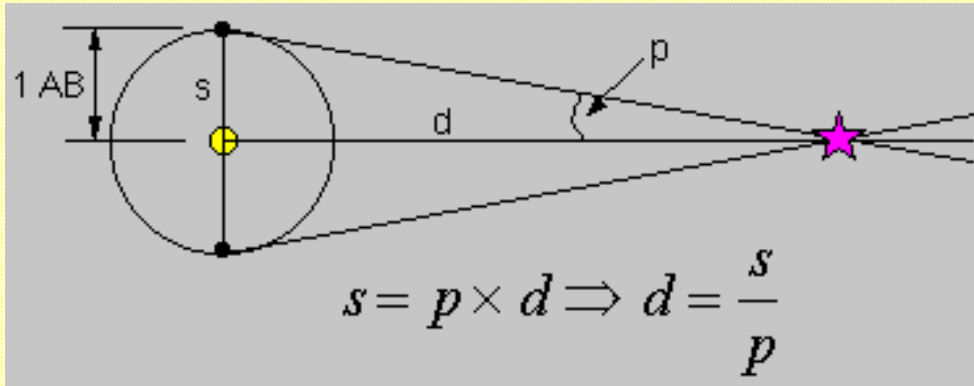
19. Yüzyıl Astronomisi (devam)

Asteroidlerin keşfiyle 19. yüzyılda bilinen cisimlerin sayısında önemli bir artış oldu. 464 adet asteroid keşfedildi. Ana cisimlerden, gezegen ve uydu olarak 9 yeni keşif yapıldı: + Neptün (1846, Adams Le Verrier), Triton, Hyperion, Ariel, Umbriel, Phobos, Deimos, Amalthea, Phoebe

19. Yüzyıl Astronomisi (devam)

Bessel (1784-1846) :

1. Trigonometrik araçlarla bir yıldızın uzaklığını ölçtü.
2. 1818 yılında gözlemlerini katalog haline getirdi (BD kataloğu)



19. Yüzyıl Astronomisi (devam)

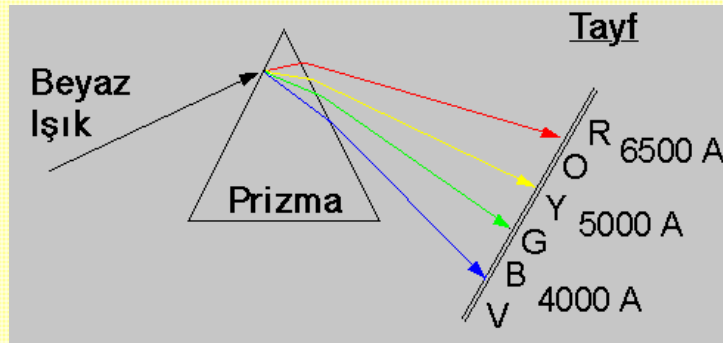
Laplace (1749-1827) :

Gözleme başvurmaksızın bütün gezegenlerin hareketlerini matematiksel olarak gösterebileceğini iddia etmiş, hesapları sonucunda Ay'ın hareketinin ortalama hızının yavaş yavaş düştüğünü yani, Ay'ın bize olan uzaklığının azaldığını bulmuştur.



19. Yüzyıl Astronomisi (devam)

ASTRONOMİ, tarih öncesi dönemlerden bu yana gelişmesi sırasında matematik, fizik, kimya gibi birçok bilim dallarının gelişmelerine de katkı sağlamıştır. Astronomi gözlemleri sadece astronomi adına yapılmamakta ve genel çekim teorisi gibi fizikteki belli başlı esas teorilerin doğrulanması için de önemli bilgiler sağlamaktadır. **Cesium** (1860), **Rubidium** (1861) elementleri, **Helyum** (1868), **Gallium**, **Argon**, **Neon**, **Krypton**, **Xenon** elementleri, Dünya üzerinde daha keşfedilmeden Güneş'e ait elektromanyetik ışınım tayflarının çalışılması sırasında keşfedilmiştir.



19. Yüzyıl Astronomisi (devam)

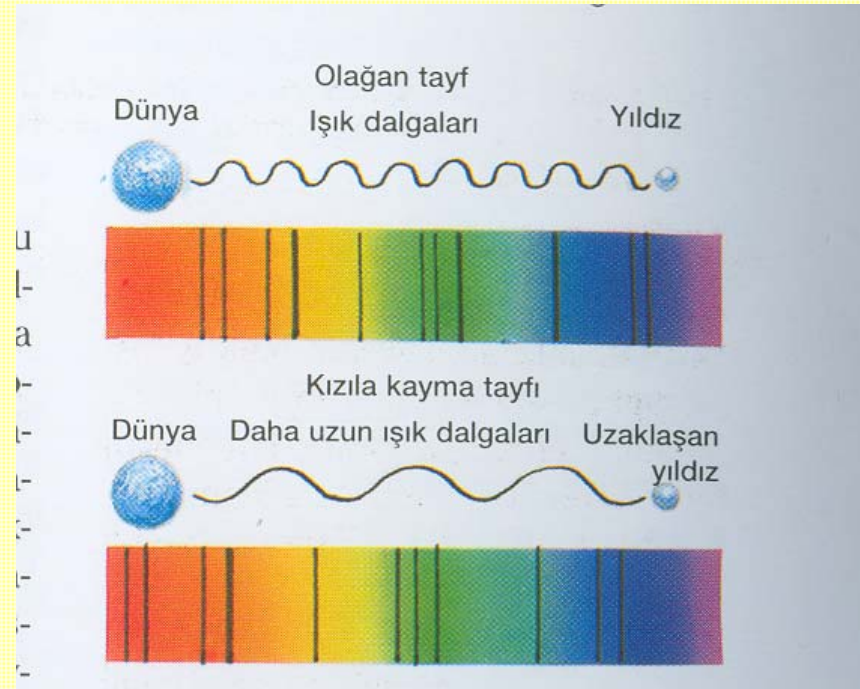
1814'de de Joseph Fraunhofer (1787-1826), bu çizgilerin yaklaşık 600 tane olduğunu ve Güneş'ten çıkan ışınların daha soğuk gazlardan geçmesi nedeniyle siyah olarak spektrumda yer aldığını belirledi. Bu çizgilere Fraunhofer Çizgileri adı verildi. Fraunhofer diğer yıldızların da spektrumunu aldı ve her yıldızın kendisine özgü spektrumu olduğunu gösterdi. Ancak bu çizgilerin ne olduğunu açıklayamadı.

19. Yüzyıl Astronomisi (devam)

1859'da Gustav Robert Kirchhoff (1824-1887) ve Robert Wilhem Bunsen (1811-1899), sıcaklıkla spektrum çizgileri arasında bir bağıntının olduğunu kanıtladılar ve her çizginin bir elemente karşılık geldiğini buldular.

19. Yüzyıl Astronomisi (devam)

1842'de Christian Doppler (1803-1853) yıldızların spektrumunu inceleyerek oldukça önemli bir prensip belirledi. Bazı yıldızların spektrumu kırmızıya doğru kaymaktaydı; o halde bu yıldızlar bizden uzaklaşıyorlardı. Bazı yıldızların spektrumu ise mora kaymaktaydı; o halde bu yıldızlar bize yaklaşmaktaydı.



19. Yüzyıl Astronomisi (devam)

Yıldızlardan gelen ışığın onların yapısı ile ilgili bilgileri barındırdığının keşfedilmesinden sonra, yıldızların tayfsal analizleri sonucunda sınıflandırılmasına başlandı. Böyle bir sınıflamayı ilk kez Secchi (1818-1878) önerdi; Yıldızları 4 ana grupta topladı.

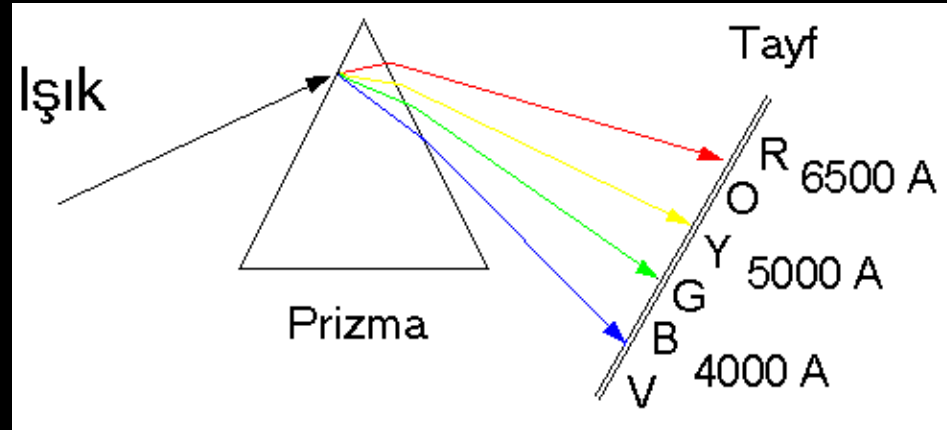
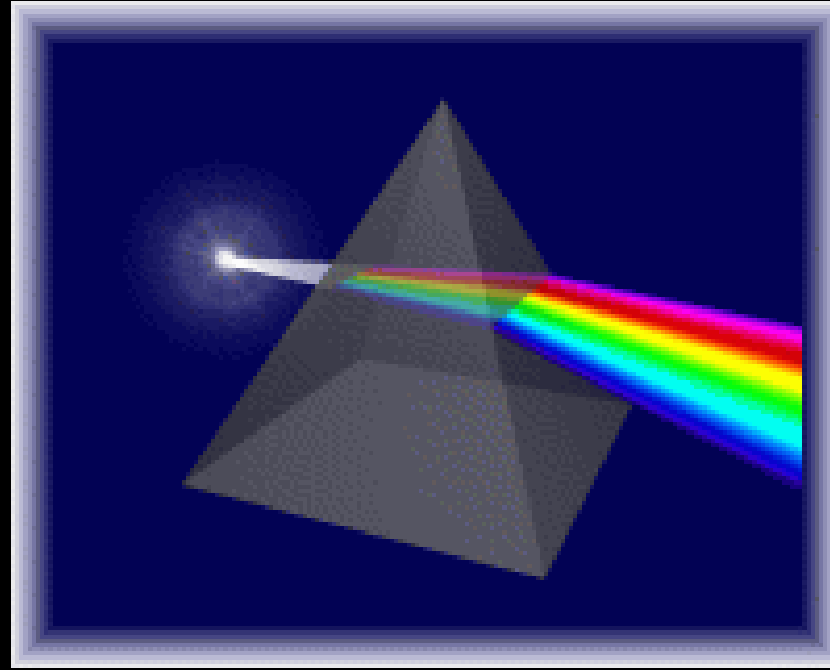
1890 yılında Harvard Koleji Gözlemevi tarafından yayınlanan katalogda Secchi'nin bu tasnifi aynen alını ve iki (2) yeni tip daha eklendi. O, B, A, F, G, K, M harfleri kullanıldı.

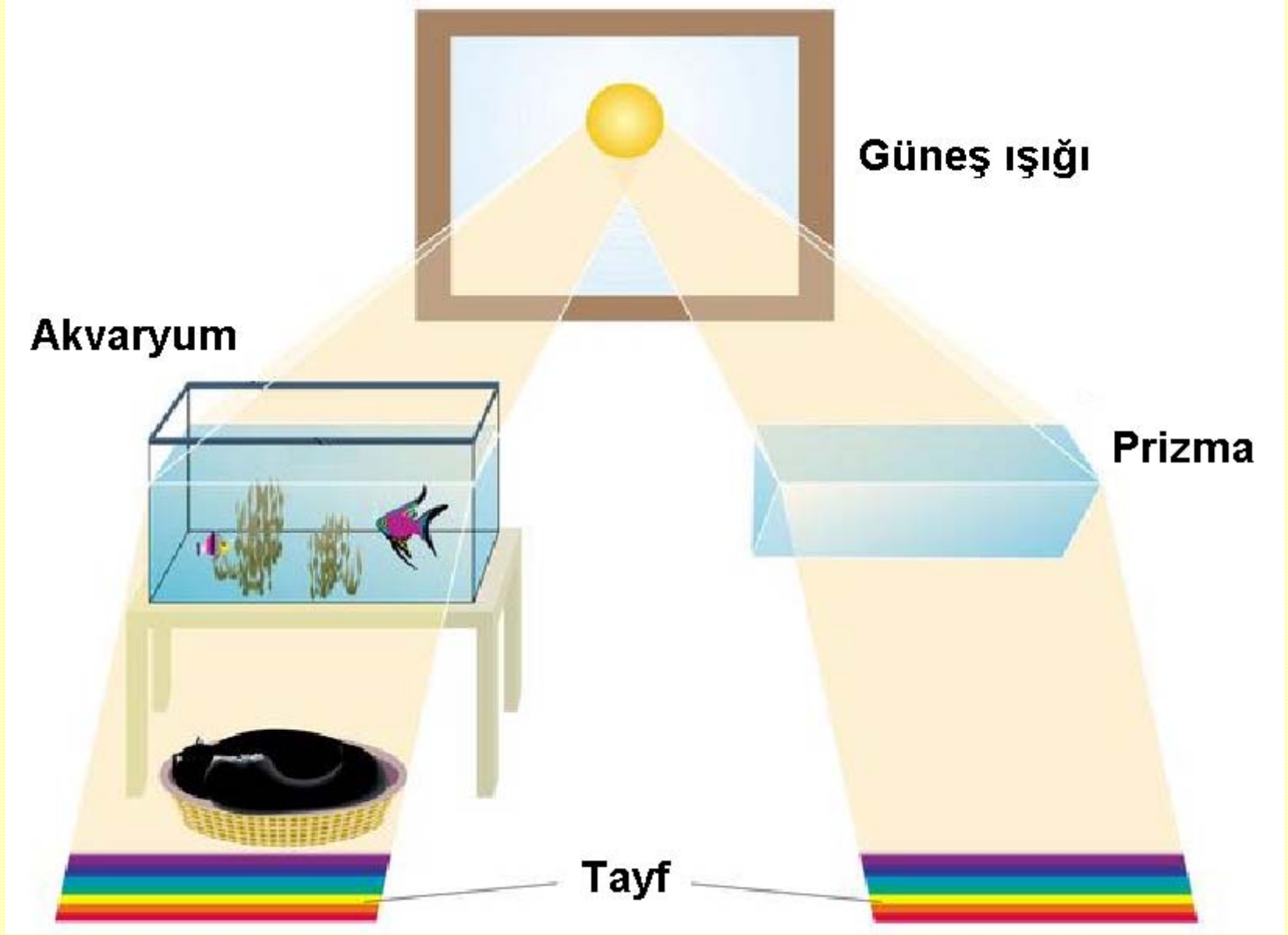
Böylece yıldızların doğuşu ve gelişimleri hakkındaki bilgiler kolaylıkla elde edilebilir hale gelir.

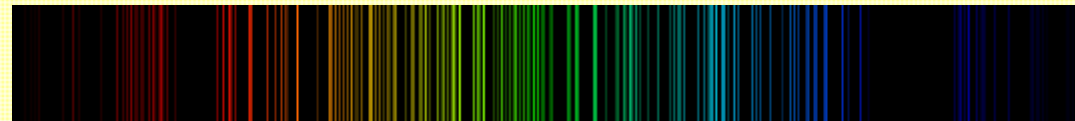
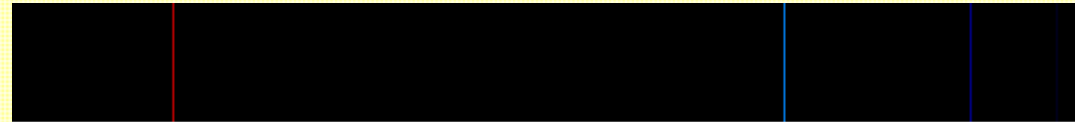
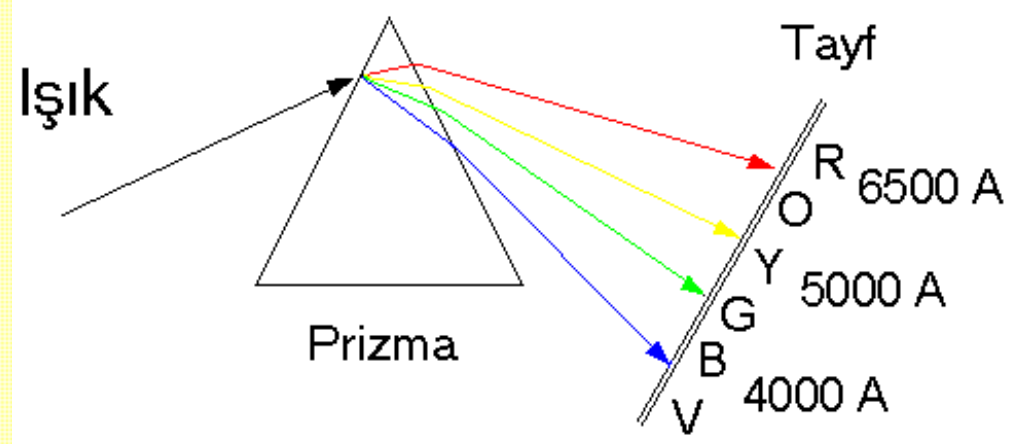
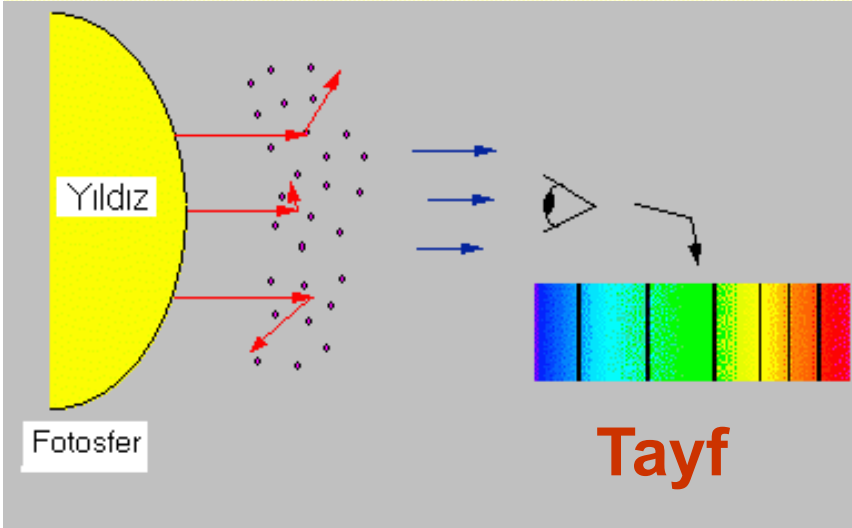
Işınım TAYFI

Tayf = **spektrum**

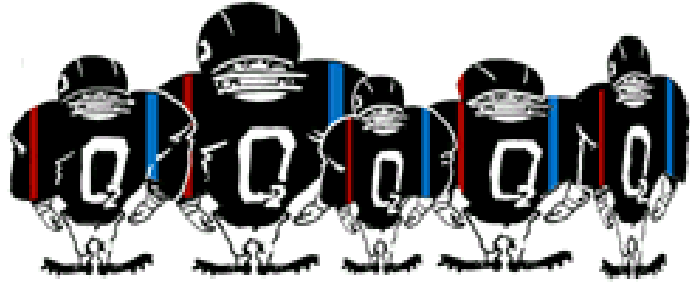
Tayf bilimi = **spektroskopi**







Kutluay Yüce: "Ders amaçlı notlar; çoğaltılamaz."



Oksijen Takımı



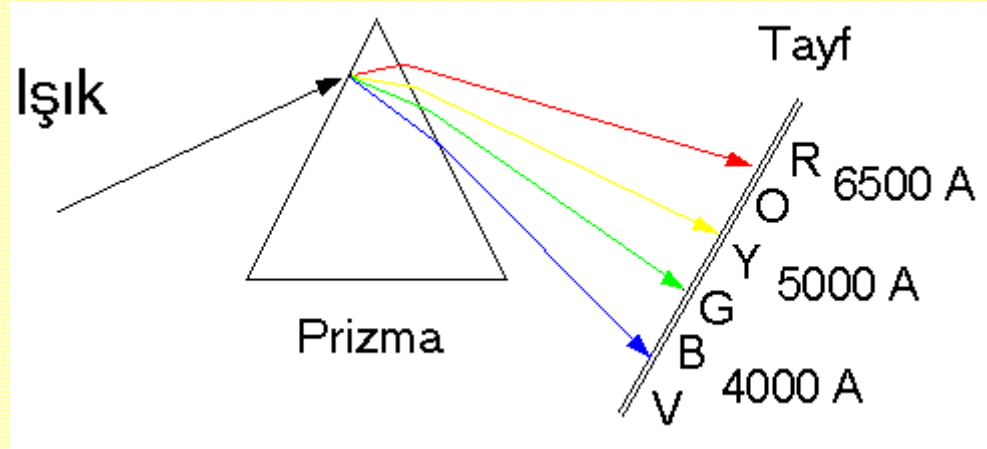
Karbon Takımı

**Her elementin
elektromanyetik tayf üzerindeki
parmak izleri farklıdır.**

Tayfsal analiz, gökcisminin yaydığı ışığın, **tayfçeker** denilen aletten geçirilerek gökcisminin kimyasal yapısı hakkında bilgi edinilmesidir.

İlk defa Newton çalışmış ve basit anlamda prizma deneyi ile 1666'larda **Işığın renklere ayrıldığını gördü.**

TAYF



Işık ın prizmadan geçtikten sonra renklere ayrılması

Newton (1666), Güneş ışığını prizmadan geçirerek renklere ayrıldığını gördü ve böylece “Tayf Bilimi (spektroskopi)” başlamış oldu.

Wollaston (1802), bazı yeni prizmalarla Newton deneyleri tekrarladı. Kazara ilk kez Güneş tayfındaki çizgilerini gördü (4 adet karanlık çizgi).

Fraunhofer (1815), Güneş tayfını sistematik olarak inceleyerek çizgilerin konumunu kaydediyor (600 kadar karanlık çizgi). Ayrıca farklı yıldızların farklı tayflara sahip olduklarını belirliyor.

19. Yüzyıl Astronomisi (devam)

Takiyüddin'in İstanbul'da kurmuş olduğu İstanbul Gözlemevi'nden yaklaşık 300 yıl sonra, **1867 yılında**, bir gözlemevi daha kuruldu (Fransa'dan demiryolu yapımı için gelen Fransız mühendis Coumbary'nin girişimiyle).

Bugünkü Kandilli Rasathanesinin temelini oluşturan ve **Rasadhane-i Amire** adıyla tanınan bu gözlemevi, 1873de Viyana'daki bir uluslararası meteoroloji ve astronomi kongresine Osmanlı delegesi olarak Coumbary'i göndererek uluslararası bağlantılar kuruldu. Her yıl hava tahmin özetleri ve Osmanlı topraklarındaki depremlere ilişkin rapolar yayınlandı.

19. Yüzyıl Astronomisi (devam)

Diğer taraftan bu gözlemevi,

- **Namaz vakitlerinin belirlenmesi ve duyurulması,**
- **Ay ve Güneş Tutulması vakitlerinin saptanması**
- **Tophane ve Dolmabahçe'deki kulelerin saatlerinin ayarlanması,**
- **Her sabah İstanbul'un hava durumunun Paris, Roma, Viyana, Atina Sofya ve Belgrad gözlemevlerine duyurulması**

görevlerini de yürüttü...