

AST310 GÜNEŞ FİZİĞİ

2016 - 2017 Bahar Dönemi (Z, UK:3, AKTS:5)

2. Kısım

Doç. Dr. Kutluay YÜCE

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

AST 310 GÜNEŞ FİZİĞİ - Amaçlar (hatırlatma)

Bir yıldız olan Güneş'i her yönüyle tanıtır: Temel, fiziksel ve kimyasal özellikleri; iç ve atmosfer yapısı; Güneş etkinliği ve Dünya'ya olan etkisi.

AST 310 GÜNEŞ FİZİĞİ - İçerik (hatırlatma)

Güneş'in boyutları ve temel sabitler, Güneş'in yarıçapı, yüzey çekim ivmesi, Güneş'ten kaçma hızı, Güneş sabiti ve ölçümü, Güneş'in yüzey sıcaklığı ve dönmesi. Güneş'te enerjinin merkezden yüzeye çıkışı. Güneş tayfının elde edilmesi, Güneş'in parlaklığı ve kenar kararması. Bir yıldız olarak Güneş, Güneş'in atmosferi, iç yapısı, iç yapı denklemleri, termonükleer işlemler aracılığıyla enerji üretimi, Güneş nötrinoları. Güneş etkinliği, fotosferik olaylar, Güneş lekeleri, lekelerin sınıflandırılması, evrimi ve manyetik özellikleri, Maunder minimumu, Babcock modeli, Kelebek Diyagramı, Güneş leke çevrimi. Kromosfer, kromosferik olaylar, korona ve yapısı, koronal x-ışın salması, Güneş'in radyo gözlemleri, Güneş etkinliğinin Dünya'ya etkileri.

AST 310 GÜNEŞ FİZİĞİ - Dersin Kazanımları (hatırlatma)

1. Güneş'in uzaklığını ve büyüklüğünü bir model ile açıklar.
2. Güneş'in farklı katmanlardan meydana geldiğini, bu katmanlaşmanın hem içyapısında hem de atmosferinde oluştuğunu o katmanların fizik özelliklerini tanıtır.
3. Güneş çekirdeğinde nükleer tepkimelerle enerjinin nasıl üretildiğini, hidrojenin nükleer tepkimeler sonucu helyuma nasıl çevrildiğini açıklar.
4. Üretilen bu enerjinin güneş yüzeyine hangi yöntemlerle taşındığını açıklar.
5. Çekirdek tepkimeleri sırasında üretilen nötrinoların yeryüzünde nasıl gözlemlendiğini ve meşhur nötrino sorununu ve bu sorunun çözüm yollarını tartışır.
6. Güneş atmosferinde tayf çizgilerinin nasıl oluştuğunu, hangi çizginin hangi katmanda meydana geldiğini dolayısıyla güneş etkinliğini her yönü ile gözlemek için nasıl bir gözlem aracı yapmak gerektiğini açıklar.
7. Güneşte diferansiyel dönme kavramını öğrenerek manyetik alanının nasıl oluştuğunu ve lekelerin nasıl meydana geldiğini tartışır.
8. Çeşitli güneş etkinlik parametrelerini öğrenir, bunların yıllara göre çizilmiş grafiklerini inceleyerek dünya iklimi ile ilişkisini araştırır.
9. Kozmik ışın kavramından hareketle bunların dünya iklimine yaptığı etkinin, güneş etkinliği ile ilişkisini çok yönlü değerlendirir.

Yardımcı Bazı Kaynaklar:

Kaynakça & Teşekkür (hatırlatma)

- Kızılırmak, A., 1966, Güneş Sistemi, Cilt II, Ege Üni. Matbaası, İzmir
- The Solar System, The Sun, 1953, Ed. by Gerard P. Kuiper, Vol. I, The Univ. of Chicago Press.
- The Solar Spectrum, 1965, Ed. by C. de Jager, D.Reidel Pub. Co., Dordrecht, Holland
- The Sun as a Star, 1981, Ed./Author :Stuart Jordan, NASA SP-450. Monograph Series on Nonthermal Phenomena In Stellar Atmospheres - Peter R. Wilson, 1994, Solar and Stellar Activity Cycles, Eds. R.F. Carcwell, D.N.C. Lin and J.E. Pringle, Cambridge Univ. Press.
- The Atmospheres of the Sun and Stars, 1963, Lawrence H. Aller, The Ronald Press. Comp. New York - Kenneth R. Lang, 1995, Sun, Earth And Sky, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York
- The Sun as a Star, 1997, Roger J. Tayler, Cambridge Univ. Press., Cambridge
- İnternet üzerinden elektronik arama motorları aracılığıyla (örneğin: google.com); “Güneş” ve “Güneş Fiziği” ile ilgili Üniversite ve uydu gözlemleri web sayfaları
İstanbul Üniversitesi
Kandilli Rasathanesi
NASA-ESA / SOHO (Solar Heliospheric Observatory)

DUYURU

Her ders size vereceğim ders yoklama çizelgesinde, ilgili haftaya ait kutucuğa imzanızı lütfen **tükenmez kalemle atmayı unutmayın!..**

AST 310 Derste Takip Edilecek Hususlar (hatırlatma)

Doç. Dr. Kutluay Yüce, Şubat 2017

'AST310 Güneş Fiziği Derslerini Nasıl Takip Edeceğimiz Hususlar'ı sizlerle sohbet çerçevesinde ilk iki hafta paylaşmak istiyorum. Bu hem sizin başarınız hem de benim sizlere faydalı olmam hususunda bana katkı sağlayacaktır. Başarıya bir adım daha yaklaşmanızı sağlayacağını düşünüyorum. Prensipde bu çerçevede işleyeceğim.

- 1) Dersler Çarşamba günleri 10:30 da başlar, 45+45=90 dakika devam eder, yaklaşık 15 dakikalık bir aradan sonra 12:00 sularında yeniden başlayarak 45 dk daha devam eder.
- 2) Eğitimci hoca-öğrenci-ders konsantrasyonunun ders süresince sık sık bozulmaması açısından, ders saatleri başlamadan öğrencinin derse giriş yapması tavsiye edilir.
- 3) İlk iki saatlik derste öğrenci yoklama kağıdını imzalar. İlk defa diğer tek saatlik derse giriş yapan öğrenci ilk iki saat için devamsız sayılır.
- 4) Ankara Üniversitesi'nin Lisans eğitim-öğretim yönetmeliği dikkate alındığından, öğrencinin derse devam durumu yoklama listesi aracılığıyla izlenir. Bu ders ve bu dönem için 6 hafta devamsızlık hakkı uygulanır. Yedi hafta derse devam etmeyen öğrenci "Devamsız" sayılır.
- 5) AST310 Güneş Fiziği (3,0,0) dersi teorik/kuramsal bir derstir. Ders kapsamında, bir yıldız olarak Güneş temel, genel ve ışınımına ait özellikleri; onun iç ve atmosfer yapısının fiziksel ve kimyasal karakteristikleri dikkate alınarak incelenirken hoca kendi notlarını takip eder. Bunu sözel olarak yaparken ağırlıklı olarak tahtadan ve özellikle de konular örneklendirilirken bilgisayara bağlı 'duvara yansı/data show'dan yararlanır. Ders işleyişi seminer formunda olmadığından dolayı öğrenci derse takip ederken not tutmakla yükümlüdür.
- 6) Haftalık üç ders saatinin aktif ve akıcı geçmesi için öğretim üyesi - öğrenci etkileşimi sağlanır. Bu hususta, gerekli yerlerde öğrencinin yorumuna ve temel gökbilim, fizik, kimya ve matematik bilgilerine başvurulur.
- 7) Konular işlenirken, Güneş Fiziği dersi kapsamında bir sonraki hafta için araştırma soruları verilir. Sonraki hafta, bu sorular üzerinde bilgi alışverişi sağlanır.
- 8) Bir "Arasınan" ve "Dönem Sonu Sınav"ı yapılır. Ağırlık olarak Arasınan %40, Dönem Sonu Sınavı %60 olarak Dönem Sonu Başarı Notuna dâhil edilir.
- 9) İlk iki (2) hafta, dersin hocaları tarafından dönem boyunca takip edilecek dersin içeriği ve tavsiye edilen kaynaklar öğrenci ile paylaşılır. AST310 Güneş Fiziği kapsamında öğrencinin merak ettiği konular isterse öğrenci tarafından paylaşılır ve gerekli hallerde dersin eğitimci hocaları tarafından AST310 Güneş Fiziği dersinin içeriğine dâhil edilir.
- 10) Sınav(lar)da kopya çeken veya çekmeye çalıştığı tespit edilen öğrenciler hakkında, sınavda görevli araştırma görevlileri ve/veya dersin hocaları tarafından ilgili husus tutanakla kayıt altına alınır ve Bölüm Başkanlığı'na bildirilir.
- 11) Ders boyunca "cep telefonu" sıra üzerinde değil, çantalarda muhafaza edilir.

Bir Yıldız Olarak **GÜNEŞ**'in Işınım Tayfı

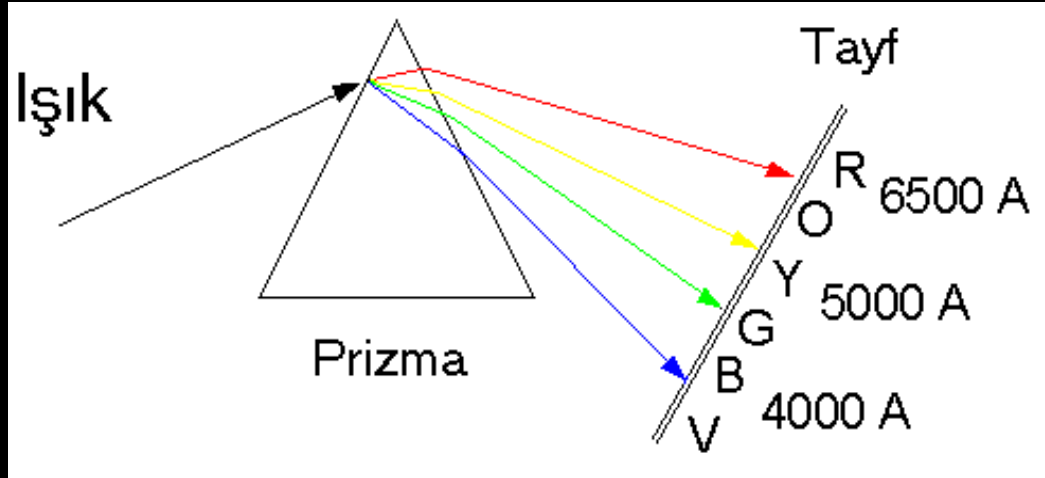
I Ş I N I M

Tayfsal analiz

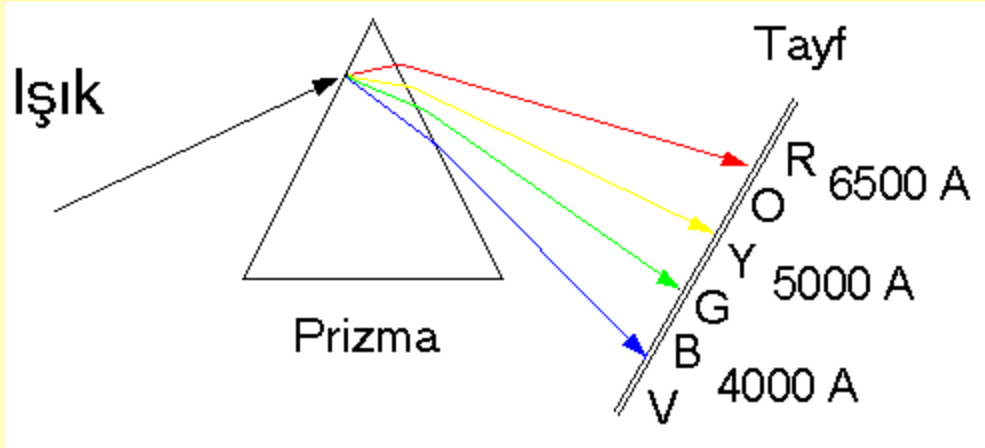
Güneş'in Işınım Tayfı

Tayf ↔ **spektrum**

Tayf bilimi ↔ **spektroskopi**



Kısa Tarihçe



I ş ı ğ ı n 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 deneylerini tekrarladı, bu sayede ilk kez Güneş’te tayf çizgileri belirlendi (4 adet karanlık çizgi).

Fraunhofer (1815), Güneş’in ışınım tayfını sistematik olarak incelemeye devam etti; çizgi profillerin konumunu kaydetti (600 kadar karanlık çizgi). Ayrıca farklı yıldızların farklı tayf profillerine sahip olduklarını tespit ve kayıt altına aldı.



Kirchhoff & Bunsen (1850'lerin sonları) tayfsal deneylere başladılar. Tayfsal analizin temelleri atılmış oldu (19. yy'ın ikinci yarısı).

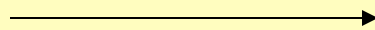
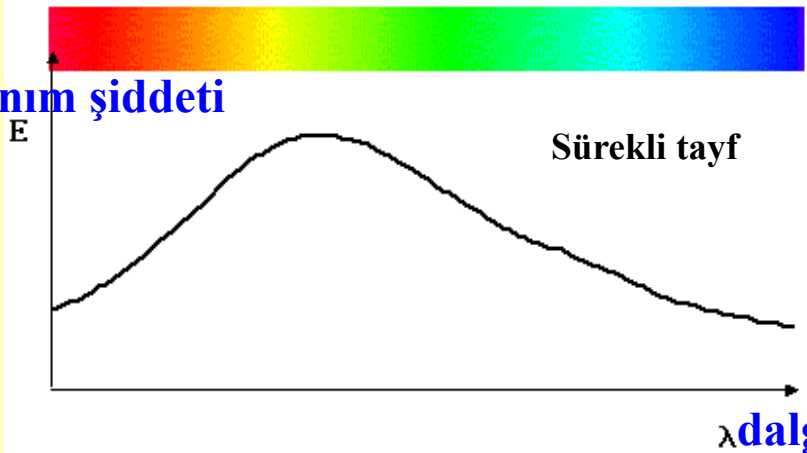
- Bir element kendine has karakterde ışınım tayfı vermekte iken; bir başka elementinkinden farklılık göstermekteydi.
- Tayf çizgilerini karşılaştırarak iki yeni element keşfedildi; Cesium (1860) ve Rubidium (1861). Bunu Gallium, Argon, Neon, Krypton, Xenon elementleri takip etti.

Fe, Mg, Ca, Cr, Ba, Ni, Co

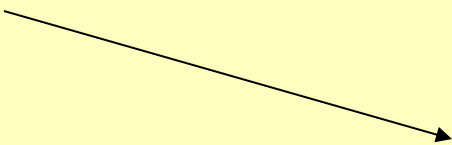
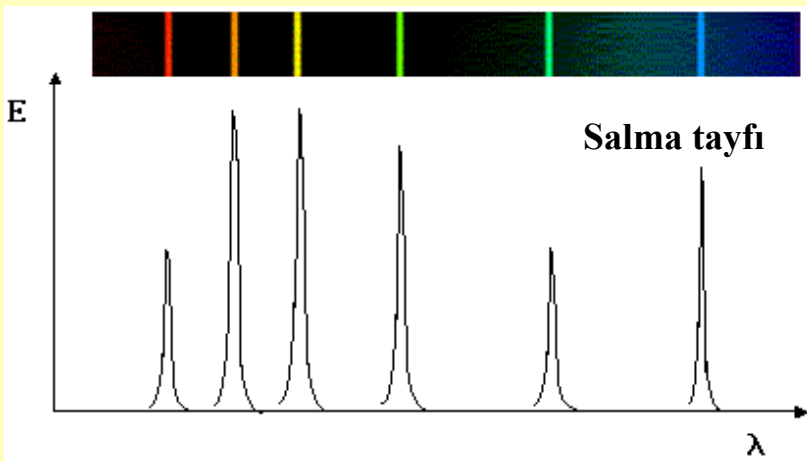


Kirchoff & Bunsen

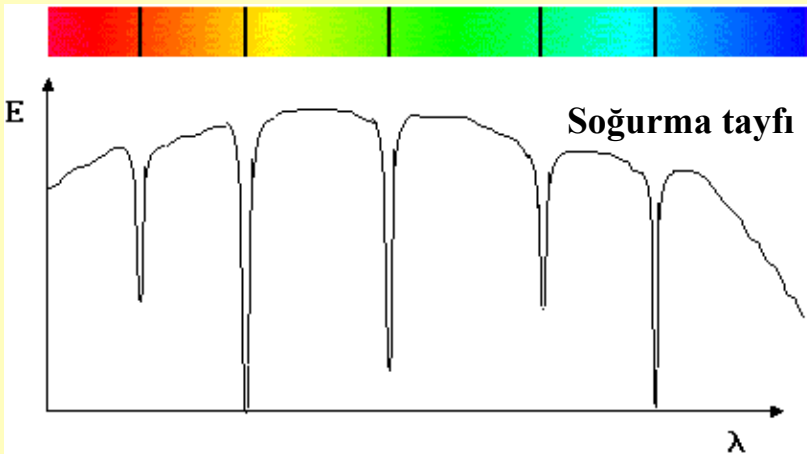
Işınım şiddeti



Sürekli yapı



Kesikli yapılar



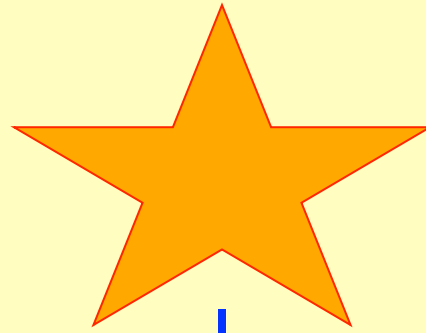


Oksijen Takımı



Karbon Takımı

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



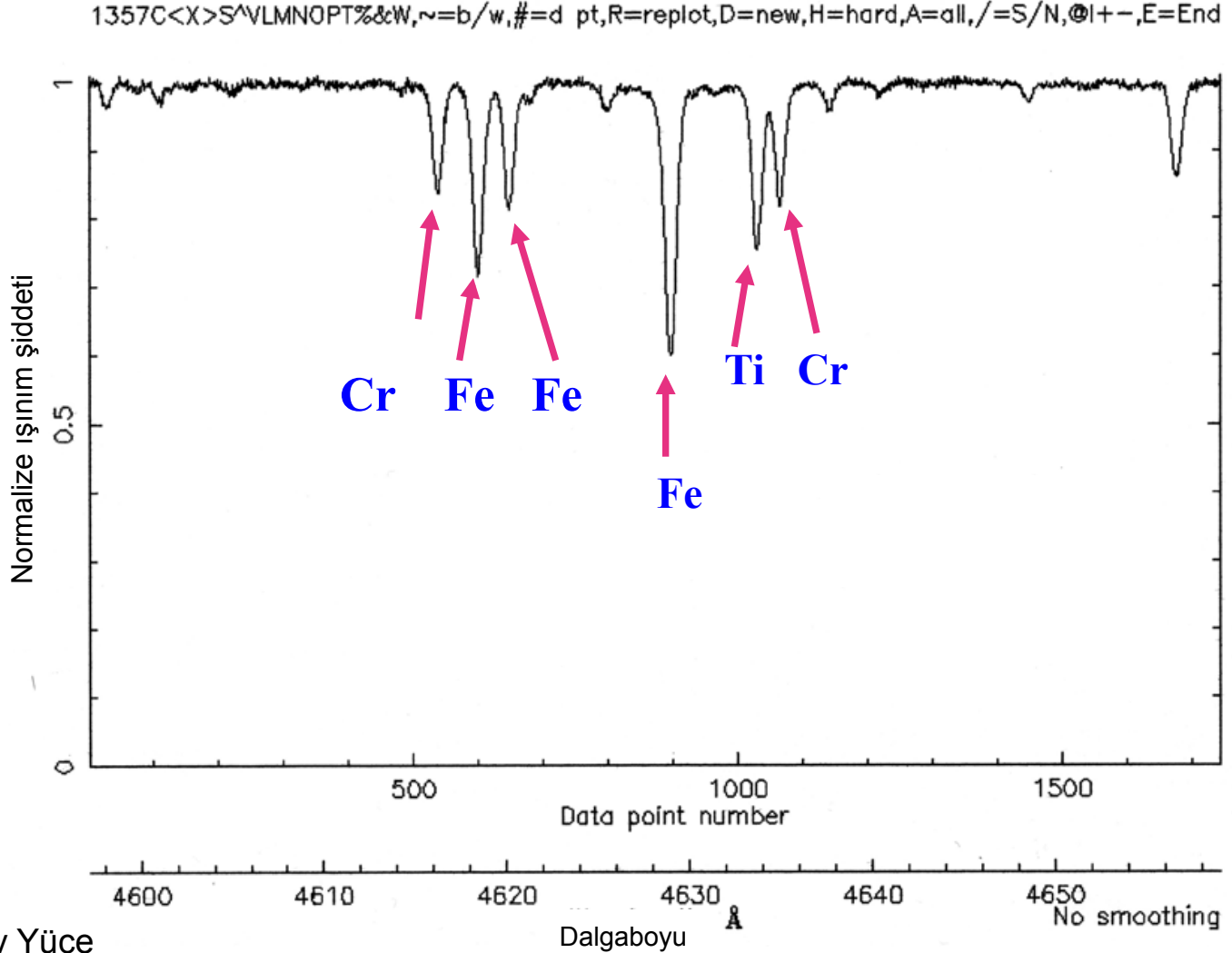
Yıldız ışınımı

**Merkezden yüzeyine kadar her noktada
yıldız modelleri oluşturularak**



Yıldızın evrimi hakkında bilgi elde ederiz.

Örneğin: Bir yıldızın $\lambda\lambda 4600-4660\text{\AA}$ dalgaboyu aralığındaki tayfini dikkate alalım.



Kaynak: Kutluay Yüce

Kutluay Yüce: "Ders amaçlı notlar; çoğaltılamaz."

Güneş Tayfının Oluşumuna İlişkin Bazı Kavramlar ve İzahı

Süreklilik

Tayfsal enerji dağılımı

Merkezden kenara değişim

Tayf çizgi profili

Soğurma

Salma

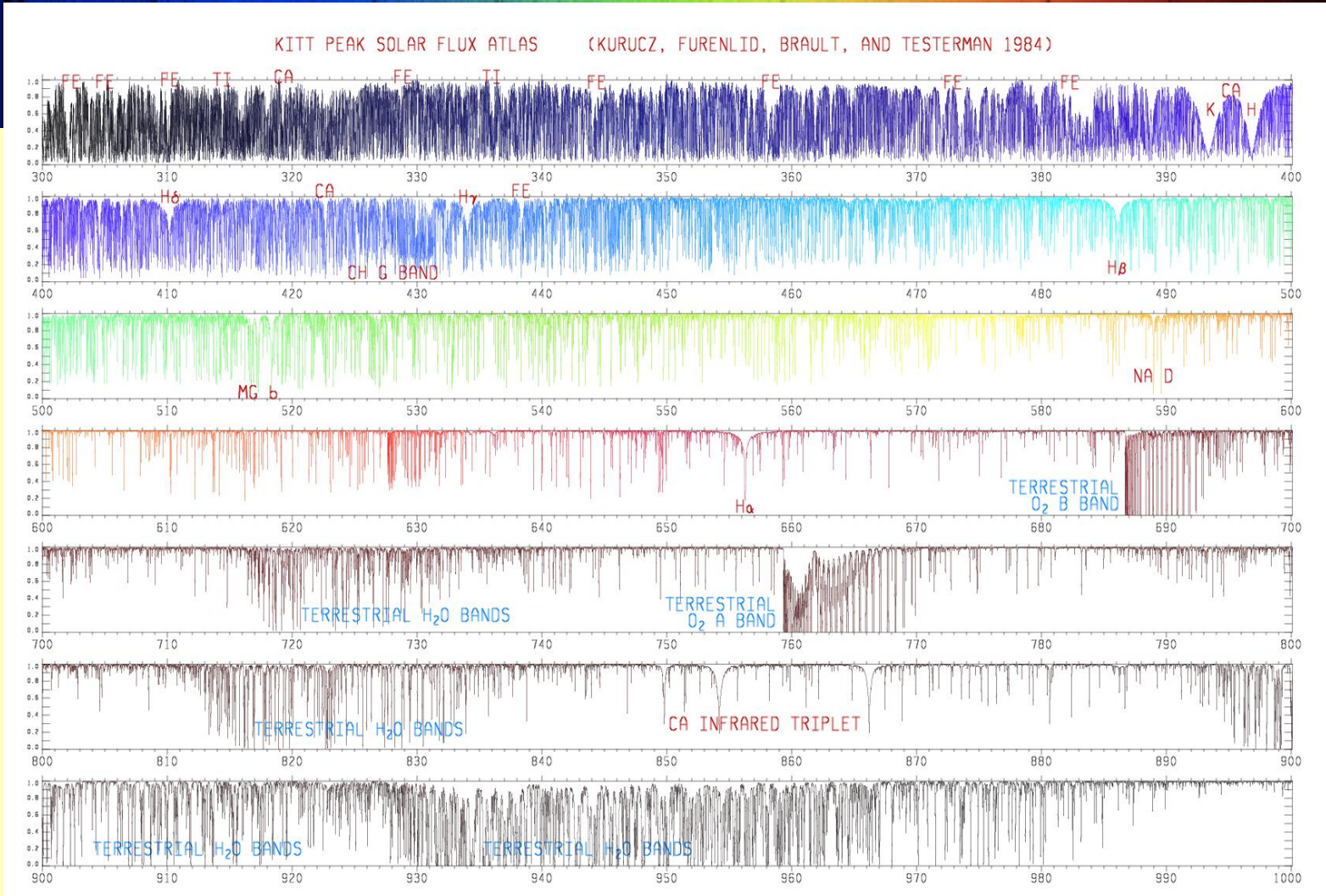
Işınım transferi

Güneş Tayfı: Soğurma ve Salma Çizgileri ile Sürekli Tayf

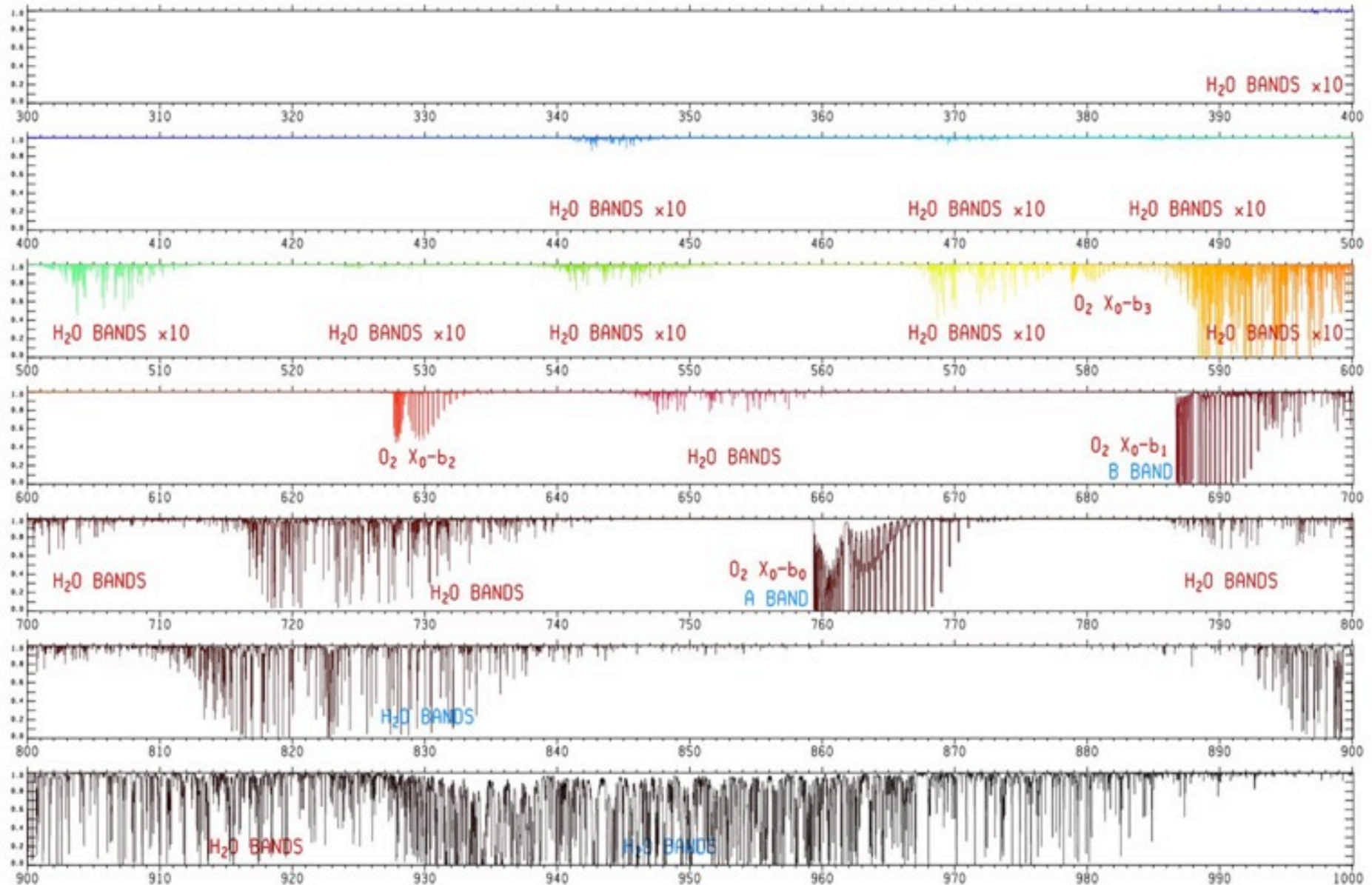
Güneş tayfı farklı dalgalarda farklı karakterde görülür.

- ✓ X-Işın: Yüksek dereceden iyonize olmuş elementlerin salma çizgileri
- ✓ Uzak Morötesi: Nötr ve birkaç kez iyonize olmuş elementlerin salma çizgileri artı rekombinasyon sürekli tayf
- ✓ Morötesi: Kuvvetli 'rekombinasyon' sürekli tayfı ve soğurma çizgileri
- ✓ Görünür bölge: Soğurma çizgileri ve H⁻ b-f süreklilik
- ✓ Uzak Kırmızıöte: H⁻ , f-f süreklilik, dalgalı artıkça daha az çizgi, (molekül bantları hariç)
- ✓ Radyo: Isısal ve daha uzun dalgalarda ısısal olmayan süreklilik

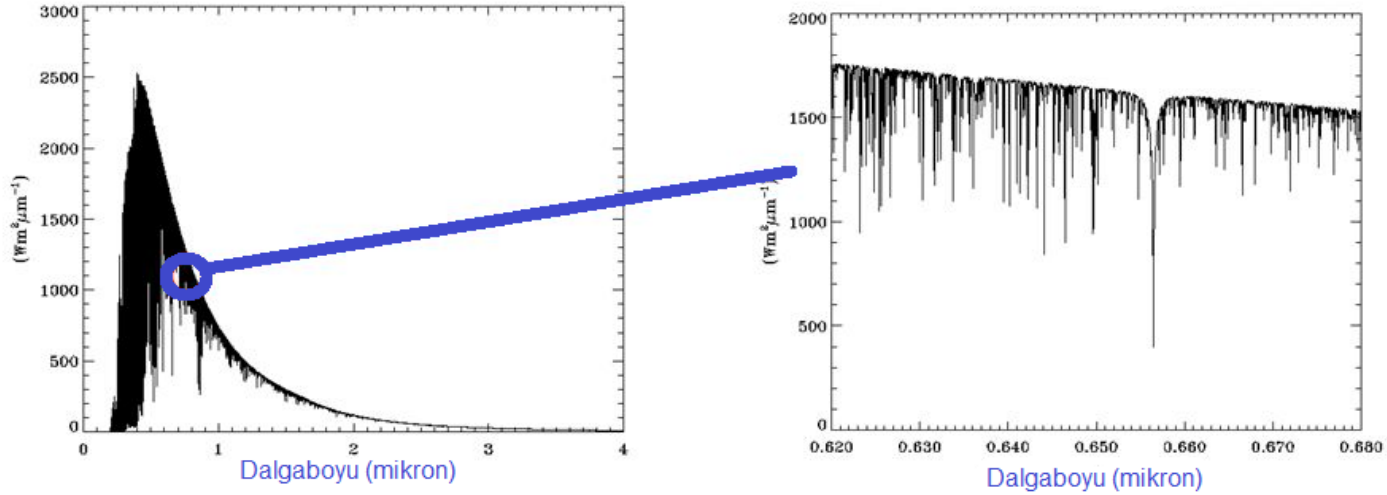
Güneş: Optik Pencere



Kaynak: R.L. Kurucz'un ayrıntılı model atmosfer hesaplamaları



Güneş'in Işınım Tayfının Ayrıntılı Yapısı



Kaynak: R.L. Kurucz, 1992; Synthetic IR Spectra, In Infrared Solar Physics, IAU Symposium, 154, Eds: D.M. Sabin & J.T. Jefferies, Kluwer, Acd