

# 2023 -2024 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI GÜZ YARIYILI KAYNAK TARAMATEKNİKLERİ DERSİ KONU VE ÖZETLERİ

## **1. Konu Başlığı: “Uzay Havası ve Etkileri”**

**Danışman: : Prof. Dr. Esin SİPAHİ**

**Konu Özeti:** Uzay havası kısaca Güneş'te gerçekleşen süreçlerin Yer-Güneş arası bölgede ve yer atmosferinde gördüğümüz etkileri olarak tanımlanabilir. Bu etkilerin insan yaşamına ve yer konulu teknolojik sistemlere etkisi bulunmaktadır. Bunun yanı sıra sosyal ve ekonomik etkileri de kaçınılmazdır. Uzay havası üzerine yapılan çalışmalarda esas kaynak elbette Güneş'tir. Bu çalışma konusunda güneş sisteminde uzay havasını etkileyen faktörler araştırılarak etkileri tartışılacaktır.

## **2. Konu Başlığı: "Mars Sismolojisi"**

**Danışman: Doç. Dr. Zeynep ÇELİK ORHAN**

**Konu Özeti:** İlk kez, 2019'un başından 2022'nin sonuna kadar, InSight göreviyle Mars'ın sığ ve derin iç kısımları sismoloji tarafından keşfedildi. Yaşadığımız Dünya'da gözlenen depremlerin benzerleri Mars gezegeninde de gözlenmektedir. Bu gözlenen depremler her ne kadar canlılar için yıkıcı olsa da gezegenlerin yapısına dair derin bilgiler içermektedir. Sismometrelerinin performansları ve yerdeki robotik kurulumlarının kalitesi sayesinde, Mw'si 2,5 ila 4,7 olan ve en büyüğü en az 6 darbe olan telesismik mesafelerde yaklaşık 90 deprem dahil olmak üzere 1.319 sismik olay tespit edildi. Daha derin doğrudan ve ikincil vücut dalgası fazı seyahat süresi, alıcı işlevi ve yüzey dalgası analizi, Mars'ın kabuk kalınlığı ve kabuk katmanı, manto yapısı, termal litosferik kalınlık ve çekirdek yarıçapı ve durumu dahil olmak üzere ilk iç modelleri bu sayede sağlanmaktadır. Bu tez kapsamında Mars'ı depremler ve sismoloji sayesinde detaylı olarak incelemek planlıyoruz.

## **3. Konu Başlığı:” Güneş Sistemindeki X-Işın Kaynaklarının İncelenmesi: Gezegenler ve Kuyruklu Yıldızlar”**

**Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Dicle ZENGİN ÇAMURDAN**

**Konu Özeti:** Güneş Sistemimizdeki gök cisimlerinden gelen X-ışını ışınlamalarının incelenmesi kozmik yakınlığımızdaki gökcisimlerinin doğaları hakkında ilginç bilgiler ortaya çıkarmıştır. Daha önce sadece Dünya ve Jüpiter'in X-ışınları yaydıkları bilinmekteydi ancak 1996 yılında Hyakutake kuyruklu yıldızından gelen X-ışınlarının keşfi ile yeni bir araştırma alanı ortaya çıkmıştır. Daha sonraki araştırmalar, kuyruklu yıldızların, güneş rüzgârı ve kuyruklu yıldız gazındaki yüksek oranda iyonize olmuş atomlar arasındaki yük değişimi etkileşimleri yoluyla benzersiz X-ışını kaynakları olduğunu göstermiştir. Ayrıca, Venüs'ün X-ışını gözlemleri üst atmosfer katmanlarının özelliklerini incelenmesini sağlarken (Dennerl et al., 2002) , Mars'ın ince karbondioksit atmosferinde güneş X-ışınlarının floresan saçılmasından kaynaklanan X-ışını salınımları yaymaktadır (Gunell et al., 2004). Satürn'de gözlemlenen X-ışınları salınımları ağırlıklı olarak güney yarımküreden kaynaklandığı ve halkalarının X-ışınlarına karşı opak olduğu görülmektedir (Ness et al. , 2004). Bu *çalışmada Güneş Sistemimizde meydana gelen karmaşık dinamiklere ve fiziksel süreçler X-ışın gözlemlerinden elde edilen sonuçların yayınlandığı çalışmalar incelenerek tartışılacaktır.*

## **Kaynaklar:**

**Discovery of X-rays from Venus with Chandra, Dennerl, K. Et al., Astronomy and Astrophysics, v.386, p.319-330, 2002.**

**X rays from solar wind charge exchange at Mars: A comparison of simulations and observations, Gunell, H. et al., Geophysical Research Letters, Volume 31, Issue 22, 2004.**

**X-ray emission from Saturn, Ness, J. -U., et al., Astronomy and Astrophysics, v.418, p.337-345, 2004.**

## **4. Konu Başlığı : “Gezegen Oluşum Disklerinde Eğrilik Ve Parçalanma”**

**Danışman : Doç. Dr. Suzan DOĞAN**

**Konu Özeti:** Son yıllarda, özellikle Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) tarafından gezegen oluşum disklerine ilişkin olarak yürütülen yüksek çözünürlüklü gözlemler, bu tür disklerin sistemin açısız momentumuyla hizalanmış ve düzlemsel bir yapıya sahip olmak yerine, yaygın bir biçimde eğik ve eğri bir yapı sergilediğine ilişkin kanıtlar sunmaktadır (Andrews 2020). Hatta, bazı gezegen oluşum disklerinin, iç içe geçmiş ve birbirine göre eğik halkalardan oluştuğu tesbit edilmiştir (Kraus 2020, Bi et al. 2020). Klasik modellerde yapılan düz disk varsayımlarının, gözlemsel bulguları açıklamada yetersiz kalması, disklerle ilişkin temel varsayımlarımızı esnetme zorunluluğunu beraberinde getirmektedir. Toplanma disklerinde eğriliğin evrimi ve parçalanma süreci ilk olarak, kara delikler etrafındaki disklerin dinamik evrimine ilişkin hidrodinamik simülasyonlarda gözlenmiş (Fragner & Nelson 2010, Nixon & King 2012, Nixon et al. 2012, Doğan et al. 2015), daha sonra analitik incelemeler sonucunda, bu davranışın eğri disk kararsızlığı ile açıklanabileceği anlaşılmıştır (Doğan et al. 2018, Doğan & Nixon 2020). Bu diploma çalışmasında toplanma disklerinin eğri yapısı ve parçalanma koşulları, gezegen oluşum diskleri bağlamında incelenecek, zengin bir çeşitlilik barındıran güncel gözlemsel bulgular ile disk modellerinin karşılaştırılması yapılacaktır. Hizalanmamış halkalı yapılar içinde oluşan bir gezegenin, barınak yıldızın etrafında oldukça eğik yörüngelerde dolanması beklendiğinden, gelecekte yörünge düzlemi eğik ve ayrıklığı geniş birçok gezegenin keşfedileceği tahmin edilmektedir. Disk maddesinin dağılımına ilişkin ayrıntılı gözlemler; kuramsal simülasyonlar ve ötegezegenlere ilişkin gözlem ve araştırmalarla birlikte toplanma disklerinin yıldız ve gezegen oluşumunu nasıl şekillendirdiğini anlamamıza ve kuramsal öngörülerimizi iyileştirmemize yardımcı olur.

## **Kaynaklar:**

- Andrews, S.M. 2020. “Observations of Protoplanetary Disk Structures” Annual Review of Astronomy and Astrophysics 58, 483–528.
- Bi, J. and 19 colleagues 2020. “GW Ori: Interactions between a Triple-star System and Its Circumtriple Disk in Action.” The Astrophysical Journal 895
- Doğan, S., Nixon, C., King, A., Price, D. 2015, “Tearing up a misaligned accretion disc with a binary companion”, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 449, 1251–1258.
- Doğan, S., Nixon, C., King, A., Pringle, J. E, 2018, “Instability of warped discs”, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 476, 1519.
- Doğan, S., Nixon, C., 2020, “Instability of Non-Keplerian warped discs”, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 495, 1, pp.1148-1157.
- Fragner, M.M., Nelson, R.P. 2010. “Evolution of warped and twisted accretion discs in close binary systems.” Astronomy and Astrophysics 511.
- Kraus, S. and 31 colleagues 2020. “A triple-star system with a misaligned and warped circumstellar disk shaped by disk tearing.” Science 369, 1233–1238.
- Nixon, C.J., King, A.R. 2012. “Broken discs: warp propagation in accretion discs.” Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 421, 1201–1208.
- Nixon, C., King, A., Price, D., Frank, J. 2012. Tearing up the Disk: How Black Holes Accrete. The Astrophysical Journal 757, L24.

## **5. Konu Başlığı: “Seçilen Yakın Çift Sistemlerin Yörünge ve Fiziksel Parametrelerinin Belirlenmesi”**

**Danışman: Prof. Dr. Kadri YAKUT**

**Konu Özeti:** Çift sistemler astronomide çok sayıda temel problemin anlaşılmasında önemli rol oynar. Önerilen proje kapsamında seçilen kısa yörünge dönemlerine sahip geri-tür degen çift sistemlerin yörünge ve fiziksel parametrelerinin hassas bir şekilde belirlenmesi hedeflenmektedir. Bunun için daha önce gözlemleri TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi’nde yapılmış V523 Cas ve KIC 12055014 sistemleri incelenecektir. Seçilen sistemlere ilişkin daha önce Kepler, TESS ve Gaia uydu teleskopları tarafından elde edilen veri setleri de analizlerde kullanılacaktır. Elde edilen tüm gözlem sonuçları kullanılarak sistemlerin yörünge dönem değişim analizi yapılarak olası madde transferleri ve üçüncü cisim etkisinin de hesaplanması da planlanmaktadır. Son olarak, elde edilecek yörünge ve fiziksel parametreler kullanılarak böylesi sistemlerin evrim durumlarının irdelenmesi ve ileride ne tür evrim aşamalarından geçecekleri tartışılacaktır

## **6. Konu Başlığı: “Kara Delik ve Nötron Yıldızı Bileşenli Çift Dejenere Sistemlerin Birleşme Süreçleri”**

**Danışman: Prof. Dr. Kadri YAKUT**

**Konu Özeti:** alıcıları tarafından tespit edilmiştir. Bu gözlemler içinde çok sayıda kara delik- kara delik birleşmesinin yanı sıra nötron yıldızı-nötron yıldızı ve kara delik – nötron yıldızı birleşme süreci tespit edilmiştir. Gravitasyonel dalga gözlemleri bize evreni anlamak ve incelemek için farklı bir pencere açmıştır. Çift kompakt sistemlerin birleşme süreçleri genellikle uygun bir nümerik rölativistik evrim kodu kullanılarak Einstein Alan Denklemlerinin nümerik çözülmesi ile oluşacak olan dalga formları temsil edilir. Bu çalışmada Einstein Toolkit kodu ve bu amaçla kullanılan bir dizi nümerik kodlar kullanılarak farklı başlangıç parametreleri sahip çift kompakt sistemlerin birleşme süreçleri için simülasyonlar yapılacaktır. Bu kapsamda özellikle kara delik ve nötron yıldız barındıran çift sistemler ele alınacaktır. Farklı kütle oranları ve spin değerlerine sahip bileşen cisimlerin birleşme sonrasında oluşan toplam kütle, kayıp kütle ve son spin değerinin elde edilmesi hedeflenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kara Delikler, Nötron Yıldızları, Çift sistemler, Gravitasyonel Dalgalar, Kompakt Çift Sistemler

## **7. Konu Başlığı: “İzole Nötron Yıldızları”**

**Danışman : Doç. Dr. Ebru DEVLEN**

**Konu Özeti:** Nötron yıldızları büyük kütleli yıldızların ( $M > 7-8 M_{\text{sun}}$ ) demir grubu elementlere kadar füzyon reaksiyonlarını sürdürüp ömürleri sonunda kendi üzerlerine çökerek patlamaları (süpernova) sonucu oluşurlar. Günümüzde pek çok izole nötron yıldızı tipi bilinmektedir. Bu sınıflandırmalar nötron yıldızlarının fiziksel özelliklerine ve buldukları ortama göredir. Bunlar radyo pulsarları (PSR), DRQNS (Dim Radio Quiet Neutron Star), DITNS (Dim Isolated Thermal Neutron Star) ve magnetarlar (AXP: Anomalous X-Ray Pulsar ve SGR: Soft Gamma Repeater) dır. Nötron yıldızları, ikili sistemlerde X-ışını pulsarları olarak ve çeşitli başka şekillerde (burster, transient X-ray Source, QPO) de gözlenmektedir.

Bu tezde izole nötron yıldızlarının yapısal, fiziksel ve tayfsal farklılıkları incelenecektir.

## **8. Konu Başlığı: “Teleskoplar, Alıcılar Ve Yardımcı Aletler”**

**Danışman:** Prof. Dr. M. Serdar EVREN

**Konu Özeti:** Teleskobun 1609 yılında ortaya çıkışından bu yana, daha iyi teleskoplar daha astronomik keşiflere yol açmıştır. Teknolojideki her gelişme, eski sorulara cevap vermeye yardımcı olmuş; kaçınılmaz olarak, yeni gözlemsel yöntemler bir dizi yeni soruyu ortaya çıkarmıştır. Bu da gökbilimcileri daha iyi ekipman arayışına yönlendirmiştir. Daha derin araştırmalar, daha sönük sınırlar, daha iyi çözünürlük, daha büyük istatistiksel örnekler ve daha geniş tayfsal yanıt için çalışılmıştır. Tabii ki, bugünün yer tabanlı teleskopları Galileo'nunkilere kıyasla muazzamdır. Optik yüzeylerin bilgisayar kontrolü, teleskopların inşa edilme şeklini değiştirmiştir. Atmosferik türbülansı telafi etmenin yolları bulunarak, çok büyük teleskopların kırınım sınırlarında çalışması sağlanmıştır. Ve bugün, güçlü uzay teleskopları tüm elektromanyetik tayfi kapsamaktadır.

On dokuzuncu yüzyılın sonlarında, kuru, jelatin bazlı fotografik emülsiyonlar rutin olarak kullanılabilir hale geldiğinde, gökbilimciler bunları kullanmak için hiç zaman kaybetmediler. Fotoğrafik süreç insan gözünden daha doğru ve daha hassastı. 1969 yılında şarj bağlantılı cihazın icadıyla, fotoğraf plakası dijital görüntüleme cihazlarına yol açtı.

Günümüzde, tüm modern astronomik araştırmalar, salınan enerjiyi bir bilgisayarda anında depolama ve manipülasyon için sayısallaştırılabilen elektrik sinyallerine dönüştüren fotoelektronik ekipmanlarla gerçekleştirilmektedir. Modern bir gözlemevi, yerde veya uzayda ve dalgaboyu alanından bağımsız olarak, verimli bir şekilde çalışmak ve en iyi sonuçları üretmek için muazzam bir mühendislik, bilimsel ve yönetsel beceri genişliği gerektirir. Bu tez çalışması astronominin her alanı için teleskoplara ve enstrümantasyona giriş niteliğinde bir derleme olacaktır.

## **9. Konu Başlığı: “Eksen Dönmesi Gösteren Çift Sistemlere İlişkin İstatistiksel Bir İnceleme”**

**Danışman :** Prof. Dr. Ömer L. DEĞİRMENCİ

**Konu Özeti:** Eksen dönmesi hareketini, bir çift sistemin görelî yörüngesine ilişkin büyük ekseninin ya da bilimsel makalelerde kullanıldığı şekliyle görelî yörüngenin enberi doğrultusunun, odakta geçen ve yörünge düzlemine dik eksen etrafında dönmesi şeklinde ifade edebiliriz. Eksen dönmesi klasik ve rölativistik nedenlerden kaynaklanmaktadır. Rölativistik katkı sistemin toplam kütlesi ile doğru orantılı iken görelî yörüngenin yarı-büyük eksen uzunluğu ile ters orantılıdır. Yörünge dış merkezliği büyüdükçe rölativistik katkı da artmaktadır. Eksen dönmesine olan klasik katkı ise daha ziyade bileşenlerin homojen olmayan yoğunluk dağılımlarından kaynaklanmaktadır. Diğer taraftan bileşenlerin dönme hızları, sistemin kütle oranı ve yörünge dış merkezliği de belirleyici parametreler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada eksen dönmesi gösteren çift sistemlerin  $d\omega/dt$  ile verilen eksen dönme hızlarının sistemlere ilişkin diğer parametreler ile olası ilişkileri araştırılacaktır. Çalışma kapsamında eksen dönmesi gösteren yıldızların eksen dönme parametreleri ve bileşenlerine ve sisteme ilişkin parametreler literatürden derlenecek ve parametreler arasında olası istatistiksel ilişkiler aranacaktır.

## Bazı Kaynaklar

P. Zasche, M. Wolf, R. Uhlir, P. Cagař, J. Juryřek, M. Mařek, K. Honková, H. Kucáková, M. Lehký, L. Kotková, G. J. White, D. Bewsher, M. Tylřar, M. Jelínek, and A. Paschke, 2018 A&A 619, A85.

C.-H. Kim, J. M. Kreiner, B. Zakrzewski, W. Ogłozza, H.-W. Kim, and M.-J. Jeong, 2018 The Astrophysical Journal Supplement Series, 235, 41 (27pp)

K. Hong, 2016 Mon. Not. R. Astron. Soc. 460, 650.

I. Bulutır and O. Demircan, 2007 Mon. Not. R. Astron. Soc. 378, 179.

T. Hegedus, 2005 Tidal Evolution and Oscillations in Binary Stars ASP Conference Series, Vol. 333, Eds.: A. Claret, A. Giménez and J.-P. Zahn.

### **10. Konu Başlığı:** “Zonklayan Bileşenli Çift Yıldızlar”

**Danışman:** Prof. Dr. Ömür ÇAKIRLI

**Konu Özeti:** Güneş ve kırmızı devlerin özek-yüzey dönme modelleri yardımıyla karma modlu melez yıldızların özek ve yüzey dönme doğasının modellenebileceği öngöröldü. Bu yıldızlarda g ve p-modları dönmenin etkisiyle yoğun frekans yarılmaları gösterir. Güneřte son derece düzenli olan bu yarılmalar evrimleşmiş yıldızlarda özek-yüzey dönme yön ve hızı gibi parametrelerin yanı sıra açısız momentum taşıma süreçlerinin de anlaşılmasında önemli rol oynamıştır. Bu noktada anakol ve anakoldan henüz ayrılmış yıldızların yüksek çözünürlüklü tayf ve duyarlı ışıkölçüm gözlemlerinin ortak analizi ile HR diyagramındaki yerlerinin işaretlenmesi, yüksek duyarlıklı salt parametreler, metal bolluğu, mod tanımlama ve karmaşık frekans tayflarının açıklanabilmesi ile bu tür yıldızların evrimine etki eden özek-yüzey dönme doğası, açısız momentum taşınımı ve bu özelliklerin yıldız evrimine etkisi öngörölebilir.