Structure and Evolution of Planets

Workshop Abstract Booklet

29-30 November 2023

Gezegenlerin İç Yapısı ve Evrimi (GİYE)

Çalıştay Özet Kitapçığı

29-30 Kasım 2023

Gezegenlerin İç Yapısı ve Evrimi (GİYE)

Sadece astronomi alanının değil genel olarak bilim ve teknolojinin özel alanlarından birisi olarak kısa sürede çok büyük bir ilerleme kaydeden gezegen bilimin ivmeli keşif çağı devam ediyor. Güneş Sistemi'nde ise yerinde yapılan deneyler gezegenlerin yapısı ve evrimi üzerine yapılan tartışmalara yeni boyutlar getirmektedir.

Çalıştayımızda, diskte gezegen oluşumundan başlayarak asteroidlere ve dev gazlara kadar gök cisimlerinin yapısı ve evrimi üzerine araştırmalar sunulacak. Sizleri de çalıştayımıza katılmaya ve bildiri sunmaya davet ediyoruz.

BİLİM KURULU

Mutlu YILDIZ (Ege Üniversitesi)
Tansu DAYLAN (Washington University in St. Louis)
Özgür BAŞTÜRK (Ankara Üniversitesi)
Eda SONBAŞ (Adıyaman Üniversitesi)

DÜZENLEME KURULU

Mutlu YILDIZ (Ege Üniversitesi)
Hasan Hüseyin ESENOĞLU (İstanbul Üniversitesi)
Zeynep ÇELİK ORHAN (Ege Üniversitesi)
Özgecan ÖNAL TAŞ (İstanbul Üniversitesi)
Sibel ÖRTEL (Ege Üniversitesi)
Tuğbanur ÇAKIR (Ege Üniversitesi)

Toplantının web sitesi: https://giye.ege.edu.tr

Tarih: 29- 30 Kasım 2023

Saat: 11:00-17:00

Yer: Çalıştay ZOOM üzerinden gerçekleştirilecektir.

Çalıştay dili: Türkçe ve İngilizce

Son özet gönderme tarihi: 8 Kasım 2023

Son kayıt tarihi: 15 Kasım 2023

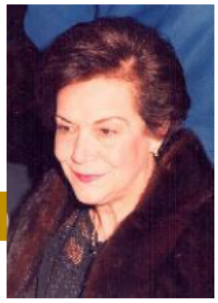
Kabul edilen bildirilerin duyurulma tarihi: 15 Kasım 2023

Bu çalıştay TÜBİTAK'ın 122F107 (GAYE) nolu projesi tarafından desteklenmektedir.

Gezegenlerin İç Yapısı ve Evrimi (GİYE)

Çalıştay Programı

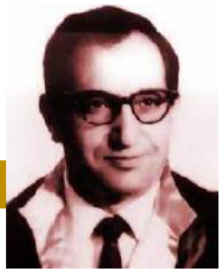
(29-30 Kasım 2023)



29 Kasım 2023

10:30-11:00	**Açılış**
(11:00-12:00)	**I.Oturum:** Prof. Dr. Cafer İBANOĞLU
11:00-11:30	**Güneş Sistemi'ndeki Gaz Devlerin Yapısı ve Dönmenin Etkisi** Mutlu YILDIZ
11:30-12:00	**Güneş Sistemindeki Küçük Cisimlerin Dinamiği** Murat KAPLAN
12:00-14:00	**Öğle arası**
(14:00-15:30)	**II.Oturum:** Dr. Öğr. Üyesi Ayşe ULUBAY
14:00-14:30	**Yıldız Örtülmesi Tekniği ile Uzak Güneş Sistemi Nesnelerinin Fiziksel Özelliklerinin Araştırılması** Yücel KILIÇ
14:30-14:45	**Okyanus Dünyalarında Organik Tepkimelerin Modellenmesi** Seda IŞIK
14:45-15:00	**Probing Transit Time Variations with the 0.6-m Telescope at Adıyaman University** Eda SONBAŞ
15:00-15:30	**Ötegezegenlerin Atmosferindeki Kütle Kaybı için Modelleme Yöntemleri** Gözde DOĞRU
15:30-16:00	**Ara**
(16:00-17:00)	**III.Oturum:** Prof. Dr. Eda SONBAŞ
16:00-16:30	**Solar System Formation in the Context of Exoplanets** Sean N. RAYMOND
16:30-17:00	**A Multiwavelength Perspective on Planet Formation Conditions** Catherine C. ESPAİLLAT
17:00-17:30	**TESS Sonrası Karasal Ötegezegenlerin Yarıçap-Kütle İlişkisi** Tansu DAYLAN

Bu çalıştay TÜBİTAK'ın 122F107 nolu projesi (GAYE) tarafından desteklenmektedir.



30 Kasım 2023

(11:00-12:15)	**IV.Oturum:** Prof. Dr. M. Ali ALPAR
11:00-11:30	**En Yoğun ve En Hafif Gezegenler: Karasallardan Gaz Devlere Geçiş** Zeynep ÇELİK ORHAN
11:30-11:45	**Yıldız Sistemlerinde Zamanlama Yöntemi ile Gezegen Araştırılması** Hüseyin ER
11:45-12:15	**Zonklayan Barınak Yıldızlı Gezegenler** Asya DEMİRKOL
12:15-14:00	**Öğle Arası**
(14:00-15:30)	**V.Oturum:** Prof. Dr. Türker ÖZKAN
14:00-14:30	**Precision Timing Techniques in the Discovery and Characterization of Exoplanets: Insights from Circumbinary and Transiting Planets** Özgür BAŞTÜRK
14:30-14:45	**Geçiş Zamanı Değişimi Analizi ile Sıcak Jüpiterlerde Yörünge Küçülmesinin Tespit Edilmesi** Ahmet Cem KUTLUAY
14:45-15:15	**Mars'taki Kasei Vadisi'nin Jeomorfolojik Evrimi** Deniz YAZICI
15:15-15:30	**Yarıbüyük Eksen-Kütle Düzleminde Gezegen Evriminin İrdelenmesi** Celal Gökhan TUNÇER
15:30-16:00	**Ara**
(16:00-17:00)	**VI.Oturum:** Assist. Prof. Dr. Tansu DAYLAN
16:00-16:30	**Dar Bant Görüntüleme Yönteminin Güneş Sistemi Bölgesine Uygulanması** Hasan H. ESENOĞLU
16:30-17:00	**Yer'e Yakın Asteroitlerin Fiziksel ve Dinamik Özellikleri: Baboquivari Asteroidinin Gözlemsel Çalışması** Orhan ERECE
(17:00-17:30)	**VII.Oturum:** Prof. Dr. Mutlu YILDIZ
	Çalıştay Değerlendirmesi ve Kapanış

Bu çalıştay TÜBİTAK'ın 122F107 nolu projesi (GAYE) tarafından desteklenmektedir.

Güneş Sistemi’ndeki Gaz Devlerin Yapısı ve Dönmenin Etkisi

Mutlu Yıldız, Zeynep Çelik-Orhan, Sibel Örtel ve Tuğbanur Çakır

Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

Özet

(30 dakika) Gezegenlerin yarıçapları, iç yapıları için en önemli kısıttır. Gezegenlerin iç yapısı yıldızlarla karşılaştırıldığında oldukça karmaşık olmasına rağmen, bu alanda da önemli ilerlemeler kaydedilmektedir. En kritik belirsizlikler, gezegen malzemesinin kimyasal bileşimi, metalden oluşan özeğin kütlesi ve hal denkleminden kaynaklanmaktadır. MESA evrim programını kullanarak Jüpiter ve Satürn için dönen ve dönmeyen iç yapı modelleri oluşturduk ve bu modelleri gözlemlenen yarıçaplarla uyumlamaya çalıştık. Dönme, gezegen ve yıldız yapılarını farklı şekillerde bozarak yapıları üzerinde önemli bir etki yapar. Gaz gezegenlerinin yapısına ilişkin olarak iki önemli belirsiz parametre, ilkel disk süreci sırasında hidrojen ve helyum gazlarının birbirinden ayrışıp ayrışmadığına bağlıdır. Yalnızca hidrojenin kaybolduğu ve ağır elementlerin veya helyumun kaybolmadığı aşırı bir senaryoda, Jüpiter ve Satürn'ün çekirdek kütlesi sıfır olmaktadır. Ancak bu yaklaşım ile Uranüs ve Neptün için çözüm bulunamamaktadır. Bunun yerine, modellerimiz, hidrojen ve helyumun muhtemelen disk evresi sırasında birlikte kaybolduğunu ve bunun Jüpiter, Satürn, Neptün ve Uranüs’ün özek kütlelerinin sırasıyla yaklaşık 40, 25, 14 ve 12 $M_{\oplus}$ olduğunu gösteriyor. Bu bulgular, ötegezegenlerin gözlemlenen kütle-yarıçap ilişkisinin yanı sıra, sismik verilerle ve Jüpiter'in yüzeye yakın sıcaklığına ilişkin Juno ölçümleriyle de oldukça uyumludur.

Güneş Sistemindeki Küçük Cisimlerin Dinamiği

Murat Kaplan

Akdeniz Üniversitesi, Uzay Bilimleri ve Teknolojileri

Özet

(30 dakika) Güneş Sistemi asteroitler, kuyrukluyıldızlar ve Kuiper Kuşağı nesneleri gibi çok sayıda küçük gök cisminin bulunduğu kaotik ve dinamik bir ortamdır. Bu küçük cisimlerin dinamiklerini anlamak, Güneş Sistemi'nin erken zamanlarını, evrimini, gezegen oluşumlarını ve Yer için oluşabilecek olası tehlikeleri anlamak için çok önemlidir. Bu sunumda Güneş Sistemimizdeki küçük cisimlerin dinamiklerinin incelemesini sunarak, cisimlerin kütleçekim ve radyasyon gibi etkiler altında gerçekleştirdikleri devinimlerin anlaşılması amaçlanmaktadır. Sunumda küçük cisimlerin dinamiğinde etkili olan kütle çekimsel tedirginlikler, rezonanslar ve kaos kavramları yürüttüğümüz çalışmalardan örneklerle tartışılacaktır.

Yıldız Örtülmesi Tekniği ile Uzak Güneş Sistemi Nesnelerinin Fiziksel Özelliklerinin Araştırılması

Yücel Kılıç

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi

Özet

(30 dakika) Güneş Sistemi'nin dış kesimlerindeki küçük nesnelerin özelliklerini incelemek için kullanılan yıldız örtülme tekniği, son yıllarda giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Özellikle Neptün-ötesindeki bu nesneler, erken Güneş çevresi diskinden gelen ve milyarlarca yıl boyunca bozulmadan kalan malzemeyi bünyesinde barındırmaktadır. Bu malzeme, erken dönem gezegen göçlerinin izlerini taşır ve bu nedenle gezegen sistemimizin kökeni ve evrimi hakkında eşsiz bir bilgi kaynağıdır. Günümüzde, bu nesnelerin fiziksel özelliklerini çok yüksek duyarlılıkta ortaya koymak için kullanılan en etkili yöntemlerden biri de yıldız örtülme tekniğidir. Bu teknikle, bir Güneş sistemi nesnesinin ayrıntılı yüzey şekli, atmosfer varlığı, halka varlığı ve yapısı ve uyduya sahip olup olmadığı gibi bulgulara erişilebilmektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte, uzay teleskoplarından elde edilen (örn. Gaia) verilerdeki yüksek duyarlılıktaki astrometrik konum bilgisi sayesinde, başarılı yıldız örtülme tekniği ile yapılan gözlem sayısı her geçen gün artmaktadır. Bu çalışmada, genel olarak yıldız örtülme gözlem tekniği, kapsamı ve amacı ile birlikte ERC Lucky Star Projesi kapsamında yapılan gözlemlerin organize edildiği, verilerinin arşivlendiği ve analizlerinin yapıldığı Occultation Portal (OP) platformu tanıtılacaktır. Ayrıca, OP ile 2023 yılında yapılan önemli çalışmalar hakkında bilgi verilecektir.

Okyanus Dünyalarında Organik Tepkimelerin Modellenmesi

Seda Işık[1], Mohit Melwani Daswani[2], Emre Işık[3], Nazlı Olgun Kıyak[1]

1 Eurasia Institute of Earth Sciences, Istanbul Technical University, Istanbul, Türkiye

2 Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, Pasadena, CA, USA

3 Max Planck Institute for Solar System Research, Göttingen, Germany

Özet

(15 dakika) Okyanus dünyaları (Europa,Titan, Enceladus Ganymede vb.) , buzlu kabuklarının altında su okyanusları barındırdıkları için astrobiyolojik araştırmaların sıcak noktaları haline gelmektedir. Bu uyduların iç modelleri ile birlikte jeokimyasal modeller kullanarak reaksiyon zincirlerinin kararlılıklarını tahmin etmek güncel bir araştırma konusudur. Bu tür analizlerin sonuçları, okyanus dünyasının yaşanabilirliğine ilişkin tahminler ile birleştirildiğinde yaklaşmakta olan JUICE, Europa Clipper ve Dragonfly gibi uzay görevlerinde önemli rol oynayacaktır.

Bu çalışmada okyanus dünyalarındaki organik moleküllerin kararlılığını araştırmak amacıyla; su ve sulu bileşiklerin termodinamik özelliklerini hesaplayan, DEW ve SUPCRT modellerine erişim sağlayan modüler bir yazılım arayüzü olan DEWPython'u kullanıyoruz. Özellikle, denge sabitini ve Gibbs serbest enerji değişimini (GFEC) basınç ve sıcaklığın bir fonksiyonu olarak modelliyoruz. Hedef reaksiyonlardaki girdi ve çıktı türlerinin kararlılığını, reaksiyon denge sabiti ve Gibbs serbest enerji değişimi açısından geniş bir basınç-sıcaklık aralığında araştırıyoruz.

Sitrik asit döngüsünün Dünya'daki biyolojik süreçler için kritik bir role sahip olduğu bilinmektedir. Aerobik organizmalarda glikoz ve diğer şekerlerden, yağ asitlerinden, amino asitlerden ve proteinlerden elde edilen Asetil-CoA'yı karbondioksit ve suya oksitleyen bir kimyasal reaksiyonlar zinciridir. Ayrıca hücresel metabolizmanın en erken adımlarından biri olduğu düşünülmektedir. Sitrik asit döngüsünün geniş bir basınç-sıcaklık aralığında modellenmesi, yalnızca okyanus dünyalarının aşırı ortamlarında yaşanabilirliğin değerlendirilmesi için değil, aynı zamanda Dünya'da yaşamın kimyasal olarak ortaya çıkışının daha iyi anlaşılması için de ilgi çekicidir.

Sitrik asit döngüsünün sekiz adımının ve öncülü olan bir prebiotik yolağın kararlılık analizleri Europa, Titan ve Ganymede'in jeotermleri boyunca gerçekleştirilmiştir. Bu buzlu uyduların üst mantolarında, sitrik asit döngüsünün abiyotik akışının, bazı ara türleri destekleyen ve diğerlerini tüketen, ardışık reaksiyonlar için alternatif yönlere sahip reaksiyon dengeleri gösterdiğini bulduk. Bu durum, yüksek basınçlı sulu ortamlarda yaşayan organizmalarda sitrik asit döngüsünün akışı üzerinde önemli etkilere sahip olabilir.

Probing Transit Time Variations with the 0.6-m Telescope at Adıyaman University (ADYU60, Turkey)

Eda Sonbaş

Adıyaman Üniversitesi, Fen- Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü

Abstract

(15 minutes) Several thousand exoplanets have now been confirmed, the majority of which have been detected using the transit method. The light curves measured by the transit method not only verify or improve the parameters of the system but also provide important information about the presence of additional objects in the system via the long-term transit time variations (TTVs). Besides the detection of additional objects the TTV technique offers the intriguing possibility of observing features in the measured light curves that might be attributable to stellar surface activity. In this study, we present the results of transit observations based on data collected with the 0.6-m telescope at Adıyaman University (ADYU60, Turkey).

Ötegezegenlerin Atmosferindeki Kütle Kaybı için Modelleme Yöntemleri

Gözde Doğru [1], Tansu Daylan [2], Abdulkadir Şenol [1]

1 Fizik Bölümü, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, 14280, Bolu, Türkiye

2 Department of Physics and McDonnell Center for the Space Sciences, Washington University, St. Louis, MO 63130, USA

Özet

(30 dakika) Son yıllarda yapılan artan ötegezegen keşifleri, özellikle Süper Dünyalar ve Mini Neptünler olarak sınıflandırılan iki temel ötegezegen türünü ortaya çıkarmıştır. Gezegenlerin tanımlanması için kritik olan kütle, yarıçap ve periyot gibi parametreler, geçiş yapan gezegenlerin doğrulanması ve atmosfer karakterizasyonunda önemli rol oynamaktadır. Fotobuharlaşma modeli, atmosferini kaybetmiş ötegezegenlerin anlaşılmasında etkili olup, UV-X ışını miktarının da kritik olduğu ortaya çıkmaktadır. Gezegen yapısının gazsal veya kayasal olması da önem taşımakta; özellikle TOI 1233 gibi çok gezegenli sistemler üzerindeki TESS bulguları, bu alandaki önemli bilgileri sunmaktadır. Araştırmalar, ötegezegenlerde atmosfer kaybının kütle kaybı ile gerçekleşebileceğini göstermektedir. Örneğin, kütle kaybı yaşayan Kepler-36 sistemi, bu sürecin bir örneğini sunmaktadır. Atmosfer kaçışına dair yapılan araştırmalara göre, kaçışa sebep olan etmen tam olarak bilinmemektedir. Bu çalışmamızda, fotobuharlaşma modelini gerçek sistemler üzerinde inceleyerek, kaçış hızı ile maksimum kütle kaybı- zaman ölçeği formülünü ilişkilendirerek çalışılmıştır. Monte Carlo örnekleme ve Gaussian dağılım yöntemiyle gezegen parametrelerindeki hataları içeren bir zarf yapı modeli kullanılarak, Kepler-36 sistemi içindeki Kepler 36-b ve Kepler 36-c için hesaplamalar yapılmıştır. Yıldız ve gezegen parametreleri üzerinde yapılan Monte Carlo – Gaussian dağılım analizi, sistem için üst kütle sınırı olan 5 $M_{\oplus}$'ne yaklaşık olarak ulaşılmıştır. Bu durum, Süper-Dünya gezegeninin yarıçapındaki küçük hataların minimum kütleye olan hassasiyetini belirgin şekilde etkilediğini göstermektedir. Ayrıca yapılan diğer çalışmalarda, Kepler-100 ve 142, fotobuharlaşma ile tutarsızlık gösterdiği tespit edilen sistemelerdir.

Solar System Formation in the Context of Exoplanets

Sean N. RAYMOND

Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux, CNRS and Université de Bordeaux

Abstract

(30 minutes) The past decade of exoplanet observations has confirmed one of humanity's (and all teenagers') worst fears: we are weird. Even though Jupiter is the only Solar System planet likely to be detected with present-day technology, the Solar System is quantifiably unusual among exoplanet systems at the ~1% level. Instead, roughly half of main sequence stars host close-in "super-Earths", and ~10% have Jupiters on non-Jupiter-like, eccentric or close-in orbits. In this talk I will explore how the Solar System fits in a larger context by addressing key steps in planetary system formation. I will present models to explain the diversity of observed planetary systems (including super-Earth systems and giant exoplanets) and the mechanisms that create that diversity. While there is as yet no consensus on exactly how the Solar System formed, Jupiter is likely to have played a decisive role.

A Multiwavelength Perspective on Planet Formation Conditions

Catherine C. ESPAİLLAT

Department of Astronomy, Boston University

Abstract

(30 minutes) We know that many pre-main-sequence stars are surrounded by protoplanetary disks, but how these systems evolve into planetary systems is a fundamental question in astronomy. Multiwavelength studies of this variable young stars can provide insight into the star-disk connection and the conditions under which planets form. This talk will review key observations of protoplanetary disks and their young stars, focusing on when and where do planets form. To conclude, I will discuss possibilities for future progress in multiwavelength studies of these young systems.

TESS Sonrası Karasal Ötegezegenlerin Yarıçap-Kütle İlişkisi

Tansu Daylan

Washington University in St. Louis

Özet

(30 dakika) Küçük, barınak yıldızına yakın ötegezegenlerin dağılımı, yarıçap-aydınlatılma düzleminde bir vadi olduğuna işaret etmektedir. Vadinin üstünde kalan Neptün-altı gezegenlerin vadinin altındaki süper-Dünyalar ile nasıl bir evrimsel ilişkiye sahip olduğu henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Özellikle Neptün-altı gezegenlerin buz ve silikattan oluşan su dünyaları mı yoksa süper-Dünya-benzeri çekirdekler içermelerine rağmen hidrojen ve helyum zarfına sahip gazsal gezegenler mi oldukları hala gizemini korumaktadır. Yine de son yıllarda Geçiş-Yapan Ötegezegen Tarama Uydusu (TESS) tarafından keşfedilen Neptün'den küçük ve atmosfer nitelemesine elverişli ötegezegenler bu modelleme ikilemine ışık tutmaya başlamaktadır.

En Yoğun ve En Hafif Gezegenler: Karasallardan Gaz Devlere Geçiş

Zeynep Çelik Orhan, Mutlu Yıldız

Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

Özet

(30 dakika) Güneş sistemi ve dışındaki gezegenlerin iç yapı ve evrimini anlamak için atmosfer dışı gözlemlerle elde edilen hassas veriler çok değerlidir. Günümüzde yer-benzeri, Neptün-benzeri ve dev gaz gezegenler olmak üzere çok sayıda gezegen türünün keşfi Kepler ve TESS uzay misyonları sayesinde yapılmıştır. Bu sayede farklı özelliklere sahip gezegenlerin yapılarını detaylı olarak araştırma fırsatına sahip olduk. Bunun için yıldızın ve gezegenin temel parametreleri iyi şekilde bilinmesi çok önemlidir. Bu çalışma kapsamında gözlemlerle temel parametreleri iyi bir şekilde belirlenmiş gezegenlerin yapısal özelliklerini anlamak için yıldız yapı ve evrimini incelemede kullanılan ve gezegenler içinde geliştirilen MESA evrim kodunu kullandık.

Kepler tarafından gözlenen kütleleri birbirine yakın olan 7 tane ötegezegen MESA evrim koduyla yapısal olarak incelenmek için seçildi. Bu seçilen gezegenlerin kütleleri birbirine yakındır. Ancak gezegenlerin yarıçapları birbirinden oldukça farklıdır. Bu da seçilen gezegenlerin yapısal olarak birbirinden farklı olduğuna işarettir. Yarıçapları büyük olan gezegenlerin hafif ve yarıçapları küçük olan gezegenlerin ise yoğun gezegenler olduğu söylenebilir. Böylece seçilen gezegenler yardımıyla karasaldan dev gaz gezegenlere süreci hakkında detaylı bilgi sahibi olabiliriz.

Bu çalışmada kütleleri aynı olmasına rağmen yarıçapları ve yapıları farklı olan bu gezegenlerin farklılıklarının kaynağı gezegen modelleri yapılarak araştırılmıştır. Bu farklılığa sebep olacak durumlardan biri gezegenin aydınlatma akısından kaynaklı olabilir. Gezegenlerin sahip oldukları gaz katmanları ısınmanın etkisiyle şişer. Bu da çapsal olarak daha büyük gezegenler gözlememize olanak sağlar. Ancak bu durum çok az gaza sahip olan yer benzeri gezegenlerde geçerli değildir. Bu yüzden gezegenin aydınlatma akısından kaynaklı olarak şişme sınırlı bir durumdur. Öte yandan bir gezegenin özek kütlesi, gezegenin yarıçapını belirleyen en önemli parametrelerden biridir. Bir gezegenin sahip olduğu özek kütlesi ne kadar büyük ise gezegenin yarıçapı o kadar küçük olur. Dolayısıyla seçilen tüm ötegezegenlerin kütleleri yakın olmasına rağmen yarıçaplarının birbirinden bu kadar farklı olmasının nedeni gezegenlerinin özek kütlelerinin birbirinden farklı olmasıdır. Bu durum yapılan iç yapı modelleriyle de açıkça görülmektedir.

Yıldız Sistemlerinde Zamanlama Yöntemi ile Gezegen Araştırılması

Hüseyin Er[1], İlham Nasıroğlu[1], Aykut Özdönmez[1], Nazlı Karaman[2], B. Batuhan Gürbulak[1]

1Atatürk Üniveristesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri, 25240, Erzurum, Türkiye

2Adıyaman Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği, 02040, Adıyaman, Türkiye

Özet

(15 dakika) Örtülme gösteren yakın çift yıldız sisteminin (NN Ser) ve geçiş yöntemi ile gezegen barındırdığı doğrulanmış yıldız-gezegen sistemlerinin (WASP-10 ve WASP-11) yörünge dönem değişimleri "zamanlama" yöntemi kullanılarak incelenmiştir. İncelenen sistemlerin örtülme/geçiş ışık eğrileri elde edilmiş, ışık eğrilerinden elde edilen yeni örtülme/geçiş zamanları literatürdeki zamanlar ile birleştirilerek güncel O – C diyagramları oluşturulmuştur. Güncel O – C diyagramlarından incelenen kaynakların yörünge dönemlerinde bir değişim olup olmadığı tespit edilerek var ise bu değişime neden olan etkenler araştırılmış (3. cisim veya diğer fiziksel etkenler) ve yörünge kararlılığı test edilmiş, yok ise sistemlerin fiziksel parametreleri güncellenmiştir. İncelenen yakın çift yıldız sistemi NN Ser'in yörünge dönemlerinde görülen değişimlerin sistem etrafında dolanan ilave cisimlerden kaynaklandığı düşünülmüştür. Ancak sistemlerde görülen bu değişimlere diğer bir fiziksel etken olan manyetik aktivitenin de katkı sağlayabileceği sonucuna varılmıştır. Yıldız-gezegen sistemleri WASP-10 ve WASP-11 için elde edilen fiziksel parametrelerin genel olarak literatürle uyumlu olduğu görülmüştür. Geçiş zaman değişimlerinde ise ilave bir cismi işaret eden güçlü bir TTV sinyaline rastlanmamıştır. Örtülme/geçiş zamanlarında görülen değişimler ilk olarak ilave cisimlerden kaynaklandığı düşünülse de yıldız lekeleri, manyetik etkinlik veya kütle transferi gibi farklı mekanizmalardan da kaynaklanabilmektedir. Bu nedenle ikili sistem etrafında ilave bir cismin varlığından belirgin bir şekilde bahsedebilmek için LTT/TTV sinyalinin zamanla tekrarlayan olması ve uzun dönemli bir gözlemsel veri setine sahip olması gereklidir. Buna rağmen çift yıldız sistemi NN Ser'de ilave cisimlere ait güçlü kanıtlar bulunmuştur. Henüz bir değişim tespit edilemeyen sistemler için sistematik ve uzun dönemli gözlemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Zonklayan Barınak Yıldızlı Gezegenler

Asya Demirkol, Mutlu Yıldız

Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, 35100, Bornova, İZMİR

Özet

(30 dakika) Asterosismoloji, yıldızların temel parametrelerinin büyük bir hassaslıkla hesaplanmasında kullanılan en önemli yöntemlerden birisidir. Sadece yıldız değil aynı zamanda yörüngedeki gezegenlerin araştırılmasında da kullanılmaktadır. Ötegezegen araştırmalarında asterosismoloji sayesinde daha iyi sonuçlara ulaşıldığı ve yıldızlarda gözlenen güneş benzeri titreşimlerin yıldız ve gezegen evrimi hakkında pek çok bilgi içerdiği biliniyor. Yaptığımız çalışma kapsamında farklı evrim basamaklarında, güneş benzeri titreşim yapan 48 barınak yıldızı incelenmiştir. Çalışma kapsamında incelenen yıldızların gözlemsel tayf ve asterosismik verileri ile gezegenlerin temel parametreleri literatürden toplanarak zengin bir veri elde edildi. Bu verilerin barınak yıldızların evrimiyle nasıl değiştiğini görebilmek adına sismik HR diyagramı ile inceleme yapıldı. Barınak yıldızların yaşları daha duyarlı belirlenebildiğinden gezegen yarıçapının yaşa karşı olası bağlılığı için iyi bir sınama olanağımız vardır. Bu doğrultuda gezegenlerin genel özelliklerini ve yarıçapını etkileyen unsurları irdeliyoruz.

Precision Timing Techniques in the Discovery and Characterization of Exoplanets: Insights from Circumbinary and Transiting Planets

Özgür Baştürk

Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

Abstract

(30 minutes) Timing techniques have become essential in the discovery and characterization of exoplanets that are otherwise difficult to detect or characterize. Circumbinary planets revealed with the timing variations they induce in the eclipses of binary systems are extremely challenging to find with all other techniques. These planets are very interesting in terms of planetary science and astrophysics because they orbit systems with evolved companions, which make the total mass of the binary small and thereby the timing amplitude observable. Transit Timing Variations (TTV), on the other hand, are extremely useful in revealing secular or periodic changes in systems with transiting planets. Unlike Eclipse Timing Variations (ETV), which primarily arise from light-time effects, TTV results from dynamical effects in the presence of additional planets in the system. Consequently, TTV offer an exceptional means of accurate and precise determination planetary masses, particularly in scenarios involving faint host stars, such as the TRAPPIST-1 system, where traditional radial velocity observations prove exceptionally challenging. Equipped with radii from their transits and the masses through TTV, it is possible to determine the mean densities of the planets in a system, characterize them in terms of bulk composition and classify them based on these information. We summarize the efforts towards detection and characterization of planets with the timing techniques and present examples drawn from our own research efforts in this contribution.

Geçiş Zamanı Değişimi Analizi ile Sıcak Jüpiterlerde Yörünge Küçülmesinin Tespit Edilmesi

Ahmet Cem Kutluay

Ankara Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri

Özet

(15 dakika) Sıcak-Jüpiterler, barınak yıldızlarına olan yakınlıkları nedeniyle keşiflerini kolaylaştırdığı için çok sayıda örnek barındıran bir gezegen sınıfıdır. Öte yandan, bu yakınlık, tedirginlik etkileşmelerinin daha güçlü ve etkili hale gelmesine neden olur. Bu da bazı yıldız ve gezegen parametrelerinin zaman içinde evrim geçirmesine yol açar. Bazı sistemler için, bu evrim gezegenin yıldızına çarpmasıyla dahi sonuçlanabilir. Gezegenin yörünge döneminin kısalmasını tespit etmek için, uzun vadeli gezegen geçiş gözlemlerine dayalı Geçiş Zamanlaması Değişimi (TTV) grafikleri oluşturularak bu kısalmanın hangi hızda gerçekleştiği ve tedirginlik enerjisinin barınak yıldız içinde nasıl dağıldığı ortaya konabilir. Bu yöntem, gezegenin evrimsel durumunu anlamak ve sıcak-Jüpiterlerin oluşumu ve göçüne ilişkin güncel teorileri test etmek için önemlidir. Bu çalışmada, tedirginlik etkileşmeleri aracılığıyla yörünge küçülmesi ve TTV analizi aracılığıyla bu küçülmenin nasıl tespit edildiği, uzaydan ve yerden yapılan geçiş gözlemlerine dayanan iki örnek ile sunulacaktır.

Mars'taki Kasei Vadisi'nin Jeomorfolojik Evrimi

Deniz Yazıcı, Cengiz Yıldırım, Tolga Görüm

Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, Sarıyer, İstanbul, Türkiye

Özet

(30 dakika) Kasei Vadisi, Mars'ın ikinci büyük vadisidir. Bu çalışma, Kasei Vadisi'nin güney kolunun orta kesiminde yüzey süreçlerinin oluşturduğu yer şekillerine odaklanmaktadır. Yer şekillerinin jeomorfolojik haritalamasını gerçekleştirdik. Krater dağılımı ve yer şekillerinin kesişen ilişkilerini kullanarak morfostratigrafik bir kronoloji oluşturduk. Çalışma alanında plato yüzeyleri, derin oyulmuş kanyonlar, kolüvyal yelpazeler, heyelanlar, kıyı çizgileri ve teraslar gibi yüzey süreçlerinin çeşitli yer şekilleri oluşturduğunu yorumluyoruz. Bu özellikler, plato yüzeyinin kesildiğini gösteren derin vadilerin içinde sıralanmıştır. En yaygın yer şekilleri kolüvyal yelpazelerdir. İki kolüvyal yelpaze ve bir toprak kayması vadileri geçici olarak tıkamaktadır ve sıvıların (örneğin lav, çamur akışı, su) tutulması için topografik engeller oluşturulmuştur. Bölgedeki kıyı çizgileri, kısa bir süre için bile olsa vadide suya benzer bir sıvının varlığına işaret edebilir. Bu kıyı çizgileri arasında teras yüzeyleri oldukça belirgindir. Teras yüzeylerinin yüzey dokusu, bunların muhtemelen bir süre durgunlaşıp gerileyen ve teras merdivenlerini oymak için dalgalanan suya benzer bir sıvıdan oluştuğunu göstermektedir. Hesapladığımız krater dağılımları, kolüvyal yelpaze oluşumunun iki farklı zamansal kümesini ortaya koymaktadır. Daha yaşlı kolüvyal yelpaze kümesinin yaşı Erken Amazon döneminde (yaklaşık 1,74 - 1,14 Ga) ve genç kolüvyal yelpaze kümesinin yaşı Geç-Orta Amazon döneminde (yaklaşık 307 milyon yıl) bulunmaktadır. Heyelan çok daha genç olup, günümüzden 122 My önce oluştuğu tahmin edilmektedir. İncelenen en genç jeomorfik özellikler, vadilerin tabanını kaplayan, 90 My yaşında, lav veya çamur akıntıları şeklinde yerleşmiş düz dokulu çökellerdir. Verilerimiz, kıyı çizgileri arasında iyi gelişmiş terasların varlığının, çalışma alanına biriken Newton tipi bir akışkanın (örneğin su) varlığını ve bu akışkanın terasları oluşturmaya yetecek kadar kısa zaman dilimleri boyunca sabit kalmasını sağlayan iklim koşullarını gerektirdiğini göstermektedir.

Yarıbüyük Eksen – Kütle Düzleminde Gezegen Evriminin İrdelenmesi

Celal Gökhan Tunçer

Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

Özet

(15 dakika) Ötegezegen ve gezegen sistemlerinin kökenini araştırmak için elimizdeki en önemli araçlardan biri yarıbüyük eksen uzunluğu – kütle diyagramıdır. Son 30 yılda çeşitli tarama gözlemleriyle çok sayıda ötegezegenin keşfedilmesi, bu diyagramda farklı gezegen popülasyonlarının varlığını ortaya çıkarmıştır. Çalışmamızda, güncel doğrulanmış sayısı 5400'lere ulaşan ötegezegenlerin verileri kullanılarak güncel yarıbüyük eksen uzunluğu – kütle diyagramı oluşturulmuş ve bu diyagram üzerinden gezegenlerin oluşum ve evrim hikayesi anlaşılmaya çalışılmıştır.

Dar Bant Görüntüleme Yönteminin Güneş Sistemi Bölgesine Uygulanması

Hasan H. Esenoğlu, İpek H. Çay, Taşkın Çay

İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

Özet

(30 dakika) Motivasyon. Birçok çift yıldız sisteminde, bileşenler arasındaki uzaklık, Güneş'in dev gezegenlerine olan uzaklığı mertebesindedir. Günümüzde ötegezegenlerin keşfedilen ve teyidi gerçekleştirilenlerin sayıları dört haneli rakamlar mertebesine ulaşması ve zamanla bu sayı hızla artması ile gezegenlerin oluşmasında aşılmaz güçlükler olabileceği yolundaki düşünceleri tartışma dışına çıkarmıştır. Güneş Sistemi dışında bulunan bu ötegezegenler istisna olmaktan çıktılar; neredeyse standart durum oldular. Dolayısı ile, gezegen oluşum sürecinin artık o kadar da seyrek bir olay olmadığı bilinmektedir ve gezegen oluşturmak için aşırı olağan dışı koşullara gereksinme yoktur. Ancak, (1) bulunan ötegezegen sistemlerinin hiçbiri özellikleri açısından Güneş Sistemimize benzememektedir. Yani bu alandaki bilgilerimizdeki boşluk, gerçek anlamda sürmektedir. (2) Yıldız oluşum sürecinin bir parçası olarak gezegen oluşumunun ne derece yüksek veya düşük olasılıklı bir olay olduğunu henüz iyi bilmiyoruz. (3) Halen bir yıldız ve gezegenleri veren koşulların, gezegensiz bir ya da daha fazla yıldız veren koşullardan farkının ne olduğu henüz açık değildir. (4) Kuiper Kuşağı ile Oort bulutu arasındaki on binlerce AB yarıçaplı alanın hemen hemen hiç haritası çıkarılmamıştır. (5) Aynı zamanda Merkür ile Güneş arasındaki bölge hakkında da çalışmalar devam etmektedir. (6) Güneş Sisteminin 4.5 ile 3.8 milyar yıl önce arasındaki ağır bombardıman evresinde Yer'e çarpan dev göktaşlarının bugün okyanusları oluşturan sudan daha çok su getirdiği tahmin ediliyor. Ancak bu göktaşlarının geldiği yer pek bilinmiyor. Genel kanı onların Asteroit Kuşağı'ndan gelmiş oldukları yönünde ve (7) Güneş Sistemi'nin sınırlarının nereye kadar uzandığı hala bilinmemektedir. Güneş'in kütleçekim alanının yaklaşık iki ışık yılı (125000 AB) uzaklığa kadar olan çevredeki yıldızların kütleçekim kuvvetlerine baskın çıktığı tahmin edilmektedir. Buna karşın Oort bulutunun dış kısmı 50000 AB'nin ötesine geçemez. Güneş Sistemi'nin haritalanmamış bölgelerinde yeni gök cisimleri hala keşfedilebilir.

Yöntemler. Motivasyon, teleskopların çevrildiği uzay alanlarında astrofizik çalışmalara ek olarak Güneş Sistemi'nin de araştırılmasına yönlendirmektedir. Bunlardan bir tanesi, genişleme paralaksı metoduyla nova zarfları araştırması projesidir (TUG-22BRTT150-1974; ayrıca bkz. Esenoğlu ve ark. 2000, A study of RW Ursae Minoris shell, A&A 364, 191-198). 21.10.2023 tarihinde OIII (λ5007 Å ve bant genişliği 56 Å), Hα (λ6563.9 Å ve bant genişliği 20 Å; λ6569.2 Å ve bant genişliği 50 Å) ve SII (λ6749.8 Å ve bant genişliği 64 Å) çizgilerinin 300 ve 1800 saniye ile alınmış görüntüler bu amaçla kullanılmıştır. Nokta saçılma fonksiyonu (PSF) ile nokta kaynakların yaygınlık ölçümleri yanında Güneş Sistemi üyelerinin hareketli, yakın mesafeli, Güneş ışığını yansıtma gibi özellikleri farklı yöntemlerin de geliştirilmesine olanak vermiştir.

Sonuçlar. Alınan görüntülerin içerisinden nova zarflarının bulunmasına ek olarak, Güneş Sistemi üyelerini ortaya çıkartabilecek yöntemler sunulmuştur. Buna göre, sabit gök cisimlerine karşın konum değiştirenler, astronomik görüş (seeing) ölçümünde farklılık gösterenler, renk ölçeğine göre değişim gösterenler, aynı filtre ancak çok dar (20 Å) ve dar (50 Å) bantlarda değişim gösterenler ve uzun poz (1800s) ile kısa pozda (300s) değişim gösterenler şeklinde yöntemler geliştirilmiştir.

Çıktılar. Gecelik ortalama 2.22″ astronomik görüş altında, 1.22 ile 1.06 aralıklı hava kütlesinde, yaklaşık 4.5 saat süreliğine, tutulma düzleminin 06:28:06 +18:59:56 sağ açıklık ve dik açıklık koordinatlarında 11.1′×11.1′ görüş alanında test amaçlı alınan 8 adet görüntü üzerinden yöntemlerin sınanması sürdürülmektedir. Araştırma sonucunda yeni Güneş Sistemi üyelerinin özellikle atmosferli olanlarının keşiflerine ek olarak, yeni novalar ve kabukları, parlama gösteren yıldızlar, geçici olaylar ve cüce galaksilerin bulunması öngörülmektedir. Farklı bir tür nesne bulma ihtimali düşük olasılıklı da olsa vardır.

Anahtar kelimeler. Güneş Sistemi: atmosferli gezegenler – atmosferli uydular- görüntüleme- dar bant; RTT150–TFOSC misyonu

Gözlem verileri üzerinde uygulama desteği için A.Ökten ve M.T.Özkan’a teşekkür ederim. Araştırma TÜBİTAK-TUG’un 22BRTT150-1974 numaralı gözlem projesi tarafından desteklenmiştir.

Yer’e Yakın Asteroitlerin Fiziksel ve Dinamik Özellikleri: Baboquivari Asteroidinin Gözlemsel Çalışması

Orhan Erece

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi

Özet

(30 dakika) Güneş sistemi içerisindeki kütle çekimsel etkiler, kütle çekimsel olmayan etkiler ya da çarpışmalar sebebiyle asteroitler Yer’e yaklaşabilir, yakın geçiş yapabilir ya da Yer’e çarpabilirler. Yer’e yaklaşan bu tür asteroitlere Yer’e Yakın Asteroitler (YYA’lar) denilmektedir. YYA’lar, erken Güneş sistemi hakkında önemli bilgiler sağlarken aynı zamanda en yakın komşularımız olmaları sebebiyle, uzay görevleri yönünden önemi her geçen gün artan bir çalışma alanıdır. Öte yandan, Yer için potansiyel tehlike arz etmeleri açısından da sürekli takip edilmeleri oldukça önemlidir. Belirtilen tüm bu çalışmaların gerçekleştirilebilmesi için ise özellikle Yer tabanlı gözlemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sunum kapsamında Amor sınıfı bir YYA olan Baboquivari asteroidinin Yer tabanlı elde edilen fotometrik, polarimetrik ve spektroskopik gözlemleri sonucunda ilk kez ortaya çıkarılan fiziksel özellikleri ile birlikte zamanda ileri ve geri yönlü gerçekleştirilen yörünge integrasyonu ile ilgili sonuçlar paylaşılacaktır.



Çok verimli bilimsel bir gezegen çalıştayını 29-30 Kasım 2023 tarihlerinde gerçekleştirdik. Hem Dilhan Ezer Eryurt'u ve Abdullah Kızılırmak'ı andık hem de çalıştaydan bir gün önce kaybettiğimiz Osman Demircan'ı bilimle uğurladık. Her üç hocamız da bilim için sonsuz çalıştılar ve tüm zorluklara rağmen arkalarında harika bilim öyküleri bıraktılar.

Konuşmacılarımız çok başarılı keşiflerini bizimle paylaştılar. Hepimiz birbirimizden çok yeni şeyler öğrendik. Gezegenlerin ve asteroidlerin oluşumunu, yapısını ve evrimini ortaya çıkarmak için çok ayrıntılı incelemeler yapan araştırmacılarımızın olması ne güzel! Bu güzellikler daha da çoğalsın… Çağımızın gereği bu. Daha güzel bir ülke, daha güzel bir dünya, daha güzel gezegenler…

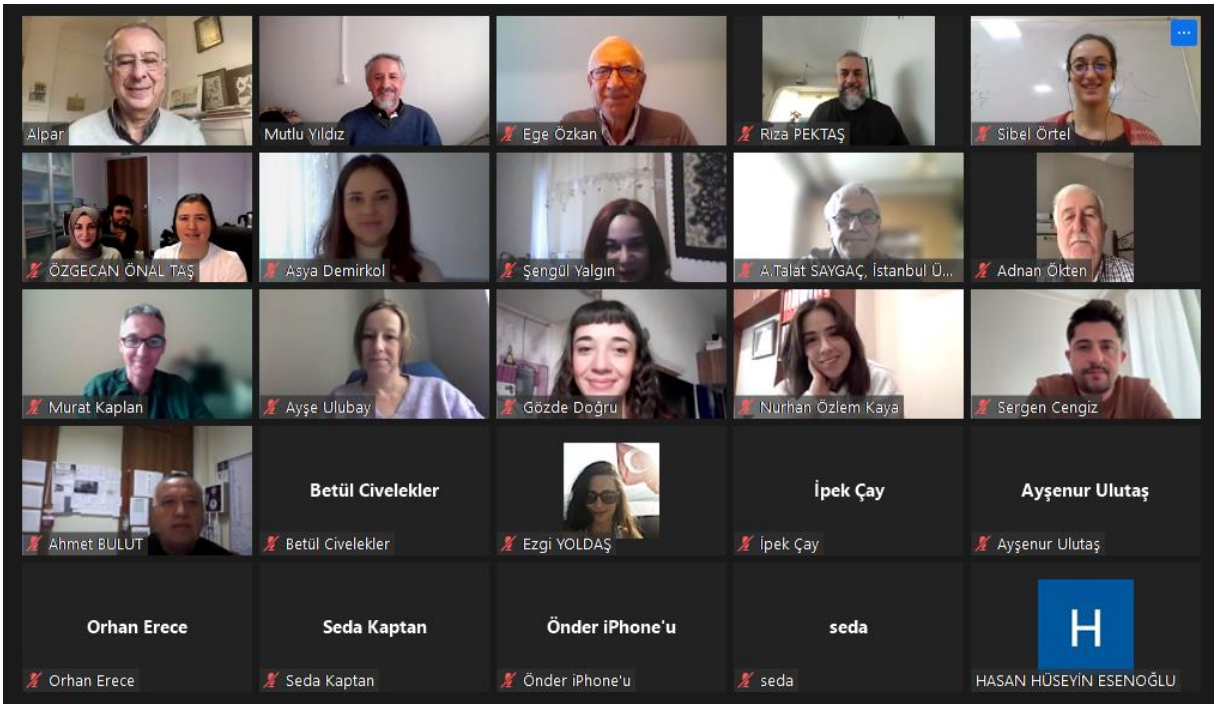
29 Kasım 2023





30 Kasım 2023





Çalıştay Kapanışı



