



UAK-2016

20. Ulusal Astronomi Kongresi
9. Ulusal Astronomi Öğrenci Kongresi
Erzurum, 5-9 Eylül 2016



ATATÜRK
ÜNİVERSİTESİ

W UMa TÜRÜ ÖRTEN ÇİFT SİSTEMLER AM LEO VE XY LEO'NUN
YÖRÜNGE DEĞİŞİMLERİNDE OLASI ÜÇÜNCÜ CİSİM ETKİSİ

Gamze AŞKIN

Danışmanı Doç. Dr. İbrahim BULUT

AMAÇ

W UMa türü örten çift sistemlerden AM Leo ve XY Leo 'un yayınlanmış tüm minimum zamanları kullanılarak yörünge dönemi değişimlerini incelemek.

Sistem	Dönem	Tayf Türü	Parlaklık [Kadir]	$M_1 [M_\odot]$	$M_2 [M_\odot]$
AM Leo	0.3657977	F8Vn	9.33	1.42	0.56
XY Leo	0.2841027	K0V	9.68	0.82	0.50

Tablo 1. Sistemlere ait genel özellikler

- Dönem, tayf türü ve parlaklık değerleri SIMBAD veri tabanından elde edilmiştir.
- AM Leo'un kütle değerleri Terrell (2004) ,
- XY Leo'un kütle değerleri Yakut ve ark. (2003) alınmıştır.

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

- AM Leo sisteminin değişen yıldız olduğu ilk olarak Hoffmeister (1935) tarafından keşfedilmiştir.
- Hoffmann ve Hopp (1982) sistemin ilk kez (O-C) eğrisini analiz etmiştir.
- Demircan ve Derman (1992) çalışmalarında (O-C) eğrisini ayrıntılı olarak incelemiş ve dönem değişimine neden olabilecek olası bir üçüncü cismin yörünge dönemini yaklaşık 33 yıl, kütlelerini ise yaklaşık olarak $0.1 M_{\odot}$, genliğini 0.008 gün olarak belirlemiştir.
- Daha sonra Albayrak ve ark. (2005) çalışmalarında üçüncü cisme ait yörünge dönemini 0.45 yıl ve kütlelerinin $0.18 M_{\odot}$ değerinde olduğunu belirtmiştir.

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

- XY Leo çift sistemi Hoffmeister (1934) tarafından keşfedilmiş, W tipi W UMa örten çift yıldız sistemidir.
- Struve ve Zebergs (1959) tarafından elde edilmiştir. Gehlich ve ark. (1972) sistemin dönem analizini yaparak sisteme bağlı üçüncü bir cismin varlığını belirlemiş ve minimum kütle değerini $0.92 M_{\odot}$ olarak hesaplamıştır. Fakat üçüncü cisim ile ilgili yeterli tayfsal kanıt olmadığından bu cismin beyaz cüce olabileceği düşünülmüştür.
- Yakut ve ark. (2003) yaptıkları dönem analizi ile sistemde varsayılan üçüncü cisme ait kütle fonksiyonunu $0.177 M_{\odot}$ olarak vermiştir.

METHOD

Seçilen sistemlerin dönem değişimlerinin incelenmesinde kullanılan minimum zamanları (O-C) gateway veri tabanından (Paschke ve Brat, 2006) alınmıştır. Ayrıca literatürdeki diğer minimum zamanları bunlara eklenmiştir.

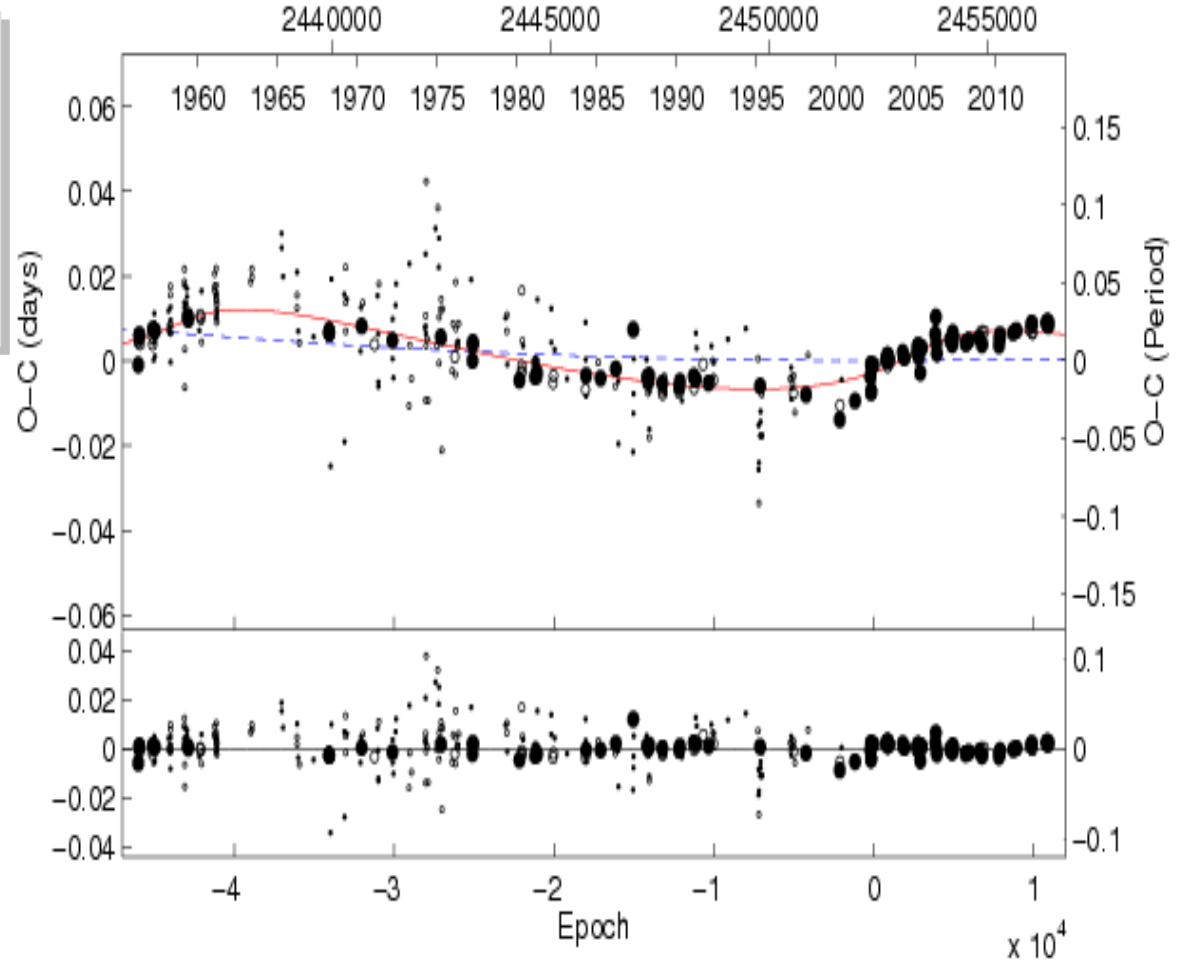
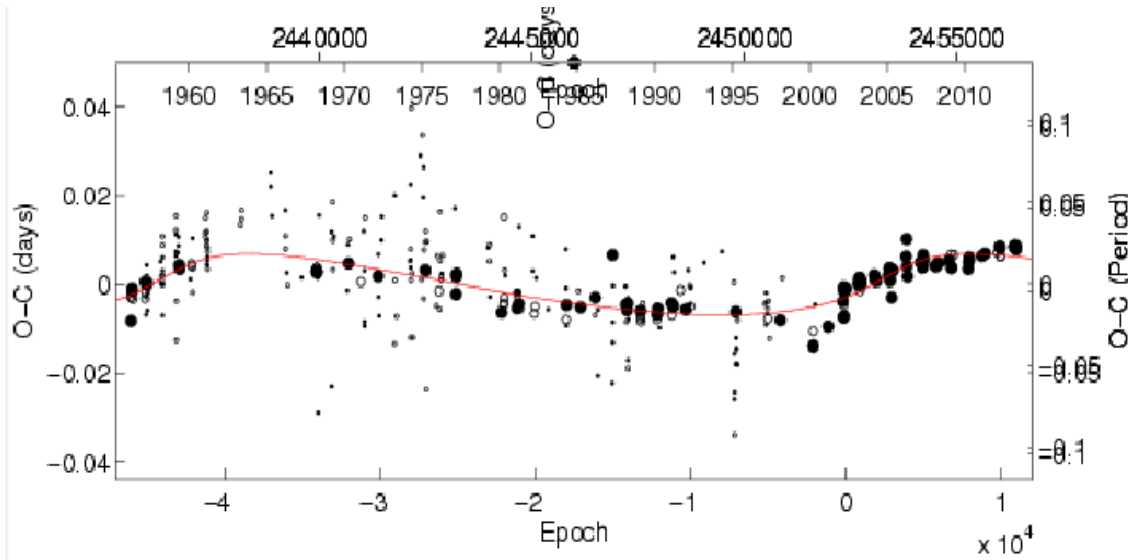
Dönem analizlerini yapmak için Zsche (2009) tarafından yazılan örten çift yıldızlarda dönem değişimlerini hesaplayan bilgisayar programı kullanılmıştır. Bu program üçüncü cisim etkisinin çözümünde (1) bağıntısını kullanır (Irvin (1959) ve Mayer (1990)).

$$O - C = \frac{A_{LTE}}{\sqrt{1 - e_3^2 \cos^2 \omega_3}} \left\{ \left[\frac{1 - e_3^2}{1 + e_3 \cdot \cos v} \sin(v + \omega_3) \right] + e_3 \sin \omega_3 \right\} \dots\dots\dots (1)$$

W UMa TÜRÜ SİSTEMLER

AM Leo

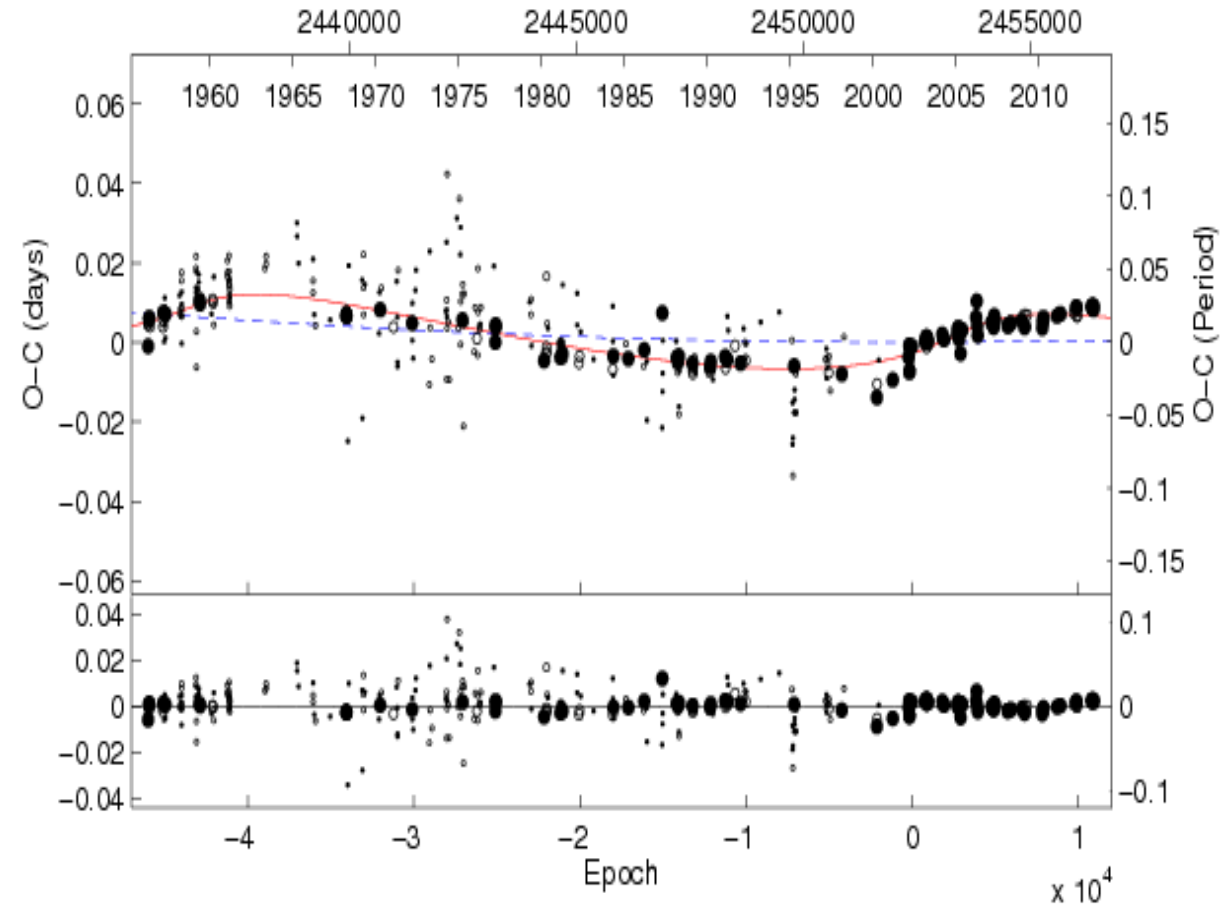
•Literatürden tüm minimum zamanları toplandı. 367 tane fotometrik/CCD gözlemlerinden elde edilmiştir. Bunların 213 tanesi birinci minimum ve 154 tanesinde ikinci minimum zamanıdır.



W UMa TÜRÜ SİSTEMLER

AM Leo

Parametre	Değer
T_o (HJD)	2452397.3567 ± 0.0015
P_{12} (gün)	$0.365797612 \pm 0.000000038$
$a'_{12} \sin i'$ (AB)	1.376 ± 0.662
e_3	0.54 ± 0.25
ω_3 (°)	22 ± 31
T_3 (HJD)	2436637 ± 1381
P_3 (yıl)	46.48 ± 4.84
A_3 (gün)	0.0068 ± 0.0033
$f(m_3)$ (M_\odot)	0.0012
m_3 ($i=90^\circ$) (M_\odot)	0.177
m_3 ($i=60^\circ$) (M_\odot)	0.20
m_3 ($i=30^\circ$) (M_\odot)	0.37
Q (dP/dE) $\times 10^{-10}$ (gün)	0.0343



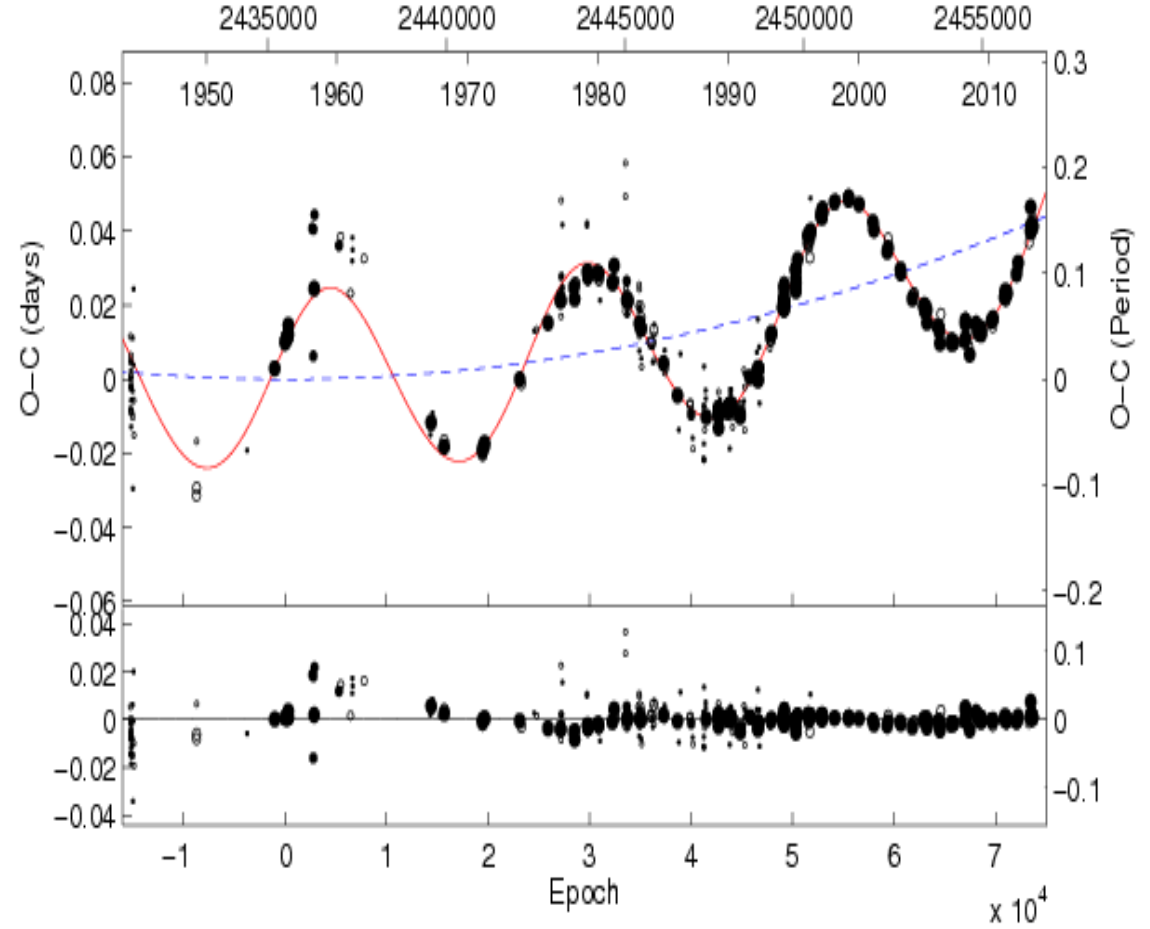
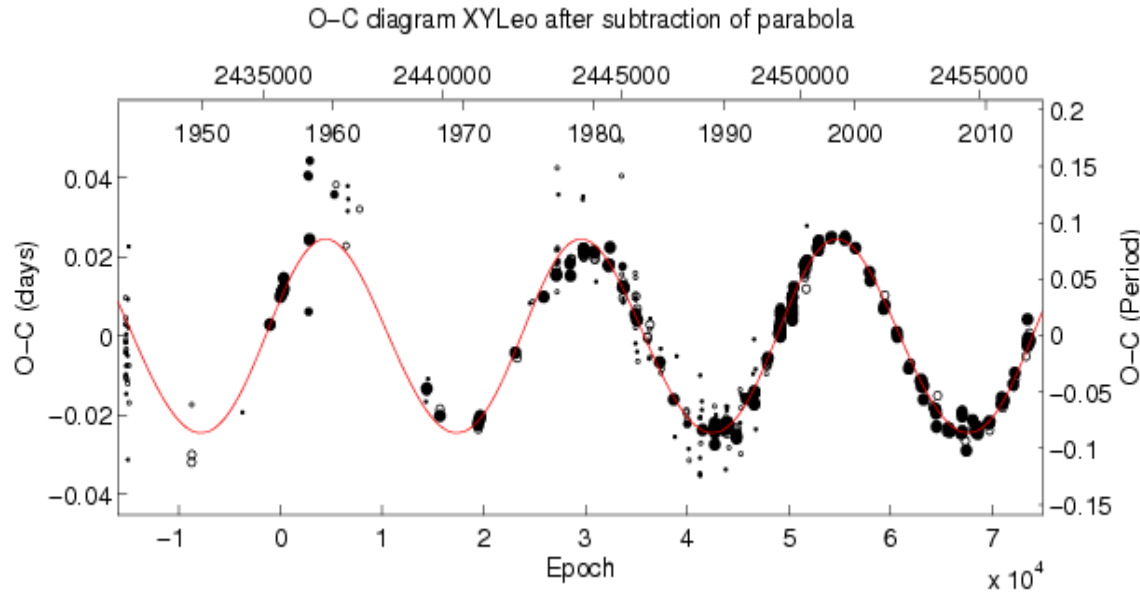
AM Leo

- Oluşturulan (O-C) eğrisinde kolları yukarıya doğru olan parabol ve bu parabolün üzerine binmiş bir çevrimsel yapı gözlenmektedir.
- Parabolden kalan farkların çevrimsel bir yapıya sahiptir. Bunun nedeni ise çift sisteme çekimsel olarak bağlı üçüncü bir cisim olabileceği düşünülmektedir.
- AM Leo sisteminin (O-C) diyagramında **46.48 yıl dönemli çevrimsel bir yapı** gösterdiği belirlenmiştir. Değişim genliği **0.0068 gün** ve sisteme ilave olası cismin kütlesi **0.177 M_{\odot}** bulunmuştur.

W UMa TÜRÜ SİSTEMLER

XY Leo

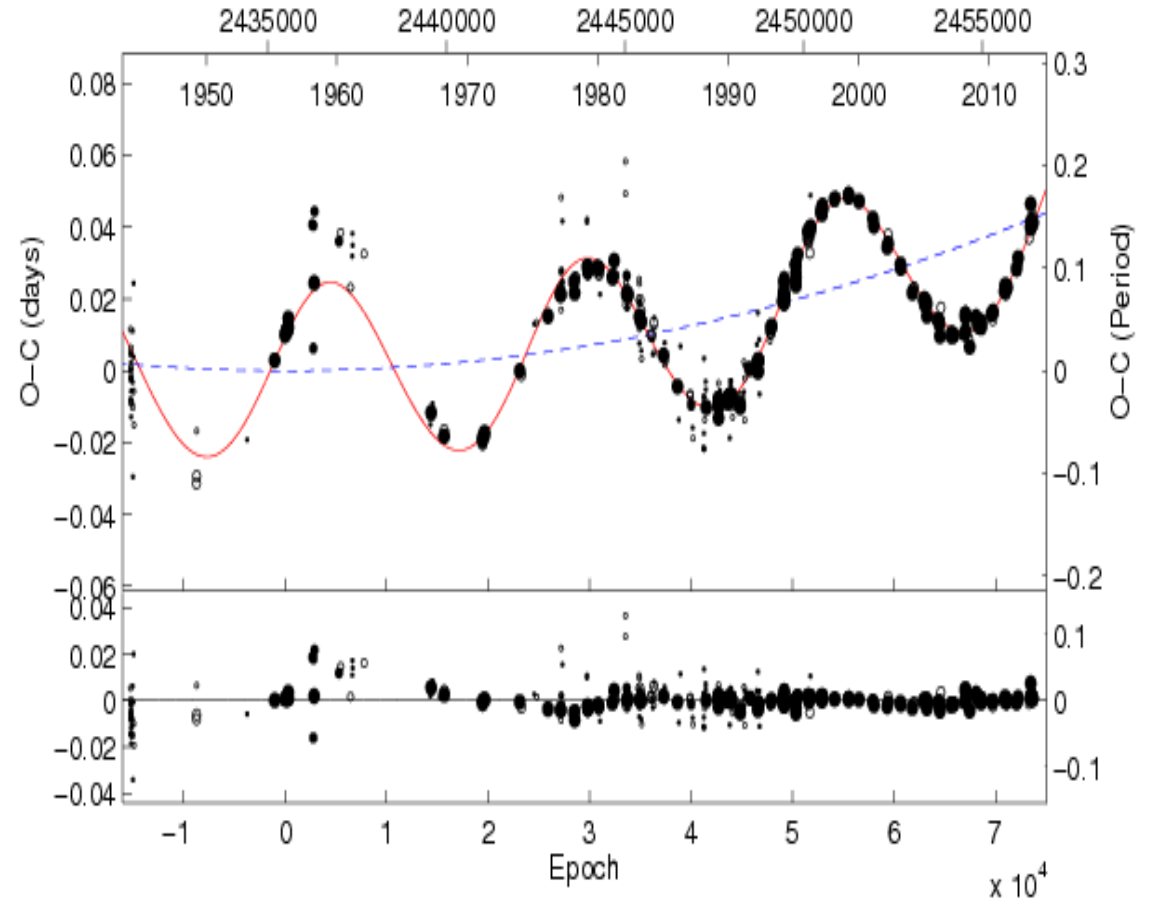
•Literatürden tüm minimum zamanları toplandı. 436 tane fotometrik/CCD gözlemlerinden elde edilmiştir. Bunların 238 tanesi birinci minimum ve 198 tanesinde ikinci minimum zamanıdır.



W UMa TÜRÜ SİSTEMLER

XY Leo

Parametre	Değer
T_0 (HJD)	235484.0238 ± 0.0022
P_{12} (gün)	$0.284410242 \pm 0.000000005$
$a'_{12} \sin i'$ (AB)	4.24 ± 0.11
e_3	0.07 ± 0.05
ω_3 (°)	53.43 ± 40.75
T_3 (HJD)	2471777 ± 832
P_3 (yıl)	19.55 ± 0.09
A_3 (gün)	0.0244 ± 0.0006
$f(m_3)$ (M_\odot)	0.199864 ± 0.000086
m_3 ($i=90^\circ$) (M_\odot)	1.03
m_3 ($i=60^\circ$) (M_\odot)	1.27
m_3 ($i=30^\circ$) (M_\odot)	3.19
Q (dP/dE) $\times 10^{-10}$ (gün)	0.0781



W UMa TÜRÜ SİSTEMLER

XY Leo

XY Leo

- Sistemin (O-C) eğrisinde kolları yukarıya doğru olan parabol ve bu parabolün üzerine binmiş bir çevrimsel yapı gözlenmektedir.
- Parabolden kalan farkların çevrimsel bir yapıya sahip olması çift sisteme çekimsel olarak bağlı üçüncü bir cismin varlığıdır.
- XY Leo sisteminde ki **19.55 yıllık bir döneme sahip sinüsel değişimin** nedeni olan çift sisteme çekimsel olarak bağlı olan üçüncü cismin kütlesi ise **$1.03 M_{\odot}$** ' dir. Değişimin genliği **0.0244** gündür.

Kaynakça

- Albayrak B., Selam S. O., Ak T., Elmaslı A., Özavcı İ., 2005. Light-Time Effect in the Eclipsing Binary System AM Leonis. *Astronomische Nachrichten*, 326 (2): 122-126.
- Demircan O., Derman E., 1992. A period study of AM Leonis. *Astronomical Journal*, 103: 593-598.
- Gehlich U. K., Prölss J., Wehmeyer R., 1972. Period changes in the W Ursae Majoris star XY Leo. *Astronomy and Astrophysics*, 18: 477-480.
- Hoffmann M., Hopp U., 1982. BV and narrow-band observations of the eclipsing binary AM Leonis. *Astrophysics and Space Science*, 83: 391-403.
- Hoffmeister C., 1934. 132 neue Veräderliche. *Astronomische Nachrichten*, 253: 193 p.
- Hoffmeister C., 1935. 162 neue Veräderliche. *Astronomische Nachrichten*, 255: 401 p.
- Irwin J. B., 1959. Standard light-time curves. *Astronomical Journal*, 64: 149 p.
- Paschke A., Brat L., 2006. O-C Gateway, a collection of minima timings. *Open European Journal on Variable Stars*, 23: 13 p.
- Struve O., Zebergs V., 1959. The velocity-curve of XY Leonis. *Astrophysical Journal*, 130: 137 p.
- Yakut K., İbanoğlu C., Kalomeni B., Değirmenci Ö. L., 2003. New light curve analysis and period changes of the overcontact binary XY Leonis. *Astronomy and Astrophysics*, 401: 1095-1100.
- Zasche P., Liakos A., Niarchos P., Wolf M., Manimanis V., Gazeas K., 2009. Period changes in six contact binaries: WZ And, V803 Aql, DF Hya, PY Lyr, FZ Ori, and AH Tau. *New Astronomy*, 14 (2): 121-128.

*BENİ DİNLEDİĞİNİZ İÇİN
TEŞEKKÜRLER...*
