

# LÉTÜNK

TÁRSADALOM, TUDOMÁNY, KULTÚRA

GÁZKORONGOK A KORAI TÍPUSÚ FEDÉSI  
KETTŐS CSILLAGOKBAN

HUMANISTÁK A FEJEDELMI UDVARBAN

HUMANISTA KÖNYVTÁRAKRÓL, OLVASÁSI SZOKÁSOKRÓL

ÁTÍRÁS ÉS ÚJRAÍRÁS: OLASZ MŰVEK A RENESZÁNSZ  
ÉS BAROKK KORI MAGYAR IRODALOMBAN

A XVI. SZÁZAD JELLEMZŐ FRAZEOLÓGIÁJA

NOVALIS *HEINRICH VON OFTERDINGEN* CÍMŰ REGÉNYÉNEK  
MAGYAR VONATKOZÁSAI

A TÖRTÉNELEM MINT INTELLEKTUÁLIS TARTALOM:  
A TÖRTÉNELEMBÖLCSELETI REGÉNY

ANDROGÜN SZEMÉLYISÉGEK MÉSZÁROS IGNÁTZ  
*KÁRTIGÁM* CÍMŰ MŰVÉBEN

A SZABADSÁG ÉS A TEREMTÉS BRUTALITÁSA:  
HIT ÉS BEFEJEZETTSÉG A *HARMONIA CAELSTIS*BEN

ETO: 32+008+81+82

# LÉTÜNK

TÁRSADALOM, TUDOMÁNY, KULTÚRA

XXXVIII. évfolyam, 2008. 2. szám

FORUM KÖNYVKIADÓ, ÚJVIDÉK

KIADJA A FORUM KÖNYVKIADÓ

*Fő- és felelős szerkesztő*

Bence Erika

*A szerkesztőbizottság tagjai:*

Barótiné Gaál Márta (Szeged)

Juliane Brandt (München)

Dobrenov-Major Mária (Brisbane)

Kartag-Ódri Ágnes

Mészáros Szécsényi Katalin

Németh Ferenc

Ózer Ágnes

Szilágyi Márton (Budapest)

Vincze István

*Kéziratgondozó:*

Takács Ilona

Kecskés Mária

*Tördelőszerkesztő:*

Buzás Mihály

*Angol fordítás*

McConnell-Duff Márta

*Szerb fordítás*

Andrić Edit

*Német fordítás*

Hózsza Éva

*Olasz fordítás*

Puskás István

*ETO-besorolás*

Csáky S. Piroska

**nka**  
Nemzeti Kulturális Alap



E számunk támogatói: a Tartományi Oktatási és Művelődési Titkárság,  
a Nemzeti Kulturális Alap és a Szülőföld Alap

## TARTALOM

---

	<i>Elmélet – történet – kísérlet</i>	
Vincze István	Gázkorongok a korai típusú fedési kettős csillagokban . . . . .	9
	<i>Emlékezet: Hunyadi Mátyás trónra lépésének 550. évfordulója és a Reneszánsz Éve</i>	
Puskás István	Humanisták a fejedelmi udvarban . . . . .	21
Csáky S. Pirooska	Humanista könyvtárakról, olvasási szokásokról . . . . .	29
Amedeo Di Francesco	Átírás és újraírás: olasz művek a reneszánsz és barokk kori magyar irodalomban . . . . .	41
Rajslil Ilona	A XVI. század jellemző frazeológiája . . . . .	54
Viktorija Aladžić	A reneszánsz hatása Szabadka építészetére (Drozdik Popović Teodóra fordítása) . . . . .	68
Ninkov Kovacsev Olga	A szabadkai Városháza Corvin Mátyás-üvegablaka . . . . .	88
	<i>Örökség</i>	
Silling Léda	A rozsmaring nyugat-bácskai néprajzához . . . . .	100
Kovács Endre	A Mosztonga . . . . .	110
	<i>Műhely</i>	
B. Gaál Márta	Novalis <i>Heinrich von Ofterdingen</i> című regényének magyar vonatkozásai . . . . .	117
Bence Erika	A történelem mint intellektuális tartalom: a történelembölcseleti regény . . . . .	126
Janovics Mária	Androgün személyiségek Mészáros Ignázt <i>Kártigám</i> című művében . . . . .	133
Köves Margit	A szabadság és a teremtés brutalitása: hit és befejezettség a <i>Harmonia caelestis</i> ben . . . . .	147
	<i>Szemle</i>	
Bordás Győző	Mit tudunk avagy mit fogunk tudni egymásról? . . . . .	165
Milanka Stanikić	A Mladi i igra egyesület szemináriuma a reneszánszról (Drozdik-Popović Teodóra fordítása) . . . . .	170
Hicsik Dóra	„Én csak abban a túlvilági életben hiszek, amit az emlékezés biztosít számunkra” . . . . .	172
Cini Zoltán–Szlancsik Enikő	Témák, formák, poétikák . . . . .	176
Barcsi Tamás–Bertók Rózsa	Toleranciák – erkölcsök – identitások . . . . .	179

## SADRŽAJ

---

Ištvan Vince	<i>Teorija-istorija-eksperiment</i> Krugovi gasa kod dvostrukih zvezda ranijeg tipa . . . 9
	<i>Sećanje: 550. godišnjica dospevanja na presto kralja Matije Korvina i Godina renesanse</i>
Ištvan Puškaš	Humanisti na dvoru. . . . . 21
Piroška Š. Čaki	O bibliotekama i čitalačkim navikama humanista . . 29
Amedeo Di Frančesko	Prepisivanje i ponovno pisanje: italijanska dela u mađarskoj renesansnoj i baroknoj književnosti . . . . 41
Ilona Rajšli	Frazeologija XVI veka . . . . . 54
Viktorija Aladžić	Uticao renesanse na arhitekturu u Subotici (prevela Drozdik Popović Teodora) . . . . . 68
Olga Ninkov Kovačev	Gradska kuća u Subotici, stakleni prozor Matije Korvina . . . . . 88
	<i>Nasleđe</i>
Leda Šiling	Ruzmarin u etnografiji zapadne Bačke . . . . . 100
Andre Kovač	Mostonga . . . . . 110
	<i>Radionica</i>
Marta B. Gal	Odjek Novalisovog romana <i>Hajnrih fon Ofterdingen</i> u mađarskoj književnosti . . . . . 117
Erika Bence	Istorija kao intelektualni sadržaj: istorijsko-filozofski roman . . . . . 126
Marija Janović	Androgine ličnosti u delu Kartigam Ignaca Mesaroša . . . . . 133
Margit Keveš	Brutalnost slobode i stvaranja: vera i dovršenost u „Harmoniji celestis” . . . . . 147
	<i>Prikaz</i>
Deze Bordaš	Šta znamo, iliti šta ćemo znati jedni o drugima? . . . 165
Milanka Stanikić	Seminar udruženja „Mladi i igra” o renesansi (prevela Drozdik Popović Teodora) . . . . . 170
Dora Hičik	„Ja verujem samo u zagrobni život, koji nam obezbeđuje prisećanje” . . . . . 172
Zoltan Cini–Enike Slančik	Teme, forme, poetike. . . . . 176
Tamaš Barči–Roža Bertok	Tolerancije – morali – identiteti . . . . . 179

## CONTENTS

---

	<i>Theory – History – Experiment</i>	
Vince, István	Accretion Disks in Early Type Eclipsing Binary Stars . . . . .	9
	<i>Remembrance: 550th anniversary of King Matthias' ascending to the throne and the Year of the Renaissance</i>	
Puskás, István	Humanists at the Royal court . . . . .	21
Csáky S., Piroska	On Humanist Libraries and Reading Practices. . . . .	29
Di Francesco, Amedeo	Transcribing and Rewriting. . . . .	41
Rajslí, Ilona	Characteristic Phraseology of the Sixteenth Century . . . . .	54
Aladžić, Viktorija	The Influence of the Renaissance on Architecture in Subotica (translated by Teodóra Drozdik Popović) . . . . .	68
Ninkov Kovacsev, Olga	The Matthias Corvinus Stained Glass Window of the Subotica Town Hall . . . . .	88
	<i>Heritage</i>	
Silling, Léda	More about the Ethnography of Rosemary in Western Bácska . . . . .	100
Kovács, Endre	The Mostonga . . . . .	110
	<i>Workshop</i>	
B. Gaál, Márta	Hungarian References of the Novel <i>Heinrich von Ofterdingen</i> written by Novalis . . . . .	117
Bence, Erika	History as Intellectual Content: The Historical-philosophical Novel . . . . .	126
Janovics, Mária	Androgynous Personalities in the Work <i>Kártigám</i> by Ignácz Mészáros . . . . .	133
Köves, Margit	Freedom and the Brutality of Culture, Believing and Ending in Celestial <i>Harmonies</i> . . . . .	147
	<i>Review</i>	
Bordás, Győző	What do we know or what will we know about each other? . . . . .	165
Stanikić, Milanka	A seminar on the Renaissance organized by the <i>Mladi i igra</i> Association (translated by Teodóra Drozdik Popović) . . . . .	170
Hicsik, Dóra	„Én csak abban a túlvilági életben hiszek, amit az emlékezés biztosít számunkra” . . . . .	172
Cini, Zoltán–Szlancsik, Enikő	Topics, Forms, Poetics . . . . .	176
Barcsi, Tamás–Bertók, Rózsa	Tolerances – Morals – Identities . . . . .	179

## INHALT

---

	<i>Theorie–Geschichte–Experiment</i>	
István Vincze:	Gasscheiben um Doppelsterne vom früher identifizierten Typ . . . . .	9
	<i>Erinnerung: Der 550. Jahrestag der Thronbesteigung des ungarischen Königs Matthias Hunyadi und das Jahr der Renaissance</i>	
István Puskás: Piroska Csáky S.:	Humanisten an Fürstenhöfen . . . . .	21
	Über humanistische Bibliotheken und Lesegeohnheiten . . . . .	29
Amedeo Di Francesco:	Überschreibung und Umschreibung: italienische Werke in der ungarischen Literatur (Renaissance und Barockzeit) . . . . .	41
Ilona Rajsli:	Die charakteristische Phraseologie des 16. Jahrhunderts . . . . .	54
Viktorija Aladžić:	Die Wirkung der Renaissance auf die Architektur von Subotica (Übersetzung: Teodora Drozdik Popović) . . . . .	68
Olga Ninkov Kovačev:	Das Glasfenster „Matthias Corvinus“ des Rathauses in Subotica . . . . .	88
	<i>Erbe</i>	
Léda Silling:	Die Interpretation des Rosmarins in der Ethnologie von Westbácska . . . . .	100
Endre Kovács:	„Mostonga“ . . . . .	110
	<i>Werkstatt</i>	
Márta B. Gaál:	Die ungarischen Einflüsse im Roman „Heinrich von Ofterdingen“ von Novalis . . . . .	117
Erika Bence:	Die Geschichte als intellektueller Inhalt: historischphilosophische Romane . . . . .	126
Mária Janovics:	Androgyn Personen im Werk „Kartigám“ von Ignác Mészáros . . . . .	133
Margit Köves:	Die Brutalität der Freiheit und der Schöpfung: Glaube und Vollendung im Roman „Harmonia caelestis“ . . . . .	147
	<i>Rundschau</i>	
Győző Bordás:	Was wissen wir voneinander, oder was werden wir voneinander wissen? . . . . .	165
Milanka Stanikić:	Renaissanceseminar des Vereins <i>Mladi i igra</i> (Übersetzung: Teodora Drozdik Popović) . . . . .	170
Dóra Hicsik:	„Ich hoffe nur aufs Jenseits, das unsere Erinnerung bestätigt.“ . . . . .	172
Zoltán Cini–Enikő Szlancsik: Tamás Barcsi–Rózsa Bertók:	Themen, Formen, Poetiken . . . . .	176
	Toleranzen – Sitten – Identitäten . . . . .	179

## INDICE

---

	<i>Teoria – storia – esperimento</i>	
Vincze István	Dischi di gas nelle stelle doppie di copertura di tipo precoce . . . . .	9
	<i>Memoria: il 550mo anniversario della salita sul trono del Re Mattia Hunyadi e l'Anno del Rinascimento</i>	
Puskás István	Gli umanisti nella corte principesca . . . . .	21
Csáky S. Piroska	Sulle biblioteche umanistiche e sui costumi di lettura. . . . .	29
Amedeo Di Francesco	Trascrizione e riscrittura: opere italiane nella letteratura ungherese del Rinascimento e del Barocco . . . . .	41
Rajsl Ilona	La fraseologia caratteristica del Cinquecento . . . . .	54
Viktorija Aladžić	L'influenza del Rinascimento sull'architettura di Szabadka (tradotto da Teodóra Drozdik Popović)	68
Ninkov Kovacsev Olga	La finestra di vetro sul Mattia Corvino del palazzo comunale di Szabadka. . . . .	88
	<i>Eredità</i>	
Silling Léda	Sull'etnografia del rosmarino a Bácska Occidentale. . . . .	100
Kovács Endre	La Mosztonga. . . . .	110
	<i>Officina</i>	
B. Gaál Márta	Riferenze ungheresi del romanzo intitolato <i>Heinrich von Ofterdingen</i> del Novalis . . . . .	117
Bence Erika	La storia come contenuto intellettuale: il romanzo di filosofia di storia . . . . .	126
Janovics Mária	Personaggi androgini dell'opera intitolata <i>Kártigám</i> di Ignác Mészáros. . . . .	133
Köves Margit	La brutalità della libertà e della creazione: fede e compiutezza nel romanzo <i>Harmonia caelestis</i> . . . . .	147
	<i>Rassegna</i>	
Bordás Győző	Cosa sappiamo o cosa sapremo sui altri? . . . . .	165
Milanka Stanikić	Il seminario dell'associazione Mladi i igra sul Rinascimento (traduzione di Teodóra Drozdik Popović) . . . . .	170
Hicsik Dóra	„Io credo solo in quella vita nell'aldilà che è garantita per noi dalla memoria”. . . . .	172
Cini Zoltán–Szlancsik Enikő	Temi, forme, poetiche . . . . .	176
Barcsi Tamás–Bertók Rózsa	Tolleranze – costumi – identità . . . . .	179



ETO: 524.382-862

Vincze István

## GÁZKORONGOK A KORAI TÍPUSÚ FEDÉSI KETTŐS CSILLAGOKBAN

### *Accretion Disks in Early Type Eclipsing Binary Stars*

Mivel a csillagok száma exponenciálisan csökken a tömegükkel, a nagy tömegű (korai típusú) csillagokból kevés van. Következésképpen a nagy tömegű kettős csillagok, amelyek radiális sebességéből a tömegük jól meghatározható, ritkaságnak számítanak. A tömegátvitel folyamata a nagy tömegű kettősöknél rövid ideig tart, és különleges fizikai állapotokhoz, valamint a vegyi összetétel változásához vezethet. Ezért az ilyen csillagokban lejátszódó fizikai folyamatok tanulmányozása igen fontos és kihívó feladat. Ebben a cikkben három korai típusú fedési változót tanulmányozunk: a  $\beta$  Lyraet, az RS Scutit és a V448 Cygnit. A  $\beta$  Lyrae fedési kettős csillag, mivel nagy a fényessége, már nagyon jól ismert a kutatók számára. Nemrégiben végleg bebizonyosodott, hogy a nagyobb tömegű komponens körül gázkorong alakult ki. Összehasonlítva és kiértékelve a  $\beta$  Lyrae, a RS Scuti és a V448 Cygni ibolyántúli színekeit, arra a következtetésre jutottunk, hogy az RS Scuti és a V448 Cygni kettősöknek is van gázkorongjuk.

Kulcsszavak: csillagok, fedési kettősök, szoros kettősök, gázkorongok

## BEVEZETÉS

Statisztikai kimutatások szerint a csillagoknak legalább a fele kettős vagy többszörös csillagrendszerbe sorolható. Már ez a tény is elég indok arra, hogy a kettős csillagok a csillagászati kutatás egyik legfontosabb részét képezzék. Ha ehhez még hozzáteszük, hogy a kettősök segítségével a csillagok egyes fizikai tulajdonságai sokkal egyszerűbben meghatározhatók, mint az egyedül álló csillagok esetében, akkor kitűnik, hogy miért olyan fontos a kettős csillagok kutatása. A kettős csillagok továbbá igen alkalmasak a csillagfejlődési modellek ellenőrzésére, hiszen minden valószínűség szerint ezek a csillagok azonos vegyi összetételű anyagból fejlődtek csillaggá. Csak a tömegükben különbözhetnek egymástól. Így a kettős csillagok komponensei közötti különbség a fejlődésük

ütemétől függ, amelyet viszont a kezdeti tömeg határoz meg. Szerencsés körülmény az is, hogy a kettős csillagok közös dinamikai rendszert alkotnak, és a mozgásuk megfigyeléséből a tömegük kiszámítható. A tömegek ismeretében a két komponens között megfigyelhető különbségek egyedül a koruktól függnék. Ehhez azonban hozzá kell tenni, hogy a kettős rendszerek fejlődése nem minden szempontból tükrözi híven az egyedül álló csillagok fizikai tulajdonságait és fejlődését, hiszen a két csillag hatással van egymásra .

A megfigyelésük lehetőségeit véve alapul a kettős csillagokat a következő csoportokra oszthatjuk:

- vizuális kettősök,
- fedési kettősök,
- spektroszkópiai kettősök és
- asztrometriai kettősök.

Ez a felosztás nem teljesen egyértelmű, mert egyes kettős csillagok két, sőt több csoportba is besorolhatók. Például egy fedési kettős lehet vizuális, asztrometriai és spektroszkópiai kettős is. Pontosabb felosztást szorgalmazva nagy bonyodalmakba ütköznénk, hiszen a kettős csillagok komplett jellemzését hét paraméter különböző kombinációjával lehetne leírni. Ezek a két csillag tömege, luminozitása, sugara és a komponensek közötti távolság. Első pillanatban a komponensek közötti távolság nem tűnik jellemző (fontos) paraméternek. Azonban tudjuk, hogy ha a távolság egy bizonyos értéknél kisebbre csökken (szoros kettősök), akkor a két csillag között tömegcsere lép fel, ami egyik fő forrása a gázkorongok kialakulásának. Azt már említettük, hogy a csillagok fejlődési üteme erősen tömegfüggő. Tömegcsere esetén tehát megváltozik a komponensek fejlődése. Megtörténhet az is, hogy a kezdetben kisebb tömegű csillag, befogadva a nagyobb tömegű csillag anyagát, lesz a nagyobb tömegű. Ezeknél a szoros kettősöknél a komponensek közötti távolság annyira kicsi, hogy a kettős csillag még a legnagyobb távcsővel is egy csillagnak látszik. Ilyenkor a kettősökre a csillagok fénygörbéje (fedési kettősök) és színképe (spektroszkópiai kettősök) alapján következtethetünk. Vannak olyan csillagpárok, amelyeknél csak az egyik komponens figyelhető meg, a másik jelenlétére a megfigyelhető komponens mozgásából lehet következtetni (asztrometriai kettősök), de ebben az esetben az esetleges gázkorongról semmilyen információt nem kapunk. A komponens csillagokról nyerhető információ is sokkal szegényebb, mint az előző két csoport esetében. Ezért a továbbiakban ezekkel a kettősökkel nem foglalkozunk.

A kataklizmikus változók olyan csillagok, amelyek fő jellemzője a nagy energiával járó kitörés. A kitörés energiájának csökkenő értékét követve e csillagok közé tartoznak a szupernóvák, nóvák, szimbiotikus csillagok stb. Ismert tény, hogy a kataklizmikus változó csillagok kisebb energiájú kitörést produkáló csoportját szoros kettős csillagok alkotják. Ezek tipikus modellje a kö-

vetkező: az egyik komponens (főkomponens) fehér forró törpecsillag, a másik komponens (mellékkomponens) pedig egy fősorozatbeli, viszonylag alacsony hőmérsékletű (vörös) csillag, amelynek anyaga kitölti az úgynevezett Roché-féle tartományt. E csillag légköréből, az úgynevezett belső Lagrange-ponton keresztül, anyag áramlik a törpe csillag felé. Az átáramlott anyag nem esik közvetlenül a törpe felszínére, hanem körülötte kering, és gázkorongot alkot. Az utóbbi időben azonban olyan kettős csillagoknál is gázkorong létezésére utaló megfigyelési adatokat gyűjtöttek össze, amelyeknél a mellékkomponens is forró óriáscsillag. A kataklizmikus változóktól ezek a kettősök lényegében abban különböznek, hogy a mellékkomponens viszonylag forró, kék csillag, és a rendszer össztömege meghaladja a Nap tömegének néhány tízszeresét, sőt ez az arány százon felüli is lehet. Éppen nagy tömegük folytán az ilyen kettősök ritkaságszámba mennek, de kutatásuk nagyon fontos adatokat szolgáltat a nagy tömegű csillagok fizikai tulajdonságairól és fejlődéséről. Ebből kifolyólag a kataklizmikus változók és a nagy tömegű forró kettősök korongjának fizikai tulajdonságai is különböznek. E cikkben éppen az ilyen típusú nagy tömegű forró kettős csillagok kérdésével foglalkozunk. A korong kialakulásának feltételeit gázdinamikai vizsgálatok alapján állapították meg. A feltételek egyik fő jellemzője az átáramló gázt befogadó csillag viszonylagos sugara. Ha ezt a feltételt alkalmazzuk, akkor kiderül, hogy csak viszonylag kicsi átmérőjű (pl. fehér törpe) csillagok körül alakulhat ki gázkorong. Azoknál a kettős csillagoknál, amelyekkel ebben a cikkben foglalkozunk, ez a feltétel nem mindig teljesül.

Kutatásunk alanyaként olyan csillagpárokat választottunk, amelyek a fedési kettősök közé tartoznak. Ugyanis ezeknél a pároknál modelljeink empirikus ellenőrzését megkönnyíti a fedések alkalmával létrejövő fényváltozás (fénygörbe) és a kettős csillag színképeinek változása a fedési kettős fázisától függően. A fénygörbe modellezésével a csillagpár szembeötlőbb tulajdonságairól kapunk adatokat, míg a finomabb részletekről inkább a színképek árulkodnak. E csillagok egyes közös és eltérő tulajdonságait három kettős csillag színképeinek példáján mutatjuk be. Ezek a kettős csillagok a következők: a  $\beta$  Lyrae, az RS Scuti és a V448 Cygni. E csillagok néhány alapvető adatát az 1. táblázatban tüntettük fel. A három csillag keringési periódusa hasonló: tíz nap körüli. A komponensek tömege és hőmérséklete között viszont nagyobb különbségek vannak. A  $\beta$  Lyrae főkomponensére nem találtunk megfelelő utalást a rendelkezésünkre álló irodalomban, de színképtípusa alapján hőmérsékletét 15 000 K felettire lehet becsülni. A csillagok sugara nem nagyon különbözik egymástól. Amint az 1. táblázatból kitűnik, a  $\beta$  Lyrae sokkal fényesebb a másik két csillagnál. Nem csoda tehát, hogy ezt a csillagot már régóta, több mint kétszáz éve, tanulmányozzák, és sok fizikai tulajdonságát már meghatározták. Sokszor e csillag nevét használják gyűjtőnévként az olyan csillagok csoportjára, amelyek hasonló tulajdonságokat mutatnak, azaz az ilyen csillagokat  $\beta$  Lyrae-típusú csillagoknak nevezik.

A cikkben e három csillag ibolyántúli sugárzásban megfigyelt színképeinek összehasonlítására, valamint az ebből levonható érdekes előzetes eredményekre összpontosítjuk figyelmünket. A színképek részletes analízise a következő néhány év kutatási programjának témája, és a végleges eredményekről csak e kutatás befejeztével tudunk beszámolni.

*1. táblázat. A három csillag néhány fontosabb adata*

Név	Periódus [nap]	Főkomponens tömeg/hőmérséklet	Mellékkomponens tömeg/hőmérséklet	Fényesség (V)	Színképtípus fő/mellék	Sugár fő/mellék
$\beta$ Lyr	12.91378	13.2/?	2.98/12000	3.52	B2V/B7II	7.8/19.9
RY Sct	11.12471	30/27000	7.1/30000	9.14	B0.5 I/ O9.7Ib	9.1/17.9
V448 Cyg	6.5197	22.4/30000	17.5/20500	8.16	O9.5 V/ B1Ib-II	7.8/19.9

## HIPOTÉZIS: GÁZKORONG A SZOROS FORRÓ KETTŐSÖKBEN

Kutatásunk kiindulópontja, hogy egyes szoros kettősökben, mint pl. az RY Scuti és a V448 Cygni kettősök, a kisebb átmérőjű, de nagyobb tömegű, forró főkomponens körül gázkorong képződik a kissé hidegebb, de még mindig elég forró mellékkomponens átáramló anyagából. A katakliztikus változókhoz hasonlóan a mellékkomponens anyaga kitölti a Roché-féle tartományt, és a csillag légköréből a belső Lagrange-ponton (L1) keresztül anyag áramlik a főkomponens felé. Szerintünk az átáramlott anyag, az eddigi elképzelésekkel ellentétben, nem esik közvetlenül a főkomponens felszínére, hanem körülötte kering, és gázkorongot alkot. E csillagok fizikai tulajdonságaira vonatkozóan a fénygörbék és a színképek kiértékelése nyújt hasznos adatokat.

Mivel az RS Scuti és a V448 Cygni kettősök fénygörbéjének kiértékelése most van folyamatban, ebben a cikkben nem tudjuk a fénygörbe-analízis végleges eredményeit bemutatni. Ezért a DL Cygni kettős csillag példáján szemléltetjük modellünket, és azt, hogy a fénygörbe modellezéséből a rendszer mely adataira kaphatunk becsléseket. Az 1. ábrán a DL Cygni megfigyelt fénygörbéjét, ennek elméleti görbéjét és a modellt mutatjuk be. Az adatok közlését dr. Gojko Đurašević engedélyezte (Đurašević és mások, 2005). Az elméleti görbét úgy kapjuk meg, hogy a modell paramétereit addig változtatjuk, amíg a modellezett fénygörbe a legjobban illeszkedik a megfigyelt adatokhoz, azaz megkeressük a megfigyelt adatokhoz a legkisebb hibával illeszkedő elméleti fénygörbét. A DL Cygni legjobban illeszkedő fénygörbéjéből kapott modell paramétereit a

2. táblázat mutatja, majd a táblázatban előforduló szimbólumok magyarázata következik. Mint látható, a modell sok paramétert tartalmaz, ami megnehezíti a modell helyes megoldását. Ezért minden olyan paraméter értékét, amely más, független mérésekből is meghatározható, felhasználjuk a számításokban. Ily módon a modellből számítandó paraméterek számát csökkenteni tudjuk. Ezeket a paramétereket nevezzük előre megadottaknak. A DL Cygni kettős csillag modelljének táblázatban megadott paramétereire nem szükséges külön magyarázatot fűzni, hiszen a paraméterek leírásából ezek érthetőek.

2. táblázat. A legkisebb hibával közelítő fénygöréből kapott adatok

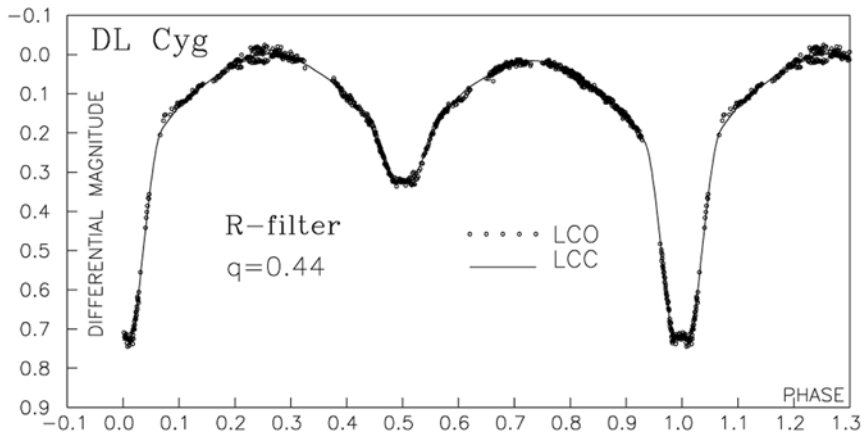
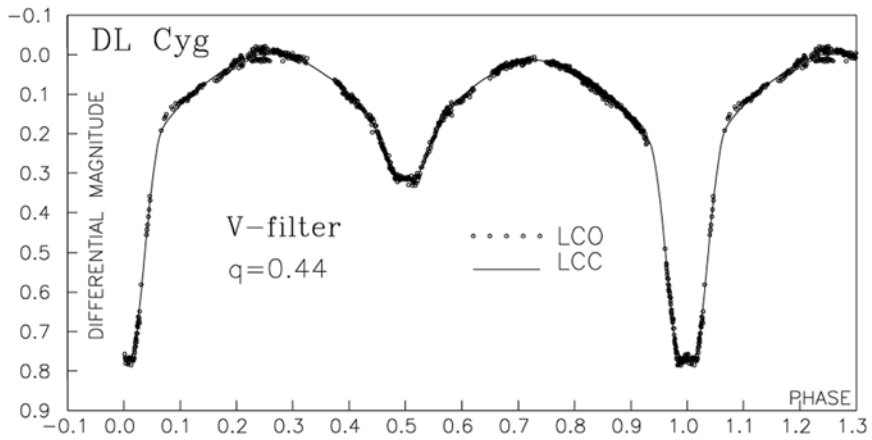
$\Sigma(O-C)^2$	0.2313	0.2643
$F_h$	$0.310 \pm 0.001$	$0.305 \pm 0.002$
$F_d$	$0.818 \pm 0.014$	$0.816 \pm 0.006$
$T_d$	$10140 \pm 95$	$9888 \pm 81$
$d$	$0.040 \pm 0.001$	$0.037 \pm 0.001$
$A_{hs} = T_{hs} / T_d$	$2.10 \pm 0.10$	$2.06 \pm 0.15$
$\theta_{hs}$	$6.9 \pm 0.2$	$7.2 \pm 0.3$
$\lambda_{hs}$	$29.7 \pm 0.6$	$31.2 \pm 1.0$
$A_{bs} = T_{bs} / T_d$	$1.35 \pm 0.11$	$1.37 \pm 0.13$
$\theta_{bs}$	$77.6 \pm 1.4$	$87.0 \pm 1.3$
$\lambda_{bs}$	$173.2 \pm 0.5$	$169.7 \pm 0.6$
$T_c$	$10518 \pm 32$	$10164 \pm 40$
$i$	$83.66 \pm 0.04$	$83.53 \pm 0.05$
$u_h$	0.28	0.23
$u_c$	0.40	0.34
$u_d$	0.41	0.34
$u_{hs}$	0.27	0.22
$u_{bs}$	0.32	0.27
$\Omega_h$	8.165	8.027
$\Omega_c$	2.759	2.759
$R_h$	0.129	0.132
$R_c$	0.290	0.290
$R_d$	0.370	0.369

Előre megadott paraméterek:

$T_h=18700$  K – nagyobb tömegű (forróbb) csillag hőmérséklete,  
 $F_c=1$  – a kisebb tömegű csillag Roché-féle tartomány kitöltési együtthatója  
 $f_h=f_c=1.00$  – a komponensek szinkronforgási együtthatói  
 $q=m_c/m_h=0.44$  – a komponensek tömegaránya,  
 $\beta_{h,c}=0.25$  – a komponensek gravitációs szélsötédésének együtthatói,  
 $A_{h,c}=1.0$  – a komponensek albedói,  
 $a_t=0.15$  – a korong hőmérsékletének eloszlási együtthatója.

$\Sigma(O-C)^2$  – négyzetes eltérésösszeg a megfigyelt (LCO) és a számított (LCC) fénygörbe között,

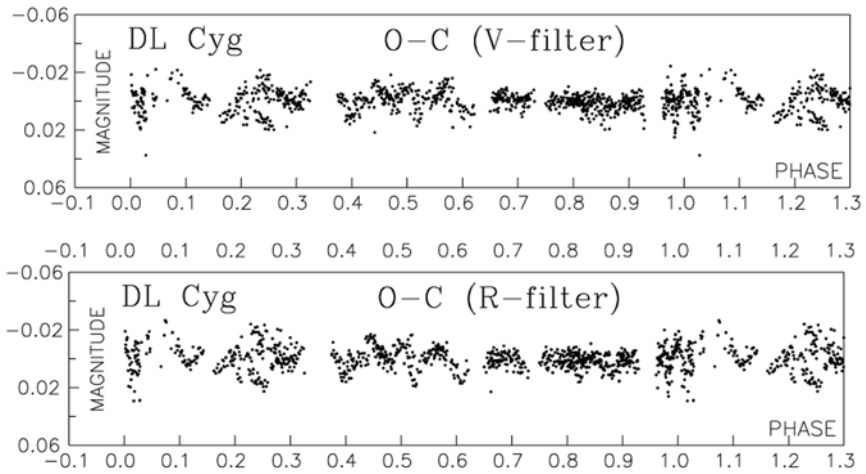
$F_h$  – a forróbb csillag Roché-féle tartomány kitöltési együtthatója,  
 $F_d=R_d/R_{yc}$  – a korong méretének faktora,  
 $T_d$  – a korong kerületén mért hőmérséklet [K]  
 $d$  – a korong vastagsága (a komponensek közötti távolságban kifejezve),  
 $A_{hs,bs}=T_{hs,bs}/T_d$  – a forró és a fényes folt hőmérsékleti együtthatója,  
 $\theta_{hs,bs}$  és  $\lambda_{hs,bs}$  – a foltok szögátmérője és pozíciója (fokokban mérve),  
 $T_c$  – a kisebb tömegű csillag hőmérséklete [K],  
 $i$  – pályasík hajlása (fokokban mérve),  
 $u_{h,c}$  – a komponensek szélsötédési együtthatói,  
 $u_{d,hs,bs}$  – a korong, a forró és a fényes folt szélsötédési együtthatói,  
 $\Omega_{h,c}$  – a komponensek felszíni potenciális energiája a pólusokon,  
 $R_{h,c}$  – a komponensek pólusirányú sugara a komponensek közötti távolságban kifejezve,  
 $R_d$  – a korong sugara a komponensek közötti távolságban kifejezve.



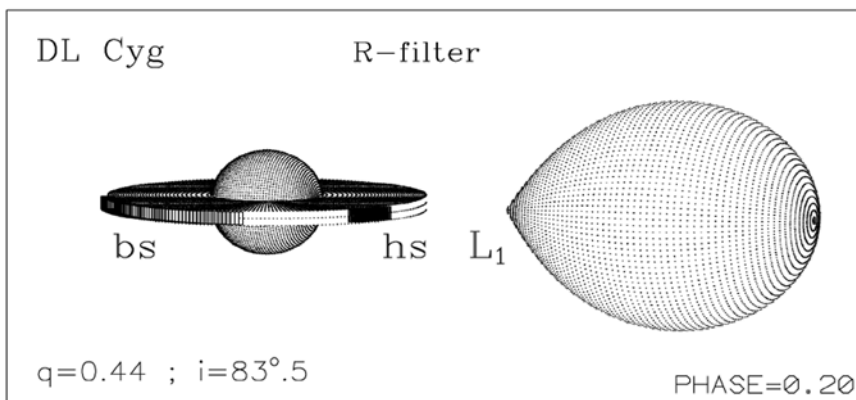
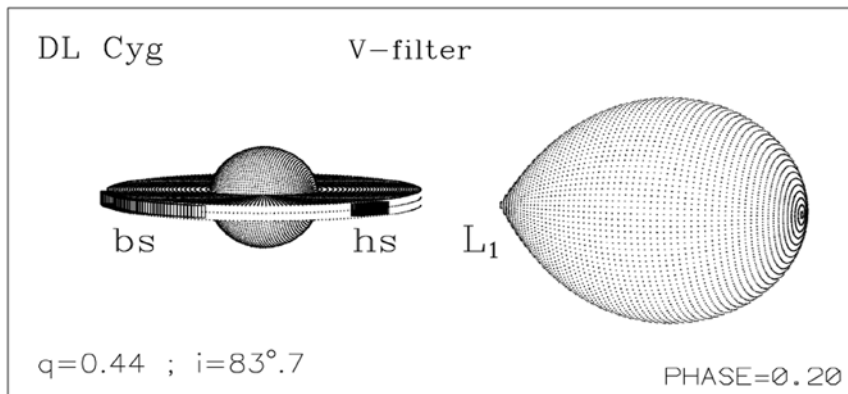
1. ábra

A DL Cygni kettős fénygörbéje és a modell. Az első két kép a V és az R fényszűrőkkel kapott megfigyelési adatokra (LCO, pontok) illesztett modellezett fénygörbét (LCC, vonal) mutatja be.

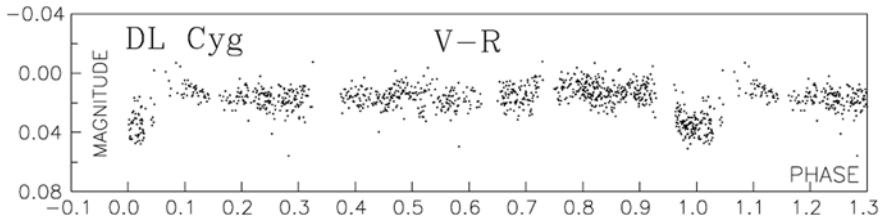
A következő két kép a modelltől számított fénygörbe és a megfigyelt fénygörbe közötti különbséget ábrázolja.



Az alábbi képeken a kettős modelljét látjuk.







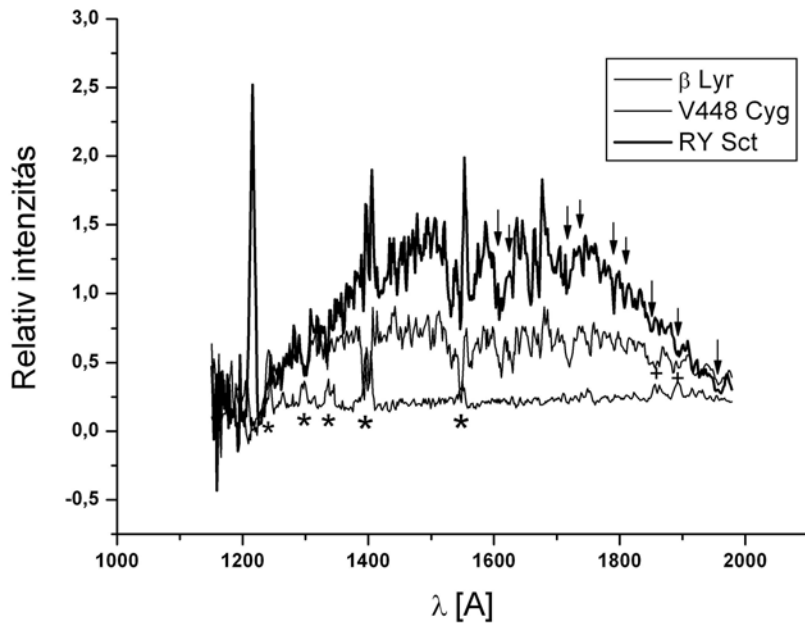
A két szűrőn kapott fényességek különbsége (színindex) látható.

Az eddigi kutatások eredményei azt mutatják, hogy a  $\beta$  Lyrae kettős csillag főkomponense egy forró, nagyobb tömegű csillag, míg a mellékkomponens hőmérséklete alacsonyabb, tömege kisebb, és légkörének anyaga túlsordul a Roché-féle tartományon. Ennek következtében könnyen veszíti anyagát. Az anyagvesztés mennyisége évente a Nap tömegének kb. százvezred része, ami igen nagy fokú tömegvesztésnek számít. A mellékkomponens anyagának legnagyobb része a belső Lagrange-ponton ( $L_1$ ) keresztül távozik. A kicsorgó anyag további sorsát a modellek segítségével lehet követni. Az eddigi modellek szerint a mellékkomponens anyaga a főkomponens felé áramlik. Ennek nagy részét a főkomponens befogja, és korongot formál belőle maga körül. Az  $L_1$  ponton kiáramló anyag kisebb része a korongon kívül kerül meg a főkomponens. Majdnem teljes fordulatot téve az  $L_1$  ponton kiáramló anyaggal ütközik, és részévé válva követi az anyagáram sorsát. Egyes kutatók szerint (pl. Nazarenko és Glazunova, 2006) az ütközés helyén lökéshullámok keletkeznek, amelyekben energiafelszabadulás következtében, az anyag magas hőmérsékletre fűtődik fel. Az  $L_1$  ponton kiáramló anyag egy része a kettős rendszer körüli pályára kerül, és az  $L_2$  ponton kiáramló anyaggal együtt egy cirkumbináris gázkorongot alkot. Az  $L_1$  ponton kiáramló anyagból arra is jut, hogy a korong körül, a korong anyagánál kisebb sűrűségű, tóruszt alkosson. A képet még bonyolítja a forró csillagból kiáramló csillagszél is.

A másik két csillagról sokkal kevesebbet tudunk, de egyes megfigyelt tulajdonságuk alapján a  $\beta$  Lyrae-típusú csillagok közé sorolhatók. Éppen ezért a  $\beta$  Lyraet választottuk arra a célra, hogy a színképét összehasonlítsuk a másik kettőével. Az összehasonlítás célja az, hogy a jól ismert  $\beta$  Lyrae csillag megfigyelt tulajdonságait a másik két csillag megfigyeléséből kapott adatokkal összehasonlítva azok fizikai tulajdonságaira következtethessünk. Ez esetben arra vagyunk kíváncsiak, hogy az RS Scuti és a V448 Cygni kettősök főkomponensei körül kialakult-e hasonló gázkorong, mint a  $\beta$  Lyrae körül. A kérdésre a három csillag ibolyántúli színképének összehasonlítása alapján keressük a választ. Az ibolyántúli színképet azért választottuk, mert mindhárom csillag viszonylag magas hőmérséklete folytán az ibolyántúli színképtartományban sugároz

legerősebben. A színeképeket az IUE (International Ultraviolet Explorer) nevű, Föld körüli pályán keringő távcső archívumából töltöttük le. A három csillag sugárzási fluxusát a hullámhossz függvényében a 2. ábra szemlélteti. A grafikon jól mutatja, hogy a három objektum színeképe között egyrészt szembevető hasonlóság, másrészt jelentős különbség is van. Mindhárom csillag színeképében ugyanazon a hullámhosszon erős színeképvonalak láthatók. Ezeket a színeképvonalakat csillaggal (\*), nyíllal (→) és plusz jellel (+) jelöltük meg. Közös jellemzőjük, hogy a vonalak profilja viszonylag igen széles. A  $\beta$  Lyrae csillag színeképében, a csillaggal és plusz jellel megjelölt hullámhosszakon erős emissziós vonalak vannak. Ezeket a színeképvonalakat a kettős rendszert körülövező gázburok sugározza ki. Egyes emissziós színeképvonalak csúcsától jobbra jól látható, keskenyebb elnyelési vonalak találhatók, amelyek a csillag sugárzását elnyelő gázburokban jönnek létre. A  $\beta$  Lyraeben az ábrán bemutatott hullámhossztartomány bal felét főleg az emissziós vonalak uralják. A tartomány közepétől a végéig gyenge elnyelési vonalak találunk. Kivételt a plusszal jelölt két vonal képez. A V448 Cygni és az RY Scuti esetében az emissziós vonalak helyett inkább az elnyelési vonalak dominálnak. Némely széles elnyelési vonal jobb szárnyát viszonylag keskeny emissziós vonal szakítja meg. Ezek az úgynevezett P Cygni profilok. A P Cygni profilok jelenléte nagyarányú anyagkiáramlásra vagy az anyagnak a csillag felszínére való hullására utalnak. Az RY Scuti színeképe jobban hasonlít a V448 Cygni színeképére, hiszen itt szintén az erős elnyelési vonalak jelenléte jellemző. Hozzá kell azonban tenni, hogy a P Cygni profilok emissziós komponense, és az egyes (nyíllal jelölt) elnyelési vonalak ennél a csillagnál sokkal erősebbek. Kivételt képez az 1900 A közelében levő, két, plusszal jelölt színeképvonal.

A cikkben felvetett kutatási célt szem előtt tartva ezeknél a színeképeknél sokkal fontosabb az a tény, amelyet Mazzali (2000) közölt cikkében: a  $\beta$  Lyrae színeképében a csillaggal jelölt színeképvonalak profiljában a már említett két komponens mellett egy harmadik is mutatkozik. Ugyanis e vonalprofilok szárnyai annyira szélesek, hogy csak egy széles vonalprofil hozzáadásával lehet őket kellő pontossággal leírni. Mazzali szerint e széles vonalprofilok a kettős nagyobb tömegű csillaga körül keletkezett gázkorongtól származnak. Később a gázkorong létezését a  $\beta$  Lyraeben sikeresen ki is mutatták. Ugyanezekkel az érvekkel élve hasonló módon állíthatjuk, hogy a V448 Cygni és az RY Scuti esetében is a csillagokkal jelölt színeképvonalak profilja arra enged következtetni, hogy e két csillag nagyobb tömegű komponense körül gázkorong alakult ki. A gázkorong létezésének ténye nagyon fontos a kettősök helyes modellezésében, ami végeredményben a csillagok fizikai paramétereinek pontosabb meghatározását biztosítja.



2. ábra

## IRODALOM

Djurašević, G., Rovithis-Livaniou, H., Rovithis, P., Borkovits T., Bíró I. B., 2005, *New Astronomy* 10, 517

Mazzali, P. 1987, *The Ultraviolet Spectrum of Beta Lyrae*, *The Astrophysical Journal Supplement Series*, 65. 695

Nazarenko, V. V. and Glazunova, L. V., 2006, *Three-Dimensional Hydrodynamical Modeling of Mass Transfer in the close Binary System beta Lyr with an Accretor Wind*, *Astronomz Reports*, Vol. 50, 380

## *Accretion Disks in Early Type Eclipsing Binary Stars*

Since the number of stars decrease with increasing masses according to power law, the number of stars with large masses (early type stars) is relatively low. Consequently, the numbers of binary stars, which offer a good possibility of direct measurements of their masses from radial velocity curves, are exceptional. The duration of mass transfer processes in massive close binaries is very short and the mass transfer rate is very large that can yield to unusual physical conditions and chemical composition in such systems. Therefore, the investigation of physical processes and determination of parameters of such kind of stars is very important and challenge. In this paper we investigate three early type eclipsing binary stars with large masses:  $\beta$  Lyrae, RS Scuti and V448 Cygni.  $\beta$  Lyrae, due to its high brightness, is a very well studied eclipsing binary. Recently it has been proved that an accretion disk existed around the more massive component. By comparing and analysing the ultraviolet spectra of  $\beta$  Lyrae, RS Scuti and V448 Cygni we showed the existence of an accretion disk in the RS Scuti and V448 Cygni binary systems, too.

Keywords: stars, eclipsing stars, close binaries, accretion disks