

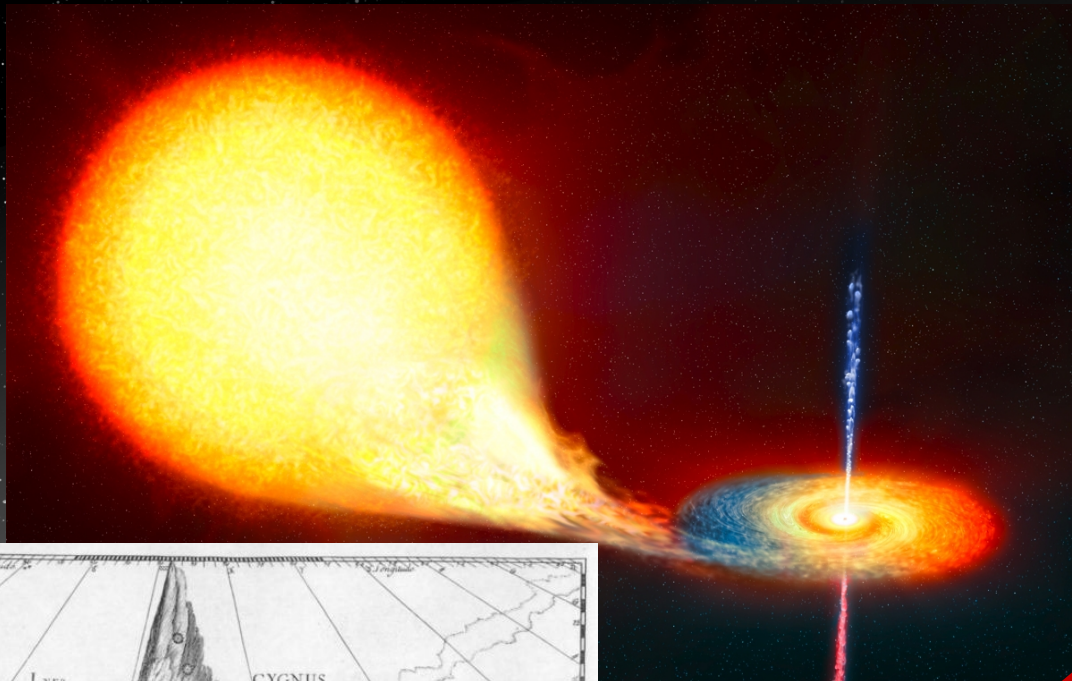
PERSEUS



Věstník B.R.N.O. - sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS

Ročník 18

1 / 2008



Uvnitř čtete například:
Zpráva z 39. konference

Čtenářům:

To readers:

Vážení čtenáři,

v prvním čísle letošního roku máme pro Vás připraveny opět zajímavé články. O polarimetrii exoplanet píše Petr Sobotka. Následuje výzva na publikování výsledků pozorování v pracích B.R.N.O. č. 35 od Luboše Bráta. Stejný autor připomene průběh proměnnářské konference ve Valašském Meziříčí a Pavol Dubovský konferenci Kolos na Slovensku. Další část Persea je věnována výsledkům pozorování trojice zákrytových hvězd OX Cas, PV Cas a CO Lac, na nichž se podíleli i členové sekce. Sociologické okénko jsem si dovolil tentokrát vyplnit já níže podepsaný. Luboš Brát představuje projekt HERO, podrobný článek bude v následujícím čísle. Rok se sešel s rokem a nastává čas rozhodnutí o zapůjčení přístrojového setu naší sekce. Jako novinku uvádíme informace o vzplanutí novy v Labuti počátkem března.

Pěknou četbu a jasnou oblohu přeje

Ladislav Šmelcer

PERSEUS



časopis pro pozorovatele
proměnných hvězd

Vydává B.R.N.O.

(sekce pozorovatelů proměnných hvězd České astronomické společnosti)

Obrázky na titulní straně:

zdroj <http://esamultimedia.esa.int> a <http://commons.wikimedia.org>

OBSAH:

Contents:

První polarimetrie exoplanety	4
<i>Petr Sobotka</i>	
Publikujte v pracích B.R.N.O č. 35	5
<i>Luboš Brát</i>	
39. konference o výzkumu proměnných hvězd	6
<i>Luboš Brát</i>	
Konferencia KOLOS 2007	13
<i>Pavol A. Dubovský</i>	
ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS:	
Rapid apsidal motion in eccentric eclipsing binaries:	
OX Cassiopeia, PV Cassiopeia, and CO Lacertae	16
SOCIOLOGICKÁ SONDA: Ladislav Šmelcer	22
Projekt HERO odstartoval	27
<i>Luboš Brát</i>	
Sekční přístrojový set opět k zapůjčení	32
<i>Luboš Brát</i>	
Vzplanula nova Cygni 2008	33
<i>Luboš Brát</i>	

První polarimetrie exoplanety

Petr Sobotka

Astronomové přišli na nový způsob jak zkoumat extrasolární planety. Využijí při tom skutečnosti, že atmosféry exoplanet k nám odráží světlo svých mateřských hvězd. Tato kosmická „prasátka“ pak v sobě nesou nejen informaci o odraženém hvězdném světle, ale také informaci o exoplanetě samotné.

První takové pozorování se povedlo týmu vědců ze Švýcarska a Finska. Ti pomocí polarizačního filtru potlačili světlo hvězdy, aby zvýraznili slabé světlo exoplanety. Díky tomu se poprvé podařilo cizí planetu sledovat přímo ve viditelném světle a odhadnou její průměr. A nejen to. Také přímo viděli, jak planeta svou mateřskou hvězdu obíhá. Na snímcích totiž postupně mění svou polohu.

Zkoumaná hvězda s exoplanetou se nachází ve vzdálenosti 60 světelných let v souhvězdí Lištičky a má katalogové číslo HD 189733. Planeta byla objevena před dvěma lety, je asi o 20 % větší než náš Jupiter a oběhne hvězdu jednou za 2,2 dne.

K měření nebylo zapotřebí největších dalekohledů světa, stačil k tomu 60cm dalekohled na kanárském ostrově La Palma. Pomocí něj sledovali vědci na planetě podobné změny fáze jaké projevují i naše vnitřní planety Merkur a Venuše.

Z měření odhadli průměr částice, které rozptylují světlo hvězdy na půl mikrometru. K rozptylu tedy pravděpodobně dochází na atomech, molekulách, malíčkých zrníčkách prachu nebo možná i na vodní páře, o jejíž přítomnosti v atmosféře planety byly nedávno nalezeny jiné důkazy. Částice těchto rozměrů rozptylují nejvíce modré světlo a atmosféra exoplanety má tedy s největší pravděpodobností stejně modrou barvu, jakou má atmosféra naší planety Země.

Publikujte v Pracích B.R.N.O. č. 35

Luboš Brát

V průběhu **dubna 2008** vyjdou nové **Práce B.R.N.O.** - tentokrát **s číslem 35**. Součástí publikace bude zveřejnění všech **minim - vizuálních i CCD - vložených do databáze minim B.R.N.O. do konce března 2008**.

Jako součást prací bude možné publikovat **i krátké články**, práce týkající se libovolné zákrytové dvojhvězdy (či skupiny dvojhvězd). Tyto krátké publikace jsou ideálním místem pro zveřejnění Vašich dílčích výzkumných výsledků, jako jsou např.

- zpřesnění elementů zákrytové dvojhvězdy (či více dvojhvězd);
- publikace nově objevených proměnných hvězd;
- zajímavá pozorování zákrytových dvojhvězd;
- libovolné další práce o EB hvězdách, krátké i delší;

Pozorovatelé tak mají jedinečnou možnost publikovat poměrně nenáročnou cestou své výsledky a dostat je do bibliografických databází Simbad a ADS. Pro úplnost připomínám, že článek musí být napsaný **v angličtině s českým i anglickým abstraktem**.

Prací B.R.N.O. č. 35 budou jako spoluautoři uvedeni všichni pozorovatelé, kteří zde budou mít svá CCD pozorování a to v pořadí podle jejich počtu. Spoluautory budou samozřejmě i všichni autoři dílčích článků.

Své příspěvky do prací zasílejte editorovi prací L. Brátovi nejpozději do 31. března 2008.

39. konference o výzkumu proměnných hvězd

39th Conference on Variable Star Research

Luboš Brát

Abstrakt: 39. ročník tradiční proměnářské akce byl opět velmi úspěšný a zazněla celá řada poučných příspěvků. Celkem se zúčastnilo akce 32 astronomů.

Abstract: Many speakers has talked about todays topics of stellar astrophysics and variable stars at traditional conference. The action has took place at Valasske Mezirici observatory, between 16th and 18th November 2007, there was 32 participants listening and discussing.

Jako tomu bylo v posledních 38 letech, tak i letos (tedy v roce 2007) se v listopadu uskutečnilo výroční setkání proměnářů z Čech a Slovenska. Hvězdárna ve Valašském Meziříčí hostila v pořadí již 39. konferenci o výzkumu proměnných hvězd a to ve dnech 16. až 18. listopadu 2007, akce se zúčastnilo celkem 32 astronomů.

Během pátku 16. listopadu probíhal v odpoledních hodinách příjezd všech účastníků, ubytování (v ubytovně hvězdárny či v nedalekých hotelech) a v 18 hodin již mohl začít mluvit první přednášející. Byl jím RNDR. RENÉ HUDEC, CSC. z AVČR a otevřel naši konferenci velmi poučnou hodinovou přednáškou „Objekty astrofyziky vysokých energií jako opticky proměnné zdroje“. Jak se ukazuje, tak v mnoha případech jsou velmi zajímavé zdroje vysokoenergetického rentgenového a gamma záření opomíjeny pozorovateli v optickém oboru. Týká se to jak stelárních objektů (velmi hmotných i méně hmotných rentgenových dvojhvězd), tak i galaktických zdrojů (blazarů, kvazarů). Optické projevy přitom u některých objektů

dosahují amplitudy až 6 magnitud. Pozorování takovýchto objektů by bylo velmi přínosné a vědecky hodnotné. Jak později zmínil LUBOŠ BRÁT, tyto objekty budou náplní pozorovacího projektu HERO.

Po takto silném a zajímavém tématu již byla konference v plném proudu a protože páteční večer již pokročil, byl zbývající čas věnován lehčím přednáškám a cestopisům.

RNDR. MILOSLAV ZEJDA nás obrazem i slovem provedl po Nové Zélandu a tamní „Mt. John Observatory“, kde byl v létě na pozorovacím pobytu. Následně ONDŘEJ PEJCHA velmi poutavě pohovořil o svém – rovněž letním – pobytu v Jihoafrické republice, kde s 1m dalekohledem několik týdnů pozoroval zjasnění stelárních zdrojů v Galaktické výduti – takzvané gravitační mikročochy. A na závěr pátečního večera nám MILOSLAV ZEJDA ještě popovídal o „Problémech astronomie a astronomů v Oděse“, kde byl na konferenci věnované památce profesora Tseseviche.

Následoval úprk znavených účastníků konference do hotelů či ubytoven po městě, protože příští den měl být velmi perný a nabitý mnoha, velmi zajímavými přednáškami.

V sobotu 17. listopadu začal první přednáškový blok v 8:30, hned po snídani, kterou zajistil LOC přímo v prostorách hvězdárny (což bylo velmi milé). Nejprve představili autoři své poster (kterých se letos sešlo poměrně hodně) a bez dalších okolů jsme začali.

Nejprve LADISLAV ŠMELCER pověděl o své „Fotometrii a spektroskopii symbiotické hvězdy YY Herculi“. Kromě dlouholeté barevné fotometrie – troufám si tvrdit, že unikátní v mnoha ohledech – se podařilo autorovi sehnat a ve spolupráci s AVČR Ondřejov pořídit i spektra s vysokým rozlišením. Spektra byla pořízena v rozdílných fázích světelné křivky, což koresponduje i s měnícím se tvarem emisních čar. Podrobný rozbor spekter ještě není proveden, takže na jejich zajímavé vysvětlení si budeme muset počkat asi do příští konference.

MGR. PETR ŠVARÍČEK přiblížil posluchačům problematiku dvojhvězd s pulzující složkou s důrazem především na pulzující komponentu. Kromě popisu různých druhů pulzací autor vysvětlil i důvod, proč je dobré sledovat

právě pulzující komponenty zákrytových dvojhvězd. Z motelování světelné křivky a křivky radiálních rychlostí získáváme základní údaje o studovaném pulzátoru – hmotnost, poloměr, svítivost, efektivní teplotu metalicitu a věk. Dostáváme tak vynikající základ pro následnou astroseizmologii pulzátorů.

MGR. LUBOMÍR HAMBÁLEK měl dále přednášku „Nové premenné hviezdy v známých CCD poliach“. Zde představil výsledky svého pátrání po nových proměnných hvězdách v archivu CCD pozorování pořízeného v Tatranské Lomnici. Po příspěvku se diskutovala hlavně problematika a vliv stáčení zorného pole CCD čipu na kvalitu fotometrických dat a možnost vyhledávání proměnných hvězd.

Po 30 minutové přestávce dostal slovo M. ZEJDA a jeho příspěvek „Je libo model dvojhvězdy?“. Představil v něm všechny známé algoritmy a metody modelování zákrytových dvojhvězd.

MGR. MAREK CHRASTINA měl následně velmi pěkně didakticky pojatou přednášku „CCD fotometria: neistota merania“, ve které připomenul základní fakta o CCD fotometrii a pravidla, která je třeba dodržovat. Není nad to obeznámit se do detailu se základy, na kterých je vystavena všechna naše další práce.

Před přestávkou měl ještě krátký příspěvek PAVOL A. DUBOVSKÝ a to o „Kolonických superhumpech“. Představil zde některá zajímavá pozorování kataklyzmických dvojhvězd pořízené na hvězdárně na Kolonickém sedle.

Po této palbě přednášek a vědomostí byli všichni účastníci konference již tak vyhládlí, že musela být vyhlášena pauza 90 minut na oběd. Ještě před úprkem do restaurace nás všechny velmi zlomyslně zdržel fotograf a byla pořízena společná fotografie (velmi pěkná!) před budovou hvězdárny. A pak už hurá na oběd do Valašské Koliby.

Po obědě přišla na řadu matematicky náročnější přednáška DOC. RNDR. ZDEŇKA MIKULÁŠKA CSC. „Nové postupy ve zpracování a interpretaci pozorování proměnných hvězd“. Vzhledem k tomu, že v posledních letech rapidně narostl objem velmi kvalitních fotometrických dat, je třeba také zvolit odpovídající metody jejich zpracování. Autor představil především

robustní regresi a komponentovou analýzu a jejich aplikaci na řešení fotometrických úloh. Jako např. prokládání světelných křivek, reálné váhování dat, konstrukce O-C diagramů, zpřesňování efemerid, apod.

V podobném duchu, tedy v požadavcích na co nejvyšší přesnost měření a dalšího zpracování fotometrických dat se nesl příspěvek i MGR. KAROLA PETRÍKA „Transformačné koeficienty“. Autor zde přednesl pádné důvody PROČ provádět transformaci instrumentální fotometrie do mezinárodního standardního fotometrického systému. Hlavně však přednesl JAK toto dělat v praxi. Jde to i za pomoci běžného kancelářského software – Excelu.

Následovala 30 minutová pauza a už jsme museli pokračovat dál, neboť čas nás neúprosně tlačil kupředu. PETR SOBOTKA nastínil účastníkům konference v lehkosti co jsou to symbiotické proměnné hvězdy a hlavně představil celou řadu jejich dlouhodobých světelných křivek, které pořídil ve spolupráci s O. PEJCHOU na brněnské hvězdárně. Jde často o světelné křivky, které se vymykají běžným představám o symbiotických hvězdách.

Následoval RNDR. AUGUSTIN SKOPAL svou přehledovou přednáškou „O světelných křivkách symbiotických hvězd“. Vysvětlil zde základní mechanismy, které činí symbiotiky tím čím jsou a jak se jejich projevy podepisují na jejich světelných křivkách. Velmi pěkná přednáška, ze které jsem si – a věřím že každý z posluchačů – odnesl spoustu nových poznatků.

Blok přednášek uzavíral P. A. DUBOVSKÝ představením „Začiatku asterozeizmológie na AO Kolonica“. Za pomoci 1-m reflektoru a citlivého fotoelektrického fotometru se na Kolonickém sedle rozjíždí ambiciózní projekt pozorování pulzujících proměnných hvězd a studium hvězdného nitra, asterozeizmológie.

Tím byl sobotní odborný program vyčerpan a šlo se na večeri (tentokrát už naštěstí nikdo nezdržoval hladovějící od večere s žádným focením).

Po večeri přišla na řadu plenární schůze Sekce PPH ČAS. Tu představovaly hlavně dva body, a to především rozsáhlá zpráva o činnosti Sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS za rok 2007, kterou přednesl předseda Sekce LUBOŠ BRÁT a do zprávy o hospodaření (ING. RADEK DŘEVĚNÝ). Zprávu o činnosti Sekce si můžete přečíst celou v Perseovi

4/2007, takže se jí věnovat nebudu. Zmíním se zde jen o udělení ceny Jindřicha Šilhána „Proměňář roku 2007“. Stal se jím ANTON PASCHKE a cenu získal za dokončení své rozsáhlé databáze zákrytových dvojhvězd a jejich pozorování v O-C bráně. Oceněný bohužel nebyl na konferenci přítomen, takže mu diplom byl zaslán poštou domů do Švýcarska.

Jak jsem se již zmínil, diskutovalo se i o hospodaření Sekce. Letos jsme hospodařili se ztrátou asi 7 tisíc Kč. Oproti očekávání se okolo tohoto faktu vznesla poměrně vzrušená debata, kterou ukončil až druhý den ráno hospodář R. DŘEVĚNÝ, když proměňářům vysvětlil, že Sekce není s penězi v mínusu, ale pouze měla tento rok větší výdaje. Celkově jsme samozřejmě v kladných číslech a nekrachujeme. Dokonce se podařilo i výsledek hospodaření do úplného konce roku 2007 obrátit do kladných čísel a to hlavně díky sponzorskému příspěvku od Ostravské hvězdárny (děkujeme!) a novým členům, kteří se přihlásili na základě diskuse o prosperitě Sekce.

Po skončení plenární schůze přišel na řadu konečně všemi toužebně očekávaný společenský večer, za kterého se plodně diskutovalo a popíjelo až do půlnoci. Zde mi dovoluje další poznámku, víno, které jsme na konferenci pili dovezl ze Znojma RADEK DŘEVĚNÝ a věnoval jej Sekci jako sponzorský dar v hodnotě několika tisíc Kč! Děkujeme!

No a protože konference měla ještě pokračovat celé nedělní ráno a dopoledne, bylo nutné pomalu společenský večer opustit a odebrat se do hotelu.

V neděli ráno jsme svěží – někteří méně svěží – pokračovali dalšími body programu. ONDŘEJ PEJCHA (jako již tradičně nedělní „otvírák programu“) předvedl všem pozorovatelům s německou paralaktickou montáží, jak mohou „Kompenzovat vliv proložení montáže“ při průchodu sledovaného objektu místním meridiánem. Pokud nemáte dokonale pořízený flat field, je proložení montáže na světelné křivce vždy znát. Projeví se skokem, jehož výška může dosahovat až několik desetin magnitudy. Tento neduh lze naštěstí vykompenzovat při zpracování pořízením takzvaného „superflatu“, který se vygeneruje přímo z fotometrické řady. Metoda je ještě v plenkách a přestože dává dobré výsledky, je třeba i trochu štěstí, aby se to povedlo.

Nyní je třeba provést sérii ověřovacích pozorování a testů, které umožní celý postup doladit a zautomatizovat nějakým softwarem.

Pokračoval MATUŠ KOCKA s „Identifikací X-ray zdrojů v optickém oboru“. Identifikovat takový zdroj vysokoenergetického záření není úplně jednoduché. Autor představil několik možností jak na to. Ukazuje se, že vhodné jsou především dvě metody - analýza krátkodobých fluktuací jasnosti a zanesení objektů do H-R diagramu (objekt musí být modrý).

I v dalším příspěvku jsme se drželi rentgenových zdrojů. Autor LUBOŠ BRÁT přednesl příspěvek „Dvě sezóny s unikátní V 615 Cas“. Objekt, který se ukázal být zdrojem rádiového, infračerveného, optického, ultrafialového, měkkého rentgenového, tvrdého rentgenového i gamma záření (!) je ve skutečnosti velmi hmotná rentgenová dvojhvězda – takzvaná Be-X ray binary. Dvojhvězda s orbitální periodou 26 dní obsahuje primární složku Be V a sekundární složku neutronovou hvězdu nebo dokonce černou díru. Dochází zde ke vzplanutím s periodou shodnou s orbitální periodou, ale v různých energetických pásmech v rozdílných fázích. Dvojhvězda je silně excentrická a v periastru dochází k interakci mezi NH a dekrečním diskem okolo Be hvězdy.

A aby bylo rentgenového záření ještě více, pokračoval přednáškou o velmi měkkých rentgenových zdrojích QR And a V Sge KAROL PETRÍK. Za posledních několik let se podařilo autorům naměřit a sehnat obrovské množství pozorovacího materiálu a nyní jej postupně analyzují. K dispozici mají simultánní barevnou CCD fotometrii i spektroskopii.

A po poslední přestávce přišel na řadu i poslední blok přednášek. Petr Zasche poutavě pohovořil o zákrytových dvojhvězdách, které jsou složkou trojhvězdy s opticky odlišenou třetí složkou. Kombinací fotometrických dat (měření okamžiků minim) a astrometrických dat (měření polohy třetí složky soustavy) lze nezávisle určit paralaxu systému a to s přesností, jaké dosahovala i mise Hipparcos! Autor vyzývá pozorovatele ke spolupráci.

Další příspěvek měl RNDR. PETR SVOBODA a to „Tipy a triky přesné CCD fotometrie“. Nesmírně poučná přednáška pro každého, kdo měří s CCD kamerou. Autor zde rozebírá do nejmenších detailů všechny vlivy,

které při pozorování zvětšují chybu měření, jak mohou vzniknout falešné trendy či hrubé chyby v pozorovacích datech a jak docílit co nejpřesnější fotometrie. Autor rovněž porovnával měření s fotoelektrickým fotometrem s CCD kamerou a výsledek jednoznačně hovoří pro CCD kameru. Snad jen profesionální a nesmírně drahý fotometr může být lepší než běžně prodávaná CCD kamera.

Předposlední příspěvek přednesl MGR. GABRIEL SZÁSZ a to o „On-line databázi fotometrických pozorování mCP hvězd“, kterou vybudovali na fakultě astrofyziky Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně. Původně spíše soukromá databáze byla rozšířena a povznesena na profesionální úroveň a nyní slouží celé odborné veřejnosti.

Poslední příspěvek měl STANISLAV PODDANÝ, který „Řešil světelné křivky transitujících exoplanet programem Phoebe“. Ukazuje se, že tento program nedává reálné výsledky (teploty a poloměru exoplanety) a je navržen spíše pro modelování zákrytových dvojhvězd. Na modelování křivky tranzitu exoplanety je lépe využít jednodušší postup zákrytu svítivého bodu (mateřské hvězdy) temným, nesvítícím bodem (kotoučkem exoplanety).

Na závěr lze říci, že akce byla již tradičně velmi úspěšná a všichni účastníci si z ní odnesli nejen nové kontakty a poznatky, ale i nový elán do další činnosti. Tato „tradiční úspěšnost“ však nepřichází snadno a lehce, ale je výsledkem velmi tvrdé práce organizátorů. Dovolte mi na tomto místě poděkovat LADISLAVU ŠMELCEROVI a jeho týmu za bezvadnou organizaci zázemí a řediteli hvězdárny LIBORU LENŽOVI za vřelé přijetí a poskytnutí prostor.

Děkuji všem přednášejícím i diskutujícím za hodnotné naplnění konference. Příspěvky, které zde zazněly budou vydány jako součást sborníku, který vyjde v průběhu roku 2008 v OEJV. Těším se naviděnou napřesrok!

Konferencia KOLOS 2007

Pavol A. Dubovský

Abstract: Report on international conference on variable stars research is presented.



Konferencia o výskume premenných hviezd Kolos sa uskutočnila tradične v DRZ Vihorlat na Sninských rybníkoch v dňoch 6. až 8. decembra 2007.

Zorganizovala ju Vihorlatská hvezdáreň v Humennom v spolupráci s partnermi Gymnázium v Snine a Neinvestičným fondom Teleskop a s podporou Agentúry na podporu vedy a výskumu v rámci projektu „Vesmír v priamom prenose“. Zúčastnilo sa 42 ast7ronómov zo šiestich krajín - Slovenska, Česka, Poľska, Estónska, Ruska a Ukrajiny. Medzi nimi špičkoví odborníci ako Nikolay Samus - vedúci tímu Všeobecného katalógu premenných hviezd z Astronomického ústavu Ruskej akadémie vied, Sergey Andrievsky - riaditeľ Astronomického observatória Odesskej národnej univerzity, Zdeněk Mikulášek - odborník na chemicky pekuliárne hviezdy z Masarykovej

univerzity v Brne, René Hudec z Astronomického ústavu ČAV v Ondřejove pracujúci v oblasti astrofyziky vysokých energií.

Prednáškový program bol rozdelený do siedmych blokov. Štyri z nich sa týkali samotného výskumu premenných hviezd. V otváracom bloku predstavili hostitelia novinky na Astronomickom observatóriu na Kolonickom sedle. Predovšetkým súčasný stav Vihorlatského národného teleskopu s priemerom hlavného zrkadla 1 meter a výsledky jeho pozorovaní. Jeden z prednáškových blokov sa venoval problematike popularizácie astronómie. Poľskí kolegovia referovali o využití robotických teleskopov pri edukácii. Iveta Lazorová z Gymnázia v Snine neočakávane sviežo predstavila projekt „Vesmír v priamom prenose“. Jacek Uniwersal zo Żywca zasa ukázal, že v susednom Poľsku rastú nové astronomické kupoly „ako huby po daždi“. V záverečnom bloku sa objavili aj príspevky z ne-astronomických oblastí. Súvisí to s tým, že na AO Kolonica sa realizujú aj experimenty v oblasti geofyziky, teoretickej fyziky, meteorológie. Peter Kopčanský z Ústavu teoretickej fyziky SAS zaujal astronómov príspevkom o využití magnetických kvapalín.

Z astronomických príspevkov zaujala celovečerná show Reného Hudeca z Ondřejova o výskume vysokoenergetických zdrojov pomocou družice INTEGRAL. Okrem iného z nej vyplynulo, že rentgenové a gama satelity pozorujú zdroje, ku ktorým nemajú dáta z optickej oblasti. To je veľká výzva pre malé pozemské observatóriá a amatérskych pozorovateľov. Ako rozprávku na dobrú noc predniesol vo štvrtok neskoro večer Karol Petřík prekvapujúce odhalenia optického monitorovania supermäkkých rentgenových zdrojov QR And a V Sge. Druhý deň otvoril Nikolay Samus príspevkom, na ktorý bol zvedavý každý. Všeobecný katalóg premenných hviezd je neodmysliteľnou pomôckou každého bádateľa v oblasti premenných hviezd. V čase rozmachu celooblohových prehliadok, ktoré produkujú masu nových premenných hviezd sa jeho postavenie mení. Aj sám zostavovateľ potvrdil, že dnes už nie je „všeobecný“. Jeho význam však

neklesá. Samusov tím tvrdo pracuje na tom, aby informácie v katalógu boli vždy presné a spoľahlivé. To sa o katalógoch automaticky generovanými z prehliadok povedať nedá. Tatyana Dorokhova z Odessy informovala o výsledkoch fotometrických pozorovaní hviezd V2314 Oph a VW Ari v Kolonici metrovým teleskopom. Zlatým klincom konferencie bol záverečný príspevok Sergeja Andrievského z Odessy o spektrálnych pozorovaniach s-cefeíd. Jeho skupine sa podarilo získať unikátne spektrá v rôznych častiach fázových kriviek.

Závery konferencie KOLOS 2007:

Okrem samotných prednášok sú neoddeliteľnou a veľmi dôležitou súčasťou každej konferencie aj kuloárne rokovania. Napriek bohatému programu našiel sa na ne čas aj v rámci Kolosu 2007. Špeciálne počas exkurzie na Astronomické observatórium na Kolonickom sedle sa veľa hovorilo o pozorovacom programe observatória. Zásadné zmeny v programe nie sú. V súvislosti so prístupnením Nasmythovho ohniska metrového teleskopu a využívaním CCD kamery v ňom sa bude realizovať program viacfarebnej fotometrie intermediálnych polarov. Blízko k reálnej prevádzke je aj monitorovací systém kataklyzmatických objektov na altazimutálnej montáži. V rámci nadviazanej spolupráce s AsÚ ČAV v Ondřejove bude tento systém sledovať aj vysokoenergetické zdroje pozorované družicou INTEGRAL.

Rapid apsidal motion in eccentric eclipsing binaries: OX Cassiopeia, PV Cassiopeia, and CO Lacertae

P. Švaříček¹, M. Wolf¹, A. Claret², L. Kotková³, L. Brát⁴, L. Šmelcer⁵, and M. Zejda⁶

¹ Astronomical Institute, Faculty of Mathematics and Physics, Charles University Prague, V Holešovičkách 2,
182 00 Praha 8, Czech Republic

e-mail: Petr.Svaricek@seznam.cz; wolf@cesnet.cz

² Instituto de Astrofísica de Andalucía, CSIC, Apartado 3004, 18 080 Granada, Spain
e-mail: claret@iaa.es

³ Astronomical Institute, Academy of Sciences, 251 65 Ondřejov, Czech Republic
e-mail: lenka@asu.cas.cz

⁴ Private Observatory, Velká Úpa 193, 542 21 Pec pod Sněžkou, Czech Republic
e-mail: brat@snezhou.cz

⁵ Public Observatory, Vsetínská 78, 575 01 Valašské Meziříčí, Czech Republic
e-mail: lsmelcer@astrovm.cz

⁶ Institute of Theoretical Physics and Astrophysics, Masaryk University, Kotlářská 2, 611 37 Brno, Czech Republic

Received 6 June 2007 / Accepted 16 October 2007

ABSTRACT

Aims. Double-lined eclipsing binaries are a traditional tool to test the capability of the stellar evolutionary models. If such binaries show apsidal motion, it is also possible to check, in addition to their absolute dimensions, some aspects of their internal structure. In order to perform this additional test, we monitored the times of a minimum of three eclipsing binaries with accurate absolute dimensions.

Methods. Approximately thirty new precise times of minimum light recorded with CCD photometers were obtained for three early-type eccentric-orbit eclipsing binaries OX Cas ($P = 2.49$, $e = 0.041$), PV Cas ($P = 1.75$, 0.032), and CO Lac ($P = 1.54$, 0.029). O–C diagrams were analyzed by the Lacy's method using all reliable timings found in the literature, and the elements of apsidal motion were improved. On the other hand, stellar models computed for the precise observed masses of the three systems were used as theoretical tools to compare with the observed shift in the periastron position.

Results. We confirm very short periods of apsidal motion of approximately 38.2, 91.0, and 43.4 years for OX Cas, PV Cas, and CO Lac, respectively. The relativistic effects are negligible, being up to 6% of the total apsidal motion rate in all systems. The corresponding observed apsidal motion rates are in good agreement with the theoretical predictions, except for the case of PV Cas, whose components seem to be more mass concentrated than the models predict.

Key words. stars: binaries: eclipsing – stars: individual: OX Cas – stars: individual: PV Cas – stars: individual: CO Lac – stars: fundamental parameters – stars: early-type

1. Introduction

The apsidal motion in eccentric eclipsing binaries (EEB) has been used for decades to test our models of stellar structure and evolution. All eclipsing binaries analyzed here have properties that make them important “astrophysical laboratories” for studying the structure and evolution of stars. In particular, the three northern hemisphere objects with similar brightness are hot and massive eclipsing binaries with short orbital periods of about 2 days, those orbits have been known to be slightly eccentric ($e \leq 0.04$) and to exhibit apsidal motion.

Moreover, since the investigations of these EEBs of previous authors were based only on a limited time base and the comparison with theoretical models was based on evolutionary tracks available at that time, we decided to rediscuss the problem of apsidal motion using a substantially larger number of minimum times and new evolutionary models with new opacities, convective overshooting and mass loss rate calculated by Claret (2004, 2007).

All three systems are also included in the *Atlas of O–C Diagrams* (Kreiner et al. 2001) and the recent compilation of EEBs presented by Bulut & Demircan (2007). Our study is part of a series of papers on apsidal motion in eclipsing binaries (e.g. Wolf et al. 2004; Wolf et al. 2006). Similar studies of apsidal motion were published in the past e.g. by Giménez et al. (1986, 1987) and Lacy (1992, 1993).

2. Observations of minimum light

New CCD photometry was obtained during 2001–2006 at different observatories with the aim of securing several new, well-covered primary and secondary minima for all variables:

- Ondřejov Observatory, Czech Republic: the 0.65-m reflector equipped with the CCD camera SBIG ST-8 or Apogee AP-7 and V, R filters,
- Nicholas Copernicus Observatory and Planetarium, Brno, Czech Republic: 0.4-m or 0.2-m Newton telescopes with the CCD camera SBIG ST-7 and R filter,

Table 1. New times of minimum light.

System	JD Hcl.- 2 400 000	Error [day]	Epoch	Observatory
OX Cas	52 277.5002	0.0005	-693.0	Ondřejov
	52 572.5571	0.0003	-574.5	Ondřejov
	53 569.47613	0.00008	-174.0	Pec
	53 655.4199	0.0001	-139.5	Pec
	53 920.4761	0.0002	-33.0	Ondřejov
	54 002.6276	0.0001	0.0	Pec
PV Cas	52 188.33627	0.0003	-825.0	Ondřejov
	52 280.2588	0.0002	-772.5	Ondřejov
	52 530.57656	0.0001	-629.5	Ondřejov
	53 632.4703	0.0001	0.0	Pec
	53 709.4903	0.0003	44.0	Vašašské Meziříčí
	53 913.4507	0.0005	160.5	Ondřejov
CO Lac	53 947.5540	0.0002	180.0	Ondřejov
	52 185.5017	0.0002	-950.5	Ondřejov
	52 505.4811	0.0002	-743.0	Ondřejov
	52 549.4613	0.0004	-714.5	Ondřejov
	52 856.36009	0.00007	-515.5	Ondřejov
	52 900.2873	0.0002	-487.0	Ondřejov
	53 516.4236	0.0003	-87.5	Ondřejov
	53 543.3891	0.0001	-70.0	Ondřejov
	53 607.41302	0.00008	-28.5	Ondřejov
	53 613.5822	0.0001	-24.5	Brno
	53 651.34425	0.00008	0.0	Brno
	53 746.2111	0.0001	61.5	Ondřejov
	53 913.5204	0.0002	170.0	Ondřejov
	53 920.4801	0.0003	174.5	Ondřejov
	539 87.5467	0.0005	218.0	Brno

- Vašašské Meziříčí Observatory, Czech Republic: 0.3-m Celestron Ultima telescope with the CCD camera SBIG ST-7, and I filter, and
- Private observatory of L.B. at Pec pod Sněžkou, Czech Republic: 0.2-m Cassegrain telescope with the CCD camera SBIG ST-8 and R filter.

The CCD measurements in the Brno, Ondřejov, Pec and Vašašské Meziříčí observatories were flat-fielded via sky exposures taken at dusk or dawn. Several comparison stars were chosen on the same frame as the variables. No correction for differential extinction was applied, due to the proximity of the comparison stars to the variable and the resulting negligible differences in air mass. See also <http://nyx.asu.cas.cz/~lenka/dbvar/> for observational circumstances.

The new times of primary and secondary minima and their errors were generally determined by fitting the light curves by means of polynomials. All times given in Table 1 were also corrected from UTC to the uniform and stable time scale TAI by means of data from BIPM. Usually, only the bottom parts of the eclipses were used. All epochs in Table 1 are calculated from the light elements given in the text, the other columns are self-explanatory.

3. Apical motion analysis

The apical motion in all systems was studied using the method described in Lacy (1992). This method is based on the assumption that the orbital path of the secondary star with respect to the primary one can be approximated as being an ellipse whose

major axis (line of apsides) is advancing in the plane of the ellipse at a constant rate. One of the key relationships of the Lacy method is

$$\delta = \frac{(1 - e^2) \sqrt{1 - \sin^2 i \cos^2 \theta}}{1 - e \sin(\theta - \omega)}, \quad (1)$$

which expresses projected angular separation between centers of the stars. Maximum eclipse will occur when δ is a minimum with respect to the angle θ , where

$$\theta = \nu + \omega - \frac{\pi}{2},$$

and ν and ω denote the true anomaly of the secondary star and argument of periastron resp. The geometrical meaning can be found in Giménez & García-Pelayo (1983). By minimizing Eq. (1) we obtain the true anomaly ν , which is then used to calculate the eccentric anomaly $\mathcal{E}$. It is related to the last periastron passage through the Kepler's equation in the following form

$$(t - t_0) = (\mathcal{E} - e \sin \mathcal{E}) \frac{P_S}{2\pi}. \quad (2)$$

The predicted time of eclipse is then

$$T = T_0 + m P_A + (t - t_0), \quad (3)$$

where m denotes the number of periastron passages since T_0 , which is time of the first periastron passage prior to the primary minimum at t_0 . Integer m is calculated by means of rough estimation of the eclipse time

$$T = P_S E + t_0.$$

Further iterations are necessary, until the difference between two consecutive iterations becomes sufficiently small. We refer readers to Lacy (1992) for more detailed information. Once the set of theoretical times of eclipses is known, we proceed in the same general way as in case of any other non-linear least squares problem. We also use the Levenberg-Marquardt method. Initial estimates of the parameters are necessary. For this purpose we used the values derived in previous papers.

There are five independent variables ($t_0, P_A, e, \omega, \omega_0$) determined in our computation. The periastron position ω is defined by the linear equation

$$\omega = \omega_0 + \dot{\omega} E,$$

where $\dot{\omega}$ is the rate of periastron advance, and the position of periastron for the zero epoch t_0 is denoted as ω_0 . The relation between the sidereal and the anomalistic period, P_S and P_A , is given by

$$P_S = P_A (1 - \dot{\omega}/360^\circ)$$

and the period of apical motion by

$$U = 360^\circ P_A / \dot{\omega}.$$

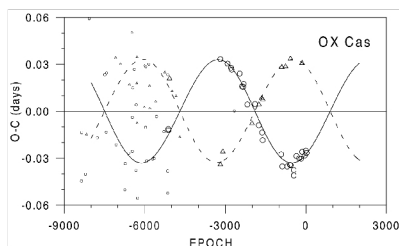
We collected all reliable times of minimum light available in the literature. All times of minima were used with the weights in our computation. Our weight is equal to the reciprocal value of the mean squared error of eclipse time normalized by the sum of all weights.

3.1. OX Cas

The detached and double-lined eclipsing binary OX Cassiopeiae (also BD+60°0169, HIP 5391, FL 79; $V_{\max} = 9^m 92$; Sp. B2V+B2V) is a relatively well-known eclipsing binary with an eccentric orbit ($e = 0.04$) and a short orbital period

Table 2. Apical motion elements for OX Cas, PV Cas and CO Lac.

Parameter	Unit	OX Cas	PV Cas	CO Lac
t_0	HJD	2 454 002.62522 (1)	2 453 632.46962 (2)	2 453 651.34483 (4)
P_S	days	2.4893467 (4)	1.7504698 (9)	1.54220727 (18)
P_A	days	2.4897913 (3)	1.7505620 (7)	1.54235744 (13)
e	—	0.04147 (5)	0.03248(14)	0.02888 (2)
$\dot{\omega}$	deg cycle ⁻¹	0.06430 (4)	0.01896 (14)	0.03505 (3)
$\dot{\omega}$	deg yr ⁻¹	9.433 (6)	3.956 (29)	8.300 (7)
ω_0	deg	31.9 (1)	324.9 (4)	42.5 (1)
U	years	38.16 (2)	91.0 (7)	43.37 (4)
n_c	%	92.0	52.0	94.5

**Fig. 1.** The O–C residuals for the times of minimum of OX Cas. The continuous and dashed curves represent predictions for the primary and secondary eclipses, respectively. The individual primary and secondary minima are denoted by circles and triangles, respectively. Larger symbols correspond to the photoelectric or CCD measurements, which were used in the calculations.

of about 2.5 days. It was first discovered to be a variable star by Reim (1957). The next photographic light curves were obtained by Geyer (1958) and later by Filin (1962). Frazier & Hall (1975) obtained a first photoelectric light curve and detected the secondary minimum shifted relative to phase 0.5. Schiller & Milone (1987) obtained first spectroscopic orbit for OX Cas, from which they determined a mass ratio of 0.88. They also derived precise absolute dimensions of the components:

$$M_1 = 7.2 \pm 0.5 M_{\odot}, M_2 = 6.3 \pm 0.5 M_{\odot}, \\ R_1 = 4.69 \pm 0.3 R_{\odot}, R_2 = 4.22 \pm 0.3 R_{\odot}.$$

The apical motion was first detected by Khaliullin et al. (1987), who obtained the rate of rapid apical motion of 9.1 deg/year. A detailed study of the apical motion of OX Cas was later carried out by Wolf et al. (1997); see also a history of work on this binary in this paper. The possible membership of OX Cas in the open cluster NGC 381 was excluded by Crinklaw & Talbert (1988). The epochs were calculated using the following new linear light elements

$$\text{Pri. Min.} = \text{HJD } 2\,454\,002.62755 + 2^{\circ}489329 \cdot E.$$

In addition to those timings given in Table 1 and in Wolf et al. (1997, their Table 2), we have added the new times of minimum obtained recently by many observers and collected in Bulut & Demircan (2003), Agerer & Hübscher (2003), Nelson (2003), Hübscher (2005), Hübscher et al. (2005) and Bíró et al. (2006).

A total of 41 reliable times of minimum are now available, of which 30 correspond to primary eclipses and 11 to secondary eclipses. The computed apical motion elements and the internal

errors of the least-squares fit (in brackets) are given in Table 2. In this table, P_S denotes the sidereal period, P_A the anomalistic period, e represents the eccentricity, and $\dot{\omega}$ is the rate of periastron advance (in degrees per cycle or in degrees per year). The zero epoch is given by t_0 , and the corresponding position of the periastron is represented by ω_0 . The index $n_c = \Delta T/U$ expressing the coverage of the apical motion period by precise photoelectric timings is also given.

The O–C residuals for all times of minimum with respect to the linear part of the apical motion equation are shown in Fig. 1. The non-linear predictions, corresponding to the fitted parameters, are plotted as continuous and dashed curves for primary and secondary eclipses, respectively. Note that the differences of O–C values from the apical motion are substantially larger than the standard errors of many observed times of minimum.

3.2. PV Cas

The double-lined and detached eclipsing binary PV Cassiopeiae (also HD 240 208, BD+58°2554, FL 3470; $V_{\text{max}} = 9^{\text{m}}86$; Sp. B9.5V + B9.5V) is a relatively bright binary system with a slightly eccentric orbit ($e = 0.03$). It was discovered to be variable star photographically by Geyer (1955). İbanoglu (1974) made a photometric study of PV Cas and derived precise period, an orbital eccentricity $e = 0.031 \pm 0.009$, and geometric parameters of the system. Other analyses of extensive series of photometric observations have been carried out by Popper & Etzel (1981) and by Szczer et al. (1983) with similar results. Giménez & Margrave (1982) first determined the period of apical motion to be $U = 91 \pm 7$ and the eccentricity $e = 0.0322 \pm 0.0005$. Krzesinski et al. (1993) derived an apical motion rate of $(0.0178 \pm 0.0009) \text{ deg/cycle}$, slightly longer than that obtained by Giménez & Margrave (1982). Precise absolute dimensions and masses of the components of PV Cas were taken from Popper (1987)

$$M_1 = 2.82 \pm 0.05 M_{\odot}, M_2 = 2.76 \pm 0.06 M_{\odot}, \\ R_1 = 2.297 \pm 0.021 R_{\odot}, R_2 = 2.256 \pm 0.016 R_{\odot}.$$

Recently, Yıldız (2005) showed that in this system only stellar models with differential rotation are in agreement with observation of apical motion and the synchronous rotation of components. He also derived the apical period of $U = 91.3 \pm 1.7$ years. Some of his results will be discussed in the Conclusions.

Since the above-mentioned papers were published, a substantial number of new times of minima has been obtained, which allowed us to reduce the observational uncertainties. Besides those times given in Table 1 and listed in Wolf (1995, his Table 2) and Barenbaum & Etzel (1995, their Table 4), we have added the numerous new times published in Jordi et al. (1996), Lacy et al. (1998), Bíró et al. (1998, 2006, 2007),

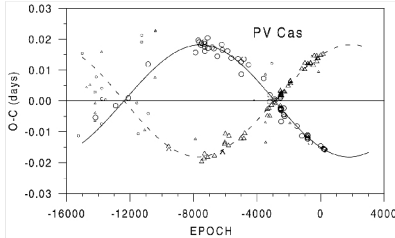


Fig. 2. O-C diagram for PV Cas. See caption for Fig. 1.

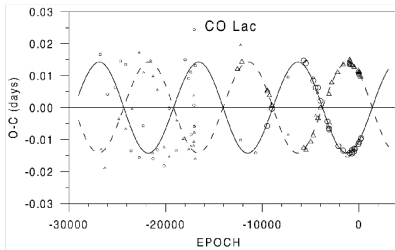


Fig. 3. O-C graph for CO Lac. See caption for Fig. 1.

Agerer & Hübscher (2001, 2003), Nelson (2002), Hübscher (2005) and Diethelm (2005). The epochs in Table 1 were computed according to the following new ephemeris

Pri.Min. = HJD 2 453 632.47031 + 1^d75 046 986 · *E*.

A total of 119 photoelectric times of minimum light were used in our analysis, including 58 secondary eclipses. The orbital inclination was adopted to be $i = 85^\circ 37'$, based on the photometric analysis of Popper (1987). The computed apsidal motion parameters and their internal errors of the least-squares fit are given in Table 2. The O-C diagram is shown in Fig. 2. The original photographic times of minima obtained by Geyer (1955) and Perova (1957), which were not taken into consideration are also plotted.

3.3. CO Lac

The detached eclipsing binary CO Lacertae (also HD 240 058, BD+56°2857, HIP 112 436, FL 3428; $V_{\max} = 10^{\circ}5$; Sp. B9V) is another well-known binary with a relatively rapid apsidal motion and a short orbital period of about 1.54 days. It was discovered as a variable star by Zonn (1933). Uitterdijk (1934) first suggested an apsidal motion with a period of about 40 years. The apsidal motion was later discussed by Zonn (1950), Semenik (1967), Mossakovskaya & Khalilulin (1987) – who also discussed the possibility of the presence of a third body in this system – and Wolf (1994). The photometric elements were obtained by Mezzetti et al. (1980) and Wilson & Woodward (1983). Recently, Švafíček (2006) in his apsidal motion study obtained relatively precise values of the eccentricity $e = 0.0289 \pm 0.0002$ and the period of apsidal motion $U = 43.37 \pm 0.04$ years.

Absolute dimensions and masses of the components of CO Lac were taken from Claret & Giménez (1993)

$$M_1 = 3.13 \pm 0.30 M_{\odot}, M_2 = 2.75 \pm 0.30 M_{\odot}, \\ R_1 = 2.76 \pm 0.03 R_{\odot}, R_2 = 2.49 \pm 0.06 R_{\odot}.$$

The epochs were calculated using the new linear ephemeris

$$\text{Pri.Min.} = \text{HJD } 2\,453\,651.34418 + 1^{\text{d}}5422075 \cdot E.$$

We include all times of minimum light collected in Wolf (1994, his Table 2), Agerer & Hübscher (1997, 1998, 2003), Nelson (2001), Ak & Filin (2003), Krajci (2005), Hübscher (2005), Diethelm (2006) and our new times given in Table 1. A total of 65 reliable times of minimum are now available, of which 33 correspond to primary eclipses and 32 to secondary eclipses. The orbital inclination was adopted to be $i = 85^\circ 35'$, based on the photometric analysis of Mezzetti et al. (1980). The computed apsidal motion parameters and the internal errors of the least-squares fit are given in Table 2. The O-C diagram is shown in Fig. 3. The original times of minimum obtained by Zonn (1933), Uitterdijk (1934) and Dugan & Wright (1939), which were not taken into account in the calculation, are also plotted.

4. Internal structure constant

Observations of binary systems allow us to determine the internal structure constant (ISC), k_2 , which is related to the variation of density within the star and is an important parameter of stellar evolution models. It is best studied in binary systems with eccentric orbits which show apsidal motion. The observed average value of $k_{2,\text{obs}}$ is given by

$$\bar{k}_{2,\text{obs}} = \frac{1}{c_{21} + c_{22}} \frac{P_A}{U} = \frac{1}{c_{21} + c_{22}} \frac{\dot{\omega}_N}{360}, \quad (4)$$

where c_{21} and c_{22} are functions of the orbital eccentricity, fractional radii, the masses of the components, and the ratio between rotational velocity of the stars and Keplerian velocity (Kopal 1978). We also assume that the component stars rotate pseudosynchronously with the same angular velocity as the maximum orbital value at periastron. Taking the value of the eccentricity and the masses of the components into account, we have to subtract a relativistic correction $\dot{\omega}_{\text{rel}}$ (Giménez 1985):

$$\dot{\omega}_{\text{rel}} = 5.45 \times 10^{-4} \frac{1}{1 - e^2} \left(\frac{M_1 + M_2}{P_A} \right)^{2/3}, \quad (5)$$

where M_i denotes the individual masses of the components in solar units and P_A is the anomalistic orbital period in days. The values of $\dot{\omega}_{\text{rel}}$ and the resulting mean internal structure constants $k_{2,\text{obs}}$ for all systems are given in Table 3. Since the relative radii of the component stars are sufficiently large, the relativistic effect makes only a small contribution up to 6% of the total apsidal motion rate. The uncertainty in the eccentricity was neglected due to its very small value and the presence of its higher terms in equations. Theoretical values $k_{2,\text{theo}}$ were computed using new evolutionary models according to given masses and chemical composition (Table 3). New tables of opacities, convective overshooting and mass loss rate (Claret 2004, 2007) are involved in these models. Because the systems in this study are not evolved or slightly evolved binaries on the main sequence, we were able to fit the evolution of $k_{2,\text{theo}}$ by means of a simple polynomial of 2nd and 4th order, respectively. The final value of $k_{2,\text{theo}}$ is equal to the weighted average of $k_{2,\text{theo}}$ values of individual stars.

Table 3. Adopted physical properties of the binary components and the internal structure constant.

Parameter	Unit	OX Cas	PV Cas	CO Lac
M_1	$M_\odot$	7.2 (5)	2.82 (6)	3.13 (30)
M_2	$M_\odot$	6.3 (5)	2.76 (5)	2.75 (30)
r_1	–	0.2560 (16)	0.212 (2)	0.250 (1)
r_2	–	0.2304 (17)	0.208 (1)	0.210 (2)
i	deg	84.15 (25)	85.37 (11)	85.35 (31)
Source		Crinklaw & Etzel (1989)	Popper (1987)	Claret & Giménez (1993)
$\dot{\omega}_{\text{rel}}$	deg cycle ⁻¹	0.00169 (6)	0.00118 (1)	0.00133 (6)
$\dot{\omega}_{\text{rel}}/\dot{\omega}$	%	2.6	6.4	3.8
(X, Z)		0.65, 0.004	0.61, 0.05	0.70, 0.02
$\log k_{2,\text{obs}}$		-2.236 (14)	-2.460 (18)	-2.390 (37)
$\log k_{2,\text{theo}}$		-2.221	-2.327	-2.400

The weights are calculated from orbital elements and other system properties. The chemical composition of all systems was adopted according to the best agreement with the parameters $\log g$, $\log T_{\text{eff}}$ and $\log L$.

5. Conclusions

This study provides accurate information on the apsidal motion rates and the internal structure constants of three main-sequence early-type binary systems OX Cas, PV Cas and CO Lac. Compared to similar studies by previous authors, the database has been enlarged in time by about 1000 orbital cycles, or about 10–20% of the apsidal motion period. For OX Cas and CO Lac, the whole apsidal motion period is now almost completely covered by the precise photoelectric or CCD measurements, and the resulting apsidal motion parameters could be considered as definitive. For all systems, a slight improvement in the apsidal period has been derived in agreement with the published results of previous authors. None of the analyzed binaries presents an important relativistic contribution of up to 6% of the total apsidal motion rate. The obtained values of the $k_{2,\text{obs}}$ are compared to their theoretical values $k_{2,\text{theo}}$, according to available models for the ISC computed for given masses and chemical compositions, see Fig. 4.

In all binaries studied, OX Cas has one of the shortest known periods of apsidal motion. Only the systems U Oph ($U = 20.1$ yr, Wolf et al. 2002; Vaz et al. 2007), GL Car (25.2 yr, Giménez & Clausen 1986) and V478 Cyg (27.1 yr, Wolf et al. 2006) have shorter periods.

The value of $k_{2,\text{theo}}$ for PV Cas obtained from our stellar evolution models is in significant disagreement with the value derived from observed parameters. Yildiz (2005) claims that only rotating models – with a very fast core – are able to fit the observational properties of PV Cas, including the apsidal-motion. However, his method to introduce rotation and details on the rotational profile should be used with caution. For a more detailed discussion, we refer to the paper by Claret (2006).

From the current O–C diagrams no indication concerning the presence of a third body in studied systems can be reached. Over an interval of precise timings we did not find significant variations on the O–C diagrams, which could be caused by a light-time effect.

The absolute dimensions of components are known with low accuracy, for CO Lac with 10% only. More than 20 years has elapsed since the last spectroscopic studies of these binaries. Thus, it is also desirable to obtain new, high-dispersion, and

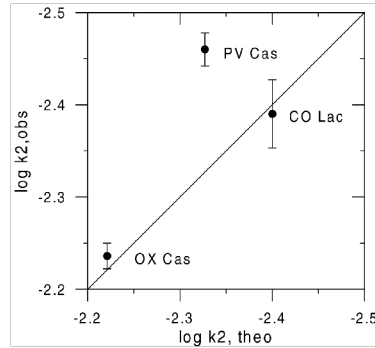


Fig. 4. A comparison between the observed and theoretical average values of $\log k_2$ using models of stellar evolution.

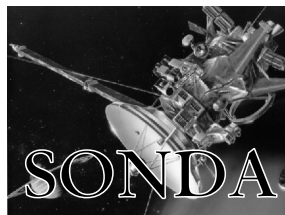
high-S/N spectroscopic observations, and apply modern disentangling methods to obtain radial velocity curves of both components for these systems.

Acknowledgements. This investigation was supported by the Grant Agency of the Czech Republic, grants Nos. 205/04/2063 and 205/06/0217. We also acknowledge the support from the Research Program MSM0021620860 of the Ministry of Education. We are also grateful to the anonymous referee for his/her suggestions which improved the manuscript. This research made use of the SIMBAD database, operated at CDS, Strasbourg, France, and of NASA's Astrophysics Data System Bibliographic Services.

References

- Agerer, F., & Hübscher, J. 1995, IBVS, 4222
- Agerer, F., & Hübscher, J. 1996, IBVS, 4383
- Agerer, F., & Hübscher, J. 1998, IBVS, 4562
- Agerer, F., & Hübscher, J. 2001, IBVS, 5016
- Agerer, F., & Hübscher, J. 2003, IBVS, 5484
- Ak, H., & Filiz, N. 2003, IBVS, 5462
- Barembaum, M. J., & Etzel, P. B. 1995, AJ, 109, 2680
- Bíró, I. B., Borkovits, T., Hegedűs, T., et al. 1998, IBVS, 4555
- Bíró, I. B., Borkovits, T., Cizmádia, S., et al. 2006, IBVS, 5684
- Bíró, I. B., Borkovits, T., Hegedűs, T., et al. 2007, IBVS, 5753
- Bulut, I., & Demircan, O. 2003, IBVS, 5476
- Bulut, I., & Demircan, O. 2007, MNRAS, 378, 179
- Claret, A. 2004, A&A, 424, 919

- Claret, A. 2006, *A&A*, 445, 1061
- Claret, A. 2007, *A&A*, 467, 1389
- Claret, A., & Giménez, A. 1993, *A&A*, 277, 487
- Crinklaw, G., & Etzel, P. B. 1989, *AJ*, 98, 1418
- Crinklaw, G., & Talbert, F. D. 1988, *PASP*, 100, 693
- Diethelm, R. 2005, *IBVS*, 5653
- Diethelm, R. 2006, *IBVS*, 5713
- Dugan, R. S., & Wright, F. W. 1939, *Contribution Princeton*, 19, 12
- Filin, A. Y. 1962, *Bull. Astrophys. Inst. Tadjik*, 31, 34
- Frazier, T. H., & Hall, D. S. 1975, *Acta Astron.*, 25, 117
- Geyer, E. 1955, *Kleine Veröff. Remeis Sternw. Bamberg*, 9
- Geyer, E. 1958, *Kleine Veröff. Remeis Sternw. Bamberg*, 25, 8
- Giménez, A. 1985, *ApJ*, 297, 405
- Giménez, A., & Clausen, J. V. 1985, *A&A*, 161, 275
- Giménez, A., & Clausen, J. V. 1994, *A&A*, 291, 795
- Giménez, A., & García-Pelayo, J. M. 1983, *Ap&SS*, 92, 203
- Giménez, A., & Margrave, T. E. 1982, *AJ*, 87, 1233
- Giménez, A., Clausen, J. V., & Jensen, K. S. 1986, *A&A*, 159, 157
- Giménez, A., Kim, Ch.-H., & Nha, I.-S. 1987, *MNRAS*, 224, 543
- Güdür, N. 1978, *Ap&SS*, 57, 17
- Hübischer, J. 2005, *IBVS*, 5643
- Hübischer, J., Paschke, A., & Walter, F. 2005, *IBVS*, 5657
- Ibanoglu, C. 1974, *A&A*, 35, 483
- Jordi, C., Ribas, I., & García, J. M. 1996, *IBVS*, 4300
- Khalullin, Kh. F., Kozyreva, V. S., & Leontiev, S. F. 1987, *Ap&SS*, 138, 361
- Krajci, T. 2005, *IBVS*, 5592
- Kreiner, J. M., Kim, C.-H., & Nha, I.-S. 2001, *An Atlas of O-C Diagrams of Eclipsing Binary Stars*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Cracow, Poland
- Kopal, Z. 1978, *Dynamics of Close Binary Systems*, Reidel, Dordrecht, Holland
- Krzysiński, J., Pajdosz, G., & Drózd, M. 1993, *Ap&SS*, 204, 191
- Lacy, C. H. S. 1992, *AJ*, 104, 2213
- Lacy, C. H. S. 1993, *AJ*, 105, 630
- Lacy, C. H. S., Clem, J. L., Zakirov, M., et al. 1998, *IBVS*, 4597
- Mezzetti, M., Predolin, F., Giuricin, G., & Mardrossian, F. 1980, *A&AS*, 42, 15
- Mossakovskaya, L. V., & Khalullin, Kh. F. 1987, *Astron. Tsirk.*, 1495, 5
- Müyesseroglu, Z., Gürol, B., & Selam, S. O. 1996, *IBVS*, 4380
- Nelson, R. H. 2001, *IBVS*, 5040
- Nelson, R. H. 2002, *IBVS*, 5224
- Nelson, R. H. 2003, *IBVS*, 5371
- Perova, N. P. 1957, *Perem. Zvezdy*, 12, 124
- Popper, D. M. 1987, *AJ*, 93, 672
- Popper, D. M., & Etzel, P. E. 1981, *AJ*, 86, 102
- Reim, W. 1957, *Kleine Veröff. Remeis Sternw. Bamberg*, 17, 1
- Schüller, S. J., & Milone, E. F. 1987, *BAAS*, 19, 642
- Semeniuk, I. 1967, *Acta Astronomica*, 17, 223
- Sozer, C., Güdür, N., Gülmen, Ö., & Sengonca, H. 1983, *A&AS*, 53, 363
- Švaňček, P. 2006, *Open European Journal on Variable Stars*, 23, 24
- Uitterdijk, J. 1934, *Bull. Astron. Inst. Neth.*, 7, 159
- Vaz, L. P. R., Andersen, J., & Claret, A. 2007, *A&A*, 469, 285
- Wilson, R. E., & Woodward, E. J. 1983, *Ap&SS*, 89, 5
- Wolf, M. 1994, *A&A*, 286, 875
- Wolf, M. 1995, *MNRAS*, 277, 95
- Wolf, M., Šarounová, L., & Diethelm, R. 1997, *A&A*, 317, 104
- Wolf, M., Harmanec, P., Diethelm, R., et al. 2002, *A&A*, 383, 533
- Wolf, M., Harmanec, P., Šarounová, L., et al. 2004, *A&A*, 420, 619
- Wolf, M., Kučáková, M., Kolasa, M., et al. 2006, *A&A*, 456, 1077
- Yıldız, M. 2005, *MNRAS*, 363, 967
- Zonn, W. 1933, *Wilno Bull.*, 14, 3
- Zonn, W. 1950, *Toruń Bull.*, 9, 18



sociologická

SONDA

mezi aktivními pozorovateli proměnných hvězd

DNES: *Ladislav Šmelcer*



Při pozorování proměnných hvězd mě loni napadlo, že když si na webových stránkách píšeme na četu, že vlastně některé lidi znám jenom virtuálně. S některými jsem se viděl krátce a při mé skleróze na obličej se je bohužel nepamatuji. Proto jsem si řekl, že tato rubrika může přiblížit činnost současných aktivních pozorovatelů. Ty fotografie na začátku článku jsem prosadil kvůli sobě (viz výše).

Mé místo je na hvězdárně ve Valašském Meziříčí, kde pracuji od roku 1996. Kromě pozorování je mojí hlavní činností provádět exkurze a přednášky pro doplňkovou výuku pro školy. S tím souvisí příprava prezentací a také příprava přednášek pro veřejnost. Na starost mám i astronomický kroužek pro pokročilé.

Ještě před nástupem na hvězdárnu jsem se astronomií zabýval cirka od páté třídy základní školy, aby postupem času vykrytalizoval zájem o pozorování proměnných hvězd. Teprve až na hvězdárně jsme se do tohoto oboru

zabral hlouběji, kdy za podpory vedení hvězdárny jsem se této oblasti mohl věnovat více. Začátky byly pozvolné, kdy jsem postupně vyhledával pozorovací program. Tou první oblastí byly fyzické proměnné hvězdy, jmenovitě miridy. V současné době z tohoto programu zůstaly jenom ty velmi zajímavé, jsou to většinou hvězdy se změnou periody. Přínosem pro moji práci se stala pravidelná setkání astronomů na brněnské hvězdárně během konferencí o výzkumu proměnných hvězd. Tam jsem se seznámil s mnoha dnešními přáteli a kolegy ze stejné branže. Díky těmto setkáním se moje obzory poznání rozšířily.

Dnešní pozorovací program je už rozsáhlejší. Zasahuje přes symbiotické a kataklyzmické hvězdy k zákrytovým proměnným hvězdám. Podobně jako v Ostravě spolupracuji na programu vybraných zákrytových dvojhvězd Astronomického ústavu Univerzity Karlovy v Praze. Ve spolupráci se slovenskými kolegy z astronomického ústavu SAV pozorujeme některé symbiotické hvězdy (AG Dra, YY Her). Díky novým webovým stránkám sekce pozorovatelů proměnných hvězd je program daleko bohatší a mnoho vychytávek na nich mi usnadňuje práci (pozorovací deníky, předpovědi minim a mnoho dalšího). Kdo by náhodou neznal, ať se podívá na <http://var.astro.cz/>.

Nyní málo k technickému vybavení. Dnes mám k dispozici nevyzpytatelný dalekohled firmy Celestron 280/2800 mm typ Schmidt - Cassegrain se zkráceným ohniskem na 1765 mm. Nevyzpytatelnost spočívá v jeho rozmaru se rozostřovat v libovolném okamžiku kdykoliv a jakkoliv. Zejména nad západním obzorem jsem s ním nucen bojovat a donutit ho k poslušnosti. Za těch pár let pozorování sice už vím jak na něj, ale letos zřejmě dojde k průlomů – zafixování primárního zrcadla. Právě uložení zrcadla je hlavním problémem tohoto dalekohledu. K němu je připojena kamera od firmy SBIG ST7 (zakoupena v roce 1997) a karuselem na výměnu fotometrických filtrů BVRI z Vývojové optické dílny v Turnově. Při pohledu do archivu snímků zjišťuji, že kamera již přežila bezmála 150 000 snímků.



Na snímku je panoramatický záběr kopule jižní budovy s montáží od firmy Carl Zeiss Jena typového označení ST7 (shoda jmen s kamerou je čistě náhodná). Německou montáž nastavuji ručně, ale díky rozměrným děleným kruhům lze nastavit dalekohled rychle s přesností obloukových minut, což při velikosti zorného pole CCD kamery cca $15' \times 10'$ je dostačující.

Sociologie:

Spočítal jsem průměr pozorovacích nocí v období 1999 – 2007 a vychází mi číslo 121. Samozřejmě to neznamená celé noci, ale i části nocí, kdy se dalo chvíli pozorovat. Nevím, jak ostatní pozorovatelé, ale za tuto činnost dostávám plat. Tím chci vyslovit obdiv ostatním kolegům, kteří se astronomií zabývají až ve svém volném čase po práci – opravdu to není jednoduché.

Další mojí výhodou je blízkost hvězdárny od domova – viz obrázek. Měřeno pomocí tachometru na kole to dělá 320 metrů. Myslím si, že právě blízkost pracoviště je rozhodujícím faktorem k rozhodnutí, zda jít

pozorovat či ne. Určitě je tady nepřímá úměrnost mezi chtěním a vzdáleností.



Co na to říká rodina ? Ta je už zvyklá na moji nepřítomnost a je tolerována. Někdy se dočkám i takových vět jako „ ... co tady děláš, vždyť je jasno ...“ . Neklamným ukazatelem je i historický barograf na mém nočním stolku, ze kterého lze vyčíst změny počasí a podle toho odhadnout moji přítomnost doma.

Sociologickým problémem se někdy v noci stává hlad. Zpravidla kolem druhé třetí hodiny ranní mě to přepadne a pakliže nemám zásob, několikrát jsem zaútočil na stravu nebohých spolupracovníků v lednici. Pokud je delší dobu jasno, tak se s nimi několik dní mímám a zloba je později již otupena. Vzniklé škody samozřejmě nahradím.

Některé specifické poznatky z pozorování:

Například pokud je slyšet vlaky či hlášení z nádraží, vím, že fouká od západu svěží vítr. Pokud cítím pach připáleného oleje z restaurace Orion, vím, že vane od severu. Větry jižní a východní nejsou ničím specifické.

Další zajímavostí je meteorologické kolo. Je to v podstatě volant z něja-

kého velmi starého nákladního automobilu, který nyní slouží k otáčení kopule. Byl vyroben z nějaké prazvláštní umělé hmoty, která velmi přesně reaguje na změnu vlhkosti. Pokud je jasno a sucho, volant při otáčení kopule v rukách prokluzuje. Ovšem když začne mírně lepit a špinit ruce, vím, že do půl hodiny je po pozorování, jelikož přijde mlha – je to velmi spolehlivé.

Na závěr bych chtěl poděkovat všem kolegům a kamarádům, kteří mi pomáhají při práci, ať už nepřímo díky různému softwarovému vybavení na zpracování CCD snímků nebo servisu na webových stránkách ČASu pozorovatelů proměnných hvězd.



Ruce upracovaného astronoma



Detailní pohled na ovládací kolo kopule (označeno šipkou)

Projekt HERO odstartoval

Bc. Luboš Brát

Abstrakt:

Pozorovatelům je představen nový pozorovací projekt HERO zaměřený na sledování zdrojů vysokoenergetického záření v optické oblasti. Zveřejněn byl i konkrétní pozorovací program a podklady pro sledování těchto 20 (prozatím) objektů.

Abstract:

New observing project HERO is introducing to observers. HERO means High EneRgy Objects and is concerned in observation of x-ray and gamma sources. A concrete observing program of 20 INTEGRAL sources was issued. Observers are called for participation in this cooperation with ESA satellite.



Po dlouhých přípravách byl konečně spuštěn projekt HERO, sledování zdrojů vysokoenergetického záření!

Na základě spolupráce s Dr. René Hudcem ze skupiny astrofyziky vysokých energií při AV ČR bylo vybráno 20 objektů, jež jsou zdroji rentgenového či dokonce gamma záření a jsou pod patrolou (nejen) družice INTEGRAL:

3C 66A And
 V 347 Aql
 FO Aqr
 TT Ari
 S5 0716+714 Cam
 1ES 2344+514 Cas
 8C 0149+710 Cas
 V 709 Cas
 V1727 Cyg
 1ES 1959+650 Dra
 1ES 0647+250 Gem
 AM Her
 HZ Her
 Mrk 501 Her
 BL Lac
 3C454 Peg
 4C 47.08 Per
 GK Per
 RX J0214.2+5144 Per
 S5 0836+710 UMa

Jedná se jak o stelární zdroje v naší Galaxii, tak o extragalaktické zdroje - kvazary, blazary.

**VŠICHNI POZOROVATELÉ JSOU SRDEČNĚ
 ZVÁNI K ÚČASTI NA PROJEKTU!**

Základní metoda pozorování výše uvedených objektů je dlouhodobý monitoring spočívající v pořízení malé série (5 - 10) měření každou noc.

Ideální je monitoring ve filtrech BVRI, nebo alespoň v tolika filtrech, kolik jich máte k dispozici.

Pro každý objekt byla vytvořena mapka těsného okolí a vybrána jedna či dvě srovnávací hvězdy, pro něž je známa jejich hvězdná velikost ve fotometrických filtrech BVRI.

Pozorování zasílejte do databáze MEDÚZY v jejím formátu, při uploadu do databáze nezapomeňte psát název se zkratkou souhvězdí (píšte S5 0716+714 Cam, RX J0214.2+5144 Per, atd.)

Nově byly vytvořeny [www stránky projektu http://var2.astro.cz/hero](http://var2.astro.cz/hero). V tuto chvíli zde naleznete především podrobnosti o pozorovacím programu a vyhledávací mapky.

Chcete vědět více? Projekt HERO se představuje:

Jak si jistě mnozí z Vás již všimli, vznikl v tomto roce nový pozorovací projekt, který se směle postavil vedle dvou již běžících pozorovacích projektů – B.R.N.O. a MEDÚZA. Tento nový projekt se jmenuje HERO a jeho název představuje akronym, který lze vysvětlit jako High EneRgy Objects, tedy Objekty vysoké energie.

S myšlenkou začít u nás pozorovat tyto objekty vyzařující rentgenové a gamma záření přišel na 38. konferenci o výzkumu proměnných hvězd Dr. René Hudec a Dr. Vojtěch Šimon. Jejich přednášky zazněly v rámci diskusního bloku, který jsme tehdy na konferenci uspořádali za účelem zjistit nové trendy ve výzkumu proměnných hvězd. Aby Sekce PPH ČAS a potažmo naši pozorovatelé zůstali zaměřeni na objekty, jejichž studium je zajímavé pro astrofyziku 21. století, je nezbytné svléci železnou košili (rozumněj zvyk), který nás obepíná z minulosti a rozhlédnout se poctivě kolem sebe. Pozorování zákrytových dvojhvězd není jediný obor, kterému se pozorovatelé mohou věnovat. Na tento fakt jsme přišli již v roce 1996, kdy byl založen pozorovací projekt MEDÚZA, tedy sledování fyzických proměnných hvězd. V rámci tohoto projektu se pozorují především pulzující proměnné hvězdy a jen velmi malá skupina objektů, které jsou zajímavé i pro astrofyziku vysokých energií. Tato oblast je ve skutečnosti jedním z nejstudovanějších oblastí dnešní astrofyziky. Pokud tedy chceme zůstat v kontaktu s dnešní profesionální astronomií (a astronomy), musíme se věnovat i této různorodé a nesmírně zajímavé skupině objektů.

O jaké to skupině objektů to vlastně mluvíme? Můžeme ji rozdělit do dvou základních oblastí – stelární zdoje vysoké energie a extragalaktické zdroje vysoké energie.

Stelární, Galaktické objekty

Jedná se o dvojhvězdné objekty, které z různých příčin, různým způsobem a na různých vlnových délkách vyzařují rentgenové emise a gamma emise. Jedná se o

- Kataklizmické dvojhvězdy (Cataclysmic Variables, dále jen CV)
- Málo hmotné rentgenové dvojhvězdy (Low Mass X-Ray Binaries, dále jen LMXRB)
- Velmi hmotné rentgenové dvojhvězdy (High Mass X-Ray Binaries, dále jen HMXRB)
- Nové typy objektů, dosud nezařazené

Extragalaktické zdroje

Kromě stelárních objektů, které se nachází v naší Galaxii zachytily v minulosti mnohé rentgenové satelity i zdroje nacházející se mimo vší pochybnost v kosmologických vzdálenostech a vyzařující rentgenové a gamma emise o ohromujícím výkonu:

- Aktivní galaktická jádra (Active Galactic Nuclei, dále jen AGN)
- Blazary
- Optické protějšky a optické dosvity gamma záblesků (Gamma Ray Burst, dále jen GRB)
- Extragalaktické supernovy
- Svítivé modré proměnné v cizích galaxiích (Luminous Blue Variables, dále jen LBV)

Objekty vysoké energie (High Energy Astrophysics objects), které jsou předmět zájmu dnešní astrofyziky a je žádoucí jim věnovat větší observační úsilí.

Obecná doporučení jak pozorovat:

1. Dlouhodobý monitoring objektů, které jsou v pozorovacím programu družice INTEGRAL. Stačí 1 bod za noc.
2. Koordinované optické (BVRI) pozorování s pozorováním vysokoenerge-

tických družic INTEGRAL, SWIFT, XMM-Newton, Chandra, AGILE, SUZAKU. Intenzivní časová fotometrie v okamžiku pozorování družic.

3. Okamžité pozorování na základě alertu z družic – převážně GRB.

4. Optická identifikace a optické studium nově objevených vysokoenergetických zdrojů (rychlá fotometrie + dlouhodobé sledování pole; spektroskopie – možno i nízkodisperzní).

Satelity, které se věnují vysokoenergetické oblasti a odkazy na jejich observační plány – rozvrhy:

INTEGRAL schedule

<http://integral.esac.esa.int/isocweb/schedule.html?action=intro>

SWIFT schedule <http://www.swift.psu.edu/operations/obsSchedule.php>

XMM-Newton schedule

http://xmm.vilspa.esa.es/external/xmm_sched/advance_plan.shtml

Chandra schedule <http://www.chandra.harvard.edu/press/reports.html>

AGILE schedule <http://agile.asdc.asi.it/ao.html>

SUZAKU schedule

http://suzaku.gsfc.nasa.gov/docs/suzaku/aehp_time_miss.html

V blízké budoucnosti přibude do našeho serveru var.astro.cz přehledná on-line čtečka všech těchto rozvrhů a bude poskytovat pozorovatelům okamžité přehled kdy budou sledovány které objekty.

Rovněž bude brzy zaktivována služba zasílání upozornění na vzplanutí záření gamma – GRB.

Družice, které hlídají GRB vzplanutí – Ulysses, Integral, Swift, XTE a HETE.

Sekční přístrojový set k opět k zapůjčení

Luboš Brát

Vážení pozorovatelé, rok se sešel s rokem a náš přístrojový set – dalekohled Vixen 80/910mm na paralaktické montáži GP (Great Polaris) s CCD kamerou SBIG ST-7 s UBVRI filtry – si hledá nového uživatele, aktivního pozorovatele. Jedná se již o třetí ročník zápůjčky – nejdříve měl set zapůjčen R. Dřevěný, Znojmo (2006/2007) a po něm F. Lomoz, Sedlčany (2007/2008). Od června 2008 se otevírá možnost pro další zájemce o tuto techniku. Vyhláshujeme tedy opět výběrové řízení na zapůjčitele na další rok.

Podrobnosti o celé zapůjčované sestavě můžete nalézt v článku Radka Dřevěného z Persea číslo 3/2006 a ve zprávě o hospodaření Sekce z Persea číslo 4/2007. Zde jen připomínám, že se jedná o samostatný přístroj – sestavu, se kterou můžete ihned začít pozorovat proměnné hvězdy s CCD technikou. K provozu potřebujete mít na svém pozorovacím stanovišti jen elektrickou přípojku a k vyčítání dat a ovládání kamery je nutné mít PC nebo notebook (s LPT portem).

Podmínky zapůjčení:

1. Pozorovatel musí být členem Sekce pozorovatelů proměnných hvězd a České astronomické společnosti.
2. Zájemce musí přístroj používat k fotometrii proměnných hvězd.
3. Přístroj musí být aktivně využíván.
4. Publikace získaných výsledků musí být pod hlavičkou „Sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS“.
5. Pozorovatel napíše o svém využívání přístroje článek do časopisu Perseus.
6. Celý přístroj musí být pojištěn.

Dalekohled + CCD kamera jsou zapůjčovány na dobu jednoho roku, aktuálně se jedná o období 1. 6. 2008 až 30. 6. 2009 (1 měsíc dáváme uživateli



Obrázek 1: Sestavený přístroj na zahradě předchozího zapůjčitele.

Foto Ing. R. Dřevěný

k dobru na přepravu, sestavení a otestování).

Své žádosti zasílejte do 30. 4. 2008 na adresu Luboš Brát, Velká Úpa 193, 542 21 Pec pod Sněžkou nebo na e-mail brat@pod.snezkou.cz. Žádost by měla obsahovat: jméno a příjmení, adresu trvalého bydliště, adresu nebo místo, kde bude přístroj využíván, datum narození a pár řádků o představě pozorovatele o svém pozorovacím programu či o vizi využívání dalekohledu. Z došlých žádostí vybere výbor Sekce do půlky května 2008 vítěze a ten si bude moci přístroj vyzvednout v místě jeho současného působení – v Sedlčanech za přítomnosti zástupce Sekce a současného zapůjčitele.

Vzplanula Nova Cygni 2008

Luboš Brát

PLATNOST KAMPANĚ: 9. 3. 2008 - 31. 12. 2008

Souřadnice: RA = 19 58 33.4, DE = +29 52 04

V souhvězdí Labutě vzplanula během 7. až 8. 3. 2008 nova. Podle zpráv od pozorovatelů byla objevena na hvězdné velikosti 8,2 mag. Později 8,817 UT března měla již $V=7,12$, $R=6.64$, $B=7.68$.

Stále je tedy ještě ve fázi zjasňování a může dosáhnout až 6 mag a být teoreticky viditelná okem!

Všichni pozorovatelé jsou vyzýváni k pozorování. Mapka pro vizuální pozorovatele je k dispozici níže. Pozorování zasílejte do databáze MEDÚZY.

Pro CCD pozorovatele:

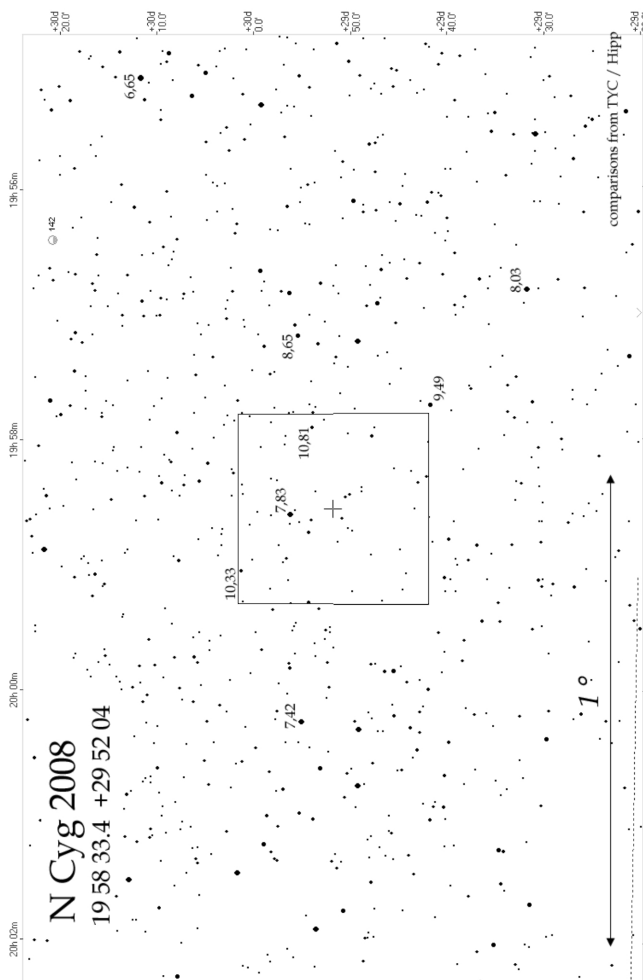
Použijte srovnávací hvězdu GSC 2153-901 (na mapce označena jako 7,83 mag). Je vzdálena od Novy 4,4', spektrum A9 II. Zde je fotometrie:

$$B = 8.17 \pm 0.01 \text{ (HIP)}$$

$$V = 7.83 \pm 0.01 \text{ (HIP)}$$

$$R = 7.63 \pm \dots \text{ (USNO-B1.0)}$$

$$I = 7.44 \pm 0.06 \text{ (TASS Mark IV)}$$



PERSEUS



PERSEUS - časopis pro pozorovatele proměnných hvězd

Vydává B.R.N.O.

(sekce pozorovatelů proměnných hvězd České astronomické společnosti)

Adresa redakce:

Redakce Persea, Hvězdárna Valašské Meziříčí, p.o.

Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí

Tel.: (+420) 571 611 928; e-mail: lsmelcer@astrovm.cz

Výkonný redaktor:

Ladislav Šmelcer

Redakční rada:

Petr Hejduk, Ondřej Pejcha, Dr. Vojtěch Šimon, PhD.

Spolupráce:

Pavol A. Dubovský

Sazba:

Jakub Mráček (jakub.mracek@volny.cz)

Vychází 4x ročně. Ročník 18. ISSN 1213-9300. MK ČR E14652.

Číslo 1/2008 dáno do tisku 20. 3. 2008, náklad 120 kusů.

