

TITULNÍ LIST PERIODICKÉ ZPRÁVY 2006 PROJEKTU LC06014
Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

LC06014
CENTRUM TEORETICKÉ ASTROFYZIKY

řešitel - koordinátor - **Prof. RNDr. Jan Palouš, DrSc.**

.....
(podpis)

za příjemce - koordinátor - **Astronomický ústav AV ČR, v.v.i. (IČ: 67985815)**

pověřený vedením ústavu
Doc. RNDr. Petr Heinzl, DrSc.

.....
(podpis, razítko)

Verze zprávy: **1** Zpracováno dne: **5.2.2007**

2. SKUTEČNOST ZA UPLYNULÉ OBDOBÍ - 2006

2.1.1. PROJEKTOVÝ TÝM

IČ organizace	67985815
Obchodní jméno - název	Astronomický ústav AV ČR, v.v.i.
Zkratka názvu	ASÚ AV ČR
Role organizace	příjemce - koordinátor
Vazba na organizaci	67985815
Druh organizace	Veřejná výzkumná instituce (zákon č. 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích)

Adresa sídla, spojení na organizaci

- ulice, čp./č.or. Fričova 298/ 1
- PSČ, obec 25165 Ondřejov
- stát Česká republika
- telefon 323620111
- [http:// www.asu.cas.cz](http://www.asu.cas.cz)

Statutární zástupce

- titul před, jméno, příjmení, titul za Doc. RNDr. Petr Heinzl DrSc.
- funkce pověřený vedením ústavu

IČ organizace	47813059
Obchodní jméno - název	Slezská univerzita v Opavě, Filozoficko-přírodovědecká fakulta

Zkratka názvu	SU
Role organizace	příjemce
Vazba na organizaci	47813059
Druh organizace	Veřejná nebo státní vysoká škola (zákon č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (o vysokých školách))

Adresa sídla, spojení na organizaci

- ulice, čp./č.or. Na Rybníčku 626/ 1

- PSČ, obec 74601 Opava

- stát Česká republika

- telefon 553 684 111

- [http://](http://www.slu.cz) www.slu.cz

Statutární zástupce

- titul před, jméno, příjmení, titul za Prof. PhDr. Zdeněk Jirásek CSc.

- funkce rektor

- telefon 684 278 553 218 019

IČ organizace	00216208
Obchodní jméno - název	Univerzita Karlova v Praze
Zkratka názvu	UK
Role organizace	příjemce
Vazba na organizaci	00216208
Druh organizace	Veřejná nebo státní vysoká škola (zákon č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a

o změně a doplnění dalších zákonů (o vysokých školách)

Adresa sídla, spojení na organizaci

- ulice, čp./č.or. Ovocný trh / 3/5

- PSČ, obec 11636 Praha 1

- stát Česká republika

- telefon 224491111

- http:// www.cuni.cz

Statutární zástupce

- titul před, jméno, příjmení, titul Prof. RNDr. Václav Hampl DrSc.
za

- funkce rektor

2.2. ČASOVÝ POSTUP PRACÍ

Komentář k metodice a časovému postupu prací a průběhu aktivit za uplynulé období

Ustavení Centra Teoretické Astrofyziky a zahájení jeho činnosti proběhly podle původního plánu na jaře 2006 ihned po schválení projektu MŠMT. Některé aktivity bylo možno zahájit již v březnu 2006 další pak byly zahajovány během roku. Velké úsilí bylo věnováno přípravě a průběhu Valného shromáždění Mezinárodní Astronomické Únie (IAU) v srpnu 2006 v Praze. Celý závěr roku byl ovlivněn přípravou sborníků z několika Symposií tohoto Valného shromáždění a sepisováním zpráv o jeho přípravě (viz. příloha).

2.2.1. AKTIVITY USKUTEČNĚNÉ v roce 2006

Číslo aktivity

01

Ke kterému dílčímu cíli se aktivita vztahuje

V2006 - Zahájení činnosti Centra. Matematicky přesné formulování modelů relevantních pro...

Název (cíl)aktivity

Zahájení činnosti Centra

Zahájení aktivity

1.3.2006

Ukončení aktivity

31.12.2006

Popis aktivity

Byl ustaveny potřebné mechanismy na všech třech řešitelských pracovištích a byly podepsány potřebné smlouvy. Byla svolána informační schůzka zástupců řešitelských pracovišť, která se uskutečnila na Astronomickém ústavu AV ČR. Byl zprovozněn internetový server a uvedeny do chodu webové stránky Centra na adrese .

Skutečné Indikátory dosažení - výsledky aktivity

První výsledky byly publikovány tiskem. Další informace jsou uvedeny a průběžně aktualizovány na webových stránkách Centra.

Personální obsazení Centra klíčovými vědeckými pracovníky se rychle stabilizovalo, do práce Centra se zapojila i řada mladých výzkumníků, jejichž zdrojem jsou zejména vysokoškolská pracoviště Centra. Odborných aktivit Centra se účastní rovněž renomovaní domácí a zahraniční odborníci, a proto je od počátku odborná úroveň prováděného výzkumu na špičkové mezinárodní úrovni.

Nově ustavené Centrum plní jako jeden ze svých hlavních cílů, jímž je výchova mladých vědeckých pracovníků a studentů. Na všech třech pracovištích Centra se pregraduální i postgraduální studenti účastní výzkumných prací a řeší výzkumné úkoly prostřednictvím svých semestrálních, ročníkových, diplomových a doktorských prací.

Skutečné prostředky ověření - forma zpracování a předání výsledku aktivity

Za nejprůkaznější výsledky řešení projektu považujeme publikace připravené pro odborné časopisy. Některé práce již vyšly tiskem, další jsou nyní v různém stupni rozpracovanosti.

Centrum má prostřednictvím svých pracovišť pevné vazby na významné projekty řešené v rámci Evropské unie. S tím souvisí i podíl pracovníků Centra na jednáních o přístupu České republiky do Evropské jižní observatoře (ESO), organizace Valného shromáždění Mezinárodní astronomické unie (IAU) v Praze (srpen 2006, Kongresové centrum Praha, přes 2400 účastníků) nebo výzkumné aktivity v rámci dvou projektů kooperace ČR se Evropskou kosmickou agenturou (ESA PECS).

Číslo aktivity

02

Ke kterému dílčímu cíli se aktivita vztahuje

V2006 - Zahájení činnosti Centra. Matematicky přesné formulování modelů relevantních pro...

Název (cíl)aktivity

První odborné výsledky -- publikace a přednášky

Zahájení aktivity

1.3.2006

Ukončení aktivity

31.12.2006

Popis aktivity

Byly připraveny do tisku, publikovány a katalogizovány první publikované odborné výsledky připravené v souvislosti s činností Centra.

Seznam publikací je součástí předkládané zprávy a v průběžně aktualizované formě ho uvádíme na internetových stránkách Centra. Odborné publikace jsou takřka bez výjimky uvěřňovány v mezinárodních impaktovaných odborných periodikách a většina publikací je dostupná jak v tištěné formě tak elektronicky v databázi NASA Astrophysics Data Systems.

Jako jeden z příkladů odborných výsledků uvádíme podrobněji pouze tři témata:

1. Rozsáhlá studie na téma Interakce galaxií – Magellanovy oblaky a Mléčná dráha (Adam Růžička, Jan Palouš a Christian Theis). V této práci se diskutují pozorování vzdálených oblastí Vesmíru, jež prokazují, že galaxie vznikají a vyvíjejí se ve skupinách, které dále formují hierarchický systém galaktických kup a superkup. V těchto soustavách nutně dochází ke kolizím různé intenzity, jejichž vliv na vývoj a vnitřní strukturu interagujících galaxií je zásadní. Dokladem zmíněných procesů je existence asymetrických, prostorově rozsáhlých struktur tvořených proudy hvězd a plynu, které byly pozorovány u mnoha vícenásobných systémů (např. NGC4038/4039 – Antennae), nebo turbulentních plynných mostů mezi sousedícími galaxiemi, které jsou příznakem probíhající výměny hmoty (např. Magellanovy oblaky). Teoretické studie galaktických interakcí popsaly zásadní fyzikální mechanismy těchto procesů (Toomre & Toomre 1972). Nicméně k plnému porozumění významu vzájemných setkání ve skupinách galaxií je nutná aplikace modelů na konkrétní pozorované soustavy. I při současné úrovni astronomických přístrojů je velmi obtížné určit základní fyzikální parametry galaktických interakcí, jejichž znalost je ovšem zcela zásadním předpokladem pro jednoznačné nalezení odpovídajícího modelu dané soustavy. Jako možné řešení tohoto problému jsme navrhli a implementovali automatickou optimalizační metodu (genetické algoritmy), která umožňuje prohledávat rozsáhlé prostory parametrů na základě srovnávání modelů a pozorování. Efektivita navrženého postupu je závislá na kvalitě pozorovacích dat, a proto jsme se zaměřili na blízké satelity Mléčné dráhy – Velký a Malý Magellanův oblak – jejichž interakce je detailně zmapována prostřednictvím četných pozorování v emisní čáře neutrálního vodíku. Výsledkem našeho projektu je první podrobná analýza všech vývojových scénářů interakce mezi Magellanovými oblaky a Mléčnou dráhou, které jsou v souladu se současnými pozorováními. Ukázali jsme, že informace o struktuře a kinematice neutrálního vodíku asociovaného s Magellanovými oblaky umožňují zpřesnit dosavadní údaje o vlastním pohybu Magellanových oblaků a také dovolují určit prostorové rozložení temné hmoty v Mléčné dráze (viz Růžička et al. 2006).

2. Vliv silné gravitace na polarizaci záření kompaktních objektů (Jiří Horák a Vladimír Karas)

Ve dvou souvisejících pracích studujeme rozptyl záření a jeho polarizaci v blízkosti kompaktní hvězdy nebo černé díry. Bereme v úvahu vliv silné gravitace jak na pohyb rozptylujících částic, tak i fotonů. Konečným cílem tohoto výzkumu je prokázat existenci horizontu událostí a touto cestou dokázat přítomnost černých děr v reálných kosmických objektech. To představuje složitý úkol, jehož řešení může být dosud daleko před námi. V předložených pracích navrhujeme a zkoumáme technicky poněkud snazší úlohu, která však rovněž nebyla dosud vyřešena: využití efektu tzv. retrolensingu k prokázání gravitačně silně fokusovaných fotonových trajektorií, které by měly vznikat v blízkosti ultrakompaktních hvězd nebo černých děr. V pracích ukazujeme, že rozptýlené světlo by mělo vykazovat charakteristické změny zářivého toku a polarizace, jejichž časové vlastnosti jsou dány souhrou gravitačního ohýbání paprsků a jejich vzájemného zpoždění.

3. Záchyt elektronu na molekulách a jeho význam v astrofyzice (Jiří Horáček a kol.)

Byl diskutován proces disociativního záchytu elektronu na molekule (reakce typu $e + AB \rightarrow A + B^-$) a jeho inverze asociativního odtržení elektronu od aniontu. Byl vysvětlen teoretický popis těchto procesů založený na teorii nelokálního rezonančního modelu a výsledky byly porovnány s experimentálními daty. Centrem pozornosti byla molekula vodíku a role procesu disociativního záchytu elektronu na vodíku v raném vesmíru. Pozornost byla věnována rovněž astrofyzikálnímu významu diskutovaných reakcí.

Ve všech třech uvedených případech jakož i v ostatní odborné činnosti členů Centra se jedná o typický základní výzkum především teoretického charakteru. V nedávném období jsme doplnili původní převážně analytický přístup rovněž o detailní numerická porovnání výsledků s observačními daty. Využíváme k tomu například rentgenová spektra získávaná pomocí detektorů umístěných na družicích (BeppoSAX, XMM-Newton). Tyto údaje se jeví velmi zásadní pro studium kompaktních objektů a černých děr. Projekt Centra rovněž umožnil účast studentů na výzkumu, jehož hlaním výstupem jsou publikované články a disertace. O našich výsledcích jsme referovali na Matematicko-fyzikální fakultě UK Praze, na Přírodovědecké fakultě Slezské univerzity v Opavě a na Astronomickém ústavu AV ČR v Praze a Ondřejově v rámci pravidelných seminářů. Rovněž jsme přednesli přednášky o dosažených výsledcích v zahraničí, např. na Observatoire Paris-Meudon, Copernichus Astronomical Centre Warsaw aj.

Skutečné Indikátory dosažení - výsledky aktivity

Bicak J. (2006), "Einstein equations: exact solutions", in Encyclopedia of Mathematical Physics, eds. J.-P. Francoise, G. L. Naber and S. T. Tsou (Oxford: Elsevier), ISBN 978-0-1251-2666-3, vol. 2, pp. 165-173

Bicak J., Kubiznak D. (2006), "Ultrarelativistic sources in nonlinear electrodynamics", Phys. Lett. B, 636, 142

Bicak J., Karas V., Ledvinka T. (2006), "Black holes and magnetic fields", in the proceedings of Black Holes: from Stars to Galaxies, IAU Symposium No. 238 (21-25 August 2006, Prague), eds. V. Karas & G. Matt, Cambridge University Press, in preparation

Goosmann R. W., Czerny B., Mouchet M., Ponti G., Dovciak M., Karas V., Rozanska A., Dumont A.-M. (2006), "The structure and X-ray radiation spectra of illuminated accretion disks in AGN. III. Modeling fractional variability", Astronomy and Astrophysics, 454, 741-752

Goosmann R. W., Czerny B., Mouchet M., Dovciak M., Karas V., Ponti G., Rozanska A., Dumont A.-M. (2006), "Magnetic flares in Active Galactic Nuclei: Modeling the iron K α -line", in Variable and Broad Iron Lines around Black Holes, the proceedings of the ESAC Workshop, eds. A.C. Fabian & N. Schartel, Astronomische Nachrichten, 327, 977-980

Horak J., Karas V. (2006), "Twin-peak quasiperiodic oscillations as an internal resonance", Astronomy and Astrophysics, 451, 377-386

Horak J., Karas V. (2006), "Polarization of light from warm clouds above an accretion disk: effects of strong gravity near a black hole", PASJ, 58, 203-209

Horak J., Karas V. (2006), "On the role of strong gravity in polarization from scattering of light in relativistic flows", MNRAS, 365, 813-826

Karas V. (2006), "Theoretical aspects of relativistic spectral features", invited lecture in Variable and Broad Iron Lines around Black Holes, the proceedings of the ESAC Workshop, eds. A.C. Fabian & N. Schartel, Astronomische Nachrichten, 327, 961-968

Katz J., Lynden-Bell D., Bicak J. (2006), "Gravitational energy in stationary spacetimes", Class. Quant. Grav., 23, 7111-7128

Martocchia A., Matt G., Belloni T., Feroci M., Karas V., Ponti G. (2006), "The XMM-Newton view of GRS 1915+105", Astronomy and Astrophysics, 448, 677-687

Růžička A., Palouš J., Theis Ch. (2006), "Is the dark matter halo of the Milky Way flattened?", astro-ph/0608175

Tenorio-Tagle G., Wunsch R., Silich S., Palouš J. (2006), "On the hydrodynamics of the matter reinserted within superstellar cluster", astro-ph/0612184

Kovář J., Stuchlík Z. (2006), "Forces in Kerr Space-Times with a Repulsive Cosmological Constant", Int. Journal of Modern Phys., 21, 4869

Stuchlík Z., Kovář J. (2006), "Equilibrium conditions of spinning test particles...", Classical and Quantum Gravity, 23, 3935

Skutečné prostředky ověření - forma zpracování a předání výsledku aktivity

Za nejprůkaznější výsledky řešení projektu považujeme publikace připravené pro odborné časopisy. Některé práce již vyšly tiskem, další jsou nyní v různém stupni zpracovanosti.

Protože zde předkládáme zprávu za první rok trvání Centra, je přirozené že většina publikací navazuje na dřívější badatelské aktivity členů Centra, které dále rozvíjí.

Úplný seznam publikací s texty jednotlivých článků, informacemi o přednáškách pro studenty a dalšími podrobnostmi je dostupný na internetovém serveru pracoviště pod adresou „<http://astro.mff.cuni.cz/karas/>“ a v databázích „NASA/ADS“ a „astro-ph“.

Číslo aktivity

03

Ke kterému dílčímu cíli se aktivita vztahuje

V2006 - Zahájení činnosti Centra. Matematicky přesné formulování modelů relevantních pro...

Název (cíl)aktivity

Odborné semináře

Zahájení aktivity

1.3.2006

Ukončení aktivity

31.12.2006

Popis aktivity

Byly pořádány pravidelné odborné semináře, jichž se účastnili pracovníci Centra, studenti a doktorandi, a zahraniční spolupracovníci z partnerských pracovišť.

Skutečné Indikátory dosažení - výsledky aktivity

Lecture Day -- Richard Wunsch, Adéla Kawka, Vladimír Karas, Otakar Svítek, Pavel Bakala: Reports from the Center for Theoretical Astrophysics 2006, Dec 11, 10:00; takes place at the Academy of Sciences, Národní 3

Ulrich Klein: Rotation curves of disk galaxies -- new perspectives (Argelander-Institut f. Astronomie, Bonn University), Nov 21, 14:00

Ivana Stoklasová: OASIS in centers of Seyfert galaxies -- 3D spectroscopy (Astronomical Institute, Academy of Sciences), Oct 30, 14:00

Pavel Jáchym: Gas stripping in galaxy clusters (Astronomical Institute, Academy of Sciences), Oct 23, 14:00

Jiri Kovář: Optical reference geometry, inertial forces and Kerr-de Sitter spacetimes (Institute of Physics, Silesian University, Opava), Oct 16, 14:00

Vladimír Karas: General relativity effects in spectra of accretion discs (Astronomical Institute, Academy of Sciences), Oct 09, 14:00

Lecture Day with Theoretical Physics -- Donald Lynden-Bell; Rene Goosmann; Marian Karlický & Miroslav Bárta, May 31, 14:00; takes place in Ondřejov

Jaroslava Schovancová: Motion of charged particles in electromagnetic and gravitational fields II (Astronomical Institute, Charles University, Prague), May 22, 14:00

Ladislav Rob: High Energy Stereoscopic System (HESS) and some of its recent results (Institute of Particle and Nuclear Physics, Charles University, Prague), May 15, 14:00

Božena Czerny: Active galactic nuclei (Copernicus Astronomical Center, Warsaw), Apr 24, 13:00; takes place in Ondřejov

Deanna Matthews: High-resolution HI observations of the Magellanic Stream (La Trobe University, Australia), Apr 18, 14:00

Marc Freitag: Galactic nucleus dynamics (Institute of Astronomy, Cambridge), Apr 10, 14:00

Adam Růžička: Is the Milky Way dark matter halo flattened? (Astronomical Institute, Academy of Sciences), Apr 27, 14:00

Jiří Podolský: Accelerating and rotating black holes (Institute of Theoretical Physics, Charles University, Prague), Mar 13, 14:00

Eva Šrámková: Epicyclic oscillations of fluid tori: model implications for black hole spin estimates (MIT Cambridge, Mass., USA), Oct 20, 14:00

Pavel Bakala: Virtual trip to black hole (Canakkale University, Turkey), Sep. 25, 13:00

Skutečné prostředky ověření - forma zpracování a předání výsledku aktivity

Viz program seminářů za rok 2006.

Číslo aktivity

04

Ke kterému dílčímu cíli se aktivita vztahuje

V2006 - Zahájení činnosti Centra. Matematicky přesné formulování modelů relevantních pro...

Název (cíl)aktivity

Klíčové přednášky

Zahájení aktivity

1.3.2006

Ukončení aktivity

31.12.2006

Popis aktivity

Členové Centra přednesli 25 přednášek na mezinárodních konferencích. Jako příklad zde uvádíme abstrakty dvou zvaných přednášek. První přednáška byla proslovena zahraničním členem Centra na konferenci organizované v Praze (Dr. T. Yaqoob, IAU General Assembly, Prague, srpen 2006). Druhý příklad obsahuje abstrakt zvané přednášky českého pracovníka Centra v zahraničí (Dr. V. Karas, European Space Agency, Madrid, červen 2006).

Skutečné Indikátory dosažení - výsledky aktivity

Dr. T. Yaqoob

An accretion disk laboratory in the Seyfert 1.9 galaxy NGC2992

IAU Symposium 238, "Black Holes: from Stars to Galaxies -- across the Range of Masses" (Prague, Czech Republic, 2006)

Abstract. Over twenty five years of X-ray observations of the Seyfert 1.9 galaxy NGC~2992 show that it is a promising test-bed for severely constraining accretion disk models. The previous interpretation of the historical activity of NGC~2992 in terms of the accretion disk slowly becoming dormant over many years and then 're-building' itself is not supported by new data. A recent year-long monitoring campaign with RXTE showed that the X-ray continuum varied by more than an order of magnitude on a timescale of weeks. During the large-amplitude flares the centroid energy of the Fe~K emission-line complex became significantly redshifted, indicating that the violent activity was occurring close to the putative central black hole where gravitational energy shifts can be sufficiently large. For the continuum, the Compton-y parameter remains roughly constant despite the large-amplitude luminosity variability, with $kT \sim 15-30$.

Dr. V. Karas

XMM-Newton Conference "Variable and Broad Iron Lines around Black Holes! (Madrid, Spain, 2006)

The inner parts of black-hole accretion discs shine in X-rays which can be monitored and the observed spectra can be used to trace strong gravitational fields in the place of emission and along paths of light rays. This paper summarizes several aspects of how the spectral features are influenced by relativistic effects. We focus our attention onto variable and broad emission lines, origin of which can be attributed to the presence of orbiting patterns - spots and spiral waves in the disc. We point out that the observed spectrum can determine parameters of the central black hole provided the intrinsic local emissivity is constrained by theoretical models.

Skutečné prostředky ověření - forma zpracování a předání výsledku aktivity

Knižně publikované sborníky z pořádaných konferencí.

Číslo aktivity

05

Ke kterému dílčímu cíli se aktivita vztahuje

V2006 - Zahájení činnosti Centra. Matematicky přesné formulování modelů relevantních pro...

Název (cíl)aktivity

Investice do podstatného rozvoje počítačového vybavení

Zahájení aktivity

1.3.2006

Ukončení aktivity

31.12.2006

Popis aktivity

V souladu s návrhem byla na třech řečitelských pracovištích Centra realizována investice do nákupu počítačového vybavení ("cluster") a postupná instalace techniky. Nakoupená výpočetní technika se stala součástí počítačových sítí jednotlivých pracovišť a velmi výrazně rozšířila jejich výkon.

Skutečné Indikátory dosažení - výsledky aktivity

Výpočetní technika je nezbytným nástrojem pro získání odborných výsledků založených na komplikovaných numerických modelech. Její využití je rovněž nutným předpokladem zpracování observačních dat.

Skutečné prostředky ověření - forma zpracování a předání výsledku aktivity

Provedené výpočty se stávají podkladem pro publikované práce. Metodika výpočtů je součástí popisu dosažených výsledků.

Technické podrobnosti a uživatelské informace o výpočetních uzlech jsou přístupné na internetové adrese

<http://sirrah.troja.mff.cuni.cz/tiger/>

již udržuje jeden z členů Centra (Dr. L. Šubr).

Byl rovněž vypracován detailní manuál pro uživatele výpočetního clusteru, jehož stručnou kopii zde uvádíme (vzhledem k výrazně mezinárodnímu charakteru prováděného výzkumu je text vypracován v angličtině):

Computational cluster and the programming tool Wimpy.

Wimpy is a set of tools enabling migration of processes across the cluster. It relies on Berkely Labs Checkpoint/Restart (BLCR) kernel modules and libraries which enable checkpoint of a running process to an image file and its subsequent restart.

The system is governed by wimps daemon which runs on the head node and keeps complete information about the cluster (nodes and processes) status. Subsequently, it determines placement of registered processes on individual nodes. By means of migrations, internal scheduler continuously tunes CPU usage of the processes so that it corresponds to their value of nice. Scheduler respects different performance of individual processors -- all time values are renormalized to 2GHz processor.

On each client node there runs a wimpc daemon which performs manipulation of locally running jobs (checkpoint, restart, signal forwarding) and sends regularly information about their status to the wimps daemon.

Migration of processes from one node to another is performed by checkpoint (with signal SIGKILL) to and subsequent restart from an image file in a directory mounted on all nodes via NFS. For proper functionality also the /home volume has to be mounted cluster-wide. In addition, structure of directories containing system-wide installed libraries should be identical on all nodes. On Tiger cluster we do this by exporting of /usr/lib via NFS.

Process image files created during migration are kept as a backup for the case of system crash. Moreover, backup checkpoints are performed for processes that have not been migrated within certain period (approximately one hour).

`mpirun [-lL] [-n NICE] [LONG_OPTIONS] program arg1 arg2 ...`

Run program (arguments arg1, arg2,...) in the cluster environment. The wrapping utility informs underlying software about new proces. Unless the -L option is specified, the process is detached from the calling terminal.

OPTIONS:

-l force Wimpy to keep the process on the head node. Use this option when the process is assumed to use more than limiting amount of memory (600MB on Tiger)

-L force Wimpy to keep the process on the head node. Program is executed on the foreground of the calling terminal and its standard file descriptors are untouched. Programs launched with -L cannot be checkpointed and, therefore, no backup can be made. Long options --stdin, --stdout and --stderr are ignored.

-n NICE: start the program with given value of nice. If not specified, default value NICE=19 is used.

LONG OPTIONS:

--stdin=FILE redirect standard input to regular file named FILE. Don't use pipes or sockets! Only regular files in the /home directory are accessible across the whole cluster and can be safely used. If this option is not used, standard input is redirected to /dev/null.

--stdout[=FILE] redirect standard output to regular file. If FILE is not specified, name 'PID.stdout' in the current working directory is used. If FILE ends with slash, name 'FILE/PID.stdout' is used. If the option is omitted, standard output is redirected to /dev/null.

--stderr[=FILE] redirect standard error output to regular file. If FILE is not specified, name 'PID.stderr' is used. If FILE ends with slash, name 'FILENAME/PID.stderr' is used. If the option is omitted, standard error output is redirected to /dev/null.

`mpiregister [-lL] [-n NICE] PID`

Register already running job, specified by its PID, to the clustering software. Migration is forbidden, unless the libraries libcr and libpthread are (dynamically) linked to the process. Automatical pre-linking can be achieved by exporting variable LD_PRELOAD=libcr.so:libpthread.so.0. As some programs do not like this setting, it is not set as a system-wide default. Handling of the lately registered jobs is a little bit more dangerous than of those invoked directly via mpirun, hence, it is recommended to minimize use of mpiregister.

Options -l, -L and -n have identical meaning to that described by mpirun.

`mpikill [-s SIGNAL] PID`

send signal to running job with given PID. Wimpy daemons forward the signal across the cluster. In the case of fine signal handling, users should keep in mind that the process is signalled by root process (Wimpy daemon).

SIGNALs (only numeric values are accepted):

1 SIGHUP

9 SIGKILL

10 SIGUSR1

12 SIGUSR2

15 SIGTERM - default value

18 SIGCONT - resume suspended process. Signal is handled by Wimpy daemons and is not delivered to the process

19 SIGSTOP - suspend running process. Signal is handled by Wimpy daemons and is not delivered to the process

`mpistop PID`

alias to `mpikill -s 19 PID`. Suspend (checkpoint & kill) process to an image file. It can be used e.g. to give more room to other processes. Processes invoked with `mpirun -L` cannot be suspended.

`mpiresume PID`

alias to `mpikill -s 18 PID`. Resume suspended process from the image file.

`mpirenice -n NICE PID`

Change nice of process determined by PID. New value of nice must be larger than the old one. Users can only change nice of their own processes.

`mpilist [-acdmqst]`

Print brief cluster statistics and list of running jobs. By default, the jobs are listed with fields specifying PID of the process, effective USER id, value of NICE, "number" of the NODE where the process is currently running, STATus, used MEMory,

consumed (normalized) CPU TIME and name of the executable (COMMAND). Possible states are:

R running job

S sleeping job (i.e. not consuming CPU time)

CH job suspended by user to an image file

CH+ job suspended by system (probably due to the PID conflict)

EX exited job (it may stay in the table for some time, but definitely less than one minute)

LOST lost job (e.g. due to lost communication with the node). This status should never occur under normal circumstances.

In addition, states R and S can have following modifiers:

L user forced location on the headnode (mpirun -l | -L)

L+ system forced location on the headnode (probably due to increased memory allocation)

OPTIONS:

-a show full IP address of the nodes running the jobs (by default, only last byte of the address is shown)

-c show full command lines

-d show difference of consumed CPUtime with respect to value assigned by the scheduler

-m show number of process migrations

-q don't print header

-s don't print cluster statistics

-t show the consumed CPUtime in seconds (default format is minutes:seconds)

2.2.2. AKTIVITY NEUSKUTEČNĚNÉ v roce 2006

Číslo aktivity

Ke kterému dílčímu cíli se aktivita vztahuje

Název (cíl)aktivity

Zahájení aktivity

1.3.2006

Ukončení aktivity

31.12.2006

Popis aktivity

Podářilo se uskutečnit všechny plánované aktivity včetně hlavní události roku 2006 Valného shromáždění Mezinárodní Astronomické Unie v Praze.

Důvody, proč se aktivitu nepodařilo uskutečnit

2.3.NÁKLADY PROJEKTU - 2006

2.3.1. NÁKLADOVÉ TABULKY ZA JEDNOTLIVÉ SUBJEKTY

Rok

2006

Typ

skutečné

Organizace

Astronomický ústav AV ČR, v.v.i.

Role organizace

příjemce - koordinátor

POLOŽKA UZNANÝCH NÁKLADŮ tis. Kč	Náklady skutečně vynaložené tis. Kč	z toho skutečně hrazené z účelové podpory tis. Kč
F1. - Osobní náklady nebo výdaje na zaměstnance, kteří se podílejí na řešení projektu a jim odpovídající povinné zákonné odvody a případné přídělky do FKSP	1986	1986
F2. - Náklady nebo výdaje na pořízení hmotného a nehmotného majetku (investice, kapitálové)	198	198
F3. - Náklady nebo výdaje na provoz a údržbu hmotného majetku používaného při řešení projektu	9	9
F4. - Další provozní náklady vzniklé v přímé souvislosti s řešením projektu	378	378
F5. - Náklady nebo výdaje na služby využívané v přímé souvislosti s řešením projektu	17	17
F6. - Náklady nebo výdaje na zveřejnění výsledků projektu včetně nákladů nebo výdajů na zajištění práv k výsledkům výzkumu	10	10
F7. - Cestovní náhrady vzniklé v přímé souvislosti s řešením projektu	650	650
F8. - Doplnkové (režijní) náklady nebo výdaje vzniklé v přímé souvislosti s řešením projektu, např. administrativní náklady, náklady na pomocný personál a infrastrukturu, energii a služby neuvedené výše	228	228
F9. CELKEM	3476	3476

Rok

2006

Typ

skutečné

Organizace

Univerzita Karlova v Praze

Role organizace

spolupříjemce

POLOŽKA UZNANÝCH NÁKLADŮ tis. Kč	Náklady skutečně vynaložené tis. Kč	z toho skutečně hrazené z účelové podpory tis. Kč
F1. - Osobní náklady nebo výdaje na zaměstnance, kteří se podílejí na řešení projektu a jim odpovídající povinné zákonné odvody a případné přídělky do FKSP	1158	1158
F2. - Náklady nebo výdaje na pořízení hmotného a nehmotného majetku (investice, kapitálové)	197	197
F3. - Náklady nebo výdaje na provoz a údržbu hmotného majetku používaného při řešení projektu	29	29
F4. - Další provozní náklady vzniklé v přímé souvislosti s řešením projektu	24	24
F5. - Náklady nebo výdaje na služby využívané v přímé souvislosti s řešením projektu	43	43
F6. - Náklady nebo výdaje na zveřejnění výsledků projektu včetně nákladů nebo výdajů na zajištění práv k výsledkům výzkumu	0	0
F7. - Cestovní náhrady vzniklé v přímé souvislosti s řešením projektu	340	340
F8. - Doplnkové (režijní) náklady nebo výdaje vzniklé v přímé souvislosti s řešením projektu, např. administrativní náklady, náklady na pomocný personál a infrastrukturu, energii a služby neuvedené výše	410	410
F9. CELKEM	2201	2201

Rok

2006

Typ

skutečné

POLOŽKA UZNANÝCH NÁKLADŮ tis. Kč	Náklady skutečně vynaložené tis. Kč	z toho skutečně hrazené z účelové podpory tis. Kč
F1. - Osobní náklady nebo výdaje na zaměstnance, kteří se podílejí na řešení projektu a jim odpovídající povinné zákonné odvody a případné příděly do FKSP	1072	1072
F2. - Náklady nebo výdaje na pořízení hmotného a nehmotného majetku (investice, kapitálové)	197	197
F3. - Náklady nebo výdaje na provoz a údržbu hmotného majetku používaného při řešení projektu	20	20
F4. - Další provozní náklady vzniklé v přímé souvislosti s řešením projektu	10	10
F5. - Náklady nebo výdaje na služby využívané v přímé souvislosti s řešením projektu	25	25
F6. - Náklady nebo výdaje na zveřejnění výsledků projektu včetně nákladů nebo výdajů na zajištění práv k výsledkům výzkumu	25	25
F7. - Cestovní náhrady vzniklé v přímé souvislosti s řešením projektu	315	315
F8. - Doplnkové (režijní) náklady nebo výdaje vzniklé v přímé souvislosti s řešením projektu, např. administrativní náklady, náklady na pomocný personál a infrastrukturu, energii a služby neuvedené výše	297	297
F9. CELKEM	1961	1961

2.3.2. NÁKLADOVÁ TABULKA ZA PROJEKT

Rok	2006
Typ	skutečné
PROJEKT	LC06014 - CELKEM

POLOŽKA UZNANÝCH NÁKLADŮ tis. Kč	Náklady skutečně vynaložené tis. Kč	z toho skutečně hrazené z účelové podpory tis. Kč
F1. - Osobní náklady nebo výdaje na zaměstnance, kteří se podílejí na řešení projektu a jim odpovídající povinné zákonné odvody a případné přídělky do FKSP	4216	4216
F2. - Náklady nebo výdaje na pořízení hmotného a nehmotného majetku (investice, kapitálové)	592	592
F3. - Náklady nebo výdaje na provoz a údržbu hmotného majetku používaného při řešení projektu	58	58
F4. - Další provozní náklady vzniklé v přímé souvislosti s řešením projektu	412	412
F5. - Náklady nebo výdaje na služby využívané v přímé souvislosti s řešením projektu	85	85
F6. - Náklady nebo výdaje na zveřejnění výsledků projektu včetně nákladů nebo výdajů na zajištění práv k výsledkům výzkumu	35	35
F7. - Cestovní náhrady vzniklé v přímé souvislosti s řešením projektu	1305	1305
F8. - Doplnkové (režijní) náklady nebo výdaje vzniklé v přímé souvislosti s řešením projektu, např. administrativní náklady, náklady na pomocný personál a infrastrukturu, enegii a služby neuvedené výše	935	935
F9. CELKEM	7638	7638

2.3.3. ZDŮVODNĚNÍ ZMĚN V ČERPÁNÍ

Za koordinátora ASU AV ČR:

Finanční prostředky byly čerpány v souladu s uznanými náklady projektu koordinačního pracoviště příjemce. Nezbytné přesuny mezi jednotlivými položkami provozních nákladů vycházely ze zvýšené potřeby nákupů drobných technických zařízení a výpočetní techniky. Jednalo se o počítače v ceně do 40 000.- CZK a o další doplňková zařízení jako např. zálohový zdroj, lcd panel do přednáškové místnosti, aj. Tyto nákupy bylo účelné udělat během prvního roku Centra pro započetí projektu. Finanční položky jsou započítávány v F4 jako další provozní náklady. Položka F4 byla po konzultaci navýšena z F3 - provoz a údržba, F5 - služby, F6 - zveřejnění výsledků a z F8 - doplňkové režijní náklady; příjemce ASU AV ČR souhlasil s uvedeným přesunem. Celková suma finančních prostředků čerpaných z dotace zůstala zachována. Předpokládáme, že během následujícího období bude čepání rozpočtu probíhat podle plánu. Položka F7 - cestovní náklady byla použita k uhrazení části pobytových nákladů vybraných účastníků Valného shromáždění Mezinárodní astronomické unie v Praze a pro zahraniční cesty řešitelů včetně cest souvisejících se vstupem České republiky do Evropské jižní observatoře.

Přesuny mezi jednotlivými položkami byly v rozmezí povolené tolerance a nedotýkaly se mzdových nákladů, které byly vyplaceny v souladu s návrhem.

Za spolupříjemce MFF UK Praha:

V souladu s návrhem projektu bylo vyplaceno 850000 Kč na mzdy. Ukázalo se nezbytné (po konzultaci s MŠMT) navýšit částku na osobní náklady o 19000 Kč, protože ze zákona je nutné z vyplacených mezd odvádět částku 36.3% na pojištění, FKSP a tvorbu sociálního fondu (nedopatřením tato položka nebyla správně v projektu kalkulována, nicméně jedná se o uznané náklady). Položka F6 nebyla dočerpána, protože práce na řešení projektu se rozbíhaly postupně v průběhu roku 2006 tak, jak byli přijímáni vědečtí pracovníci plánovaní na řešení problémů tohoto projektu, a byla proto využita v rámci ostatních provozních nákladů.

Za spolupříjemce FPF SLU Opava:

Finanční prostředky byly čerpány v souladu s uznanými náklady projektu spolupříjemce FPF SU v Opavě.

Podrobné rozpisy čerpaných položek jsou odděleně evidovány v účetnictvích jednotlivých příjemců.

2.3.4. NEVYUŽITÉ FINANČNÍ PROSTŘEDKY

Všechny přidělené prostředky finanční dotace byly využity.

Pro upřesnění doplňujeme za spolupříjemce FPF SLU Opava, že v souladu s §18 odst. 9,10 a 11 zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách, v platném znění bylo 64 tis. Kč převedeno do Fondu účelově určených prostředků u následujících položek uznaných nákladů:

F3 - Náklady nebo výdaje na provoz a údržbu hmotného majetku používaného při řešení projektu - 6 tis. Kč

F4 - Další provozní náklady vzniklé v přímé souvislosti s řešením projektu - 6 tis. Kč

F5 - Náklady nebo výdaje na služby využívané v přímé souvislosti s řešením projektu - 22 tis. Kč

F6 - Náklady nebo výdaje na zveřejnění výsledků projektu včetně nákladů nebo výdajů na zajištění práv k výsledkům výzkumu - 25 tis. Kč

F7 - Cestovní náhrady vzniklé v přímé souvislosti s řešením projektu - 5 tis. Kč

Převod do fondu byl umožněn díky nižším nákladům na provoz a údržbu, provozní náklady, služby na zveřejnění výsledků projektu a cestovní náhrady. Uvedené finanční prostředky budou v roce 2007 použity k

účelu, ke kterému byly poskytnuty.

2.3.5. Seznam hmotného a nehmotného majetku pořízeného za sledované období

Pořadí	1
Název	Multiprocesorový výpočetní systém (node MFF UK)
Podíl užití majetku pro řešení v %	100
Pořizovací cena v tis. Kč	197
Uznáný náklad v tis. Kč	197
Uhrazeno z dotace v tis. Kč	197
Datum dodání	1.11.2006
Datum zprovoznění	10.11.2006
Dodavatel	ELSO-PHILIPS SERVICE s.r.o. a Media Stream s.r.o.

Pořadí	2
Název	Multiprocesorový výpočetní systém (node ASU AV)
Podíl užití majetku pro řešení v %	100
Pořizovací cena v tis. Kč	214
Uznáný náklad v tis. Kč	198
Uhrazeno z dotace v tis. Kč	198
Datum dodání	1.11.2006
Datum zprovoznění	21.11.2006
Dodavatel	MediaStream, s. r. o.

Pořadí	3
Název	Multiprocesorový výpočetní systém (node FPF SLU Opava)
Podíl užití majetku pro řešení v %	100
Pořizovací cena v tis. Kč	197
Uznáný náklad v tis. Kč	197
Uhrazeno z dotace v tis. Kč	197
Datum dodání	10.12.2006
Datum zprovoznění	10.12.2006
Dodavatel	IBM ČR

3. ZÁMĚR A NÁVRHY PRO NÁSLEDUJÍCÍ OBDOBÍ - rok 2007

3.1. AKTIVITY PLÁNOVANÉ NA DALŠÍ OBDOBÍ - rok 2007

Číslo aktivity

01

Ke kterému dílčímu cíli se aktivita vztahuje

V2007 - Analýzy datových výstupů. Detailní rozpracování teoretických modelů. Pochopení v...

Název (cíl)aktivity

Analýzy datových výstupů. Detailní rozpracování teoretických modelů rentgenové emise akrečních disků v blízkosti kompaktních objektů

Zahájení aktivity

1.1.2007

Ukončení aktivity

31.12.2007

Popis aktivity

Cílem pokračujících aktivit Centra v roce 2007 stejně tak jako nových aktivity zahájenovaných v tomto roce bude zajistit špičkovou úroveň astrofyzikálního výzkumu i pro budoucí roky. To je zárukou, že se Centru

teoretické astrofyziky podaří dále rozvinout a udržet vynikající renomé. Na základě započatých odborných prací budou dále připravovány k publikaci a postupně uveřejňovány odborné práce ve všech tématech pokrytých zaměřením Centra, tedy v oboru teoretické astrofyziky a s ní spojené analýzy observačních dat. V rámci této aktivity budou studovány projevy silného gravitačního pole, jež je možné sledovat v galaktických jádrech a kompaktních dvojhvězdách. Soustředíme se na rozvíjení nových postupů umožňující stanovit hmotnost a moment hybnosti centrálního objektu. Tento výzkum spojuje převážně teoretický přístup v rámci Centra s interpretací pozorovatelských dat z astronomických observatoří a specializovaných satelitů, což představuje pokračování našich výzkumných aktivit v oblasti moderní astrofyziky. Téma je významné z hlediska poznání procesů probíhajících v aktivních galaxiích, kvasarech a rovněž má aplikace při studiu černých děr v Galaxii. Využijeme vlastní programové vybavení vyvinuté v rámci předchozích projektů a propojené se standardními metodami zpracování satelitních dat. Zahrneme též polarimetrii v silných gravitačních polích. Dále chceme zkoumat interakci hvězd s mezihvězdným prostředím v objektu Sagittarius A*. Situace, jimž se hodláme věnovat, jsou zásadní pro pochopení široké třídy extragalaktických objektů na straně jedné a pro mikrokvasary na straně druhé.

Plánované indikátory dosažení - očekávané výsledky aktivity

Budou prozkoumány nové aspekty akrečního modelu s výtryskem nebo větrem a budou provedeny semianalytické a numerické studium spektrálních vlastností záření vznikajícího v plynném prostředí během jeho pádu do centra. Přitom budou sledovány fyzikální procesy v centrálních oblastech a porovnány teoretické spektrální charakteristiky s daty získávanými pomocí družic.

Plánované prostředky ověření - forma zpracování a předání výsledku aktivity

Publikace připravené pro odborné časopisy, zejména pak práce podrobené recenznímu řízení v mezinárodních periodikách. Očekáváme, že navazující výzkum uvedeného tématu bude pokračovat i v následujících letech řešení tohoto projektu.

Číslo aktivity

02

Ke kterému dílčímu cíli se aktivita vztahuje

V2007 - Analýzy datových výstupů. Detailní rozpracování teoretických modelů. Pochopení v...

Název (cíl)aktivity

Stelární astrofyzika

Zahájení aktivity

1.1.2007

Ukončení aktivity

31.12.2007

Popis aktivity

Na základě analýzy spektroskopických pozorování z ondřejovského 2m dalekohledu budeme studovat oblasti formování zakázaných i dovolených emisních čar. Pro řešení bude použita vlastní metoda řešení rovnice přenosu záření v pohybujícím se prostředí, která bude upravena pro použití na paralelních počítačích. Dále budou studována kalibrovaná spektra bílých trpaslíků, z nichž budou pomocí teoretických modelů atmosfér určovány základní hvězdné parametry (efektivní teplota, povrchové gravitační zrychlení, chemické složení). Rozvíjena bude i metodika analýzy spekter dvojhvězd a vícenásobných systémů hvězd.

Plánované indikátory dosažení - očekávané výsledky aktivity

Výsledkem studia B[e] hvězd bude teoretické emisní spektrum, které bude moci být porovnáno s pozorováními a tím napomůže přesnějšímu popisu struktury okolohvězdné hmoty. Určení hvězdných parametrů bílých trpaslíků zpřesní naše znalosti o jejich rozložení v Galaxii a jejím vývoji.

Plánované prostředky ověření - forma zpracování a předání výsledku aktivity

Výsledky budou připraveny k publikování v mezinárodních časopisech a budou prezentovány i na konferencích.

Číslo aktivity

03

Ke kterému dílčímu cíli se aktivita vztahuje

V2007 - Analýzy datových výstupů. Detailní rozpracování teoretických modelů. Pochopení v...

Název (cíl)aktivity

Pochopení vlastností významných zářivých prostoročasu

Zahájení aktivity

1.1.2007

Ukončení aktivity

31.12.2007

Popis aktivity

Budou studovány vlastnosti přesných řešení zářivých prostoročasu v rámci obecné teorie relativity. Výsledky práce budou i nadále publikovány formou článků v odborných vědeckých časopisech a referátů na mezinárodních konferencích. Naprostou většinu publikací tvoří společné mezinárodní práce. Přitom se jedná o matematicky náročné příspěvky, jejichž příprava vyžaduje mimořádně koncentrované úsilí řešitelského týmu.

Plánované indikátory dosažení - očekávané výsledky aktivity

Viz seznam publikací za rok 2007.

Plánované prostředky ověření - forma zpracování a předání výsledku aktivity

Publikace připravené pro odborné časopisy, zejména pak práce podrobené recenznímu řízení v mezinárodních periodikách.

Číslo aktivity

04

Ke kterému dílčímu cíli se aktivita vztahuje

V2007 - Analýzy datových výstupů. Detailní rozpracování teoretických modelů. Pochopení v...

Název (cíl)aktivity

Studium slunečních erupcí

Zahájení aktivity

1.1.2007

Ukončení aktivity

31.12.2007

Popis aktivity

S užitím 2.5 D "particle-in-cell" elektromagnetického kódu se se budeme zabývat urychlováním elektronů během rekonexe magnetického pole v erupční proudové vrstvě. Zároveň popíšeme i generaci plazmových a radiových vln. Vzhledem k obecnému charakteru magnetické rekonexe (např. i u erupcí na hvězdách, akrečních discích a v okolí černých děr) plánujeme v dalších letech provést podobné simulace, např. i v elektron-pozitronové plazmě.

Plánované indikátory dosažení - očekávané výsledky aktivity

Vývoj zářivě-hydrodynamického kódu pro numerické simulace slunečních erupcí. Očekáváme, že navazující výzkum uvedeného tématu bude po upřesnění pokračovat i v následujících letech řešení tohoto projektu.

Plánované prostředky ověření - forma zpracování a předání výsledku aktivity

Publikace připravené pro odborné časopisy, zejména pak práce podrobené recenznímu řízení v mezinárodních periodikách.

Číslo aktivity

05

Ke kterému dílčímu cíli se aktivita vztahuje

V2007 - Analýzy datových výstupů. Detailní rozpracování teoretických modelů. Pochopení v...

Název (cíl)aktivity

Teoretické studium nelokálního rezonančního modelu s důrazem na numerické aplikace

Zahájení aktivity

1.1.2007

Ukončení aktivity

31.12.2007

Popis aktivity

Bude studován vliv elektronové korelace na procesy zachytu elektronů na dvouatomových molekulách. Budou studovány a testovány na realistických modelech numerické metody řešení integrálních rovnic popisujících rozptyl nerelativistických částic.

Plánované indikátory dosažení - očekávané výsledky aktivity

Budou provedeny výpočty účinných průřezů a důkladné testy numerických procedur. Kromě čistě odborných výsledků budeme v rámci výzkumných aktivit a v souladu s posláním Centra pokračovat ve výchově mladé vědecké generace. Výchova studentů patří k základním dlouhodobým úkolům Centra. Očekáváme, že navazující výzkum uvedeného tématu bude pokračovat i v následujících letech řešení tohoto projektu.

Plánované prostředky ověření - forma zpracování a předání výsledku aktivity

Publikace a odborné přednášky na konferencích. Výsledkem těchto aktivit jsou rovněž studentské bakalářské, magisterské a doktorandské práce, pro jejichž vedení mají všechna pracoviště Centra příslušné akreditace.

Číslo aktivity

06

Ke kterému dílčímu cíli se aktivita vztahuje

V2007 - Analýzy datových výstupů. Detailní rozpracování teoretických modelů. Pochopení v...

Název (cíl)aktivity

Tvar hala Mléčné dráhy podle pohybu jejích satelitů

Zahájení aktivity

1.1.2007

Ukončení aktivity

31.12.2007

Popis aktivity

Budeme se zabývat interakcí naší Galaxie (Mléčné dráhy) a jejích satelitních galaxií Velkého a Malého Magellanova oblaku. Analýza tohoto procesu umožňuje získat informace o rozložení tzv. temné hmoty, která představuje asi 90% hmotnosti Galaxie. V rámci projektu budeme používat N-částicový numerický model galaktické interakce společně s efektivní optimalizační procedurou pro nalezení nejvhodnější varianty modelu.

Plánované indikátory dosažení - očekávané výsledky aktivity

Výsledky našich modelů budou srovnány s pozorovaným rozložením neutrálního vodíku, který je asociován s Magellanovými oblaky, což umožní určit odpovídající tvar hala Mléčné dráhy tvořeného temnou hmotou. Získané informace pomohou zpřesnit současné znalosti o tvorbě a vývoji galaxií.

Plánované prostředky ověření - forma zpracování a předání výsledku aktivity

Publikace v mezinárodním časopise.

Číslo aktivity

07

Ke kterému dílčímu cíli se aktivita vztahuje

V2007 - Analýzy datových výstupů. Detailní rozpracování teoretických modelů. Pochopení v...

Název (cíl)aktivity

Modelování struktury rotujících neutronových hvězd

Zahájení aktivity

1.1.2007

Ukončení aktivity

31.12.2007

Popis aktivity

Navážeme na již vytvořené vlastní numerické programy umožňující popis struktury a vlastností statických neutronových hvězd. Vytvoříme nové programy, které nám umožní zkoumat strukturu a vlastnosti rotujících objektů. Použijeme standartní přibližné metody pro tento výpočet a porovnáme je s dostupnými volně šiřitelnými programy umožňující výpočet vlastností takových objektů (např. soubor programů Lorene). Zaměříme se také na vnitřní strukturu kterou nelze s výše zmíněnými programy spočítat. Získané vnější vlastnosti (hmotnost, moment hybnosti a kvadrupólový moment) budou použity pro popis prostoročasů v okolí rotujících neutronových hvězd.

Plánované indikátory dosažení - očekávané výsledky aktivity

Výsledkem aktivity by mělo být vytvoření široké škály modelů rotujících objektů pro různé stavové rovnice, centrální vlastnosti a pro různé frekvence rotace.

Plánované prostředky ověření - forma zpracování a předání výsledku aktivity

Získané výsledky budou porovnány se stávajícími modely a také s observačními daty. Prezentovány budou na mezinárodních konferencích a workshopech a publikovány v mezinárodních periodikách. Očekáváme, že navazující výzkum uvedeného tématu bude po upřesnění pokračovat i v následujících letech řešení tohoto projektu.

Číslo aktivity

08

Ke kterému dílčímu cíli se aktivita vztahuje

V2007 - Analýzy datových výstupů. Detailní rozpracování teoretických modelů. Pochopení v...

Název (cíl)aktivity

Simulace optických efektů v blízkosti relativistických kompaktních objektů

Zahájení aktivity

1.1.2007

Ukončení aktivity

31.12.2007

Popis aktivity

Metody vyvinuté pro simulaci optické projekce ve sféricky symetrickém gravitačním poli a za přítomnosti repulzivní kosmologické konstanty budeme zobecňovat pro axiálně symetrické metriky. Zaměříme se převážně na Kerrovo a Hartle-Thorneovo řešení, která je astrofyzikálně relevantní pro popis prostoročasu rotujících černých děr a neutronových hvězd včetně nenulové kosmologické konstanty.

Plánované indikátory dosažení - očekávané výsledky aktivity

Výsledkem bude softwarový kod generující statické i dynamické vizualizační výstupy. Získaná numerická řešení budou porovnána s analytickými limitami v režimu slabého pole.

Plánované prostředky ověření - forma zpracování a předání výsledku aktivity

Prezentace na konferencích a workshopech. Příprava publikací v mezinárodních periodikách. Očekáváme, že navazující výzkum uvedeného tématu bude pokračovat i v následujících letech řešení tohoto projektu.

Číslo aktivity

09

Ke kterému dílčímu cíli se aktivita vztahuje

V2007 - Analýzy datových výstupů. Detailní rozpracování teoretických modelů. Pochopení v...

Název (cíl)aktivity

Modely vzniku velmi hmotných hvězdokup

Zahájení aktivity

1.1.2007

Ukončení aktivity

31.12.2007

Popis aktivity

Budeme se zabývat hydrodynamickým modelem mezihvězdného prostředí ve velmi hmotných

hvězdokupách, tzv. Superstarclusters. Při dostatečně velké hmotnosti tvořící se hvězdokupy vznikne v okolí jejího centra oblast termální nestability, která ovlivňuje její další vývoj. Hvězdný vítr nese pomaleji se pohybující chladná a hustá oblaka. Model by mohl vysvětlovat jevy v okolí galaxií z intenzivní tvorbou hvězd, např. M82.

Plánované indikátory dosažení - očekávané výsledky aktivity

Indikátorem dosažení správných výsledků bude porovnání mezi analytickými a semi-analytickými předpověďmi, výsledky numerických simulací a pozorováním.

Plánované prostředky ověření - forma zpracování a předání výsledku aktivity

Publikace výsledků v mezinárodních odborných časopisech. Očekáváme, že navazující výzkum uvedeného tématu bude po upřesnění pokračovat i v následujících letech řešení tohoto projektu.

Číslo aktivity

10

Ke kterému dílčímu cíli se aktivita vztahuje

V2007 - Analýzy datových výstupů. Detailní rozpracování teoretických modelů. Pochopení v...

Název (cíl)aktivity

Vyfukování plynu v kupách galaxií

Zahájení aktivity

1.1.2007

Ukončení aktivity

31.12.2007

Popis aktivity

Budeme se zabývat interpretací pozorovaného jevu v kupách galaxií, kde dochází díky dynamickému tlaku při pohybu galaxií v řídkém mezigalaktickém prostředí k vyfukování mezihvězdného plynu z individuálních galaxií. Tento jev budeme modelovat pomocí hydrodynamických modelů s vlastní gravitací používajících N-částicový popis pomocí Smooth Particle Hydrodynamics se stromovou gravitací.

Plánované indikátory dosažení - očekávané výsledky aktivity

Porovnání výsledků s pozorováním jevu vyfukování v kupě galaxií v souhvězdí Panny, popř. v jiných kupách galaxií, bude možno interpretovat význam tohoto jevu pro vývoj galaktických kup. Očekáváme, že navazující výzkum uvedeného tématu bude po upřesnění pokračovat i v následujících letech řešení tohoto projektu.

Plánované prostředky ověření - forma zpracování a předání výsledku aktivity

Publikace v mezinárodních časopisech.

Číslo aktivity

11

Ke kterému dílčímu cíli se aktivita vztahuje

V2007 - Analýzy datových výstupů. Detailní rozpracování teoretických modelů. Pochopení v...

Název (cíl)aktivity

N-částicové a hydrodynamické simulace izolovaných a interagujících galaxií

Zahájení aktivity

1.1.2007

Ukončení aktivity

31.12.2007

Popis aktivity

B. Jungwiert bude ve spolupráci se svými doktorandy a diplomanty vyvíjet a používat N-částicové a hydrodynamické simulace izolovaných a interagujících galaxií. Ve spolupráci se zahraničními pracovišti (především ESO; University of California; Institute for Astronomy, Hawaii; Space Telescope Science Institute, Baltimore; Center for Astronomical Research, Lyon; Instituto de Astrofísica de Andalucía) bude získávat, analyzovat, modelovat a interpretovat fotometrická a spektroskopická observační data (stěrbinová spektroskopie a 3D spektroskopie v optickém a infračerveném oboru) z velkých pozemských a kosmických

Pč.	Typ	Popis					
1	návrh změn v nákladech	Žádně	úpravy	celkové	výše	dotace	nenavrhujeme.
Pokud jde o detailní rozpis rozdělení provozních prostředků, pro pracoviště spolupříjemce							

Univerzity Karlovy v Praze (ÚTF MFF UK) navrhujeme na základě dosavadní zkušenosti a aktualizovaných potřeb minimální přesun v detailním rozdělení provozních prostředků. Navrhujeme snížit částku plánovanou na položku F6 "výsledky" o 15000 Kč, tj. na částku 10 000 Kč, a tuto částku převést do položky F4 "Další provozní náklady", tj. navýšit tuto položku na částku 35000 Kč. Důvodem navrhované změny je fakt, že publikační náklady v této oblasti jsou malé a přidělené prostředky budou efektivněji použity v položce F4, kde se nám prostředky nedostávají. Tato změna se týká pouze pracoviště na Karlově univerzitě.

Další změny v rozpisu financí pro Centrum nepožadujeme.

4. PŘÍLOHY

4.1. ZPRÁVA O POSTUPU ŘEŠENÍ PROJEKTU - rok 2006

4.1.1. POPIS ŘEŠENÍ PROJEKTU - seznam

	Soubor	
	zprava-en31i07.pdf	

4.1.2. DOSAŽENÉ VÝSLEDKY

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/01/2006**

Název výsledku

Navazující publikace: Svítek O., Podolsky J. (2006), "Evolution of high-frequency gravitational waves in some cosmological models", Czech J Phys, 56, 1367-1380

Abstrakt

Článek se zabývá zkoumáním vysokofrekvenčních gravitačních vln šířících se na některých kosmologických modelech, zejména Friedman-Robertson-Walkerových prostoročasech. Explicitně je určen časový vývoj perturbací ve Fourierově obraze pro různé formy metriky (anti-)de Sitterova vesmíru. Popsáno je také chování vysokofrekvenčních vln v neizotropním Kasnerově vesmíru.

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

Podařilo se určit asymptotické chování amplitud i frekvencí perturbací v de Sitterových prostoročasech s prostorovým řezem libovolné křivosti ($K=1,0,-1$). Speciálně bylo zjištěno, že amplituda se vůči pozadí exponenciálně tlumí a frekvence se pro všechny módy blíží ke stejné asymptotické hodnotě. Také v případě vysokofrekvenčních perturbací na Kasnerově pozadí (homogenní a anizotropní model) perturbace asymptoticky zanikají a vesmír se tak homogenizuje.

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

Publikace nových odborných výsledků.

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno **Svítek Otakar RNDr. PhD**

Spojení

Organizace Ústav teoretické fyziky Matematicko-fyzikální fakulta Univerzita Karlova v Praze
V Holešovičkách 2 18000 Praha 8 - Troja www.mff.cuni.cz

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazyk
01	Odborný příspěvek popisující dosažený vědecký výsledek v mezinárodní recenzované publikaci.	J - Článek v odborném periodiku	ANG

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/02/2006**

Název výsledku

Klíčová publikace: Goosmann R. et al. (2006) "The structure and X-ray radiation spectra of illuminated accretion disks", Astronomy and Astrophysics, 454, 741-75

Abstrakt

Extending the work of Czerny et al. (2004), we model the fractional variability amplitude due to distributions of hot spots co-orbiting on the accretion disk around a supermassive black hole. From defined radial distributions, our code samples random positions for the hot spots across the disk. The local spot emission is computed as reprocessed radiation coming from a compact primary source above the disk. The structure of the hot spot and the anisotropy of the re-emission are taken into account. We compute the fractional variability spectra expected from such spot ensembles and investigate dependencies on the parameters describing the radial spot distribution. We consider the fractional variability F_{var} with respect to the spectral mean and also the so-called point-to-point F_{pp} . Our method includes relativistic corrections for the curved space-time; the black hole angular momentum is a free parameter and subject to the fitting procedure. We confirm that the rms-variability spectra involve intrinsic randomness at a significant level when the number of flares appearing during the total observation time is too small. Furthermore, F_{var} is not always compatible with F_{pp} . For MCG -6-30-15, we can reproduce the short-timescale variability and model the suppressed variability in the energy range of the K α line without any need to postulate reprocessing farther away from the center. An increasing rate of energy production by the flares toward the center of the disk, a fast rotation of the central black hole, and considerable suppression of the primary flare emission are required. The modeled line remains consistent with the measured equivalent width of the iron K α line complex.

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno

Karas Vladimír Dr. DrSc.

Spojení

Organizace

Astronomický ústav AV ČR pracoviště Centra teoretické astrofyziky Boční II
1401 14131 Praha 4 - Spořilov cta.cas.cz

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazyk
-------	-----------------	-----	-------

02	Odborný příspěvek popisující dosažený vědecký výsledek v mezinárodní recenzované publikaci.	J - Článek v odborném periodiku	ANG
----	---	---------------------------------	-----

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/03/2006**

Název výsledku

Klíčová publikace: Karas V. (2006), "Theoretical aspects of relativistic spectral features", *Astronomische Nachrichten*, 327, 961-968

Abstrakt

The inner parts of black-hole accretion discs shine in X-rays which can be monitored and the observed spectra can be used to trace strong gravitational fields in the place of emission and along paths of light rays. This paper summarizes several aspects of how the spectral features are influenced by relativistic effects. We focus our attention onto variable and broad emission lines, origin of which can be attributed to the presence of orbiting patterns -- spots and spiral waves in the disc. We point out that the observed spectrum can determine parameters of the central black hole provided the intrinsic local emissivity is constrained by theoretical models.

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno

Karas Vladimír doc. RNDr. DrSc.

Spojení

Organizace

Astronomický ústav AV ČR pracoviště Centra teoretické astrofyziky Boční II
1401 14131 Praha 4 - Spořilov cta.cas.cz

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazyk
03	Odborný příspěvek popisující dosažený vědecký výsledek v mezinárodní recenzované publikaci.	J - Článek v odborném periodiku	ANG

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/04/2006**

Název výsledku

Navazující publikace: Bicak J., Kubiznak D. (2006), "Ultrarelativistic sources in nonlinear electrodynamics", Phys. Lett. B, 636, 142-146

Abstrakt

The fields of rapidly moving sources are studied within nonlinear electrodynamics by boosting the fields of sources at rest. As a consequence of the ultrarelativistic limit the delta-like electromagnetic shock waves are found. The character of the field within the shock depends on the theory of nonlinear electrodynamics considered. In particular, we obtain the field of an ultrarelativistic charge in the Born-Infeld theory.

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno **Bičák Jiří Prof. RNDr. DrSc.**

Spojení

Organizace Univerzita Karlova v Praze Matematickofyzikální fakulta pracoviště Ústavu teoretické fyziky V Holešovičkách 2 18000 Praha 8 - Troja cta.cas.cz

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazyk
04	Odborný příspěvek popisující dosažený vědecký výsledek v mezinárodní recenzované publikaci.	J - Článek v odborném periodiku	ANG

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/05/2006**

Název výsledku

Klíčová kapitola v monografii: Bicak J. (2006), "Einstein equations: exact solutions", in Encyclopedia of Mathematical Physics, p. 165-173

Abstrakt

In Einstein's general relativity, with its nonlinear field equations, the discoveries and analyzes of various specific explicit solutions made a great impact on understanding many of the unforeseen features of the theory. Some solutions found fundamental applications in astrophysics, cosmology and, more recently, in the developments inspired by string theory. In this short article we survey the invariant characterization and classification of the solutions and describe the properties and role of the most relevant classes: Minkowski, (anti-)de Sitter spacetimes, spherical Schwarzschild and Reissner-Nordstroem metrics, stationary axisymmetric solutions, radiative metrics describing plane and cylindrical waves, radiative fields of uniformly accelerated sources and Robinson-Trautman solutions. Metrics representing regions of spacetimes filled with matter are also discussed and cosmological models

are very briefly mentioned.

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

Kapitola ve významné zahraniční publikaci.

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

Tento vyžádaný článek je součástí rozsáhlé mezinárodní encyklopedie.

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno **Bičák Jiří Prof. RNDr. DrSc.**

Spojení

Organizace **Univerita Karlova v Praze Matematicko-fyzikální fakulta Ústav teoretické fyziky V Holešovičkách 2 18000 Praha 8 - Troja cta.cas.cz**

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazyk
05	Odborný příspěvek popisující dosažený vědecký výsledek v mezinárodní monografii.	C - Kapitola v knize	ANG

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/06/2006**

Název výsledku

Navazující publikace: Horak J., Karas V. (2006), "On the role of strong gravity in polarization from scattering of light in relativistic flows", MNRAS, 365, 813

Abstrakt

We study linear polarization due to scattering of light on a cloudlet of particles, taking into account the radiation drag and the gravitational pull exerted on them by a central body. Effects of special and general relativity are included by connecting a model of Beloborodov (1998) for the local polarization of scattered light with Abramowicz, Ellis & Lanza (1990) formalism for the particle motion near an ultra-compact star. Compactness of the central body and its luminosity are two critical parameters of the model. We discuss the polarization magnitude of photons, which are Thomson-scattered into direct and higher-order images. Importance of the latter is only moderate under typical conditions, but they may give rise to distinct features, which we explore in terms of a toy model. The scattered signal exhibits variations of intensity and of polarization with mutual time-lags depending on the beaming/focusing effects and the light travel time.

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

Odborný příspěvek v mezinárodním recenzovaném periodiku.

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno **Karas Vladimír doc. RNDr. DrSc.**

Spojení +420-267 103 045

Organizace Astronomický ústav AV ČR pracoviště Centra teoretické astrofyziky Boční II
1401 14131 Praha 4 - Spořilov cta.cas.cz

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazyk
06	Odborný příspěvek popisující dosažený vědecký	J - Článek v odborném	ANG

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/07/2006**

Název výsledku

Navazující publikace: Horak J., Karas V. (2006), "Polarization of light from warm clouds above an accretion disk", PASJ, 58, 203-209

Abstrakt

We study polarization from scattering of light on a cloud in radial motion along the symmetry axis of an accretion disk. Radiation drag from the disk and gravitational attraction of the central black hole are taken into account, as well as the effect of the cloud cooling in the radiation field. This provides us with a self-consistent toy-model for predicted lightcurves, including the linear polarization that arises from the scattering. Strong gravitational lensing creates indirect images; these are formed by photons that originate from the disk, get backscattered onto the photon circular orbit and eventually redirected towards an observer. Under suitable geometrical conditions the indirect photons may visibly influence the resulting magnitude of polarization and light-curve profiles. Relevant targets are black holes in active galactic nuclei and stellar-mass Galactic black-holes exhibiting episodic accretion/ejection events.

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

Publikace v mezinárodním odborném periodiku.

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno

Karas Vladimír doc. RNDr. DrSc.

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazyk
07	Odborný příspěvek popisující dosažený vědecký výsledek v mezinárodní recenzované publikaci.	J - Článek v odborném periodiku	ANG

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/08/2006**

Název výsledku

Navazující publikace: Horak J., Karas V. (2006), "Twin-peak quasiperiodic oscillations as an internal resonance", *Astronomy and Astrophysics*, 451, 377-386

Abstrakt

Two inter-related peaks occur in high-frequency power spectra of X-ray lightcurves of several black-hole candidates. We further explore the idea that a non-linear resonance mechanism, operating in strong-gravity regime, is responsible for these quasi-periodic oscillations (QPOs). By extending the multiple-scales analysis of Rebusco, we construct two-dimensional phase-space sections, which enable us to identify different topologies governing the system and to follow evolutionary tracks of the twin peaks. This suggests that the original (Abramowicz and Kluzniak) parametric-resonance scheme can be viewed as an ingenious account of the QPOs model with an internal resonance. We show an example of internal resonance in a system with up to two critical points, and we describe a general technique that permits to treat other cases in a systematical manner. A separatrix divides the phase-space sections into regions of different topology: inside the libration region the evolutionary tracks bring the observed twin-peak frequencies to an exact rational ratio, whereas in the circulation region the observed frequencies remain off resonance. Our scheme predicts the power should cyclically be exchanged between the two oscillations. Likewise the high-frequency QPOs in neutron-star binaries, also in black-hole sources one expects, as a general property of the non-linear model, that slight detuning pushes the twin-peak frequencies out of sharp resonance.

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

Publikace v mezinárodním odborném periodiku.

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno	Karas Vladimír doc. RNDr. DrSc.
Spojení	+420-267 103 045
Organizace	Astronomický ústav AV ČR pracoviště Centra teoretické astrofyziky Boční II 1401 14131 Praha 4 - Spořilov cta.cas.cz

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazyk
08	Odborný příspěvek popisující dosažený vědecký výsledek v mezinárodní recenzované publikaci.	J - Článek v odborném periodiku	ANG

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/09/2006**

Název výsledku

Navazující publikace:: Martocchia A. et al. (2006), "The XMM-Newton view of GRS 1915+105", Astronomy and Astrophysics 448 (2006) 677-687

Abstrakt

Two XMM-Newton observations of the black-hole binary GRS1915+105 were triggered in 2004, during a long "plateau" state of the source. (...) While the light curves show just small amplitude variations (a few percent) at timescales longer than a few seconds, a QPO is seen at about 0.6 Hz (...). The pn spectrum is well fitted without invoking thermal disk emission, on the base of four main components: a primary one (...), absorbed by cold matter with abundances different than those of standard ISM; reprocessing from an ionized disk; emission and absorption lines; and a soft X-ray excess around 1 keV. However, the latter is not confirmed by the RGS spectra, whose difference from the EPIC-pn ones actually lacks of a fully satisfactory explanation. If real, the soft X-ray excess may be due to reflection from an optically thin, photoionized disk wind; in this case it may yield a way to disentangle intrinsic from interstellar absorption.

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

Publikace dosažených vědeckých výsledků v mezinárodním odborném periodiku.

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno **Karas Vladimír doc. RNDr. DrSc.**

Spojení

Organizace Astronomický ústav AV ČR pracoviště Centra teoretické astrofyziky Boční II
1401 14131 Praha 4 - Spořilov cta.cas.cz

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazyk
09	Odborný příspěvek popisující dosažený vědecký výsledek v mezinárodní recenzované publikaci.	J - Článek v odborném periodiku	ANG

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/10/2006**

Název výsledku

Navazující publikace: Stuchlík Z., Kovář J. (2006), "Equilibrium conditions of spinning test particles...", Classical and Quantum Gravity, 23, 3935

Abstrakt

Equilibrium conditions and spin dynamics of spinning test particles are discussed in the stationary and axially symmetric Kerr de Sitter black-hole or naked-singularity spacetimes. The general equilibrium conditions are established, but due to their great complexity, the detailed discussion of the equilibrium conditions and spin dynamics is presented only in the simple and most relevant cases of equilibrium positions in the equatorial plane and on the symmetry axis of the spacetimes. It is shown that due to the combined effect of the rotation of the source and the cosmic repulsion the equilibrium is spin dependent in contrast to the spherically symmetric spacetimes. In the equatorial plane, it is possible at the so-called static radius, where the gravitational attraction is balanced by the cosmic repulsion, for the spinless particles as well as for spinning particles with arbitrarily large phiv-oriented spin or at any radius outside the ergosphere with a specifically given spin orthogonal to the equatorial plane. On the symmetry axis, the equilibrium is possible at any radius in the stationary region and is given by an appropriately tuned spin directed along the axis. At the static radii on the axis the spin of particles in equilibrium must vanish.

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

Publikace v mezinárodním odborném periodiku

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno

Stuchlík Zdeněk Prof. RNDr. CSc.

Spojení

Organizace

Ústav Fyziky Slezská Univerzita v Opavě Bezručovo nám. 13
www.fpf.slu.cz

Opava

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazyk
-------	-----------------	-----	-------

10	Odborný příspěvek popisující dosažený vědecký výsledek v mezinárodní recenzované publikaci.	J - Článek v odborném periodiku	ANG
----	---	---------------------------------	-----

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/11/2006**

Název výsledku

Navazující publikace: Kovář J., Stuchlík Z. (2006), "Forces in Kerr Space-Times with a Repulsive Cosmological Constant", Int. Journal of Modern Phys., 21, 4869

Abstrakt

Forces defined in the framework of optical reference geometry are introduced in the case of stationary and axially symmetric Kerr black hole and naked-singularity space-times with a repulsive cosmological constant. Properties of the forces acting on test particles moving along circular orbits in the equatorial plane are discussed, whereas it is shown where the gravitational force vanishes and changes its orientation and where the centrifugal force vanishes and changes its orientation independently of the velocity of test particles related to the optical geometry; the Coriolis force does not vanish for the velocity being nonzero. The space-times are classified according to the number of circular orbits where the gravitational and centrifugal forces vanish.

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

Publikace v mezinárodním odborném periodiku

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno

Stuchlík Zdeněk Prof RNDr. CSc.

Spojení

Organizace

Ústav Fyziky Slezská Univerzita v Opavě Bezručovo nám. 13 74601 Opava
www.fpf.slu.cz

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazyk
-------	-----------------	-----	-------

11	Odborný příspěvek popisující dosažený vědecký výsledek v mezinárodní recenzované publikaci.	J - Článek v odborném periodiku	ANG
----	---	---------------------------------	-----

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/12/2006**

Název výsledku

Klíčová publikace: A. Růžička, J. Palouš, and Ch. Theis, (2006): "Is the dark matter halo of the Milky Way flattened?", astro-ph/0608175

Abstrakt

Pozorování vzdálených oblastí Vesmíru prokazují, že galaxie vznikají a vyvíjejí se ve skupinách, které dále formují hierarchický systém galaktických kup a superkup. V těchto soustavách nutně dochází ke kolizím různé intenzity, jejichž vliv na vývoj a vnitřní strukturu interagujících galaxií je zásadní. Dokladem zmíněných procesů je existence asymetrických, prostorově rozsáhlých struktur tvořených proudy hvězd a plynu, které byly pozorovány u mnoha vícenásobných systémů (např. NGC4038/4039 – Antennae), nebo turbulentních plynných mostů mezi sousedícími galaxiemi, které jsou příznakem probíhající výměny hmoty (např. Magellanovy oblaky). Teoretické studie galaktických interakcí popsaly zásadní fyzikální mechanismy těchto procesů (Toomre & Toomre 1972). Nicméně k plnému porozumění významu vzájemných setkání ve skupinách galaxií je nutná aplikace modelů na konkrétní pozorované soustavy. I při současné úrovni astronomických přístrojů je velmi obtížné určit základní fyzikální parametry galaktických interakcí, jejichž znalost je ovšem zcela zásadním předpokladem pro je zcela zásadním předpokladem pro jednoznačné nalezení odpovídajícího modelu dané soustavy.

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

Implementovali jsme automatickou optimalizační metodu (genetické algoritmy), která umožňuje prohledávat rozsáhlé prostory parametrů na základě srovnávání modelů a pozorování. Efektivita navrženého postupu je závislá na kvalitě pozorovacích dat, a proto jsme se zaměřili na blízké satelity Mléčné dráhy – Velký a Malý Magellanův oblak – jejichž interakce je detailně zmapována prostřednictvím četných pozorování v emisní čáře neutrálního vodíku. Výsledkem našeho projektu je první podrobná analýza všech vývojových scénářů interakce mezi Magellanovými oblaky a Mléčnou dráhou, které jsou v souladu se současnými pozorováními. Ukázali jsme, že informace o struktuře a kinematice neutrálního vodíku asociovaného s Magellanovými oblaky umožňují zpřesnit dosavadní údaje o vlastním pohybu Magellanových oblaků a také dovolují určit prostorové rozložení temné hmoty v Mléčné dráze.

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

Publikace v tisku v odborném periodiku

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno **Palouš Jan Prof. DrSc.**

Spojení

Organizace **Astronomický ústava AVČR Boční II 1401 14131 Praha 4 - Spořilov**
cta.cas.cz

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazyk
12	Odborný příspěvek popisující dosažený vědecký výsledek v mezinárodní recenzované publikaci.	J - Článek v odborném periodiku	ANG

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/13/2006**

Název výsledku

Klíčová publikace: Tenorio-Tagle G., Wunsch R., Silich, S., Palouš J., 2006, "On the hydrodynamics of the matter ...", astro-ph/0612184

Abstrakt

Zabýváme se hydrodynamickým modelem vývoje hmoty ve velmi hmotných hvězdokupách, tzv. Superstarclusters. Při dostatečně velké hmotnosti hvězdokupy vzniká v okolí centra hvězdokupy oblast termání nestability, která je oddělena od její vnější části, kde vzniká hvězdný vítr.

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

Model vysvětluje některé jevy pozorované v galaxiích, které intenzivně tvoří hvězdy.

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

Publikace v tisku v odborném periodiku

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno **Palouš Jan Prof. DrSc.**

Spojení

Organizace Astronomický ústav AV ČR Boční II 1401 14131 Praha 4 - Spořilov
cta.cas.cz

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazyk
13	Odborný příspěvek popisující dosažený vědecký výsledek v mezinárodní recenzované publikaci.	J - Článek v odborném periodiku	ANG

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/14/2006**

Název výsledku

Příspěvky prezentované na mezinárodní konferenci Black Holes: Power Behind the Scene, Nepal, Kathmandu

Abstrakt

Mezinárodní konference Black Holes: Power Behind the Scene, Nepal, Kathmandu se zúčastnili někteří členové řešitelského týmu a přednesli tam ústní prezentace. Uvádíme zde názvy přednesených příspěvků.

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

Mezinárodní konference Black Holes: Power Behind the Scene byla setkáním vědců zabývajících se černými dírami a jejich vlivem na okolí. Prof. Stuchlík byl pozván, aby na této konferenci přednesl příspěvek na téma akrečních disků a jejich rezonancí. Společně s ním se konference zúčastnili i další členové řešitelského týmu Centra teoretické astrofyziky.

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

Názvy přednesených příspěvků:

Zdeněk Stuchlík: "Resonances in accretion discs", zvaná přednáška

Eva Šrámková: "Epicyclic oscillations in non-slender tori"

Pavel Bakala: "Virtual trip to the black hole, Computer simulation of strong gravitational lensing in Schwarzschild-de Sitter spacetimes"

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno

Stuchlík Zdeněk Prof. RNDr. CSc.

Spojení

Organizace

Ústav fyziky Filosoficko-přírodovědecká fakulta Slezská Univerzity v Opavě
Bezručovo náměstí 13 74601 Opava uf.fpf.slu.cz

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazyk
14	Série odborných přednášek na mezinárodním fóru	D - Článek ve sborníku z akce (publikovaná přednáška – proceeding)	ANG

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/15/2006**

Název výsledku

Příspěvky prezentované na 11th Marcel Grossmann Meeting v Berlíně

Abstrakt

Mezinárodní konference Marcell Grossmann Meeting se zúčastnili někteří členové řešitelského týmu a přednesli tam ústní prezentace v příslušných paralelních sekcích.

Zde uvádíme shrnutí studovaných témat.

We made numerical codes that allow us to compute internal structure of nonrotating neutron star and its bulk properties (mass, radius). We made some models of nonrotating neutron stars for different equations of state and compared the results with published ones. This allowed us to test our code. In year 2007 we will on the base of this code develop code for rotating configurations.

We also investigated for configurations with uniform density profiles the effect of trapping of neutrinos. It was showed and presented that trapping can occur if the object is extremely compact ($R < 3GM/c^2$).

We developed realistic fully general relativistic computer code for simulation of optical projection in a strong, spherically symmetric gravitational field. Standard theoretical analysis of optical projection for an observer in the vicinity of a Schwarzschild black hole is extended to black hole spacetimes with a repulsive cosmological constant, i.e., Schwarzschild-de Sitter spacetimes. Influence of the cosmological constant is investigated for static observers and observers radially free-falling from static radius. Simulation includes effects of gravitational lensing, multiple images, Doppler and gravitational frequency shift, as well as the amplification of intensity. The code generates images of static observers sky and a movie simulations for radially free-falling observers. Techniques of parallel programming are applied to get high performance and fast runs of the simulation code.

In the Galactic microquasars with double peak kHz quasi-periodic oscillations (QPOs), the ratio of the two frequencies is 3:2. This supports the suggestion that double peak kHz QPOs are due to a non-linear resonance between two modes of accretion disk oscillations. For the microquasars with known mass, we briefly compare the black hole spin estimates based on the orbital resonance model with the recently reported spin predictions obtained by fitting the spectral continua. Results of these two approaches are not in good agreement. We stress that if the spectral fit estimates are accurate and can be taken as referential; a disagreement between the predicted and referential values would represent a rather generic problem for any relativistic QPO model, as no spin influence would appear in the observed $1/M$ scaling of the QPO frequencies. The epicyclic frequencies relevant in these models are often considered to be equal to those of a test particle motion. However modifications of the frequencies due to the disc pressure or other non-geodesic effects may play an important role, and the inaccuracy introduced in the spin estimates by the test particle approximation could be crucial.

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

Marcell Grossmann Meeting je prestižní a také pravidelně konanou mezinárodní konferencí. V roce 2006 se v Berlíně uskutečnil jedenáctý ročník této konference. Zúčastnilo se ho několik členů řešitelského týmu a přednesli zde svůj příspěvek. Přednesené příspěvky vzbudili zájem u účastníků konference a došlo tak k navázání kontaktů s některými vědci. Byly také napsány a odeslány příslušné příspěvky do sborníku z této konference. Tyto příspěvky byly také publikovány v online datábázi astro-ph. Nákladě této publice byl člen řešitelského týmu Mgr. Pavel Bakala požádán o publikaci v časopise Central European Journal of Physics.

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

Názvy přednesených příspěvků:

Zdeněk Stuchlík: "Humpy LNRF-velocity profiles in accretion discs orbiting rapidly rotating Kerr black holes"

Pavel Bakala: "A virtual trip to the Schwarzschild-de Sitter black hole"

Martin Urbanec: "Trapping of neutrinos in extremely compact neutron stars"

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno **Stuchlík Zdeněk Prof. RNDr. CSc.**

Spojení

Organizace Ústav fyziky Filosoficko-přírodovědecká fakulta Slezská Univerzita v Opavě
Bezučovo náměstí 13 74601 Opava uf.fpf.slu.cz

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazyk
-------	-----------------	-----	-------

15	Série přednášek na mezinárodním fóru	D - Článek ve sborníku z akce (publikovaná přednáška – proceeding)	ANG
----	--------------------------------------	--	-----

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/16/2006**

Název výsledku

Příspěvky prezentované na Valném shromáždění Mezinárodní astronomické unie

Abstrakt

Pracovníci Centra se podíleli na přípravě a průběhu Valného shromáždění Mezinárodní astronomické unie (IAU) konaného 14.-25. srpna v Praze. Kromě organizační činnosti jsme se podíleli na vědeckém programu této nejvýznamnější světové astronomické konference. Zde uvádíme názvy a abstrakty vybraných příspěvků.

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

V České republice byla zorganizována nejvýznamnější mezinárodní astronomická konference, již ze zúčastnilo 2412 vědců z celého světa a která představovala hlavní astronomickou událost uplynulého roku. V souvislosti s touto konferencí byla zorganizována řada popularizační a výukových programů a přednášek, které se uskutečnily v budově Akademie věd ČR v Praze a byly prezentovány v rozhlasu a televizi. Zahraniční média věnovala pražské konferenci velkou pozornost. Tato položka reprezentuje řadu jednotlivých odborných příspěvků. Kompletní výčet publikací bude k dispozici po úplném uzavření agendy, na kterém v současnosti pracujeme.

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

Přednesené příspěvky a připravené publikace:

Title: Astronomical black holes as an exciting tool and object for teaching relativistic physics

Authors: [Karas, V.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute, Prague, Czech Republic)

Publication: Innovation in Teaching/Learning Astronomy Methods, 26th meeting of the IAU, Special Session 2, 17-18 August, 2006 in Prague, Czech Republic, SPS2, #91

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUSS...2E..91K

Abstract

Einstein's theory of relativity attracts science students to theoretical physics and astronomy. Black holes give us a clear example of cosmic objects where effects of strong gravity dominate and where mathematics is essential for their proper description and understanding. After three decades of astonishing discoveries, astronomers are finding black holes in numerous stellar systems: these objects may have been critical to the formation of structure in the early universe as well as to violent explosions at late evolutionary stages of massive stars. We describe an introductory course in gravitational physics that has been carried out in Prague Astronomical Institute. During the course, basic concepts and physical processes are discussed and interesting recent results are mentioned, including images of astronomical objects. We also mention modern techniques that have been employed to obtain these results. Supplementary notes are available to students for download from the Web.

Title: Non-linear resonance model of hi-frequency quasiperiodic oscillations (QPO) in X-ray sources: theory vs. observation

Authors: [Török, G.](#); [Abramowicz, M. A.](#); [Stuchlik, Z.](#); [Sramkova, E.](#)

Affiliation: AA(Silesian University in Opava, Opava, Czech Republic)

Publication: Binary Stars as Critical Tools and Tests in Contemporary Astrophysics, International Astronomical Union. Symposium no. 240, held 22-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S240, #220

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..240E.220T

Abstract

There is an impressive agreement between theoretical prediction of the high frequency twin peak QPO resonance model and the black-hole as well as neutron-star observational data. The model explains QPOs as two modes of accretion disk oscillations that are weakly coupled, non linear and resonant. It predicts that there should be $1/\text{mass}$ scalling of frequencies, that the two frequencies ν_{high} , ν_{low} should be nearly linearly correlated for one source, $\nu_{\text{high}} = A \nu_{\text{low}} + B$, that the A, B coefficients should be anti correlated in a sample of neutron star sources, and that the difference of amplitudes in the two modes should vanish close to the resonance. All these predictions are confirmed by observations. No any other QPO model is able to explain all these observations.

Title: Marginally Stable Thick Discs Orbiting Kerr-de Sitter Black Holes: The Mass Estimates

Authors: [Slaný, P.](#); [Stuchlík, Z.](#)

Affiliation: AA(Silesian University in Opava, Opava, Czech Republic)

Publication: Black Holes: From Stars to Galaxies - Across the Range of Masses, International Astronomical Union. Symposium no. 238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S238, #161

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..238E.161S

Abstract

Properties of equipotential surfaces in test perfect fluid tori with uniform distribution of the specific angular momentum orbiting KdS black holes will be summarized. The last closed surface crosses itself in the cusp(s) enabling outflow(s) of matter from the torus. The repulsive (positive) cosmological constant is responsible for the existence of the outer cusp (with a stabilizing effect on the tori because of the excretion) and strong collimation of open equipotential surfaces along the rotational axis. We shall present the mass estimates for tori with an adiabatic equation of state enabling to put limits on their central mass density, for which the approximation of test fluid is adequate.

Title: Humpy LNRF-velocity Profiles In Accretion Discs Orbiting Rapidly Rotating Kerr Black Holes And A Possible Relation To Epicyclic Oscillations

Authors: [Stuchlík, Z.](#); [Slaný, P.](#); [Török, G.](#)

Affiliation: AA(Silesian University in Opava, Opava, Czech Republic)

Publication: Black Holes: From Stars to Galaxies - Across the Range of Masses, International Astronomical Union. Symposium no. 238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech

Republic, S238, #160

**Publication
Date:** 08/2006

Origin: IAU

**Bibliographic
Code:** 2006IAUS..238E.160S

Abstract

Change of sign of the LNRF-velocity radial gradient has been found for accretion discs orbiting a rapidly rotating Kerr black hole with spin $a > 0.9953$ (Keplerian discs) and $a > 0.99979$ (marginally stable thick discs). The maximal positive rate of change of the orbital velocity in terms of the proper radial distance introduces a locally defined critical frequency characterizing any processes in the disc capable to excite possible oscillations connected with the velocity hump. Comparing the "humpy frequency" related to distant observers with the epicyclic frequencies, we shall show that in Keplerian discs orbiting extremely rapid Kerr holes ($1-a < 10^{-4}$) the ratio of the epicyclic frequencies and the humpy frequency is constant, i.e., independent of spin, being $\sim 3:2$ for the radial epicyclic frequency and $\sim 11:2$ for the vertical epicyclic frequency. For black holes with $a \approx 0.996$, i.e., when the resonant phenomena with ratio 3:1 between the vertical and radial epicyclic oscillations occur near the radius of the critical humpy frequency, there is ratio of the radial epicyclic and the humpy frequency $\sim 1:12$, i.e., the critical frequency is close to the low-frequency QPOs related to the high-frequency QPOs in such spacetimes. For $a > 0.996$ the resonant orbit with the ratio 4:1 between the vertical and radial epicyclic oscillations occurs in the region of the hump. In the case of thick discs, the situation is more complex due to the dependence on the distribution of the specific angular momentum L characterizing the disc rotation. For $L = \text{const}$ tori and $(1-a) < 10^{-6}$ the frequency ratios of the humpy frequency and the epicyclic frequencies are again constant and independent of both the spin and the specific angular momentum.

Title: Gravitational field of thin discs around stationary black holes

Authors: [Požár, N.](#); [Semerák, O.](#); [Žáček, M.](#); [Zellerin, T.](#)

Affiliation: AA(Charles University, Prague, Czech Republic)

Publication: Black Holes: From Stars to Galaxies - Across the Range of Masses, International Astronomical Union. Symposium no. 238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S238, #156

**Publication
Date:** 08/2006

Origin: IAU

**Bibliographic
Code:** 2006IAUS..238E.156P

Abstract

Linking together technology, observations, Einstein's theory and pure mathematics, black holes surrounded by disc-like structures prosper in some of the most interesting and violent sources in the universe - in galactic nuclei and X-ray binaries. However, a consistent exact description of the gravitational field of these systems is still lacking. In

static axisymmetric case, the task reduces to Laplace equation and the fields of multiple sources follow by mere superposition, but in a rotating case, so relevant under the above astrophysical conditions, non-linearity of the field equations resists full grasp. Recently, mathematical methods developed in the theory of completely integrable systems seem to verge on explicit and satisfactory solutions to the Ernst version of the stationary axisymmetric Einstein's equations. Today referred to as methods of algebraic geometry, they seek them in terms of theta-functions on special manifolds which are - symptomatically - connected with the names of Riemann and Hilbert.

Title: XMM-Newton study of the spectral variability of type 1 AGN

Authors: [Ponti, G.](#); [Capri, M.](#); [Czerny, B.](#); [Goosmann, R.](#); [Karas, V.](#); [Palumbo, G. G. C.](#)

Affiliation: AA(Universita' degli Studi di Bologna, Bologna, Italy), AB(IASF/INAF, Bologna, Italy), AC(Copernicus Astronomical Center, Warsaw, Poland), AD(Astronomical Institute, Prague, Czech Republic), AE(Astronomical Institute, Prague, Czech Republic), AF(Universita' degli Studi di Bologna, Bologna, Italy)

Publication: Black Holes: From Stars to Galaxies - Across the Range of Masses, International Astronomical Union. Symposium no. 238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S238, #146

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..238E.146P

Abstract

Preliminary results from a Root Mean Square (RMS) variability study of a few bright Seyfert 1 galaxies is presented. This model independent tool has been used with the intent of separating the different components that produce the observed flux and spectral variations. In the case of MCG-6-30-15 an enhancement of the fractional variability, compared with the underlying continuum, is observed in the 4.5-5.8 keV energy band. This is a model-independent confirmation of the presence of redshifted relativistic matter accreting into the black hole. The variability structures, present at low energy, could provide the key to disentangle between the different models for the soft excesses in AGN.

Title: Automated spectral and timing analysis of AGNs

Authors: [Munz, F.](#); [Karas, V.](#); [Guainazzi, M.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute, Academy of Sciences, Prague, Czech Republic), AB(European Space Astronomy Center, Madrid, Spain) AC(Astronomical Institute, Academy of Sciences, Prague, Czech Republic),

Publication: Black Holes: From Stars to Galaxies - Across the Range of Masses, International

Astronomical Union. Symposium no. 238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S238, #139

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..238E.139M

Abstract

We have developed an autonomous script for steering of analysis of data from XMM-Newton satellite of ESA with the aim of automated search (based on XSPEC package) for lines and other interesting features in 2-8 keV range of spectra of selected AGNs (focusing on disk emission). The event-lists extracted in this process were studied further, applying special methods for 2-D analysis in the phase space that combines energy distributions, light-curves and their spectral densities.

Title: A Two Component Hot Spot/Disc Model for SgrA*

Authors: [Meyer, L.](#); [Eckart, A.](#); [Schödel, R.](#); [Dovčiak, M.](#); [Karas, V.](#)

Affiliation: AA(I. Phys. Inst. Universität zu Köln, Köln, Germany), AB(I. Phys. Inst. Universität zu Köln, Köln, Germany), AC(I. Phys. Inst. Universität zu Köln, Köln, Germany), AD(Astronomical Institute, Academy of Sciences, Prague, Czech Republic), AE(Astronomical Institute, Academy of Sciences, Prague, Czech Republic)

Publication: Black Holes: From Stars to Galaxies - Across the Range of Masses, International Astronomical Union. Symposium no. 238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S238, #135

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..238E.135M

Abstract

Recent polarization measurements of the near-infrared emission of SgrA* found that its emission is highly polarized during flares and consists of a contribution of a non- or weakly polarized main flare with highly polarized sub-flares. The flare activity showed again a quasiperiodicity of ca. 20 minutes. We show that a two component hot spot/disc model in which the quasiperiodic flux density variations can be explained due to a spot on a relativistic orbit around the central MBH is well suited to model the emission. In this picture the hot spot is polarized to a degree of roughly 60% while the disc is unpolarized. We discuss all general relativistic effects that imprint on the polarization degree and angle. Assuming an azimuthal or a constant horizontal magnetic field respectively we fit the inclination angle and the spin parameter. Finally we discuss some caveats.

Title: Relativistic effects in variability power spectra from accretion discs

Authors: [Pecháček, T.](#); [Dovčiak, M.](#); [Karas, V.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute, Prague, Czech Republic)

Publication: Black Holes: From Stars to Galaxies - Across the Range of Masses, International Astronomical Union. Symposium no. 238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S238, #117

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..238E.117P

Abstract

In this poster we discuss the relativistic effects of the change of photon energy, light-bending and time-delays acting on X-ray signal from black hole accretion discs. We examine power spectra of variability predicted for a source, assuming a model of a 'spotted' accretion disc around a non-rotating black hole. Relativistic effects are described in terms of transfer functions. For the life-time and the intrinsic emissivity of individual spots we adopt description in terms of a simple stochastic process. We give approximate formulae and compare them with numerical computations.

Title: Modelling Projection Effects in Narrow-line Regions: Surface Brightness Profiles and Size-Luminosity Relations

Authors: [Jungwiert, B.](#); [Bennert, N.](#); [Stoklasová, I.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute ASCR, Prague, Czech Republic), AB(2IGPP, University of California, Riverside, United States), AC(Charles University, Prague, Czech Republic)

Publication: Black Holes: From Stars to Galaxies - Across the Range of Masses, International Astronomical Union. Symposium no. 238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S238, #111

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..238E.111J

Abstract

We explore size-luminosity relations and surface brightness profiles of narrow-line regions in type-1 and type-2 AGNs. For this purpose, we developed a code modelling projection effects; this enables us to investigate the influence of various gas geometries, orientations of the ionization cone and torus sizes. Based on this, we try to interpret observational data and test their compatibility with the AGN Unified Model.

Title: Modelling intensity and polarization light-curves from radiatively dragged clouds

Authors: [Horák, J.](#); [Karas, V.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute, Academy of Sciences, Prague, Czech Republic)

Publication: Black Holes: From Stars to Galaxies - Across the Range of Masses, International Astronomical Union. Symposium no. 238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S238, #105

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..238E.105H

Abstract

We study linear polarization from the Thomson scattering of light on a cloud with relativistic electrons. We derived simple analytical formulae for the frequency-integrated Stokes parameters describing local intensity and polarization of the scattered radiation. These formulae are then used in calculations of the temporal evolution of the observed light from the cloud moving under combined influence of the radiation and gravitational fields in the vicinity of accreting black holes. Under suitable geometrical conditions the observed radiation can be significantly contributed by higher-order images arising due to gravitational bending of light rays. Possible targets are super-massive black holes or Galactic microquasars exhibiting episodic accretion/ejection events.

Title: Twin Peak QPOs As A Non-linear Resonance Of Weakly Coupled, Weakly Non-conservative, Global Modes Of Small Amplitude Oscillations Of Accretion Flows In Strong Gravity

Authors: [Abramowicz, M.](#); [Bursa, M.](#); [Fogelström, S.](#); [Horák, J.](#); [Karas, V.](#); [Levin, L.](#); [Rebusco, P.](#); [Slapak, R.](#)

Affiliation: AA(Göteborg University, Gothenburg, Sweden), AB(Astronomical Institute, Prague, Czech Republic), AC(Göteborg University, Gothenburg, Sweden), AD(Astronomical

Institute, Prague, Czech Republic), AE(Astronomical Institute, Prague, Czech Republic), AF(Göteborg University, Gothenburg, Sweden), AG(Max Planck Institute, Munich, Germany), AH(Göteborg University, Gothenburg, Sweden)

Publication: Black Holes: From Stars to Galaxies - Across the Range of Masses, International Astronomical Union. Symposium no. 238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S238, #93

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..238E..93A

Abstract

The Fourier power density spectra of X-ray variability in several neutron star and black hole sources in Galactic low mass X-ray binaries, reveal pairs of 'twin peak' high frequency QPOs. The resonance model suggested by Kluzniak and Abramowicz explains the twin peak QPOs as being caused by a 3:2 non-linear resonance between two global modes of oscillations in accretion flow in strong gravity. There are unquestionable observational arguments that prove the main idea of the resonance model, but several theoretical questions need to be answered: (a) Which are the two modes in resonance? An often discussed possibility is that these are epicyclic modes, but this is not firmly established. (b) How are the modes excited and coupled? What is the energy source that feeds the resonance? It was suggested, that the excitation in the neutron star case could be by a direct influence of the neutron star spin (e.g. due to a magnetic coupling), and in the black hole case by influence of the turbulence. (c) How is the X-ray flux modulated by accretion disk oscillations? It was suggested that in the case of neutron star sources modulation occurs at the boundary layer, and in the black hole sources modulation is due to gravitational lensing and Doppler effect. Here we report results of a collaboration conducted at Göteborg University, Sweden, the Astronomical Institute in Prague, Czech Republic, and Max Planck Institute of Munich, Germany.

Title: X-ray spectra and polarization from accreting black holes: polarization from an orbiting spot

Authors: [Dovčiak, M.](#); [Karas, V.](#); [Matt, G.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute, Academy of Sciences, Prague, Czech Republic), AB(Astronomical Institute, Academy of Sciences, Prague, Czech Republic), AC(Dipartimento di Fisica Università degli Studi Roma Tre, Roma, Italy)

Publication: Black Holes: From Stars to Galaxies - Across the Range of Masses, International Astronomical Union. Symposium no. 238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S238, #86

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..238E..86D

Abstract

The polarization from a spot orbiting around Schwarzschild and extreme Kerr black holes is studied. We assume different models of local polarization. Firstly, as a toy model we set local polarization vector either normal to the disc plane, or we assume strictly azimuthal direction. Then we examine more realistic situation with a spot arising due to the emission from the primary source above the disc. We employ either Rayleigh single scattering or Compton multiple scattering approximations. Overall flux, degree and angle of polarization integrated over the whole orbit as well as their time dependence during the spot revolution are examined as functions of the observer's inclination angle. The gravitational and Doppler shifts, lensing effect as well as time delays are taken into account.

Title: Modulation of high-frequency QPOs

Authors: [Bursa, M.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute, Praha, Czech Republic)

Publication: Black Holes: From Stars to Galaxies - Across the Range of Masses, International Astronomical Union. Symposium no. 238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S238, #72

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..238E..72B

Abstract

Two distinct frequencies are often present in frequency power spectra of low-mass X-ray binary lightcurves. These frequencies are closely related to each other and there is a strong evidence that they have origin in the orbital motion in an accretion disc. A mechanism has to be in act that provides a modulation of emergent flux at observed frequencies - not necessarily the same frequencies at which the fluid actually oscillate. Using numerical ray-tracing we show that strong gravity has a substantial effect on light modulation and may itself be responsible for significant part of variations in observed lightcurves.

Title: Stellar dynamics with Kozai resonance in Sgr A*

Authors: [Subr, Ladislav](#); [Karas, Vladimír](#); [Haas, Jaroslav](#)

Affiliation: AA(Argelander Institut für Astronomie, University of Bonn; Astronomical Institute, Charles University, Prague), AB(Astronomical Institute, Czech Academy of Sciences,

Prague), AC(Astronomical Institute, Charles University, Prague)

Publication: Black Holes: From Stars to Galaxies - Across the Range of Masses, International Astronomical Union. Symposium no. 238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S238, #48

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..238E..48S

Abstract

We describe our recent work on the gravitational influence of an accretion disc which affects the mean motion of stars near a massive massive black hole. Intermittent phases of large eccentricity occur, during which stars can plunge close to the black hole. This Kozai's mechanism enhances the probability that a star becomes damaged inside the tidal radius of the black hole. Such events can cause recurring episodes of accretion activity. We also include the effects of relativistic pericenter advance and the orbit precession caused by the nuclear cluster.

Title: X-ray Variability in Active Galactic Nuclei: Implications of Magnetic Flares

Authors: [Goosmann, R. W.](#); [Czerny, B.](#); [Mouchet, M.](#); [Karas, V.](#); [Dovčiak, M.](#); [Ponti, G.](#); [Róžańska, A.](#); [Dumont, A.-M.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute, Academy of Sciences, Prague, Czech Republic), AB(Copernicus Astronomical Center, Warsaw, Poland), AC(Laboratoire Astroparticules et Cosmologie, Paris, France), AD(Astronomical Institute, Academy of Sciences, Prague, Czech Republic), AE(Astronomical Institute, Academy of Sciences, Prague, Czech Republic), AF(Institute of Astronomy, Cambridge, United Kingdom), AG(Copernicus Astronomical Center, Warsaw, Poland), AH(Observatoire de Paris, Section de Meudon, Meudon, France)

Publication: Black Holes: From Stars to Galaxies - Across the Range of Masses, International Astronomical Union. Symposium no. 238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S238, #21

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..238E..21G

Abstract

The last generation of X-ray satellites continues to reveal a complex nature of the X-ray variability in Active Galactic Nuclei (AGN) in the energy band of the iron K α line. Simple expectations of radiation reprocessing by the disk do not explain the data. We address this issue in the frame work of the magnetic flare model. We model the observed energy-dependent fractional variability amplitude in the Seyfert galaxy MCG-6-30-15 using Monte-Carlo simulations of large flare distributions co-rotating with the accretion disk. Our modeling includes detailed radiative transfer computations for an accretion disk in hydrostatic equilibrium, which is locally illuminated by a point source, and a full-relativistic treatment of the reprocessed radiation. It turns out that the relative lack of variability at the rest frame position of the iron K α line and the enhanced variability in its red wing can be reproduced if the effective energy dissipation by the flares is large in the central region of the disk. We also address the issue of the time delays between the hard and soft X-rays by considering in detail an individual strong flare event. The model considers an intrinsic delay between the primary radiation, which is thought to be emitted by an elevated source above the disk, and the reprocessed radiation coming from the disk surface. Both spectral components are simulated by time-modulated power-laws. The model reproduces the observed time lags well and enables to put constraints on the height of the primary flare source above the accretion disk.

Title: The simultaneous radio to X-ray observations and polarized NIR emission from SgrA*

Authors: [Eckart, A.](#); [Meyer, L.](#); [Schoedel, R.](#); [Karas, V.](#); [Dovčiak, M.](#)

Affiliation: AA(University of Cologne, Koeln, Germany), AB(University of Cologne, Koeln, Germany), AC(University of Cologne, Koeln, Germany), AD(2Astronomical Institute, Prague, Czech Republic), AE(2Astronomical Institute, Prague, Czech Republic)

Publication: Black Holes: From Stars to Galaxies - Across the Range of Masses, International Astronomical Union. Symposium no. 238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S238, #14

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..238E..14E

Abstract

The compact source SgrA* that can be associated with the massive black hole at the center of the Milky Way shown a strong variability from the radio to the X-ray wavelength domain. Here report on the latest simultaneous NIR/ sub-millimeter/X-ray observations using the NACO adaptive optics (AO) instrument at the European Southern Observatory's Very Large Telescope. In the X-ray and radio domain we used the ACIS-I instrument aboard the Chandra X-ray Observatory and the Submillimeter Array on Mauna Kea, Hawaii, as well as the Very Large Array in New Mexico, respectively. We also summarize the most recent results from a VLT NACO observations of polarized NIR flare emission of SgrA*. We interpret the results using a model in which spots are on relativistic orbits around SgrA* and discuss the possibility of a jet or outflow from such a disk.

Title: Black holes and magnetic fields

Authors: [Bičák, J.](#); [Karas, V.](#); [Ledvinka, T.](#)

Affiliation: AA(Charles University, Prague, Czech Republic), AB(Astronomical Institute, Prague, Czech Republic), AC(Charles University, Prague, Czech Republic)

Publication: Black Holes: From Stars to Galaxies - Across the Range of Masses, International Astronomical Union. Symposium no. 238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S238, #5

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..238E...5B

Abstract

The exact mechanism of formation of highly relativistic jets from galactic nuclei and microquasars remains unknown but most accepted models involve a central black hole and a strong external magnetic field. This idea is based on assumption that the black hole rotates and the magnetic field threads its horizon. Magnetic torques provide a link between the hole and the surrounding plasma which then becomes accelerated. We first review our work on black holes immersed in external stationary vacuum (electro)magnetic fields in both test-field approximation and within exact general-relativistic solutions. A special attention will be paid to the Meissner-type effect of the expulsion of the flux of external axisymmetric stationary fields across rotating (or charged) black holes when they approach extremal states. This is a potential threat to any electromagnetic mechanism launching the jets at the account of black-hole rotation because it inhibits the extraction of black-hole rotational energy. We show that the otherwise very useful "membrane viewpoint of black holes" advocated by Thorne, Price and Macdonald does not represent an adequate formalism in the context of the field expulsion from extreme black holes. After briefly summarizing the results for black holes in magnetic fields in higher dimensions - the expulsion of stationary axisymmetric fields was demonstrated to occur also for extremal black-hole solutions in string theory and Kaluza-Klein theory - we shall review astrophysically relevant axisymmetric numerical simulations reported recently by Gammie, Komissarov, Krolik and others. Although the field expulsion has not yet been observed in these time-dependent simulations, they may still be too far away from the extreme limit at which the black-hole Meissner effect should show up. We mention some open problems which, according to our view, deserve further investigation.

Title: The giant stellar arcs in the LMC as possible relics of the energetic jets interaction with the ISM

Authors: [Efremov, Yu. N.](#); [Elmegreen, B. G.](#); [Palous, J.](#)

Affiliation: AA(Stenberg Astronomical Institute, Moscow, Russia), AB(Watson Research Center, NY, USA, United States), AC(Astronomical Institute, Academy of Sciences, Prague, Czech Republic)

Publication: Triggered Star Formation in a Turbulent ISM, International Astronomical Union. Symposium no. 237, held 14-18 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S237, #255

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..237E.255E

Abstract

Two giant stellar arcs in the LMC, Constellation III (Quadrant) and another we call the Sextant, are unique structures. They are segments of nearly perfect circles with radii of 280 and 180 pc. Each has a small age dispersion, making them appear triggered, yet the pressure sources for such triggering are not evident. Their ages are 15.6 ± 4.6 My and 4.8 ± 1.5 My. This poster will discuss possible origins of these arcs, including the possibility of a disturbance from the Milky Way nucleus, which is known to be recurrently active.

Title: 2D hydrodynamic simulations of super-star cluster winds

Authors: [Wünsch, R.](#); [Palouš, J.](#); [Silich, S.](#); [Tenorio-Tagle, G.](#)

Affiliation: AA(Astronomical institute, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague, Czech Republic), AB(Astronomical institute, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague, Czech Republic), AC(Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica, Puebla, Mexico), AD(Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica, Puebla, Mexico)

Publication: Triggered Star Formation in a Turbulent ISM, International Astronomical Union. Symposium no. 237, held 14-18 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S237, #244

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..237E.244W

Abstract

In this work we perform numerical models of winds driven by super-star clusters taking radiative cooling into account. In particular, we are interested in effects of the catastrophic cooling in the winds from very massive and energetic clusters. Our model is based on the hydrodynamic code ZEUS. The equation for energy is solved using a new method which is able to treat extremely high cooling rates. The numerical model was tested against semi-analytical solution in both adiabatic and radiative regimes, and a good agreement was found. The extremely high cooling rate in clusters with certain parameters lead to a drop of the central temperature from several times 10^7 K to approximately 10^4 K where it is balanced by the radiation of stars. The catastrophic cooling causes a thermal collapse of the cluster central region. Our models show that the collapse is very non-uniform, and dense cold clumps surrounded by the hot rarefied wind are formed. These clumps are accelerated by the wind and shoot away from the cluster where they are eventually smeared into filaments. We conclude that the catastrophic cooling may be responsible for the clumpy and filamentary structures in the super-star cluster outflow. The clumps accelerated by the wind to velocities hundreds of km/s might be observed as high velocity clouds. Since the behaviour of the outflow dramatically changes once the catastrophic cooling occurs, it is a possible triggering mechanism of the galactic starburst.

Title: Instabilities and Triggering in Supershells

Authors: [Palous, Jan](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague, Czech Republic)

Publication: Triggered Star Formation in a Turbulent ISM, International Astronomical Union. Symposium no. 237, held 14-18 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S237, #20

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..237E..20P

Abstract

The instability of supershells and its relevance to triggering of star formation at rims of expanding structures is discussed. The environmental effects include the large and small-scale distribution of the ambient ISM, its density and temperature. The relation of the power and time distribution of the energy inputs to the gravitational instability of supershells is described.

Title: An Automatic Identification of HI shells in the 2nd and 3rd Galactic Quadrants

Authors: [Ehlerova, S.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague, Czech Republic)

Publication: Triggered Star Formation in a Turbulent ISM, International Astronomical Union. Symposium no. 237, held 14-18 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S237, #17

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..237E..17E

Abstract

An automatic identification of HI shells in the Leiden-Dwingeloo HI survey (LDS; Hartmann & Burton, 1997) was

done by Ehlerova & Palous (2005). The same procedure is repeated for the Leiden/Argentine/Bonn survey (LAB; Kalberla et al, 2005). Contrary to LDS, which covers only the northern hemisphere, LAB is an all-sky survey. This enables us not only to get information about structures in the whole Galaxy, but also to use the identification method without worrying about boundaries and their effects. Due to crowding in the inner Galaxy we concentrate in our analysis on the outer Galaxy. The previous paper dealt mainly with the 2nd quadrant, now it is extended by the 3rd quadrant.

Title: Interaction between stars and gas in the central milliparsec

Authors: [Šubr, L.](#); [Karas, V.](#)

Affiliation: AA(University of Bonn, Bonn, Germany), AB(Astronomical Institute, Prague, Czech Republic)

Publication: Galaxy Evolution Across the Hubble Time, International Astronomical Union. Symposium no. 235, held 14-17 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S235, #379

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..235E.379S

Abstract

By numerical simulations we further examine the motion of stars and the resulting structure of a central stellar cluster around a supermassive black hole. In our computations we include a gradual decay of stellar orbits via dissipative interaction with an accretion disc. We discuss a steady-state model of the central cluster and we estimate the rate at which stars migrate to the centre. Combination of an axisymmetric gravitational field and the dissipative environment can provide a mechanism explaining the origin of stars on highly eccentric orbits near the central black hole.

Title: Kinematics and Excitation of Gas in Central Kiloparsecs of Seyfert Galaxies Observed by Optical 3D Spectroscopy

Authors: [Stoklasova, I.](#); [Ferruit, P.](#); [Jungwiert, B.](#); [Emsellem, E.](#); [Dumas, G.](#); [Pecontal, E.](#); [Hyung, S.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague, Czech Republic), AB(CRAL - Observatoire of Lyon, Lyon, France), AC(Astronomical Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague, Czech Republic), AD(Astronomical Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague, Czech Republic), AE(Astronomical Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague, Czech Republic), AF(Astronomical Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague, Czech Republic), AG(Chungbuk National University, Chungbuk,

Korea, South)

Publication: Galaxy Evolution Across the Hubble Time, International Astronomical Union.
Symposium no. 235, held 14-17 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S235, #378

**Publication
Date:** 08/2006

Origin: IAU

**Bibliographic
Code:** 2006IAUS..235E.378S

Abstract

With the motivation to contribute to the understanding of processes in the central kiloparsec of active galaxies and the role of the nuclear activity in galaxy evolution, we study the ionized gas of extended narrow-line regions (ENLRs) in Seyfert galaxies via the analysis of optical emission lines (range 4800 - 7000 Å). We present "3D" spectroscopical data on the central few kiloparsecs of 14 nearby Seyfert galaxies. The data were obtained with the integral-field spectrograph OASIS (mounted at CFHT at the time) with high spatial resolution, thus providing us with unprecedented details on emission distribution and kinematics (that we try to interpret) in different emission lines. Computed line flux ratios and diagnostic diagrams then allow to probe further physical properties of the gas and its ionization mechanisms in different parts of the observed objects.

Title: Modelling the Magellanic System: Search for Good Genes

Authors: [Ruzicka, A.](#); [Palous, J.](#); [Theis, C.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute of the Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague, Czech Republic), AB(Astronomical Institute of the Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague, Czech Republic), AC(Institut fuer Astronomie der Universitaet Wien, Vienna, Austria)

Publication: Galaxy Evolution Across the Hubble Time, International Astronomical Union.
Symposium no. 235, held 14-17 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S235, #343

**Publication
Date:** 08/2006

Origin: IAU

**Bibliographic
Code:** 2006IAUS..235E.343R

Abstract

We investigate the dynamical evolution of the Milky Way-Large Magellanic Cloud-Small Magellanic Cloud group. The unique high-resolution HI survey of the entire Magellanic System by Bruens et al.(2005) provides detailed kinematical information on the Magellanic System. We use the data to compare the kinematics and shapes of extended HI structures of the Magellanic Clouds (Magellanic Stream, Leading Arm) to our numerical model of the

Magellanic System evolving in an extended dark matter halo of Milky Way. Halo potential flattening parameter q enters the model as one of 20 free parameters of the galactic interaction. To identify optimal combination of the parameters, we employ genetic algorithms as efficient search tool. Here we present the results of our search in the extended parameter space, with special focus on the constraints on the shape of the dark matter halo of our Galaxy.

Title: Mass-loss from Old Stellar Populations: Effects on Galactic Dynamics and Mass Budget of the Central Kiloparsec

Authors: [Jungwiert, B.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute ASCR, Prague, Czech Republic; IGPP, University of California, Riverside, United States)

Publication: Galaxy Evolution Across the Hubble Time, International Astronomical Union. Symposium no. 235, held 14-17 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S235, #213

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..235E.213J

Abstract

Mass-loss from low-mass stars is an often neglected aspect of the complex feedback processes that regulate galaxy evolution. I present estimates of mass-loss rates from old stellar populations in disk/bulge components of spiral galaxies as well as in ellipticals. Using N-body simulations of both isolated and interacting/merging galaxies, with an implemented scheme for long-term stellar mass-loss, I quantify the effects of this process on galaxy dynamics, star formation rate and gas fuelling of the central kiloparsec. I discuss the importance of the mass-loss rate from old stars in comparison with gas inflow rate induced by galactic bars and mergers as well as in relation to AGN accretion rates.

Title: 2D Kinematics of Narrow-line Regions in Active Galaxies: Modelling Projection Effects

Authors: [Jungwiert, B.](#); [Stoklasová, I.](#); [Bennert, N.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute ASCR, Prague, Czech Republic), AB(Charles University, Prague, Czech Republic), AC(IGPP, University of California, Riverside, United States)

Publication: Galaxy Evolution Across the Hubble Time, International Astronomical Union. Symposium no. 235, held 14-17 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S235, #212

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..235E.212J

Abstract

We attempt to provide new insights at the kinematics of the narrow-line regions in Seyfert galaxies and quasars, the understanding of which, as well as of their intrinsic 3D morphology, is still rather limited. Motivated especially by the rise of the integral-field spectroscopy, capable of mapping the full 2D velocity fields, we introduce a code producing artificial kinematical maps for various gas geometries (spheres, disks, rings) and orientations of the ionization cone. We confront the outcome with our slit/integral-field spectroscopy data and try to unveil the intrinsic configuration of the NLR gas. We also interpret our findings in relation to the AGN Unified Scheme.

Title: Gas Stripping: Mass-loss Rates in Galaxy Clusters

Authors: [Jachym, P.](#); [Palous, J.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague, Czech Republic)

Publication: Galaxy Evolution Across the Hubble Time, International Astronomical Union. Symposium no. 235, held 14-17 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S235, #207

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..235E.207J

Abstract

We perform 3D tree/SPH numerical simulations of the ram pressure stripping phenomenon occurring in galaxy clusters. A galaxy orbiting around the cluster centre moves through the hot intracluster medium (ICM) and experiences a wind. Density of the ICM and velocity of the galaxy determine effects of the ram pressure on the galactic interstellar medium (ISM). The commonly used Gunn & Gott's criterion provides a simple estimate of the stripping effects but the results are not satisfactory. We speculate about new approaches to the ISM-ICM interaction process and explore what parameters play an important role. Our investigations indicate that the stripping amount strongly depends on the galactic orbital history and offer an improvement to the classical Gunn & Gott's approach systematically overestimating the stripping. We study influence of different galaxy orbits and disk inclinations on the stripping efficiency.

Title: Star - gas cycle in galaxies

Authors: [Palous, Jan](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague, Czech Republic)

Publication: Galaxy Evolution Across the Hubble Time, International Astronomical Union. Symposium no. 235, held 14-17 August, 2006 in Prague, Czech Republic, S235, #34

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUS..235E..34P

Abstract

This contribution analyzes how the mass and energy return from stars into the ISM creates structures, supershells, and ISM clouds, which are next generation star formation places. We show how this star - gas cycle contributes to the evolution of galaxies in cooperation with other internal and environmental effects.

Title: Polytropic Spheres And Their Dynamical Stability In Spacetimes With A Nonzero Cosmological Constant

Authors: [Hledík, S.](#); [Stuchlík, Z.](#)

Affiliation: AA(Institute of Physics, Faculty of Philosophy and Science, Silesian University in Opava, Bezručovo nám. 13, Opava, Czech Republic)

Publication: Modelling Dense Stellar Systems, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 14, 22-23 August 2006, Prague, Czech Republic, JD14, #24

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUJD..14E..24H

Abstract

We determine the influence of a nonzero cosmological constant on dynamical stability of spherically symmetric perfect fluid configurations. The equations governing small radial oscillations and the related Sturm-Liouville eigenvalue equation for eigenmodes of the oscillations are generalised for the case of nonzero cosmological constant. The Sturm-Liouville equation is then applied in the case of polytropic equation of state. Based on this approach, the dependence of the critical value of adiabatic index on relativistic parameter (defined as ratio of central pressure to central energy density) is established for values of polytropic index $3/2$ and 3 and for both repulsive and attractive cosmological constant using numerical computations. It is shown that a repulsive cosmological constant rises the critical adiabatic index and decreases the critical radius under which the dynamical instability occurs.

Title: Searching for White Dwarfs in Surveys

Authors: [Kawka, A.](#); [Vennes, S.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic, Ondrejov, Czech Republic), AB(Department of Physics and Space Sciences, Melbourne, United States)

Publication: Exploiting Large Surveys for Galactic Astronomy, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 13, 22-23 August 2006, Prague, Czech Republic, JD13, #44

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUJD..13E..44K

Abstract

Proper-motion, optical and ultraviolet surveys offer valuable data to search for white dwarfs within the Galaxy. The New Luyten Two-Tenths (NLTT) catalog has been a rich source for finding new nearby objects, however many objects still require spectroscopic identification. We have used the Revised-NLTT (rNLTT) catalog of Salim & Gould (2003) to search for new nearby white dwarfs. Making use of a Reduced-Proper Motion diagram and optical-infrared photometry we have identified over 400 white dwarf candidates, out of which only half of these have been spectroscopically confirmed. We have also begun a search for faint white dwarfs using the Sloan Digital Sky Survey (SDSS) and Galaxy Evolution Explorer. We have used the 2dF QSO Redshift Survey (2QZ) white dwarf catalog as a base to investigate the photometric properties of white dwarfs in the ultraviolet (GALEX) and optical (SDSS). We will build a white dwarf luminosity function, update the mass density of white dwarfs in the Solar neighbourhood. We will also search for white dwarfs with peculiar properties and motion. For example, LP 400-22 which is a high-proper motion star was found to be a very low mass white dwarf with a space velocity of over 400 km/s (Kawka et al. 2006).

Title: White Dwarfs in the GALEX Survey

Authors: [Kawka, A.](#); [Vennes, S.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic, Ondrejov, Czech Republic), AB(Department of Physics and Space Sciences, Florida Institute of Technology, Melbourne, United States)

Publication: The Ultraviolet Universe: Stars from Birth to Death, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 4, 16-17 August 2006, Prague, Czech Republic, JD04, #25

Publication Date: 08/2006

Date:

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUJD...4E..25K

Abstract

We have cross-correlated the 2dF QSO Redshift Survey (2QZ) white dwarf catalog with the GALEX 2nd data release and the Sloan Digital Sky Survey (SDSS) data release 4 to obtain ultraviolet photometry (FUV,NUV) for approximately 700 objects and optical photometry (ugriz) for approximately 800 objects. We have compared the optical-ultraviolet colours to synthetic white dwarf colours to obtain temperature estimates for approximately 250 of these objects. These white dwarfs have effective temperatures ranging from 10000 K (cooling age of about 1 Gyr) up to about 40000 K (cooling age of about 3 Myrs), with a few that have even higher temperatures. We have found that to distinguish white dwarfs from other stellar luminosity classes both optical and ultraviolet colours are necessary, in particular for the hotter objects where there is contamination from B and O main-sequence stars. Using this sample of white dwarfs we will determine the fraction of helium-rich white dwarfs (DO,DB) relative to hydrogen-rich white dwarfs (DA), and make luminosity functions for both hot DA and DO white dwarfs. The temperatures of the 2QZ white dwarfs obtained from the UV colours will be used to obtain luminosities of the objects and hence their distance. From this we will be able to determine the scale height of these stars.

Title: Quasi-Static Sequences Of 2D Magnetic Potential Fields In Barotropic Ideal MHD Flows

Authors: [Nickeler, D. H.](#); [Barta, M.](#); [Karlicky, M.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute AV CR, Ondrejov, Czech Republic)

Publication: Solar Active Regions and 3D Magnetic Structure, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 3, 16-17 August, 2006, Prague, Czech Republic, JD03, #56

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUJD...3E..56N

Abstract

2D potential fields for modelling pre-flare magnetic field structures have already often been used in the literature. The equation of motion is often neglected as the plasma beta is assumed to be very small in the regions above the photosphere. In contrast to that we analyse how magnetic potential fields do evolve in the frame of barotropic ideal MHD flows. Here neither the pressure gradient nor the equation of motion can be neglected. We show special solutions by solving the set of ideal MHD equations in the case of a quasi-static approach. This implies that the non-linear term in the equation of motion is neglected.

Title: Stationary Reconnection Of 2.5D Magnetic Fields And Localized Non-Idealness In Incompressible MHD Flows

Authors: [Nickeler, D. H.](#); [Barta, M.](#); [Karlicky, M.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute AV CR, Ondrejov, Czech Republic)

Publication: Solar Active Regions and 3D Magnetic Structure, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 3, 16-17 August, 2006, Prague, Czech Republic, JD03, #55

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUJD...3E..55N

Abstract

We construct 2D potential magnetic fields for modelling pre-flare magnetic field structures. We ask the question how the application of magnetic shear components, i.e. components of the magnetic field in the invariant direction, could be a source of stationary reconnection. We also ask how this is coupled to the localized non-idealness which produces field aligned electric field components, indicating that magnetic reconnection takes place.

Title: Return Current And The Energy Deposit In Flares

Authors: [Varady, M.](#); [Karlicky, M.](#); [Kasparova, J.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute, Ondrejov, Czech Republic)

Publication: Cosmic Particle Acceleration, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 1, 16-17 August, 2006, Prague, Czech Republic, JD01, #51

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUJD...1E..51V

Abstract

The return current related effects in flares represent one of the possible mechanisms of conversion of the kinetic energy of electron beams into the thermal energy of flare plasma. Using a 1-D particle in cell model details of formation and properties of the return current driven by monoenergetic electron beams are calculated. Using the results of the simulations the influence of the return current on the energy deposit in flares are discussed.

Title: Simulation of magnetic field dissipation in astrophysical jets

Authors: [Topinka, M.](#); [Topinka, M.](#); [Karlický, M.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute AV CR, Ondrjeov, Czech Republic), AB(Physical Institute AV CR, Praha, Czech Republic), AC(Astronomical Institute AV CR, Ondrjeov, Czech Republic)

Publication: Cosmic Particle Acceleration, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 1, 16-17 August, 2006, Prague, Czech Republic, JD01, #43

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUJD...1E..43T

Abstract

We report first results of the numerical 3D MHD simulations of magnetic field dissipation applied to magnetically driven astrophysical jets. These simulations are considered to be a part of the gamma-ray burst model based on Poynting flux dominated outflow.

Title: Electron Acceleration in a Wavy Shock Front

Authors: [Vandas, M.](#); [Karlicky, M.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute, Academy of Sciences, Ondrejov, Czech Republic)

Publication: Cosmic Particle Acceleration, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 1, 16-17 August, 2006, Prague, Czech Republic, JD01, #39

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUJD...1E..39V

Abstract

It is known that electrons are accelerated at nearly perpendicular shocks by the drift mechanism. And it is also known that energy gain of electrons caused by this mechanism is not very high. Therefore it was suggested in the past that the energy gain might be increased if shocks had wavy fronts. For instance, there were attempts to explain coronal type II burst and their fine structure by electron acceleration in a wavy shock front. We studied numerically electron acceleration at nearly perpendicular shocks. We found that energy gains of electrons at a wavy shock front and a corresponding smoothed plane shock were comparable. That is why they do not depend significantly on the shock thickness, magnetic field profile inside the shock, and shock wavy form; they depend on the angle between the smoothed shock front and ambient magnetic field.

Title: Collapsing magnetic trap as accelerator of electrons in solar flares

Authors: [Karlicky, M.](#); [Barta, M.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute, Academy of Sciences, Ondrejov, Czech Republic)

Publication: Cosmic Particle Acceleration, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 1, 16-17 August, 2006, Prague, Czech Republic, JD01, #28

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUJD...1E..28K

Abstract

A collapsing trap in the cusp topology of solar flares is simulated using a 2-D MHD model. Then in this collapsing trap trajectories of test electrons and their acceleration are studied in detail. In the model we use the test particle technique with the guiding centre approximation including also collisional losses and scattering of test electrons. Computing the X-ray emission of the accelerated electrons it is shown that the acceleration process in the collapsing trap easily explain a formation of observed loop-top X-ray sources.

Title: Radio and X-ray Diagnostics of Electrons Accelerated in Solar Flares

Authors: [Bárta, M.](#); [Karlický, M.](#)

Affiliation: AA(Astronomical Institute of Czech Academy of Science, Ondrejov, Czech Republic)

Publication: Cosmic Particle Acceleration, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 1, 16-17 August, 2006, Prague, Czech Republic, JD01, #7

Publication Date: 08/2006

Origin: IAU

Bibliographic Code: 2006IAUJD...1E...7B

Abstract

It is well known fact that solar flares are efficient particle accelerators - even several concurrent acceleration processes can take place in a single flaring volume. Using hybrid and particle simulations we study some of them, namely the direct acceleration in the current sheet torn during the magnetic reconnection, the acceleration in collapsing magnetic traps formed inside the cusp structure, and pinch-effects in non-equilibrium plasmoids newly created by the reconnection process. In order to relate our models more directly to the real world we not only calculate the dynamics of electron distribution functions but we extent our results to the form comparable with observations. As accelerated particles in the solar atmosphere manifest themselves most remarkably by the radio and X-ray emissions the final outputs of our modelling are radio and X-ray spectra and their dynamics as well as spatial structures of X-ray and radio sources. The obtained results are, of course, sensitive to the parameters of the used flare model. Conversely, fitting the observed and the modelled data provides us with the diagnostic tool for investigation of conditions under which the acceleration in the solar flares proceeds.

Title: Super Massive Star Clusters: From Superwinds to a Cooling Catastrophe and the Re-processing of the Injected Gas

Authors: [Silich, S.](#); [Tenorio-Tagle, G.](#); [Munoz-Tunon, C.](#); [Palous, J.](#)

Publication: eprint arXiv:astro-ph/0610573

Publication Date: 10/2006

Origin: ARXIV

Keywords: Astrophysics

Comment: 4 pages, 2 figures, to be published in the Proceedings IAU Symposium 237 "Triggered Star Formation in a Turbulent ISM", eds. B.G. Elmegreen & J. Palous

Bibliographic Code: 2006astro.ph.10573S

Abstract

Different hydrodynamic regimes for the gaseous outflows generated by multiple supernovae explosions and stellar winds occurring within compact and massive star clusters are discussed. It is shown that there exists the threshold energy that separates clusters whose outflows evolve in the quasi-adiabatic or radiative regime from those within which catastrophic cooling and a positive feedback star-forming mode sets in. The role of the surrounding ISM and the observational appearance of the star cluster winds evolving in different hydrodynamic regimes are also discussed.

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno

Palouš Jan Prof. RNDr. DrSc.

Spojení

Organizace

Astronomický ústav AV ČR Boční II 1401 14131 Praha 4 - Spořilov
cta.cas.cz

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazyk
-------	-----------------	-----	-------

16	Organizace konference a publikace sborníku	M - Uspořádání (zorganizování) konference	ANG
----	--	---	-----

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/17/2006**

Název výsledku

"On-line" odborné přednášky

Abstrakt

Na internetovém serveru vyvinutém a uvedeném do provozu pracovníky Centra jsou poskytovány záznamy všech odborných symposií z Valného shromáždění Mezinárodní astronomické unie (IAU) v Praze.

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

Svým rozsahem a technickým řešením se jedná se o světově unikátní projekt zachycující řadu velmi významných

řečníků.

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

Přednášky jsou dostupné na níže uvedené internetové adrese.

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno **Bursa Michal Mgr. PhD**

Spojení

Organizace **Astronomický ústav AV ČR Boční II 1401 14131 Praha 4 - Spořilov**
<http://www.astronomy2006.com/media-stream-archive.php>

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazyk
17	Série záznamů odborných přednášek	A2 - Prezentace v oblasti VaV - elektronický dokument se vzdáleným přístupem	ANG

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/18/2006**

Název výsledku

Klíčová publikace: Pinfield D. J., ... Chappelle, R. J., (2006): "Finding benchmark brown dwarfs to probe the sub-stellar IMF ..." MNRAS 368, 1281

Abstrakt

Using a simulated disc brown dwarf (BD) population, we find that new large area infrared surveys are expected to identify enough BDs covering wide enough mass-age ranges to potentially measure the present day mass function

down to $\sim 0.03 M_{\text{solar}}$, and the BD formation history out to 10 Gyr, at a level that will be capable of establishing if BD formation follows star formation. We suggest these capabilities are best realized by spectroscopic calibration of BD properties (T_{eff} , g and $[M/H]$) which when combined with a measured luminosity and an evolutionary model can give BD mass and age relatively independent of BD atmosphere models. Such calibration requires an empirical understanding of how BD spectra are affected by variations in these properties, and thus the identification and study of 'benchmark BDs' whose age and composition can be established independently.

We identify the best sources of benchmark BDs as young open cluster members, moving group members, and wide ($> 1000 \text{ au}$) BD companions to both subgiant stars and high-mass white dwarfs (WDs). To accurately assess the likely number of wide companion BDs available, we have constrained the wide L dwarf companion fraction using the 2-Micron All Sky Survey (2MASS), and find a companion fraction of $2.7 \pm 0.7 - 0.5 \text{ percent}$ for separations of $\sim 1000 - 5000 \text{ au}$. This equates to a BD companion fraction of $34 \pm 9 - 6 \text{ percent}$ if one assumes an $\alpha \sim 1$ companion mass function. Using this BD companion fraction, we simulate populations of wide BD binaries, and estimate that $80 \pm 21 - 14$ subgiant-BD binaries, and $50 \pm 13 - 10$ benchmark WD-BD binaries could be identified using current and new facilities. The WD-BD binaries should all be identifiable using the Large Area Survey component of the United Kingdom Infrared Telescope (UKIRT) Infrared Deep Sky Survey, combined with the Sloan Digital Sky Survey. Discovery of the subgiant-BD binaries will require a near-infrared imaging campaign around a large (~ 900) sample of Hipparcos subgiants. If identified, spectral studies of these benchmark BD populations could reveal the spectral sensitivities across the T_{eff} , g and $[M/H]$ space probed by new surveys

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

Podle spekter hnědých a bílých trpaslíků identifikovaných podle přehledu 2MASS odvozujeme sklon počáteční funkce hmoty u mladých otevřených hvězdokup.

Identifikace tzv. "benchmark" hnědých trpaslíků bude použita při dalších výzkumech těchto velmi málo hmotných hvězd.

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

Publikace dosažených výsledků v mezinárodním odborném periodiku.

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno Palouš Jan Prof. RNDr. DrSc.

Spojení

Organizace Astronomický ústav AV ČR Boční II 1401 14131 Praha 4 - Spořilov
cta.cas.cz

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazy
-------	-----------------	-----	------

18	Odborný příspěvek popisující dosažený vědecký výsledek v mezinárodní recenzované publikaci.	J - Článek v odborném periodiku	ANG
----	---	---------------------------------	-----

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo výsledku: **LC06014/19/2006**

Název výsledku

Popularizace vybraných výsledků pro veřejnost

Abstrakt

V souvislosti s Valným shromážděním Mezinárodní astronomické unie (IAU), na jehož pořádání se Centrum spolupodílelo, jsme připravili řadu popularizačních přednášek pro českou veřejnost. Podrobný popis aktivit členů Centra v rámci Valného shromáždění je obsažen v příloze této zprávy.

Hlavní (1) a další (2-5) obory řešení výsledku (dle číselníku CEP, RIV)

1.- BN, 2.- , 3.- , 4.- , 5.-

2. INOVAČNÍ ASPEKTY

Popis inovačních aspektů daného výsledku

Přednášky byly předneseny převážně na řešitelských pracovištích Centra za velkého zájmu veřejnosti. Byly rovněž zaznamenány v pořadech České televize a v rozhlasu. Časopisecké články byly otištěny v řadě magazínů (např. Vesmír).

3. PŘÍNOSY

Popis konkrétních přínosů daného výsledku pro jeho uživatele

Přednášky jsou volně dostupné na níže uvedeném internetovém serveru, jehož provoz zajišťují pracovníci Centra.

4. KONTAKTNÍ ÚDAJE GARANTA VÝSLEDKU

Celé jméno

Karas Vladimír doc. RNDr. DrSc.

Spojení

Organizace

Astronomický ústav AV ČR Boční II 1401
<http://astro.cas.cz/iaus238/index.php?section=16>

14131 Praha 4 - Spořilov

5. DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

Číslo	Název dokumentu	Typ	Jazyk
19	Série popularizačních přednášek	A2 - Prezentace v oblasti VaV - elektronický dokument se vzdáleným přístupem	CES

4.1.3. PLNĚNÍ DÍLČÍCH CÍLŮ

4.1.3.1. ZPRÁVA O DOSAŽENÍ DÍLČÍHO CÍLE

Číslo dílčího cíle

V2006

Název dílčího cíle

Zahájení činnosti Centra. Matematicky přesné formulování modelů relevantních pro analýzu očekávaných observačních dat. Rozpracování teoretických východisek a po

Plánované datum dosažení dílčího cíle 31.12.2006

INDIKÁTORY

DOSAŽENÍ

VÝSTUPU

-

SKUTEČNĚ

DOSAŽENÉ

Byly publikovány první odborné výsledky a předneseny odborné semináře. Byly organizovány odborné konference, především se Centrum významnou měrou podílelo na přípravě a průběhu Valného shromáždění Mezinárodní astronomické unie v Praze.

K hlavním odborným výsledkům za řadíme analýzu kvaziperiodických oscilací v objektu Sco X-1 (V. Karas, M. Bursa, J. Horák). Rozpracovali jsme model parametrické rezonance v akrečním disku (rezonance mezi radiálním a vertikálním módem oscilací), k nimž dochází na kilohertzových frekvencích v blízkosti kompaktní neutronové hvězdy. Nezbytné se ukazuje vzít v úvahu obecně relativistické efekty. Díky jejich zahrnutí se nám podařilo vysvětlit vztah mezi pozorovanými proměnlivými frekvencemi těchto oscilací. Tato problematika je předmětem značného zájmu, a proto zaznamenal náš referát (uveřejněný v evropském odborném časopise Astronomy and Astrophysics a současně v elektronické databázi astro-ph) již v tomto roce více ohlasů.

Jako další okruh zkoumaných problémů byla řešena problematika interakce hvězd s prostředím akrečních disků ve vnitřních oblastech jader galaxií (L. Šubr). O výsledcích bylo referováno na konferenci Active galactic nuclei (Německo) a L. Šubr byl na základě loňské publikace pozván k dvouletému pracovnímu pobytu na Univerzitě v Bonnu.

V. Karas a M. Dovčiak se dále zabývají systematickým vývojem nového programového vybavení pro analýzu družicových spekter v rentgenovém oboru. Kromě výše uvedených příspěvků jsme o dosavadních výsledcích opět referovali na seminářích s mezinárodní účastí pořádaných na Slezské univerzitě v Opavě (Physics of Black Holes and Neutron Stars), na Matematicko-fyzikální fakultě UK v Praze a na konferencích v zahraničí.

Nyní je v přípravě tištěná podoba konferenčního sborníku z pražského Symposia Mezinárodní astronomické unie, které jsme spolupořádali.

Úspěšně byly dokončeny a obhájeny tři dizertační práce mladých členů Centra:

Mgr. Michal Bursa, PhD, "High-Frequency Quasi-Periodic Oscillations and their Modulation by Relativistic Effects".

Mgr. Adam Růžička, PhD, "Interacting galaxies -- Magellanic Clouds and Milky Way".

Mgr. Pavel Jáchym, PhD, "Gas stripping in galaxy clusters: a new SPH simulation approach".

Mgr. Eva Šrámková byla na základě svých mimořádných výsledků v oblasti teoretického výzkumu nelineárních oscilací akrečních disků oceněna prestižní cenou Siemens pro mladé vědce.

Pracoviště Centra v Praze a Opavě navštívili zahraniční spolupracovníci, kteří zde zároveň přednesli

přednášky o svém výzkumu. V průběhu celého období jsme se kromě odborných aktivit rovněž pravidelně věnovali popularizaci. Například byly připraveny články pro časopis Vesmír a v budově Akademie věd na Národní třídě byly zorganizovány přednášky pro veřejnost přednesené zahraničními experty a překládané našimi odborníky.

Publikace uveřejněné v průběhu prvního roku trvání Centra přirozeně využívají práci a expertizu členů Centra z předchozího období, navazují na dosažené výsledky a rozvíjejí je. Řada nových publikací je nyní v tisku; tyto práce ve zprávě za rok 2006 neuvádíme, jsou však uvedeny a průběžně doplňovány na internetových stránkách Centra (cta.cas.cz). Nové publikace se stanou se součástí následující zprávy za příští rok.

PROSTŘEDKY	OVĚŘENÍ	VÝSTUPU	-	SKUTEČNĚ	DOSAŽENÉ
Publikované	články	podle seznamu	publikací	za rok	2006.
Obhájené		dizertační			práce.
Přednesené	semináře	podle seznamu	seminářů	za rok	2006.

Závěrečná zpráva o uspořádání mezinárodní konference (v příloze).

4.1.4. REDAKČNĚ UPRAVENÁ ZPRÁVA

Centrum teoretické astrofyziky rozšiřuje možnosti vzájemné spolupráce mezi řešitelskými týmy a rovněž umožňuje jejich těsné propojení s obdobně zaměřenými akademickými a univerzitními pracovišti v zahraničí. Předmětem činnosti Centra je v souladu s původním návrhem teoretický výzkum v oblasti astrofyziky a kosmické fyziky.

Pracoviště se soustřeďuje především na podporu mladých odborníků na postdoktorální úrovni a je teoretickým a interpretačním zázemím pro stávající a budoucí observační aktivity prováděné jak vlastními přístroji zúčastněných institucí, tak i v mezinárodní spolupráci – např. v rámci ESO (Evropská jižní observatoř), jejímž členem se Česká Republika stala od počátku r. 2007, nebo ESA (Evropská kosmická agentura), ke které je ČR již dnes smluvně přidružena v rámci projektu PECS.

V souladu s předpoklady založení Centra zlepšilo podmínky výzkumu. Potřeba teoreticky a interpretačně zaměřeného pracoviště a úzce propojujícího akademickou a univerzitní obec, zahrnujícího významné naše a zahraniční osobnosti byla v tomto oboru pocítována již delší dobu. V oblasti astrofyziky a kosmologie dosáhli naši vědci v minulosti mnoha světově uznávaných výsledků. Vytvoření navrhovaného Centra vedlo ke snadnější spolupráci mezi řešitelskými týmy a jejich výraznému propojení do zahraničí, což podstatně zlepšuje podmínky výzkumu v oblasti astrofyziky.

Založení Centra také umožnilo, aby partneři překonali bariéry, především finančního charakteru, ztěžující dosud vzájemnou spolupráci. Nově vybudované Centrum tak představuje moderní koncepci spojení výzkumu a kvalitní výuky. Centrum umožňuje společné konference a dlouhodobé studijní pobyty na výzkumných pracovištích v zahraničí. První z takových konferencí již byly pracovníky Centra uskutečněny. Jsou zváni špičkoví zahraniční odborníci přijíždějící k pobytům v řešitelských týmech Centra, byli například přijati zahraniční lektori a graduovaní studenti, kteří nyní působí na řešitelských pracovištích v ČR. Tím jsou zjevně překonávány hlavní obtíže, které dosud ztěžovaly vzájemnou spolupráci.

4.1.5. PLNĚNÍ PODMÍNEK PROGRAMU

V souladu s původní záměrem se podařilo ustavit funkční struktury Centra na všech třech spolupracujících řešitelských pracovištích, přijmout pracovníky a dokonce připravit první odborné výsledky. Centrum se významnou měrou podílelo na organizaci Valného shromáždění Mezinárodní astromické unie, které se konalo v srpnu 2006 v Praze (viz. příložená zpráva).

Centrum teoretické astrofyziky je nyní tvořeno sdružením skupiny předních teoretiků působících v největším astronomickém ústavu České Republiky (Astronomický ústav Akademie věd České Republiky, v.v.i.) s pracovníky význačných teoreticko-fyzikálních pracovišť na dvou univerzitách (Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy v Praze a Filozoficko-přírodovědecká fakulta Slezské univerzity v Opavě).

Tím je založena kvalitní škola pokročilých teoretických studií zaměřených na astrofyziku a teoretickou fyziku. Centrum představuje moderní koncepci spojení výzkumu a vědecké výchovy. Tento typ pracoviště se úspěšně realizuje v zahraničí, avšak v České Republice dosud chyběl.

V příloze této zprávy jsou obsaženy Statut Rady Centra a Jednací Řád Rady Centra, které byly projednány a schváleny na prvním jednání Rady. Toto jednání se uskutečnilo dne 11. prosince 2006 v prostorách příjemce-koordinátora na Akademii věd ČR v Praze 1, Národní 3. Zápis ze zasedání Rady Centra je rovněž příložen.

4.1.6. PLNĚNÍ SMLOUVY O SPOLUPRÁCI

[Příloha 4.1.5. Plnění smlouvy o spolupráci - se pro tento program nezpracovává.](#)

4.2. DALŠÍ PŘÍLOHY - rok 2006

4.2.1. Odborné a věcné přílohy zprávy - seznam

	Soubor	
--	--------	--

	cta06-jednaci-rad-rady.pdf	
	cta06-statut-rady.pdf	
	ga26-final_report.pdf	

4.2.2. Ostatní (např. možné využití výsledků) - seznam

	Soubor	
	tiskova-zprava-asu-cta15ii07.pdf	
	tiskova-zprava-slu-cta02ii06.pdf	

4.2.3. Zápisy z projednání (oponentské posudky) - seznam

	Soubor	
	<i>V elektronické podobě soubor nebyl nositelem poskytnut.</i>	

4.2.4. Zápisy a dokumenty z jednání se styčnými pracovníky zadavatele - seznam

	Soubor	
	<i>V elektronické podobě soubor nebyl nositelem poskytnut.</i>	

4.2.5. Zápisy z jednání Rady projektu (Centra) - seznam

	Soubor	
	zapis11xii06.pdf	

4.2.6. Návrh dodatku ke smlouvě na řešení projektu se zdůvodněním - seznam

Příloha 4.2.6. Návrh dodatku ke smlouvě na řešení projektu se zdůvodnění - se pro tento program nezpracovává.
