

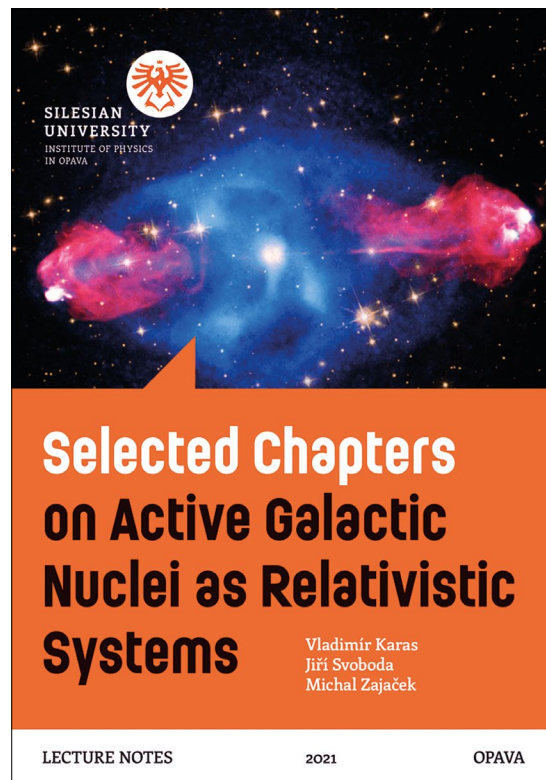
Recenze skript „Aktivní galaktická jádra jako relativistické systémy“

Autoři: Vladimír Karas, Jiří Svoboda a Michal Zajaček,
vydáno jako Lecture Notes Slezskou univerzitou v roce 2021

Indicie o existenci superhmotných černých děr v centrech mnohých galaxií se postupem doby staly prakticky nepochybnitelné a Nobelova cena za fyziku v roce 2020 ocenila tři fyziky – Brita Rogera Penrose, Němce Reinharda Genzela a Američanku Andreu Ghezovou – za jejich příspěvek k tomuto poznání. Pozorování, že superhmotné černé díry jsou přítomny v jádrech většiny galaxií, pozoruhodná korelace jejich hmotností s hmotnostmi hostitelských galaxií, stejně tak jako rychlý vznik černých děr již v období velmi raného vesmíru, nás staví před zásadní otázky, jimž se v průběhu posledního desetiletí věnuje celá řada astronomů a astrofyziků. O důvodech zmíněné korelace a fyzikálních procesech působících v blízkosti superhmotných černých děr se podařilo nashromáždit mnoho poznatků. Tyto oblasti se nacházejí v obecně relativistickém režimu, tudíž ve velmi exotickém stavu. Důležitý je masivní růst černých děr také pro další energetické jevy pozorované v prostoru stovek kiloparseků kolem supermasivních černých děr a jejich hostitelských galaxií. Tyto centrální oblasti se označují jako aktivní galaktická jádra a známé kvasary jsou z mnoha ohledů jejich nejextrémnější verzí.

Vybrané kapitoly propojují klasickou teorii akrece s moderními pozorováními a relativitou. Čtenář v nich nalezne rozsáhlý, aktualizovaný přehled literatury o aktivních galaktických jádrech s důrazem na nejnovější výsledky, zejména ve fyzice kompaktních objektů. Tyto skripta pokrývají i diskusi a vysvětlení poměrně nedávných pozorování stínu černé díry v galaxii M87 a také řadu multimessengerových výsledků o vysokoenergetických neutrinech spojených s blazary, gravitačními vlnami, rentgenovými paprsky, kosmickým zářením a s tím spojeným astročásticovým kontextem. Autoři zmiňují nové hvězdy obíhající superhmotnou černou díru v jádru Galaxie (objekt Sgr A*) na krátkoperiodických orbitách, nové výsledky a teorie týkající se širokočárové oblasti v aktivních jádrech a zcela nových kvaziperiodických erupcích.

Magnetohydrodynamické jevy, padající mračna plynu, akreční disky kolem supermasivních černých



děr a s nimi spojené radiační procesy jsou popsány podrobně a srozumitelně. Tradiční schéma jednotného modelu aktivních galaktických jader je netradičně rozšířeno na systémy s nízkou svítivostí, čímž je podchyceno i Galaktické centrum.

Cenným aspektem této publikace je důraz, který autoři kladou na sjednocenou teorii aktivních galaktických jader. To vyžaduje začlenění fyzikálního vlivu hvězd, které se shlukují a obíhají kolem superhmotných černých děr ve velmi hmotných a hustých jaderných kupách. Podrobně je studován vliv obíhajících hvězd na aktivitu jádra a přetváření hvězd, když se ponoří do prostředí výtrysku vystřelujícího ze superhmotné černé díry. Text tak poskytuje užitečný materiál pro pochopení časově proměnných jevů spojených s aktivními galaktickými jádry, stejně jako procesů a poten-



Rentgenový snímek z observatoře Chandra, zobrazující jádro naší galaxie v nepravých barvách. Sagittarius A* se nachází v nejjasnější části snímku. Velké červené oblasti v pravém horním a levém dolním rohu jsou laloky horkého plynu s teplotou několik milionů °C, které jsou symetricky rozložené ve vzdálenosti několika desítek světelných let po obou stranách černé díry. Tyto laloky jsou důkazem jedné nebo více explozí na horizontu černé díry, ke kterým došlo v průběhu posledních 10 000 let. Na snímku bylo nalezeno více než 2 000 dalších rentgenových zdrojů. Zdroj: Wikipedie

ciálně nestandardních vlastností hvězd nacházejících se v blízkosti galaktického středu.

Vybrané kapitoly se dělí do čtyř kapitol a jedné přílohy. Napsány jsou na úrovni určené pro magisterské a doktorské studenty i pro zainteresované a pokročilejší výzkumníky, kteří hledají konkrétní informace pro svůj výzkumný problém. Struktura textu je jasná, kapitoly jsou velmi pěkně formátovány s informativními a krásně vykreslenými, mnohdy originálními ilustracemi, které pomáhají vysvětlit fyzikální představy, o nichž se v textu hovoří. Příloha obsahuje tabulky použitých zkratk a symbolů, bibliografie čítá 722 odkazů (!), jež čtenáře navádějí na literaturu pro další, důkladnější studium.

Ačkoli existuje řada knih a učebnic o superhmotných černých dírách nebo aktivních galaktických jádrech, tyto Poznámky k přednáškám přidávají modernější komponenty relevantní pro současná pozorování galaktického centra a aktivních galaktických jader ve více vlnových délkách a s více posly (rozuměj „messenger“ v moderní astročásticové terminologii).

Stručným shrnutím těchto Poznámek k přednáškám by mohlo být konstatování, že překlenují propast v astrofyzice (i s ní spojené literatuře) mezi procesy akrece plynu, hvězdnou dynamikou a obecně relativistickou fyzikou v galaktických centrech s ohledem na výsledky moderního pozorování. Je to doporučený doplněk pro všechny zájemce o tyto procesy.

Pavel Kroupa

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

ČASOPIS QUARK

MAGAZÍN O VEDE A TECHNIKE



je určený pre všetkých zvedavých ľudí. Aj zložité veci podáva zrozumiteľným jazykom. Od roku 1995 až doteraz prináša **každý mesiac 56 strán najnovších informácií o vede, výskume, objavoch a novej technike na Slovensku aj vo svete**. Ide o jediné pôvodné slovenské periodikum zamerané na popularizáciu vedy a techniky. Od roku 2013 je jeho vydavateľom Centrum vedecko-technických informácií SR a odvtedy je aj neoddeliteľnou súčasťou Národného centra pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti.

Čitateľ si v časopise nájde veľa zaujímavého čítania o živéj aj neživej prírode, pohľady na prácu slovenských i svetových vedcov a odborníkov z rôznych oblastí. Prenikne do tajomstiev fyziky, hlbín vesmíru aj našej planéty, mozgu, nanoštruktúr alebo genetiky. Oboznámi sa s etikou v informačných technológiách, inováciami v digitálnej technike a robotike či s novinkami a zaujímavosťami zo sveta dopravy a architektúry. V časopise nechýbajú ani rubriky venované mladým vedcom, experimenty, jazykové okienko či precvičenie mozgových buniek v podobe testov, hlavolamov a súťaží. Quark je **čítanie bez bulváru, s overenými informáciami zo serióznych zdrojov a autormi zo slovenských univerzít, Slovenskej akadémie vied, výskumných či vývojových ústavov aj z praxe**.

Časopis Quark si môže každý prečítať mesačne buď v printovej podobe, alebo na stránke www.quark.sk. Tlačená verzia sa dá zakúpiť v slovenských novinových stánkoch, obchodoch alebo objednať v eStore CVTI SR, kde je v ponuke aj elektronická verzia. Objednávky do zahraničia vybavuje Slovenská pošta, a. s., e-mail: zahranicna.tlac@slposta.sk. Čitatelia môžu využívať na získavanie aktuálnych informácií aj facebookovú stránku www.facebook.com/casopisquark.

Quark
Magazín o vede a technike

