

III Spotkanie Młodych

Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika Polskiej Akademii Nauk

22 – 24 lutego 2018 r., Warszawa

Spis treści:

Sesja 1 – propozycje współpracy	s. 2
Sesja 2 – propozycje współpracy	s. 4
Sesja 3 – propozycje współpracy	s. 6
Sesja 4 – propozycje współpracy	s. 9
Sesja 5 – propozycje współpracy	s. 10
Sesja 6 – wystąpienia uczestników	s. 12
Sesja 7 – wystąpienia uczestników	s. 15
Sesja 8 – wystąpienia uczestników	s. 17
Sesja 9 – wystąpienia uczestników	s. 19
Sesja plakatowa	s. 21

Sesja 1 - propozycje współpracy

Gravitational waves

Michał Bejger

bejger@camk.edu.pl

Gravitational waves detection and analysis is a new promising way to study the Universe. Here I will present recent observations of LIGO and Virgo interferometers, the involvement and scope of work of CAMK Virgo team, and describe what we can expect in the course of the next few years.

Superfluids in neutron stars

Brynmor Haskell

bhaskell@camk.edu.pl

I will discuss our work at camk, which focuses on modelling superfluids in neutron stars. This is a challenging topic, as it involves modelling physics over very different scales, from the quantum mechanical scale of the atoms and superfluid vortices to the large scale astrophysical star. I will show how superfluidity and the state of matter on the microscopic scale can lead to large scale observable phenomena such as pulsar glitches. I will also discuss models of continuous gravitational wave emission from neutron stars, and present available projects in the group.

Neutron stars: astrophysical laboratories for nuclear physics

Morgane Fortin

fortin@camk.edu.pl

Neutron stars are formed in supernovae during the collapse that marks the end of the life of stars with a mass of about 10 solar masses. Although they have been observed in all wavelengths for 40 years and gravitational waves were recently detected from a binary neutron star system, their structure and the properties of the matter inside them are still poorly known. I will present how multimessenger observations of neutron stars and laboratory experiments may enable us to better understand and constrain the properties of neutron star matter.

Gwiazdy neutronowe - obserwacyjne ograniczenia na modele gęstej materii i jąder atomowych

Leszek Zdunik

jlz@camk.edu.pl

Własności materii o bardzo dużej gęstości, kilkukrotnie przekraczającej gęstość w jądrach atomowych, mogą być "eksperymentalnie" badane poprzez obserwacje gwiazd neutronowych. Wymaga to teoretycznej analizy własności gwiazd neutronowych w różnych sytuacjach astrofizycznych dla różnych modeli opisujących gęstą materię. Konfrontacja najnowszych obserwacji (masa gwiazd neutronowych, szybka rotacja pulsarów, stygnięcie gwiazd, zlewianie dwóch gwiazd neutronowych) z teoriami opisującymi procesy fizyczne wpływające bezpośrednio

na obserwowane wielkości pozwala na zbadanie ograniczeń na modele gęstej materii i jąder atomowych.

Accretion flows onto black holes and their connection to jets

Andrzej Zdziarski

aaz@camk.edu.pl

I will give a very brief overview of accretion and jets in black-hole systems, with emphasis on binaries containing a stellar-mass black hole. I will then present two broad projects on which I currently work. One is a study of the geometry of the inner accretion flows in black-hole binaries, and an attempt to determine the degree at which the relativistic effects modify the observed spectra. The other one is the connection between accretion and jets in X-ray binaries, as exemplified by the case of Cyg X-3, with both a high accretion luminosity and very bright jet emission at radio and gamma-rays.

Sesja 2 – propozycje współpracy

Simulations of young and not so young stars with accretion discs and outflows

Miljenko Cemeljic

miki@camk.edu.pl

I will present results of my magneto-hydrodynamical numerical simulations of protostars and neutron stars with accretion disks. I will share some experiences from the making of such simulations, and try to put the results in the general astrophysics perspective.

Radiation hydrodynamic simulations of accretion onto black holes
and neutron stars

David Abarca

dabarca@camk.edu.pl

There are many astrophysical systems which are best described by the equations of hydrodynamics with the addition of radiation. These equations are not solvable in front of a blackboard except in a few very special cases, and so we use computers to find approximate solutions to very high degrees of accuracy in the form of simulations. I will describe the basics of the numerical methods used in radiation hydrodynamics, and how I apply them to the physics of accretion onto compact objects, namely, neutron stars and black holes, and discuss one of the current problems in accretion astrophysics, Ultraluminous X-ray Sources.

Limitations for the dark energy properties based on active galactic nuclei

Bożena Czerny

bcz@camk.edu.pl

Dark energy is the greatest puzzle for physicists and astronomers. It is responsible for accelerating expansion of the Universe. We need more astronomical probes to make sure we actually measure this phenomenon, and that we do it accurately. I propose to use quasars as dark energy tracers. The monitoring of selected quasars with the 11-m Southern African Large Telescope for that purpose is in progress. Our main method is based on the determination of the delay between the quasar emission lines and the quasar continuum, which allows to measure directly the size of the emitting region as a light travel time. This size, as we showed in our innovative model of the formation mechanism of this region, depends almost exclusively on the absolute luminosity of a quasar. Knowing the absolute luminosity and measuring – which is simple – the observed luminosity and the redshift of every object we can locate every quasar in a Hubble diagram. I have just been awarded by NCN a Maestro grant on this topic, and will be looking soon for collaborators on that topic: postdocs, PhD students and IV/V year University students. The project will be done in collaboration with Profs. Michał Chodorowski, Agata Różańska, and Dr. Hryniewicz from CAMK.

Selected topics in relativistic accretion physics

Włodzimierz Kluźniak

wlodek@camk.edu.pl

The high velocities and intense radiation fields of matter falling onto ("accreted by") black holes and neutron stars with their extremely strong gravity result in phenomena which are often qualitatively different from those observed in less compact (Newtonian) systems. These effects are observed in various powerful events, both in Galactic and extragalactic sources. Some of these phenomena may be understood through analytic calculations, others require sophisticated numerical simulations. To give an idea of the possible range of prospective Ph.D. topics, I will present some examples of results obtained in the past by my doctoral students.

Sesja 3 – propozycje współpracy

TESSing the progenitors of supernovae and gravitational wave sources

Gerald Handler

gerald@camk.edu.pl

TESS is a NASA space mission to be launched between 16 April and June 2018. Its high-precision brightness measurements of millions of stars are directed towards the detection of planets in the solar neighbourhood, but also allow to discover intricate stellar light variations. This variability can be taken advantage of to explore the interior structure of stars, just as we know the interior structure of the Earth from the analysis of oscillations caused by earthquakes. This technique is called asteroseismology.

Beta Cephei stars are a class of massive stars whose oscillations can be used for just this purpose. In particular important is the determination of the extent of interior chemical mixing, that decides their lifetime, and the internal rotation profile, which is an essential but poorly constrained ingredient in simulations of supernova explosions as well as the evolution of binary black holes. In this talk, I will shortly introduce the TESS mission, explain how to use stellar oscillations to determine these important structural parameters, and how to do this with TESS data.

Astrofizyka wysokich energii – obserwatorium CTA

Rafał Moderski

moderski@camk.edu.pl

Ogromny postęp jaki dokonał się w dziedzinie astrofizyki wysokich energii w ostatnich latach nie byłby możliwy bez wykorzystania naziemnych obserwatoriów promieniowania gamma najwyższych energii (VHE; $> 100\text{GeV}$). Działalność takich instrumentów jak High Energy Stereoscopic System (H.E.S.S.), czy Major Atmospheric Gamma-ray Imaging Cherenkov (MAGIC) Telescope pozwoliła zwiększyć liczbę znanych źródeł promieniowania VHE z zaledwie kilku do prawie 200. Obserwacje tych obiektów pozwalają prowadzić badania w szerokim zakresie dziedzin – od analizy procesów przyspieszania cząstek do relatywistycznych energii, poprzez badanie mechanizmów propagacji cząstek i promieniowania w ośrodku międzygwiazdowym i międzygalaktycznym, aż po weryfikację najbardziej fundamentalnych teorii fizycznych.

Obecnie trwają prace przygotowawcze do budowy obserwatorium promieniowania gamma następnej generacji – the Cherenkov Telescope Array (CTA). Obserwatorium to będzie się składało z ponad setki teleskopów rozmieszczonych w dwóch lokalizacjach – na południowej i północnej półkuli Ziemi. Będzie dysponowało prawie dziesięciokrotnie lepszą czułością i znacznie szerszym zakresem energetycznym niż obecnie działające instrumenty. CTA będzie również pierwszym ośrodkiem otwartym dla szerokiego grona badaczy.

Przedstawię najnowsze wyniki obserwacji astrofizycznych źródeł promieniowania gamma VHE, a także nadzieje związane z uruchomieniem obserwatorium CTA, w tym możliwość odpowiedzi na ponad stuletnie pytanie o pochodzenie cząstek promieniowania kosmicznego.

Spectroscopy of symbiotic binary systems. Analysis of chemical composition in symbiotic giants to trace binary interactions and evolution

Cezary Gałań
cgalan@camk.edu.pl

I will tell about the project of chemical composition analysis in symbiotic giants. Symbiotic stars are long-period interacting binaries composed of a red giant and a hot luminous companion ionizing a circumbinary nebula. Both of their components are stars in the final stages of evolution, experiencing episodes of intense mass loss and strongly interacting with each other. Consequently these objects are invaluable for studying the evolution and interactions in wide binary systems, including outflow and transfer of mass. They also provide significant enrichments of interstellar medium in products of nucleosynthesis in small and medium mass stars (especially in carbon), and their study is important to understand the Galactic nucleosynthesis and formation of stellar populations.

The project is based on the optical (including SALT, VLT) and near infrared (Gemini-South, 4m KPNO, IRTF, NTT) spectra of symbiotic binaries and related objects from the Milky Way and the Magellanic Clouds. The new observations are still being collected (especially using ESO and SAAO telescopes). These data are used to measure abundances of elements and some isotopes from atomic and molecular lines through the spectral synthesis technique. Their analysis including abundance peculiarities allows to get information about interactions, history of the mass transfer, and evolution of these binary systems.

Populacja symbiotycznych układów podwójnych

Krystian Iłkiewicz
ilkiewicz@camk.edu.pl

Gwiazdy symbiotyczne są to długookresowe układy podwójne, złożone z zaawansowanego ewolucyjnie chłodnego olbrzyma oraz gorącego i jasnego, jonizującego materię wokółgwiazdową, towarzysza. Opowiem o projekcie polegającym na poszukiwaniu nowych gwiazd symbiotycznych i badaniu ich populacji, co w efekcie umożliwi nam zrozumienie ewolucji gwiazd symbiotycznych jak i innych układów podwójnych. Częścią projektu jest również analiza zmienności poszczególnych układów podwójnych pozwalająca na wnikliwe zrozumienie zasad rządzących całą ich populacją.

Comparison of Accretion Properties of Radio Loud and Radio Quiet AGNs

Maitrayee Gupta
mgupta@camk.edu.pl

I will be speaking about my experience as a Ph.D. student at CAMK. And also about the two research projects I am working on :

1) Comparison of Accretion Properties of Radio Loud and Radio Quiet AGNs : Where using the Swift-BAT AGN Spectroscopic Survey (BASS) and multiband archival data we compare the Spectral Energy Distribution (SED) of the Radio Loud AGNs with the SED of the Radio Quiet AGNs. Our results are discussed in the context of theories of the X-ray production in AGNs.

2) Gamma-ray properties of NuSTAR Blazars : Where we aim to provide simultaneous Gamma-ray data from Fermi 3FGL Catalogue for all the NuSTAR Blazars to study the Gamma-ray properties from the Fermi data and correlate them with the X-ray properties from NuSTAR.

Studying Stars in the Infrared

Ryszard Szczerba

szczerba@ncac.torun.pl

Stars, in the course of their evolution (aging), lose most of their initial mass before they end up as planetary nebulae/white dwarfs (in case of low and intermediate mass) or supernova remnants/neutron stars (in case of high mass stars). Studying cold stellar ejecta is possible mainly in the infrared, a radiation that can be probed most efficiently from Space. In my talk I will review how recent Space missions have contributed to our knowledge of astrochemistry, concentrating on some aspects I was involved in: like the presence of water in the ejecta material of carbon-rich stars, the detection of very large molecules composed of 60 and more carbon atoms (fullerenes), etc.

Sesja 4 – propozycje współpracy

MOCCA Star Cluster Simulations – Projects

Mirosław Giersz

mig@camk.edu.pl

First, I will very briefly discuss what kind of objects and why we are investigating. Then, I will describe the advantages and disadvantages of the Monte Carlo method used in star cluster simulations. Finally, very shortly I will discuss projects conducted by my group and their main results.

Czerwone nowe - gwiazdne merger'y

Romuald Tylanda

tylanda@ncac.torun.pl

Czerwone nowe to wybuchy gwiazdowe charakteryzujące się czerwoną barwą, a więc i bardzo niską temperaturą efektywną (~3000 K), w końcowych fazach rozbłysku. Również pozostałości po wybuchu przypominają czerwone (nad)olbrzymy. Do tej kategorii rozbłysków zaliczamy takie obiekty jak V838 Mon i V1309 Sco. Najprawdopodobniej także tzw. Nowa Heweliusza 1670 (CK Vul) była czerwoną nową. Przedstawię argumenty obserwacyjne i teoretyczne na rzecz hipotezy, że czerwone nowe są wynikiem koalescencji (merger'ów) gwiazd.

Radiative pulsar astrophysics

Jarosław Dyks

jinx@ncac.torun.pl

I will describe radiative properties of isolated (non-accreting) pulsars, emphasizing how little is known about them.

Rekoneksja pól magnetycznych

Krzysztof Nalewajko

knalew@camk.edu.pl

Pola magnetyczne stanowią kluczowy składnik wielu obiektów astrofizycznych. Mogą one także zawierać znaczne ilości energii, która może być przekształcona w inne formy, w szczególności energię cząstek i promieniowanie. Rekoneksja pól magnetycznych jest procesem, który umożliwia efektywną przemianę energii magnetycznej. Dlatego też stosuje się ją do opisu rozbłysków słonecznych, oddziaływania ziemskiej magnetosfery z wiatrem słonecznym, ale także do szeregu zjawisk astrofizyki wysokich energii, takich jak pulsary, blazary, błyski gamma czy korony dysków akrecyjnych. Szczegóły mechanizmu rekoneksji są obecnie przedmiotem intensywnych badań, coraz większą rolę odgrywają tutaj zaawansowane symulacje komputerowe.

Sesja 5 – propozycje współpracy

Obserwacje nieba w dziedzinie rentgenowskiej

Agata Rożanska

agata@camk.edu.pl

Najjaśniejsze źródła rentgenowskie na niebie to akreujące obiekty zwarte. Ich widma dają się interpretować tylko przy pomocy wielu składników.

Proponuję projekty krótkie, które mogą przerodzić się w dłuższą współpracę, polegającą na opracowywaniu danych rentgenowskich z akreujących supermasywnych czarnych dziur. W ich widmach pojawia się składnik o angielskiej nazwie "Soft X-ray excess" (miękka nadwyżka rentgenowska).

Do pozyskanych danych archiwalnych dopasujemy model emisji z obiektów o niesferycznej symetrii, które w naturalny sposób tworzą dodatkowe wybrzuszenia w widmie, w zależności od temperatury promieniującego obszaru.

Gravitational lensing of the cosmic microwave background

Paweł Bielewicz

pbielew@camk.edu.pl

Gravitational lensing of the cosmic microwave background (CMB) is a relativistic effect caused by the gravitational interaction of the CMB photons with matter inhomogeneities encountered during their travel from the last scattering surface to an observer. The result of this effect are deflection of the CMB photon paths and correlations of the photon deflection angles over the sky. These correlations can be used to reconstruct the gravitational potential of the lensing structures projected along the line-of-sight. It gives a unique image of the formation of the large scale structure at high redshifts and enables constraining total mass of neutrinos as well as testing general relativity and alternative gravity theories at large scales. On the other hand, CMB gravitational lensing effect also generates divergence-free component of CMB polarisation what can be a serious obstacle for the detection of signal coming from primordial gravitational waves produced during the inflationary epoch. Hence, to be able to detect the latter, there is a need of very accurate measuring of the lensing effect and correcting CMB polarisation maps for the effect. I will present the latest measurements of the gravitational lensing effect and prospects of studies of the effect for the ongoing and near future CMB experiments.

Projekt Araucaria: w kierunku pomiaru Wszechświata z dokładnością 1%

Paulina Karczmarek

adiafora.est@gmail.com

Celem Projektu Araucaria jest precyzyjna kalibracja kosmicznej skali odległości. Już od ponad 18 lat wykonujemy obserwacje na światowej klasy teleskopach, głównie w Chile i RPA, oraz analizujemy zebrane dane w międzynarodowych zespołach, aby wyznaczać odległości do pobliskich galaktyk. Stanowią one podstawę wyznaczania odległości do odległych galaktyk, a w konsekwencji wpływają na dokładność wyznaczenia stałej Hubble'a. Do pomiarów

wykorzystujemy między innymi gwiazdy pulsujące spełniające zależność okres-jasność, gwiazdy w zaćmieniowych układach podwójnych. Badamy wpływ rozmaitych błędów systematycznych - ekstynkcji międzygwiazdowej, składu chemicznego, wieku gwiazd - na dokładność pomiarów odległości i minimalizujemy ten wpływ, dzięki czemu osiągamy dokładności pomiarów na poziomie 2%. Najnowsze wyniki dotyczące zależności jasność powierzchniowa-kolor dla układów zaćmieniowych umożliwią zwiększenie dokładności pomiaru do 1%.

Classical Pulsating Stars

Radosław Smolec
smolec@camk.edu.pl

Classical pulsating stars are invaluable tools of modern astrophysics. They serve as excellent distance indicators and tracers of galactic structure, kinematics and evolution. Precise modelling of the oscillation periods allows us to constrain basic stellar parameters and test the stellar pulsation and evolution theories. I will discuss the research on classical pulsators in Copernicus Center and the possibilities to cooperate with our group. These include PhD studies as well as one-year research projects for Master's degree students (4th & 5th year).

Astrocent

Leszek Roszkowski
Narodowe Centrum Badań Jądrowych
Leszek.Roszkowski@ncbj.gov.pl

ASTROCENT - Centrum Naukowo-Technologiczne Astrofizyki Cząstek

Stypendia i międzynarodowe doktoraty

Wiosną 2018 r. powstanie Centrum Naukowo-Technologiczne Astrofizyki Cząstek Astrocent. Będzie to nowe centrum doskonałości, pierwsze w Polsce dedykowane w całości astrofizyce cząstek. Głównymi tematami jego działalności będą:

- fale grawitacyjne
- ciemna materia

Więcej informacji można znaleźć na

<https://www.fnp.org.pl/projekt-astrocent-zdobył-finansowanie-w-programie-mab/>

Astrocent otworzy również kilka programów dla młodych:

- studia doktoranckie w NCBJ lub CAMK
 - wspólne studia doktoranckie z paryskim ośrodkiem APC (Laboratoire Astroparticule et Cosmologie)
 - stypendia na okres do 6 miesięcy na wizytę w Astrocent
- Obok tematów fizycznych, w Astrocent będą również prowadzone prace B+R nad nowymi technologiami oraz algorytmami programowania.

Sesja 6 – wystąpienia uczestników

Poszukiwanie ciemnej materii przy pomocy optycznych zegarów atomowych

Beata Zjawin

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

beatazjawin@wp.pl

Obserwacje astrofizyczne wskazują na to, że Wszechświat wypełnia pięć razy więcej ciemnej materii, niż 'zwykłej' materii. Pomimo tego, skład ciemnego Wszechświata wciąż pozostaje zagadką. Kandydaci na ciemną materię tacy jak defekty topologiczne [1], czy oscylujące masywne klasyczne pola [2] są odpowiedzią na brak bezpośredniej detekcji cząsteczek ciemnej materii.

Pojedynczy optyczny zegar atomowy jest czuły na zmiany stałej struktury subtelnej, zakładane przez niektóre modele ciemnej materii [1]. Mogą to być zmiany szybkie, wywołane przez defekt topologiczny, lub oscylacje, spowodowane klasycznymi masywnymi oscylującymi polami. Obydwa te zjawiska wpłynęłyby na odczyty optycznego zegara atomowego. Podejście to może być również stosowane do wielu zegarów, zarówno tych położonych blisko siebie, jak i daleko. Oznacza to, że wszystkie istniejące zegary atomowe już od lat zbierają dane, które analizować można pod kątem poszukiwań ciemnej materii. Stworzona została globalna sieć zegarów. Analiza pochodzących z niej danych, analogiczna do analizy stosowanej powszechnie w interferometrii wielkobazowej [3], dostarczyła najlepszych jak do tej pory limitów na siłę oddziaływania ciemnej materii ze zwykłą materią.

[1] P. Wcisło, P. Morzyński, M. Bober, A. Cygan, D. Lisak, R. Ciuryło, and M. Zawada, "Experimental constraint on dark matter detection with optical atomic clocks", *Nat. Astro.*, vol. 1, p. 0009, 2016.

[2] A. Arvanitaki, J. Huang, and K. Van Tilburg, "Searching for dilaton dark matter with atomic clocks", *Phys. Rev. D*, vol. 91, p. 015015, 2015.

[3] A. Whitney, "Precision geodesy and astrometry via Very-Long-Baseline Interferometry", Ph.D. thesis, Massachusetts Institute of Technology, 1974.

Wyptywy molekularne w okolicy źródeł SMM 3, 4 i 6 z obszaru Serpens Core

Jarosław Stephan

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

jaroslaw.stephan@gmail.com

Prezentacja ukazuje rezultaty obrazowania w kontinuum oraz wybranych liniach molekularnych. Serpens Core jest fragmentem większego kompleksu gwiazdotwórczego, położonym w odległości ok. 400 pc od Ziemi. Wyróżnia go duża gęstość protogwiazd i wysoka wydajność procesów gwiazdotwórczych. SMM 3 i 4 to młode protogwiazdy klasy 0, natomiast SMM 6 jest bardziej zaawansowanym ewolucyjnie obiektem o płaskim widmie. W sąsiedztwie w/w źródeł obserwujemy wyptywy molekularne, przedstawione są rezultaty pracy z danymi z interferometru ALMA. Główne badane linie to HCN J=4-3, oraz CN J=3-2. Uzupełnieniem niniejszej prezentacji jest plakat techniczny, ukazujący możliwości zastosowanego do redukcji danych pakietu CASA, prezentowany wcześniej podczas XXXVIII Zjazdu PTA.

XX Oph - a peculiar binary system

Szymon Żywica

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

szymon.zywica@gmail.com

Symbiotic star systems, though accounting only for a short period of the process of stellar evolution, are among the most exciting, currently observed objects. Their variable behavior sets a stage for a vast range of both astrophysical and chemical phenomena, which might, in the age of the rise of the NIR spectroscopy, be of main interest to both long-time spectroscopy research specialists and those focused on modern, complex astrochemistry.

In my short presentation, I will provide an example of such a symbiotic system, which has some, but not reach, coverage in the literature and expand the topic in the direction of astrochemical approach.

Sztuka Kodowania

Piotr Skonieczka

PTMA oddział w Toruniu

skoczek@abs.umk.pl

Informatyzacja oraz komputery zrewolucjonizowały niemal wszystkie obszary naszej codzienności. W tym oczywiście także i naukę - nikogo to dziś nie dziwi. Trudno jest bowiem wyobrazić sobie przetwarzanie tych wszystkich ogromnych zbiorów danych obserwacyjnych, wyliczania skomplikowanych modeli czy chociażby testowania przeróżnych hipotez biologiczno-fizycznych, bez zaprężenia do tego celu klastrów obliczeniowych oraz porządnych symulacji komputerowych. Tylko właśnie... co to znaczy "porządnych"? I na ile fakt, że napisane przez nas programy "przecież działają" jest wystarczający, by w ten sposób można je był sklasyfikować?

Podczas swojej krótkiej prezentacji skupię się na przedstawieniu głównego czynnika bezpośrednio wpływających na JAKOŚĆ wytwarzanego oprogramowania (komercyjnego jak i naukowego), a mianowicie - zapisu. Technikach tak zwanego "czystego kodu" zwiększających efektywność prac programistycznych podczas wytwarzania bardzo złożonych aplikacji oraz systemów informatycznych (szczególnie w dużych, często międzynarodowych zespołach). A także o założeniach (powiązanego z powyższymi) paradygmatu programowania funkcyjnego. Jakie są jego zalety? Z czym to się je? I kiedy warto stosować?

Referencje:

- [1] R. C. Martin, "Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship", Prentice Hall, 2014
- [2] V. Subramaniam, "Twelve Ways to Make Code Suck Less", Devovx Conference, 2016
- [3] P. Y. Saumont, "Functional Programming in Java", Manning Publications, 2017
- [4] P. Butcher, "Seven Concurrency Models in Seven Weeks", Pragmatic Bookshelf, 2014

O sposobie tworzenia pełnej krzywej blasku gwiazd zmiennych z kilku danych obserwacyjnych

Marcin Wrona

Uniwersytet Warszawski
marcin.wrona@student.uw.edu.pl

Obserwacje nieba w ramach projektu OGLE są prowadzone za pomocą 1,3 metrowego Teleskopu Warszawskiego umieszczonego w Obserwatorium Las Campanas w Chile. Jasności obiektów mierzone są w dwóch pasmach fotometrycznych. Pierwszy obejmuje zakres podczerwony widma (pasmo I), a drugi widzialny (pasmo V). Zdecydowana większość danych jest jednak zbierana w podczerwieni, a dane w drugim paśmie służą do zachowania informacji o wskaźniku barwy. W wyniku tego dla dużej liczby gwiazd można wyznaczyć średnią jasność tylko w paśmie I, gdyż w V nie ma wystarczającej liczby danych obserwacyjnych. Podczas mojego referatu przedstawię opis stworzonej przeze mnie metody wyznaczania średniej jasności gwiazd w paśmie widzialnym, bazując na pełnej krzywej blasku (tj. posiadającej pełne pokrycie w fazie) w paśmie I oraz dostępnych danych w paśmie V, co jest bezpośrednim wynikiem przetransformowania krzywej blasku z jednej dziedziny widma do drugiej.

Sesja 7 – wystąpienia uczestników

Heavy elements in black hole's disk

Katarzyna Wojczuk
Uniwersytet Warszawski
kwojczuk@gmail.com

Presentation introduces the topic of nucleosynthesis of heavy elements and its presence during cosmic events. Later we discuss in detail the nucleosynthesis in black hole accretion disks (and it's neighboring region) at the base of a gamma ray burst. The result is abundant production of light isotopes, as well as heavier elements with mass numbers in the range A 60- 80, which corresponds to the first maximum of nuclide production in the process of rapid neutron capture (r-process). Isotopes are created mainly on the surface of accretion disk and in the area beyond it, where they are carried by the magnetized, neutrino-driven wind. Observations connected to heavy elements nucleosynthesis are mentioned.

Projekt Astrobaza, czyli jak popularyzować astronomię w szkołach

Krzysztof Lisiecki
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
bolec-98@wp.pl

W wystąpieniu przybliżę projekt „Astrobaza”, czyli 14 obserwatoriów astronomicznych w województwie Kujawsko-Pomorskim. Opowiem o ich wyposażeniu, projektach, współpracy różnych ośrodków i możliwościach jakie dają młodym ludziom na podstawie moich spostrzeżeń z trwających prawie sześć lat zajęć, na które uczęszczałem w obserwatorium w Radziejowie. Zwrócę również uwagę na wady projektu.

Spektroskopia całego pola w badaniu obszarów tworzenia się gwiazd

Dominika Itrich
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
dom_itr@wp.pl

W tradycyjnej spektroskopii rozszczepia się światło pochodzące od pojedynczego obiektu. Uzyskuje się w ten sposób zależność strumienia promieniowania od długości fali. Z biegiem lat zrodziła się wśród naukowców potrzeba, by obserwować spektralnie wiele obiektów jednocześnie, obserwować całe pola nieba, i uzyskać tym samym informację o rozkładzie przestrzennym widma. Odpowiedzią na tą potrzebę okazała się spektroskopia całego pola.

IFS (ang. Integral Field Spectroscopy) to technika, która jest coraz częściej wykorzystywana przez astronomów, zwłaszcza w badaniu obiektów niepunktowych: mgławic, galaktyk, gromad galaktyk i obszarów tworzenia się gwiazd. Dla odpowiednio bliskich obiektów możliwe jest uzyskanie osobnych widm otoczki, dysku i wypływów molekularnych. Obserwacje takie prowadzone są głównie w podczerwieni, np. na teleskopach kosmicznych, czy VLT. Technikę IFS wykorzystywać będzie także Kosmiczny Teleskop Jamesa Webba.

Emission stars in young open cluster Stock 8

Przemysław Mikołajczyk
Uniwersytet Wrocławski
mikołajczyk@astro.uni.wroc.pl

Photometric investigation of open cluster Stock 8 reveals surprisingly high number of stars showing clear emission in H-alpha line. Further analysis of variability search conducted in this field of stars shows that most of found variable stars vary in brightness in irregular fashion, a large part of them also being emission stars.

In my speech I will briefly go over the estimated properties of cluster Stock 8, such as age and size. I will show variability results, which may indicate that this particular cluster of stars is one of the youngest objects of its type so far discovered.

Sesja 8 - wystąpienia uczestników

Analiza zmienności gwiazd alfa i beta Crucis na podstawie danych BRITE oraz SMEI

Piotr Kołaczek-Szymański
Uniwersytet Wrocławski
pksastropitek@autograf.pl

Wiarygodna i dokładna fotometria jasnych gwiazd od dawna stanowi spory problem astrofizyki obserwacyjnej, głównie ze względu na brak odpowiednich gwiazd porównawczych w polu widzenia. Przez to, paradoksalnie, najjaśniejsze gwiazdy często są również tymi, które współcześnie nie zostały poddane wiarygodnym pomiarom fotometrycznym. Dzięki powszechnie znanej konstelacji satelitów BRITE (BRiGht Target Explorer) możliwe stało się przełamanie tego paradygmatu (a wcześniej również dzięki misji CoRoT). Co więcej, także obserwatoria niededykowane tematyce astrofizycznej mogą stanowić bogate, ale przede wszystkim niezależne źródło informacji o zmienności jasnych gwiazd, tak jak ma to miejsce w przypadku instrumentu SMEI (Solar Mass Ejection Imager) dostarczającego szeregów czasowych o całkowitej długości aż około ośmiu lat.

W swojej prezentacji pragnę przedstawić wstępną analizę periodogramów fourierowskich dla gwiazd alfa oraz beta Crucis, otrzymanych na podstawie odpowiednio oczyszczonych danych BRITE oraz SMEI. Powszechnie wiadomo również, że analiza fourierowska krzywych blasku nie posiada dobrze zdefiniowanych własności statystycznych, stąd w części swojego wystąpienia chciałbym skupić się na sposobie określenia poziomu istotności detekcji wydobytych częstości pulsacji przy pomocy symulacji Monte Carlo.

Kosmologia niejednorodna w zastosowaniach

Justyna Borkowska
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
j.borkowska2203@gmail.com

Teoria względności, jako dziedzina nauki względnie młoda oraz skomplikowana ze względu na opis matematyczny, wciąż jeszcze kryje wiele tajemnic. Jej zastosowanie w scenariuszach kosmologicznych opiera się na dużej ilości przybliżeń. Kosmologia niejednorodna jest (wciąż jeszcze niewielką) dziedziną badań, która stara się uwzględnić pełen opis ewolucji Wszechświata, przy jednoczesnym zniesieniu części powszechnie stosowanych uproszczeń.

W swojej prezentacji na dwóch przykładach opowiem o możliwych zastosowaniach kosmologii niejednorodnej. Na przykładzie symulacji ewolucji struktur w młodym Wszechświecie przedstawię, w jaki sposób użycie niejednorodnego modelu kosmologicznego może zmienić sposób ewolucji struktury. W drugiej części prezentacji przybliżę, w jaki sposób uwzględnienie niejednorodnej ewolucji czynnika skali może imitować obserwacyjne dowody na ciemną energię.

Transmission spectrum of the ultra-short period planet WASP-103b

Monika Stangret

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

stangret.galaxy@gmail.com

Hot Jupiters, because of their large radii, short periods up to several days and high masses are the first exosolar planets discovered by radial velocities and transit methods. Hot Jupiters are also the first exoplanets whose atmospheres were detected.

During my presentation I will show the transmission spectrum of ultra-short period (0.9 days) giant exoplanet WASP-103b. The WASP-103b was observed throughout two full transits during the nights of May 5, 2014 using Andalusia Faint Object Spectrograph and Camera (ALFOSC) mounted at the 2.5 m Nordic Optical Telescope (NOT) in Spanish Observatorio del Roque de los Muchachos, La Palma, Canarias, Spain. Exoplanet WASP-103b shows the anomalous transmission spectrum which do not fit to the predicted theoretical models of planetary atmospheres.

Opis ruchu sondy kosmicznej wokół planetoidy o nieregularnym kształcie

Mateusz Narożnik

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

mateusznaroznik1@gmail.com

Ruch ciała w polu siły grawitacyjnej i centralnej, znany jako problem dwóch punktów materialnych, jest określany za pomocą trzech praw Keplera. Niejednorodność w gęstości (rozkładzie masy) i nieregularność kształtu ciała wprowadzają do równań ruchu Newtona zaburzenie w postaci modyfikacji gradientu i potencjału grawitacyjnego, które nie są wielkościami dla punktu materialnego. Jednym z nowych trendów i priorytetów misji kosmicznych jest dokładne zbadanie tych obiektów, których niewielka masa nie pozwoliła na uzyskanie równowagi hydrostatycznej, a więc także regularnego sferycznego lub elipsoidalnego kształtu. Są to małe ciała Układu Słonecznego, w szczególności obiekty Pasa Głównego planetoid.

W czasie prezentacji w części teoretycznej wystąpienia zostanie opisany potencjał grawitacyjny jednorodnego, nierotującego segmentu oraz równania ruchu w formalizmie Lagrange'a i Hamiltona, które pozwoliły na uzyskanie, kluczowej dla metody Poincaré'ego, stałej ruchu (energii) oraz zrealizowanie algorytmu wyznaczania orbit okresowych tego modelu. Następnie zostanie opisana bezwymiarowa parametryzacja masy i odległości uogólniającej rozważany problem o różne topologiczne modele bryły (od problemu Keplera do hantli).

Zaś w części praktycznej zostanie opisana analiza dynamiczna układu jednorodnego, nierotującego segmentu, którego model jakościowo przybliży pole grawitacyjne rozciągniętych i spłaszczonych obiektów, takich jak: (4179) Toutatis, (243) Ida czy (1620) Geographos. Podczas prezentacji zostaną omówione i zilustrowane płaszczyzny Poincaré'ego oraz trajektorie ruchu ciała w przestrzeni fazowej dla układu nierotującego, jednorodnego segmentu.

Sesja 9 – wystąpienia uczestników

Bliskie mody nieradialne i modulacje w Cefeidach pulsujących w pierwszym owertonie

Krzysztof Kotysz
Uniwersytet Wrocławski
k.kotysz@gmail.com

Moskalik & Kolaczowski (2009) pokazali liczną próbkę bliskich modów nieradialnych w Cefeidach pulsujących w pierwszym owertonie dzięki analizie danych z drugiej edycji projektu OGLE. Takie mody wykazują w widmie fourierowskim dodatkowe częstości, bliskie częstości modu radialnego. Dzięki dostępności nowszych danych OGLE z edycji III i IV, można ponownie przeprowadzić podobną analizę z większą dokładnością. Jakościowy obraz jaki wynika z tej analizy jest dość podobny - we wszystkich gwiazdach, oprócz jednej, znalezione zostały częstości bliskie częstości modu radialnego. W jednej gwiazdzie odnaleziona została dodatkowa częstość umieszczona symetrycznie po drugiej stronie modu radialnego. Wskazuje to na możliwość okresowej modulacji pulsacji tej gwiazdy. Dla pozostałych gwiazd, interpretacja bliskich częstości jako modów nieradialnych pozostaje Niezmieniona.

Properties of quasars from the Sloan Digital Sky Survey

Marzena Śniegowska
Uniwersytet Warszawski / Centrum Fizyki Teoretycznej PAN
marzena.sniegowska@student.uw.edu.pl

We investigate the sample of quasars from the Sloan Digital Sky Survey. The ratio of the equivalent widths of FeII to Hbeta (called Eigenvector 1) is a parameter that puts in order the physical properties of the wide types of active galaxies. We select sources brighter than 18mag at I and R band and at redshift lower than 0.7. We fit automatically the spectra taking into account the starlight contamination, independent reddening of the starlight and of the disk continuum and consider several FeII templates.

We will compare our results from automatic fits to our models done manually. Then, we will compare our results to Shen & Ho (2014) diagram.

Finally, we will compare the properties of strong FeII emitters to the properties of the whole sample, with the aim to identify the key physical mechanism leading to efficient FeII production.

Large scale structure of matter in the universe

Patrycja Tanajewska
Uniwersytet Jagielloński
patricia.tanajewska@wp.pl

Nowadays most of scientists claim (which is in line with the leading physical theory) that matter in the Universe on a certain scale has a probability distribution close to Gaussian. However, as it turns out in the observations made for ever larger scales, hierarchical structures are clearly visible. Therefore, the idea arose to write a work that generally has two main goals, the

first of which is to investigate how to disrupt the Gaussian probability distribution to get data reminiscent of actual observations. The second is to check if such a distribution of matter is fractal at different scales. To achieve this, I had to at first create a tool on a simple example, learn about its behavior, understand the results, and check whether the result it has a fractal character and then apply it to more and more complicated cases in order to receive something similar to real data.

Sesja plakatowa

Jak "świeci" wyświetlacz ciekłokrystaliczny?

Anna Drzewicz

Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego

anna.drzewicz@wat.edu.pl

Wykorzystanie ciekłych kryształów w systemach obrazowania informacji datuje się na 1970 rok, kiedy Schadt i Helfrich odkryli efekt skręconego nematyka (ang. Twisted Nematic, TN). Obecnie w wyświetlaczach wykorzystywane są także inne efekty elektrooptyczne, jak efekt w strukturze superskręconego nematyka (ang. Supertwisted Nematic effect, STN), efekt interferencyjny w strukturze skręconej (ang. Optical Mode Interference, OMI), efekt w stabilizowanym powierzchniowo ferroelektrycznym/antyferroelektrycznym ciekłym kryształcie (ang. Surface Stabilized Ferroelectric/Antiferroelectric Liquid Crystal, SSFLC/SSAFLC) i inne. Podstawą działania tych efektów jest zmiana stanu polaryzacji fali elektromagnetycznej, która nie zależy od użytego materiału ciekłokrystalicznego czy jego uporządkowania. W niniejszej pracy zostanie omówiona budowa oraz idea działania wyświetlacza ciekłokrystalicznego na bazie wybranych efektów.

Praca została sfinansowana z projektu RMN 08/687.

Hot water in low-mass protostars

Dominika Itrich

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

dom_itr@wp.pl

Formation of low-mass stars is accompanied by ejections of jets and outflows extending even up to pc scales. Recent far-infrared spectroscopy with Herschel / PACS revealed hot molecular gas (>100K) extending along the outflows from several nearby protostars.

Emission from highly-excited rotational lines of water ($E_{up}/k_B \sim 1000K$) is detected and interpreted as the result of shocks and/or UV radiation. Here, we identify sources with hot water lines, characterize their properties and try to link them to the processes related with star formation. These sources are ideal candidates for following-up studies with James Webb Space Telescope, which will be launched in 2018 and will observe hot water at $\sim 10x$ higher spatial resolution than Herschel.

Semi - automatic variability search on the example of GaiaV14ahj field of stars

Przemysław Mikołajczyk

Uniwersytet Wrocławski

mikolajczyk@astro.uni.wroc.pl

Conducting variability search in crowded fields may be (and often is) a tedious and tiresome task. Using the example of such an analysis done for GaiaV14ahj field of stars in Lacerta, I will show how to perform this task quickly and efficiently, using software widely available for

astronomers. I will try to convince readers that such a method allows saving a lot of precious time and effort.

Stellar parameters of potentially pulsating stars in K2 field

Tomasz Różański
Uniwersytet Wrocławski
tomasz.rozanski95@gmail.com

We made spectral classification and determined atmospheric parameters - T_{eff} , $\log g$, $V_{\text{sin}i}$ and $[M/H]$ - using program iSpec, for a group of 52 stars from the field of K2 Kepler mission. We used spectra obtained with instrument HERMES/Mercator. A- and F-type stars chosen for analysis, were potentially Delta Sct, Gamma Dor or hybrid pulsating stars. We found 16 chemically peculiar stars, and among them several chemically peculiar pulsating stars which can be studied in more detail in future asteroseismic research.

Zastosowanie pakietu CASA do analizy danych z ALMA na przykładzie struktur związanych z dżetami od protogwiazd

Jarosław Stephan
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
jaroslaw.stephan@gmail.com

Plakat przedstawia wybrane możliwości pakietu CASA (Common Astronomy Software Applications) na przykładzie analizy struktur w otoczeniu wybranych młodych obiektów gwiazdowych. Obserwacje za pomocą sieci ALMA pozwalają na unikalne spojrzenie na procesy zachodzące w obszarach powstawania gwiazd, przy niedostępnym wcześniej poziomie rozdzielczości przestrzennej i czułości. Ceną jest duży rozmiar plików z danymi (nawet kilkaset GB), oraz duża moc obliczeniowa niezbędna do redukcji. Rezultaty obserwacyjne z ALMA umożliwiają identyfikację struktur astrofizycznych związanych m.in. z dżetami, które pozwalają na weryfikację dotychczasowych modeli teoretycznych. Stanowią też bogate źródło informacji dla astrochemików, dzięki wysokiej jakości detekcji linii pochodzących od molekuł.

Nukleosynteza w wypływach akrecyjnych z czarnej dziury u podstawy GRB's

Katarzyna Wojczuk
Uniwersytet Warszawski
kwojczuk@gmail.com

Badamy produkcję ciężkich nuklidów w plazmie spływającej (akreującej) na czarną dziurę u podstawy dżetu tworzącego rozbłysk gamma (GRB), o tempie opadania rzędu ułamka masy Słońca na sekundę. Parametry fizyczne modelu to masa i tempo rotacji (spin) czarnej dziury. Typowe wartości to $3 M_{\odot}$ i $a=0.6$, badamy jednak zakres parametrów dla których wyniki modelowania nukleosyntezy mogą dać wyraźne ograniczenia na parametry czarnej dziury. Prędkość zachodzenia reakcji jądrowych jest silnie uzależniona od temperatury i gęstości ośrodka, a także stosunku gęstości liczbowych protonów do neutronów (inaczej: frakcja elektronowa). Rezultatem nukleosyntezy jest obfita produkcja lekkich izotopów, a także pierwiastków o liczbach masowych zbliżonych do 60 i 80 – jest to pierwsze maksimum produkcji nuklidów w wyniku

szybkiego wychwyty neutronów (tzw. r-process). Izotopy produkowane są szczególnie na powierzchni zewnętrznej dysku akrecyjnego oraz, ze względu na działalność wiatru, uwalniane są z sąsiednich obszarów poza dyskiem. W niniejszej pracy przedstawiamy wstępne wyniki dotyczące rozkładu przestrzennego wybranych pierwiastków na podstawie modelu quasi-statycznego (założenie nuklearnej równowagi statystycznej).

Short-term variations of H_{α} and H_{β} lines in RS Oph

Stefania Wolf

Uniwersytet Warszawski
s.wolf@student.uw.edu.pl

RS Ophiuchi is a symbiotic recurrent nova with its White Dwarf close to the Chandrasekhar limit. We present analysis of short-term variations of H_{α} and H_{β} lines based on two observational series obtained using Very Large Telescope with UVES spectrograph – 20 spectra from 2013 and 12 spectra from 2015. Using differential spectra and Temporal Variation Spectrum (TVS), we detected short-term variations in both H_{α} and H_{β} lines. Furthermore our results suggest a correlation between variations of these lines.

Experimental set-up for hypothetical dark matter detection

Beata Zjawin

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
beatazjawin@wp.pl

Chociaż istnienie ciemnej materii podejrzewamy już od niemal stu lat, to jeszcze nie udało nam się zgłębić jej natury. Badania wskazują na to, że we Wszechświecie istnieje jakaś nieznaną nam materią, która grawitacyjnie oddziałuje ze znaną nam materią i do tego nie pochłania, ani nie emituje światła. Jak więc naukowcy mogą próbować uchwycić i zbadać coś, czego nawet nie mogą zobaczyć? Pomysł poszukiwań ciemnej materii przy pomocy optycznych zegarów atomowych został zaproponowany już dawno [1], lecz podejście do problemu, które narodziło się na UMK sprawia, że doświadczenie to przyjęło nową drogę. Dr Piotr Wcisło zaproponował, żeby zamiast porównywania odczytów z dwóch zegarów, „podzielić” jeden zegar na dwa bloki o różnej czułości na ciemną materię i porównywać ich zachowanie w obliczu spotkania z defektem topologicznym [2]. Przeprowadzone doświadczenie było pierwszym tego typu i położyło nowe limity na siłę oddziaływania ciemnej materii z modelem standardowym. W pomiarach użyto dwóch zegarów znajdujących się w Krajowym Laboratorium Fizyki Atomowej, Molekularnej i Optycznej na UMK.

[1] A. Derevianko, M. Pospelov, Nat. Phys. 10, 2014, 933-936

[2] P. Wcisło, P. Morzyński, M. Bober, A. Cygan, D. Lisak, R. Ciuryło, M. Zawada, Nature Astronomy 1, 2016, 0009