



TORUŃ 2018

Książka abstraktów

Ogólnopolskie Seminarium Studentów Astronomii

Toruń, 21 września 2018 - 23 września 2018

Spis treści

Wykłady gościnne	1
I sesja referatowa (piątek 21 września, godz. 15:00-16:00)	3
Astrobazy, czyli przyszkolne obserwatoria	
<i>Krzysztof Lisiecki</i>	3
Serpens SMM6 i jego otoczenie	
<i>Jarosław Stephan</i>	3
Tworzenie map obszaru gwiazdotwórczego NGC 1333	
<i>Zofia Kaczmarek</i>	4
II sesja referatowa (piątek 21 września, godz. 16:30-17:10)	5
Analiza rezonansu nanostrukturalnej płytki światłodzieliącej w zakresie telekomunikacyjnym	
<i>Jakub Szlachetka</i>	5
Pierwsza sesja obserwacyjna globalnej sieci optycznych zegarów atomowych skierowana na poszukiwania ciemnej materii	
<i>Beata Zjawin</i>	6
III sesja referatowa (sobota 22 września, godz. 11:30-12:10)	7
Precyzyjna spektroskopia molekuly HD - zagadkowa rozbieżność eksperymentalna linii R(1) 2-0 band	
<i>Hubert Jóźwiak</i>	7

Molekuły H ₂ i H ₂ O w obszarach tworzenia się gwiazd	
<i>Dominika Itrich</i>	8
IV sesja referatowa (sobota 22 września, godz.	
12:30-13:30)	9
10 lat monitoringu G111.256-0.770	
<i>Michał Tomasz Durjasz</i>	9
Emisja podczerwona i maserowa związana z małowasywnymi protogwiazdami	
<i>Katarzyna Dutkowska</i>	9
V sesja referatowa (sobota 22 września, godz.	
15:00-16:00)	10
Self-lensing binaries	
<i>Mateusz Zieliński</i>	10
Maksymalna masa różniczkowo rotujących gwiazd neutronowych	
<i>Paweł Szewczyk</i>	10
W poszukiwaniu własności aktywnych jąder galaktyk z przeglądu SDSS	
<i>Marzena Śniegowska</i>	11
VI sesja referatowa (niedziela 23 września, godz.	
10:40-11:20)	12
Wyznaczanie rozmiarów planetoid wraz z niepewnościami z zakryć gwiazdowych	
<i>Karolina Dziadura</i>	12
Nowa astronomia	
<i>Szymon Tadeusz Żywica</i>	12

Sesja plakatowa (niedziela 23 września, godz. 11:40-12:00) 13

VLT/KMOS view of the explosive outflow in Orion BN/KL

Dominika Itrich 13

Parametry kształtu linii widmowych w niskich temperaturach -

nierozwiązany problem rozbieżności między teorią i eksperymentem

Hubert Jóźwiak 13

Rezonans Feshbacha w systemie z jonizacją Penninga

Jakub Szlachetka 14

Pierwsza sesja obserwacyjna globalnej sieci optycznych zegarów atomowych

skierowana na poszukiwania ciemnej materii - metody analizy danych

Beata Zjawin 15

Wykłady gościnne

Badanie populacji czarnych dziur w Galaktyce za pomocą kosmicznej misji Gaia

dr hab. Łukasz Wyrzykowski

Uniwersytet Warszawski

21.09.2018

piątek

12:30

Czarne dziury fascynują wszystkich, ale tak na prawdę wiemy o nich niewiele. W naszej Galaktyce znamy jedynie około 50 przypadków i to jedynie takich w układach podwójnych z gwiazdami. Z kolei niedawne rewolucyjne obserwacje w falach grawitacyjnych pokazały, że istnieją jeszcze czarne dziury o masach dużo większych niż te znane do tej pory. Generuje to kilka poważnych naukowo pytań. Czy takie czarne dziury znajdują się również w Drodze Mlecznej? Jaka jest maksymalna masa czarnej dziury wyprodukowanej z gwiazd? Czy masywne czarne dziury mogą choć częściowo wyjaśnić problem ciemnej materii? Czy obiekty cięższe od gwiazd neutronowych to czarne dziury czy gwiazdy kwarkowe?

Aby odpowiedzieć na te intrygujące pytania nasza grupa używa zjawiska soczewkowania grawitacyjnego, które pozwala "zobaczyć" niewidzialne obiekty dzięki zakrzywieniu czasoprzestrzeni przez ich masę. Światło odległej gwiazdy zostaje zakrzywione i pojawiają się co najmniej dwa obrazy źródła, co objawia się tymczasowym pojaśnieniem gwiazdy oraz subtelną zmianą jej pozycji. Jedynie kosmiczna misja Gaia dostarcza odpowiednio dokładne dane, które wykrywając takie zjawiska w danych z kosmicznej misji Gaia, która działa od 2014 roku, będziemy mogli rozpoznać soczewkujące czarne dziury i powiększyć dostępną próbkę o obiekty z szerokiego zakresu mas.

CAMK, studia doktoranckie i kariera w astronomii

dr hab. Radosław Smolec

Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika

22.09.2018

sobota

10:45

Europejskie Obserwatorium Południowe

Aleksandra Hamanowicz

ESO Garching

22.09.2018

sobota

14:30

Europejskie Obserwatorium Południowe jest międzynarodową organizacją astronomiczną zrzeszającą 15 krajów. Główną misją ESO jest budowa i operowanie najnowocześniejszymi teleskopami astronomicznymi na świecie: Paranal, La Silla oraz ALMA na płaskowyżu Chajnanator. We współpracy z instytutami na całym świecie ESO jest również odpowiedzialne za projektowanie wyjątkowych instrumentów naukowych używanych przez te teleskopy.

Jako doktorantka pracująca w Headquarters ESO w Garching, opowiem jak wygląda praca w tej organizacji, o teleskopach i instrumentach którymi operuje oraz o projektach naukowych prowadzonych przez pracujących w ESO astronomów. Jednym z głównych zadań ESO jest również wspieranie międzynarodowej współpracy oraz dawanie możliwości rozwoju kariery dla młodych naukowców: opowiem o stypendiach naukowych dla studentów i doktorantów, prestiżowych „fellowships” dla postdoków z których także Wy możecie skorzystać.

I sesja referatowa (piątek 21 września, godz. 15:00-16:00)

Astrobazy, czyli przyszkolne obserwatoria

Krzysztof Lisiecki

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

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.

Serpens SMM6 i jego otoczenie

Jarosław Stephan

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Prezentacja ukazuje rezultaty obrazowania Ser SMM6 w kontinuum oraz wybranych liniach molekularnych. Położone w odległości ok. 440pc, Centrum Gwiazdotwórcze w Wężu (ang. Serpens Core), jest areną intensywnych procesów powstawania gwiazd. Na falach milimetrowych i submilimetrowych, za pomocą interferometru ALMA, jesteśmy w stanie obserwować zarówno najwcześniejsze momenty tego procesu, jak i obiekty bardziej zaawansowane ewolucyjnie - takie jak omawiane źródło SMM6 o płaskim widmie (ang. flat spectrum). Badane linie to HCN $J=4-3$, CN $N=3-2$, oraz CS $J=7-6$, redukcję i obrazowanie przeprowadzono za pomocą pakietu CASA.

Dla Ser SMM6 nie zaobserwowano jednoznacznego wpływu molekularnego, natomiast proporcje emisji w liniach HCN i CN sugerują istotną modyfikację parametrów otoczenia przez promieniowanie UV pochodzące z tego układu.

Badanie oddziaływania pola UV z otaczającą materią w Centrum Gwiazdotwórczym w Wężu, będzie kontynuowane dla Ser SMM1, w ramach zaakceptowanego programu obserwacyjnego ALMA: [1].

[1] Tychoniec Ł., van Dishoeck, E., Karska A., Kristensen L., Harsono D., van Kempen T., Stephan J., *Atomic Carbon - The UV story of heating and cooling in low-mass protostars*. Proposal code: 2018.1.01831.S

Tworzenie map obszaru gwiazdotwórczego NGC 1333

Zofia Kaczmarek

Uniwersytet Warszawski

Protogwiazdy to złożone i bardzo dynamiczne źródła. Z uwagi na pył i gaz otaczający właśnie powstającą gwiazdę, który blokuje drogę dla światła widzialnego, są obserwowane głównie w podczerwieni. Do ich badania wykorzystujemy teleskopy kosmiczne, takie jak Herschel Space Observatory.

Celem projektu było stworzenie map obszaru gwiazdotwórczego NGC 1333 w oparciu o obserwacje teleskopu Herschel. Dane pochodziły z obserwacji instrumentem HIFI w linii emisyjnej wody (557 GHz).

Otrzymane mapy pokazują obraz formacji gwiazd w skali globalnej. Zidentyfikowano na nich wiele znanych źródeł oraz zaobserwowano powiązane z nimi wypływy molekularne. Porównanie map tego obszaru z obserwacjami w liniach CII i OIII wykazuje istotne różnice.

II sesja referatowa (piątek 21 września, godz. 16:30-17:10)

Analiza rezonansu nanostrukturalnej płytki światłodzieliącej w zakresie telekomunikacyjnym

Jakub Szlachetka

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Fotony wytwarzane w procesie SPDC zazwyczaj rozprzestrzeniają się poprzez elementy optyczne, takie jak światłowody, soczewki i płytki półdzielące. Naszym celem jest wykorzystanie niekonwencjonalnych elementów optycznych, których produkcja stała się ostatnio możliwa ze względu na szybki rozwój nanotechnologii. Takie zminiaturyzowane urządzenia są zazwyczaj zintegrowane na mikroczipach, które później mogą stać się częścią większych obwodów kwantowych. Przykład dostarczają metamateriały, które są okresowymi układami metalicznych nanostruktur. Te nanostruktury obsługują polarytomy plazmonów powierzchniowych, hybrydowe wzbudzenia łączące pola elektromagnetyczne z koherentnymi oscylacjami plazmy walencyjno-elektronowej. W tej pracy eksperymentalnie scharakteryzujemy nanostrukturalny dzielnik wiązki, który został zaprojektowany tak, aby zapewniał 25% odbicia i transmisja oraz 50% absorpcji.

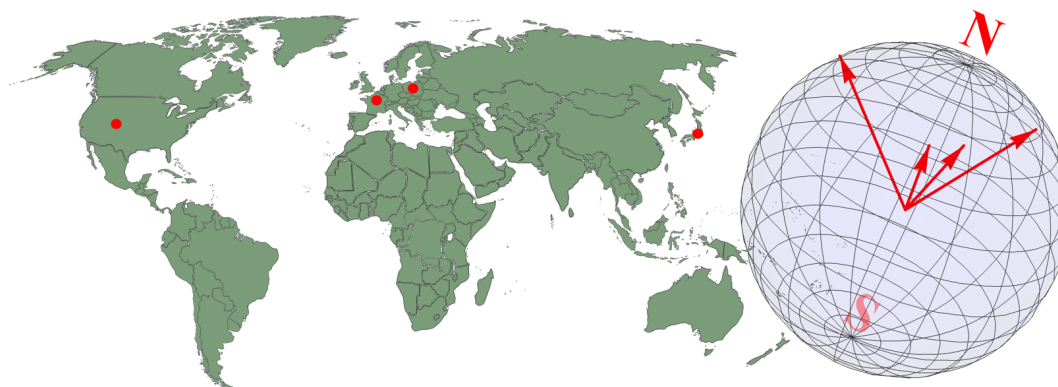
- [1] B. Saleh, M. Teich, Fundamentals of photonics (2007)
 - [2] J. S. Fakonas, A. Mitskovets and H. A. Atwater, New J. Phys. 17 023002 (2015)
 - [3] G. Fujii, D. Fukuda, and S. Inoue, Physical Review B 90, 085430 (2014)
 - [4] G. Di Martino, Y. Sonnefraud, M. S. Tame, S. Kéna-Cohen, F. Dieleman, Ş. K. Özdemir, M. S. Kim, and S. A. Maier, Physical Review A. 1, 034004 (2014)
 - [5] S. M. Barnett, J. Jeffers, A. Gatti, R. Loudon, Physical Review A 3, 57 (1998)
 - [6] J. Li, A. Salandrino, and N. Engheta, Physical Review B 76, 245403 (2007)
-

Pierwsza sesja obserwacyjna globalnej sieci optycznych zegarów atomowych skierowana na poszukiwania ciemnej materii

Beata Zjawin

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Wiele eksperymentów poszukujących ciemnej materii skupia się w ostatnich latach na polach skalarnych ciemnej materii [1,2]. Oddziaływania tych pól z polami modelu standardowego mogą być badane przy pomocy optycznych zegarów atomowych. Przeprowadzona została pierwsza sesja obserwacyjna skierowana na poszukiwanie ciemnej materii w postaci defektów topologicznych oraz masywnych oscylujących pól skalarnych. Uczestniczyły w niej cztery zegary znajdujące się na trzech różnych kontynentach (Rysunek 1). Wyznaczone zostały nowe ograniczenia na siłę oddziaływania pól ciemnej materii z polami modelu standardowego.



Rysunek 1: Zegary uczestniczące w sesji obserwacyjnej: KL FAMO (Polska), SYRTE (Francja), NIST (Stany Zjednoczone) oraz NICT (Japonia).

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

[2] 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)

III sesja referatowa

(sobota 22 września, godz. 11:30-12:10)

Precyzyjna spektroskopia molekuly HD - zagadkowa rozbieżność eksperymentalna linii R(1) 2-0 band

Hubert Józwiak

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Precyzyjne pomiary słabych przejść spektroskopowych izotopologów wodoru pozwalają na niesamowicie dokładne testy elektrodynamiki kwantowej (QED). Pozwalają również rzucić światło na współczesne problemy fizyki, takie jak określenie stosunku masy protonu do elektronu, zagadki rozmiaru protonu lub istnieniu tzw. piątego oddziaływania. Kilka miesięcy temu ukazały się dwa artykuły [1,2] opisujące rezultaty badania R(1) z pierwszego nadtonu (ang. 2-0 band) molekuly HD, będącej izotopologiem molekuly wodoru. Pierwszy z nich [1] przedstawiał wyniki uzyskane ze spektroskopii nasyceniowej przy użyciu metody noise-immune cavity-enhanced optical heterodyne molecular spectroscopy. W drugim [2] autorzy, wykorzystując metodę spektroskopii strat we wnęce dowiązanej do grzebienia częstości optycznej, zaobserwowali po raz pierwszy tzw. Lamb dip. W obu pomiarach precyzja, z jaką zmierzono położenie linii widmowej była na poziomie kilkudziesięciu kHz. Położenie tej samej linii różniło się jednak aż o ok. 895 kHz. Taki poziom niezgodności pomiędzy tak precyzyjnymi eksperymentami wymaga wyjaśnienia.

Z pomocą może przyjść najdokładniejsza metoda wyznaczania parametrów kształtu linii widmowych – oparta na mechanice kwantowej metoda close-coupling. Przedstawię postępowanie prac, opierających się na próbie niezależnego wyznaczenia położenia linii widmowej w oparciu o najnowszą, sześciowymiarową powierzchnię energii potencjalnej. Omówię również oba eksperymenty i przedstawię znaczenie tych badań dla rozwoju fizyki i astronomii.

[1] F. M. J. Cozijn, P. Dupré, E. J. Salumbides, K. S. E. Eikema, W. Ubachs, *Sub-Doppler Frequency Metrology in HD for Tests of Fundamental Physics*, Phys. Rev. Lett., 120, 153002 (2018)

[2] L.-G. Tao, A.-W. Liu, K. Pachucki, J. Komasa, Y. R. Sun, J. Wang, S.-M. Hu, *Toward a Determination of the Proton-Electron Mass Ratio from the Lamb-Dip Measurement of HD*, Phys. Rev. Lett., 120, 153001 (2018)

Molekuły H_2 i H_2O w obszarach tworzenia się gwiazd

Dominika Itrich

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Procesy powstawania gwiazd są niezwykle złożone i wciąż nie do końca poznane. Moment narodzin gwiazdy jest kluczowy dla jej przyszłej ewolucji. Narodzinom towarzyszą wypływy molekularne, energetyczne dżety i dyski protoplanetarne, które obserwowane są w podczerwieni i na falach submilimetrycznych.

Wodór i woda są istotnymi molekułami obserwowanymi w obszarach tworzenia się gwiazd. Pierwsza z nich jest głównym składnikiem obłoków molekularnych, druga odgrywa niebagatelną rolę w chłodzeniu materii na wczesnych etapach życia protogwiazdy. Najnowsze badania z użyciem teleskopów naziemnych (ESO VLT) i kosmicznych (Herschel Space Observatory) pozwalają lepiej zrozumieć znaczenie udziału tych molekuł w procesach gwiazdotwórczych.

IV sesja referatowa (sobota 22 września, godz. 12:30-13:30)

10 lat monitoringu G111.256-0.770

Michał Tomasz Durjasz

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Emisja maserowa (Microwave amplification by stimulated emission of radiation) molekuł metanolu stanowi ważny marker gazu non-lte w obszarach powstawania gwiazd, jej analiza prowadzi do lepszego poznania procesów fizycznych, tam występujących - jest to tym bardziej istotne, iż badanie protogwiazd w innych częściach spektrum elektromagnetycznego stanowi poważne wyzwanie, z uwagi na wysoką ekstynkcję materii, którą są otoczone. W prezentacji przedstawione zostaną wyniki 10 - letniego monitoringu maserów metanolu w źródle G111.256-0.770 (pierwsza detekcja: [1]), wykonanego z użyciem 32 - metrowego radioteleskopu, ulokowanego w Centrum Astronomii UMK w Piwnicach, k. Torunia. Jego efektami są m.in. wykrycie stałego spadku natężenia emisji maserowej oraz kwaziperiodycznej aktywności flarującej, niekiedy skorelowanej z dryfami centralnej prędkości radialnej wybranych cech widmowych.

[1] M. Szymczak, G. Hrynek, A.J. Kus, *A survey of the 6.7 GHz methanol maser emission from IRAS sources*, A&A 143, 269-301 (2000)

Emisja podczerwona i maserowa związana z małowasywnymi protogwiazdami

Katarzyna Dutkowska

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Emisja maserowa wody na 22 GHz związana jest z regionami, w których obecne są aktywne dzety i gęsty gaz [2]. Emisja podczerwona wody (FIR) także ma związek z dżetami/wypływami. Natomiast sama woda odgrywa ważną rolę w procesach chłodzących gazu w mało masywnych protogwiazdach typu słonecznego [1]. Jednym z przykładów takich obiektów, z którym wiąże się emisja maserowa oraz podczerwona jest L1448 IRS2, którego obserwacje przeprowadzono również przy użyciu 32 m radioteleskopu w Piwnicach. Powiązanie danych radiowych i podczerwonych może stanowić źródło cennych narzędzi, niezbędnych do zrozumienia procesów zachodzących w tego typu źródłach.

[1] Karska, A., Herczeg, G. J., van Dishoeck, E. F., et al., A&A ,552, A141 (2013)

[2] Furuya T et al., ApJ, 559, pp. L143-L147 (2001)

V sesja referatowa (sobota 22 września, godz. 15:00-16:00)

Self-lensing binaries

Mateusz Zieliński

Uniwersytet Warszawski

„Samosoczewkowaniem” (grawitacyjnym) zwykło się nazywać sytuację, w której zarówno źródło światła, jak i masa soczewkująca, znajdują się w jednej galaktyce. Pojęcie to jednak pasuje także do przypadku, w którym oba te obiekty tworzą układ fizycznie podwójny. Powtarzalne wyjaśnienia rzędu promila udało się wykryć[1] w danych teleskopu Keplera, około 40 lat po pracy Maedera[2].

W swoim wystąpieniu chciałbym pokrótce omówić ten temat, przedstawić dotychczasowe znaleziska oraz potencjalne wyniki z analizy wielu takich układów.

[1] Kruse Ethan, Agol Eric, *KOI-3278: A Self-Lensing Binary Star System*, Science, 344, 275 (2014)

[2] Maeder André, *Light Curves of the Gravitational Lens-like Action for Binaries with Degenerate Stars*, A&A, 26, 215 (1973)

Maksymalna masa różniczkowo rotujących gwiazd neutronowych

Paweł Szewczyk

Uniwersytet Warszawski

Ostatnie obserwacje w dziedzinie fal grawitacyjnych przyniosły nowe możliwości w badaniu obiektów zwartych, takich jak gwiazdy neutronowe. Pytanie o maksymalną masę gwiazdy neutronowej jest kluczowe dla dobrego zrozumienia i przewidywania sygnału rejestrowanego przez detektory fal grawitacyjnych. Jednym z czynników zwiększających ten limit jest rotacja. Wiadomo, że dzięki sztywnej rotacji mogą istnieć gwiazdy neutronowe o 40% bardziej masywne od nierotujących odpowiedników. W swoim wystąpieniu przedstawię badania sugerujące, że rotacja różniczkowa może prowadzić do zwiększenia tego limitu nawet czterokrotnie.

[1] T. W. Baumgarte, S. L. Shapiro, & M. Shibata, ApJL, 528, L29 (2000) [2] A. M. Studzińska, M. Kucaba, D. Gondok-Rosińska, L. Villain, & M. Ansorg, MNRAS, 463, 2667 (2016) [3] D. Gondok-Rosińska, I. Kowalska, L. Villain, M. Ansorg, M. Kucaba, ApJ, 837, 58 (2017)

W poszukiwaniu własności aktywnych jąder galaktyk z przeglądu SDSS

Marzena Śniegowska

CFT PAN / Uniwersytet Warszawski

Aktywne jądra galaktyk i kwazary to jedne z najciekawszych astrofizycznie obiektów jakie możemy badać. Celem niniejszej pracy było zbadanie zależności pomiędzy parametrami dla jak największej liczby kwazarów z przeglądu SDSS, dla których są dostępne dobrej jakości dane obserwacyjne w zakresie optycznym oraz UV. Głównym wynikiem tej pracy jest znalezienie znaczącej korelacji pomiędzy FWHM i EW linii MgII. Po dokładnej analizie źródła tej korelacji wnioskuję, że jest to efekt błędnego założenia w wyliczeniu oryginalnego EW z katalogu SDSS [1]. Modelując kontinuum jako dysk Shakura - Sunyaev [3] okazało się, że EW nie wykazuje korelacji z FWHM. Wynik ten jest zgodny z oczekiwaniami z modelu FRADO [2]. W pracy tej porównuję też właściwości linii FeII w zakresach optycznym oraz UV z dostępną literaturą.

[1] G. Calderone, L. Nicastro, G. Ghisellini, et al., MNRAS, 472, 4051 (2017)

[2] B. Czerny, & K. Hryniewicz, A&A, 525, L8 (2011)

[3] N. I. Shakura, & R. A. Sunyaev, A&A, 24, 337 (1973)

VI sesja referatowa (niedziela 23 września, godz. 10:40-11:20)

Wyznaczanie rozmiarów planetoid wraz z niepewnościami z zakryć gwiazdowych

Karolina Dziadura

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza

O zakryciu mówimy, gdy planetoida przechodzi przed odległym obiektem (gwiazdą) - i zakrywa jej światło. Obserwując zakrycia gwiazd przez asteroidy możemy bezpośrednio określić wielkość ciała. Obecna metoda wyznaczania średnicy planetoidy z zakryć uwzględnia jedynie niepewność czasu obserwacji. Nowa metoda uwzględnia również niepewność modelu.

Aby uzyskać model planetoidy z niepewnością, stworzono klony modelu nominalnego. Te klony są tworzone poprzez dokonywanie niewielkich zmian parametrów modelu i są akceptowane lub odrzucane na podstawie dopasowania do obserwacji.

Głównym celem nowej metody jest określenie średnicy asteroidy z niepewnością, która bierze pod uwagę niepewności wynikające z: czasu obserwacji, okresu rotacji, położenia bieguna i kształtu planetoidy.

Nowa astronomia

Szymon Tadeusz Żywica

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Astronomia, jako najstarsza nauka przyrodnicza, stanowi fascynujące studium zmian w systemie poznawczym. Termin „nowa astronomia” pojawiał się w historii astronomii wielokrotnie, za każdym razem zwiastując poważne zmiany metodologiczne. W swoim wystąpieniu postaram się prześledzić najciekawsze zmiany i wskazać te umiejętności, które mogą być niezbędne w pracy badawczej kolejnej „nowej astronomii”.

Sesja plakatowa (niedziela 23 września, godz. 11:40-12:00)

VLT/KMOS view of the explosive outflow in Orion BN/KL

Dominika Itrich

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Orion BN/KL hosts a unique outflow containing more than 100 individual jets resembling those of young stellar objects. The directions of the jets strongly suggest an explosive origin linked to the decay of a non-hierarchical system of massive stars [1]. Here, we present near-IR (1.4-2.4 μm) spectral maps of these "Orion fingers" using the K-band Multi Object Spectrograph (KMOS) at VLT. The H_2 and [FeII] lines are used to determine gas physical conditions and dynamics. The observations reveal the properties of shocks in this unique region with good spatial and spectral resolution at the same time.

[1] A. Youngblood, A. Ginsburg, J. Bally, *The Orion Fingers: Near-IR Spectral Imaging of an Explosive Outflow*, AJ, 151, 173 (2016)

Parametry kształtu linii widmowych w niskich temperaturach - nierozwiązany problem rozbieżności między teorią i eksperymentem

Hubert Jóźwiak

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Metoda close-coupling jest najdokładniejszą metodą wyznaczania parametrów kształtu linii widmowych. Jej popularność w ostatnich latach spowodowana jest postęпом w metodach chemii kwantowej oraz zwiększonej zdolności obliczeniowej klastrów komputerowych. Z powodzeniem udało się jej pomocą wyznaczyć wielkość poszerzenia i przesunięcia linii widmowych z gałęzi Q [3], O i S [1] dla molekuly wodoru, zderzającej się z atomem helu.

Różnice między danymi teoretycznymi a eksperymentalnymi w temperaturze pokojowej, przy wzięciu pod uwagę efektów zależnych od prędkości, są mniejsze niż 1%. Dobra zgodność pomiędzy teorią, a eksperymentem utrzymuje się dla temperatur powyżej 100 K. Dla niższych temperatur różnice drastycznie rosną i nie ma w chwili obecnej satysfakcjonującego wyjaśnienia tego zjawiska [2]. Czy wina leży po stronie metody obliczeniowej? Czy istnieje inne wyjaśnienie tego fenomenu?

Na plakacie przedstawię podstawy metody close-coupling oraz porównam dostępne dane eksperymentalne z najnowszymi spektroskopowymi obliczeniami ab initio dla układu H_2 -He. Przedyskutuję niedoskonałości metody close-coupling oraz problemy z obliczeniami spektroskopowych przekrojów czynnych dla niskich energii. Omówię też problem tworzenia się kompleksów H_2 - H_2 i H_2 -He w niskich temperaturach.

- [1] H. Józwiak, F. Thibault, N. Stolarczyk & P. Wcisło, *Ab initio line-shape calculations for the S and O branches of H_2 perturbed by He*, J Quant Spectrosc Radiat Transfer (2018)
 - [2] F. Thibault, P. Wcisło, R. Ciuryło, *A test of H_2 -He potential energy surfaces*, EPJD, 70, 236 (2016)
 - [3] F. Thibault, K. Patkowski, P. Żuchowski, H. Józwiak, P. Wcisło & R. Ciuryło, *Rovibrational line-shape parameters for H_2 in He and new H_2 -He potential energy surface*, J Quant Spectrosc Radiat Transfer, 202, 308 (2017)
-

Rezonans Feshbacha w systemie z jonizacją Penninga

Jakub Szlachetka

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

W ultrazimnej mieszaninie metastabilnego helu, maksymalnie rozciągnięty spinowo potencjał nie wykazuje strat z jonizacji Penninga, w kontraście do stanu dubletowego. W układach dwuatomowych możliwe jest kontrolowanie całkowitego spinu takiego układu, wybierając odpowiednią wartość pola magnetycznego. W reżimie Paschena-Backa efekt Zeemana dominuje strukturę nadsubtelną i niektóre stany układu zmieniają swoje zachowanie na charakterystyczne dla kwartetowego potencjału. Blisko rezonansu spodziewamy się obserwować większą produkcję jonów, z powodu zapoczątkowania jonizacji Penninga ze względu na zwiększony dubletowy charakter z kwazi-związanych stanów. W tym celu badamy rezonanse Feshbacha w ultrazimnej mieszaninie He^*+Rb , jako prototypowy system używając równań „close-coupled” z zespolonym potencjałem.

- [1] A. S. Flores, W. Vassen, and S. Knoop Phys. Rev. A 94, 050701(R)
 - [2] S. Knoop, P. S. Żuchowski, D. Kędziera, Ł. Mentel, M. Puchalski, H. P. Mishra, A. S. Flores, and W. Vassen, Phys. Rev. A 90, 022709
-

Pierwsza sesja obserwacyjna globalnej sieci optycznych zegarów atomowych skierowana na poszukiwania ciemnej materii - metody analizy danych

Beata Zjawin

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Poznanie struktury ciemnej materii wymaga nie tylko obserwacji na skalach astronomicznych, ale również niezwykle dokładnych eksperymentów, które pozwolić mogą na zbadanie innych niż grawitacyjnych oddziaływań ciemnej materii ze znaną nam materią. Przeprowadzona została pierwsza sesja obserwacyjna skierowana na poszukiwanie ciemnej materii w postaci defektów topologicznych oraz masywnych oscylujących pól skalarnych. Plakat przedstawia procedurę poszukiwania ciemnej materii przy pomocy optycznych zegarów atomowych: sposoby filtrowania danych, ich korelacji, opis oczekiwanego sygnału. Analiza ta przeprowadzona na odczytach z globalnej sieci optycznych zegarów atomowych dostarczyła najlepszych ograniczeń na siłę oddziaływania pól skalarnych ciemnej materii z polami modelu standardowego.
