

MHD *in extremis*

Miljenko Čemeljić



- *Publications*, Presentations, Reviews
- Students supervision, Summer program
- Astro-camp
- Simulations in 3D

Publications

A dazzling variety last year for me, as various projects came to publication, mostly collaborations in numerical work.

Extremes: from ‘normal’ stars like FS CMa stars, through neutron stars in ULXs and PULXs, binary black holes in AGNs to naked singularities.

FS Canis Majoris variable, a rare type of eruptive variable star, probably a binary system with a B(e) type main sequence star in a dust envelope, with recent or ongoing mass exchange. They show irregular light variations of 2 magnitudes over long periods of time.

- 3 2025ApJ...995...10K 2025/12 cited: 1   
[Energy Flow and Radiation Efficiency in Radiative GRMHD Simulations of Neutron Star Ultraluminous X-Ray Sources](#)
 Kayanikhoo, Fatemeh; Kluźniak, Włoddek; Abarca, David; Čemeljić, Miljenko [show less](#)
- 4 2025A&A...703A.304K 2025/11 cited: 2   
[Binary black holes in magnetized disks of active galactic nuclei](#)
 Joshi, Raj Kishor; Bhake, Aryan; Banerjee, Biswajit; Vaidya, Bhargav; Ruiz, Milton; Tsokaros, Antonios; Mignone, Andrea; Branchesi, Marica; Shukla, Amit; Čemeljić, Miljenko [show less](#)
- 5 2025A&A...703A...7C 2025/11 cited: 2   
[Magnetic precession as a model for quasi-periodic oscillations in pulsating ultraluminous X-ray sources and in flat-top noise sources](#)
 Čemeljić, Miljenko; Kluźniak, Włoddek; Kundu, Sukalpa
- 6 2025A&A...703A...3M 2025/10   
[Multipolar magnetic configuration: A trace of post-mergers events in circumstellar disks around FS CMa stars](#)
 Moranchel-Basurto, A.; Korčáková, D.; Čemeljić, M.; Chametla, R. O.; Sánchez-Salcedo, F. J.; Bermejo-Lozano, I. [show less](#)
- 7 2025arXiv250403308C 2025/04   
[Launching of asymmetric outflows from the star-disk magnetosphere](#)
 Čemeljić, Miljenko; Kotek, Aleksandra; Kluźniak, Włoddek
- 8 2025ApJ...982...95K 2025/04 cited: 5   
[ULX Collimation by Outflows in Moderately Magnetized Neutron Stars](#)
 Kayanikhoo, Fatemeh; Kluźniak, Włoddek; Čemeljić, Miljenko
- 9 2025ApJ...981...69C 2025/03 cited: 5   
[Pseudo-Newtonian Simulation of a Thin Accretion Disk Around a Reissner–Nordström Naked Singularity](#)
 Čemeljić, Miljenko; Kluźniak, Włoddek; Mishra, Ruchi; Wielgus, Maciek [show less](#)
- 10 2025ApJ...981...10T 2025/03   
[Modulation of X-Ray Flux by Obscuration of Neutron Star Boundary Layer](#)
 Török, G.; Klimovičová, K.; Lančová, D.; Matuszková, M.; Šrámková, E.; Urbanec, M.; Čemeljić, M.; Šprňa, R.; Karas, V. [show less](#)

NS: Energy flow and radiation efficiency in radiative GRMHD simulations of neutron star ultraluminous X-ray sources, Fatemeh Kayanikhoo, Włoddek Kluźniak, David Abarca, Miljenko Čemeljić, 2025, **ApJ**, **995**, **10**

BBH: Binary black holes in magnetized disks of active galactic nuclei, Raj Kishor Joshi, Aryan Bhake, Biswajit Banerjee, Bhargav Vaidya, Milton Ruiz, Antonios Tsokaros, Andrea Mignone, Marica Branchesi, Amit Shukla, and Miljenko Čemeljić, 2025, **A&A**, **703**, **A304**

NS: Magnetic precession as a model for quasi-periodic oscillations in pulsating ultraluminous X-ray sources and in flat-top noise sources, Miljenko Čemeljić, Włoddek Kluźniak, Sukalpa Kundu, 2025, **A&A**, **703**, **A7**

B(e): Multipolar magnetic configuration: A trace of post-mergers events in circumstellar disks around FS CMA stars, A. Moranchel-Basurto, D. Korčáková, M. Čemeljić, R. O. Chametla, F. J. Sánchez-Salcedo, and I. Bermejo-Lozano, 2025, **A&A**, **703**, **A3**

YSO: Launching of asymmetric outflows from the star-disk magnetosphere, Čemeljić, Miljenko; Kotek, Aleksandra; Kluźniak, Włoddek, 2025, **arXiv:2504.03308**



NS: ULX Collimation by Outflows in Moderately Magnetized Neutron Stars, Fatemeh Kayanikhoo, Włoddek Kluźniak and Miljenko Čemeljić, 2025, **ApJ**, **982**, **95**

NS: Modulation of X-Ray Flux by Obscuration of Neutron Star Boundary Layer, G. Török, K. Klimovičová, D. Lančová, M. Matuszková, E. Šrámková, M. Urbanec, M. Čemeljić, R. Šprňa and V. Karas, 2025, **ApJ**, **981**, **10**

NkS: Pseudo-Newtonian Simulation of a Thin Accretion Disk Around a Reissner–Nordström Naked Singularity, Čemeljić, Miljenko; Kluźniak, Włoddek; Mishra, Ruchi; Wielgus, Maciek, 2025, **ApJ**, **981**, **69**



Presentation (in Croatian) about Star-disk magnetospheric interaction simulations **for secondary school students** at Excellence Center for Astronomy, Croatia, November 15, 2025, Varazdin, Croatia

Keynote speaker invited talk "Star-disk magnetospheric interaction in 3D with tilted stellar field" at RAGTIME 27, November 10-14, 2025, Opava, Czech Republic

Lecture "Amatorska radioastronomia" (in Polish)+"Art preceding science: auroras on pulsar planets" in the Summer Camp of the **amateur astronomy club** Almukantarat 26.07.2025, Kucoby, Poland

Short poster presentation "Pseudo-Newtonian Simulations With Reissner–Nordström Naked Singularity" in **European Astronomical Society 2025 meeting** 23-27 June, 2025 in Cork, Ireland

Invited Presentation "Exoplanets in extreme environments: auroras on pulsar planets" in Stellar Magnetism and its Impact on (Exo)planets Workshop, International Space Science Institute (ISSI), June 2-6, 2025, Bern, Switzerland

Presentation "Pseudo-Newtonian simulations with Reissner–Nordström naked singularity" in Relativistic fluids around compact objects (ReFCO) **workshop**, May 5-9, 2025, CAMK Warsaw

Presentation "Collimation of outflows in moderately magnetized neutron stars" at "Feeding the spinning top" **workshop**, IFCA, March 05, 2025, Santander, Spain

Reviews of scientific papers:

1 Review for Journal of high energy astrophysics, Elsevier,

2 Reviews for ApJ, ApJL.

2 Reviews for A&A.

5

How many should be? About 1 per published work is reasonable.

Supervision of students

-1 student, **Maria Koper**, defended Bachelor degree in UW with project on numerical simulations of compact objects with different pseudo-Newtonian potentials with PLUTO, done in CAMK; she also presented her work in PAS & ReFCO in Warsaw and EAS 2025 in Cork

-currently co-supervising 3 PhD students

CAMK small radio telescope:

- 1 secondary school student from Warsaw, on site in CAMK

Star-disk magnetospheric interaction with PLUTO:

- Spanish MS student from USA, on site in CAMK,
- online: Vietnam MS student, Nigeria 2 BS students

Spreading PLUTO use world-wide:



Almukantarat astro-camp

7







Many stars accomodation

ASTRONOMSKA ŠKOLA U PRIRODI

Poljski spoj skautskog kampa i znanosti

Piše:

dr. sc. Miljenko Čemeljić



Logorska zastava "Almukantarata"

Astronomsko društvo "Almukantarat" iz Varšave, koje broji 42 godine djelovanja i stotinjak članova, počastilo me ove godine pozivom da održim predavanje o amaterskoj radio astronomiji na njihovom tradicionalnom ljetnom kampu. Službeno sjedište im je u zgradi instituta u kom radim u Varšavi i njihovi članovi, oni stariji, kao bivši direktor instituta, zajedno sa bivšim doktorantima, često su dio znanstvene zajednice s kojom imam stalni dodir, posebno oko svakogodišnjih znanstvenih piknika u Varšavi ili Otvorenih dana instituta, pa sam poziv rado prihvatio. Temu predavanja, amatersku radioastronomiju, sam detaljno obradio u početnim brojevima ovog časopisa, pa ću ovdje iskoristiti priliku da predstavim kako popularizaciju astronomije rade drugi. AD Vega je trenutno

među aktivnijim društvima u Hrvatskoj, ali nikad ne škodi pogledati što rade slična društva u inozemstvu. Astro-kampove dobro poznajemo iz vremena bivše države. Kamp na Prviću je mnogima od mojih kolega sa fakulteta koji su studirali prirodne znanosti bio odskočna daska u amatersku ili čak profesionalnu astronomiju. Vodeći ljudi u AD Varaždin, kojeg sam, uz AD Vega također član, dio su te populacije, uz nemali broj današnjih profesora ili istraživača po institutima u Hrvatskoj i šire.

Organizacija

U Poljskoj verziji, astro-kamp je spojen sa jakom predratnom skautskom tradicijom koja je preživjela vremena Narodne Republike Poljske i ostala važan dio društvenog krajo-

lika, pa mi je utoliko zanimljivije bilo priključiti im se na par završnih dana logorovanja za prvi razred srednjoškola u sezoni 2025. Organizacija posebnog kampa za tu populaciju, uz posebne kampove za osmaše i starije srednjoškolce, je bila odgovor na veliko zanimanje za njihove prethodne edicije logorovanja, kad su rano morali zatvoriti prijave i odbiti desetke zainteresiranih iz te dobne skupine. Da osiguraju visoku kvalitetu, organizirali su kamp oko jezgre pozvanih učesnika sa natjecanja iz prirodnih znanosti. Utoliko je zanimljivije (i izazovnije!) bilo pripremiti predavanja i direktno se uključiti u rad sa njima. Članovi kluba, koji su vodili logorovanje, i sami su nedavno bili učesnici ili pobjednici olimpijada iz matematike, fizike i astronomije. Većina vodećeg kadra, koji



Muzički intermezzo

su redom bili mlađi od 25 godina, su već sada učitelji po gimnazijama ili studenti sveučilišta. Kamp je vođen po strogim skautskim pravilima, bez alkohola i cigareta za učesnike i osoblje, sa zviždukom za buđenje i noćnom tišinom, (neobaveznom) jutarnjom gimnastikom, strogim rasporedom dana i predavanja, zajedničkim objedima, logorskom vatrom i pjevanjem pjesama ("Almukantarat" ima i vlastitu pjesmaricu!). Prošao sam i kroz obred (s klečanjem na jednom koljenu i svečanim usklikom "u slavu Astronomije!") kandidata za veteranskog člana.

Predavanja

Logorovanje je bilo zadnja dva tjedna srpnja, tokom kojih su, uz noćna promatranja kad su to dozvoljavali vremenski uvjeti, bila organizirana tematska predavanja kao moje, zajedno sa radionicama na teme koje se nisu ticale samo astronomije: uz teme kao astrofotografija, astrofizika crnih rupa, osnove opće teorije relativnosti i priprema za natjecanja iz astronomije, fizike i matematike, video sam i predavanja iz logike, algebre, financijske matematike, kvantne fizike, psihologije, računalne grafike, muzike...sva održavana od strane aktivnih istraživača ili zaposlenika u odgovarajućoj školi ili industriji. Sve se odvijalo u skautskim uvjetima, na travi poljane u šumi, uz šatore logora

ili u velikom natkrivenom otvorenom skladištu koje se, uz prijenosni projektor, iz plesnog podija pretvaralo u predavaonicu. Logistički uvjeti su bili vrlo prizemni, sa osnovnim sanitarnim čvorom i gotovo poljskom kuhinjom. Organizatori su mi rekli da su prvih par dana uložili poprilično truda u diskusije sa osobljem kuhinje da osiguraju zadovoljavajuću ponudu za doručak, ručak i večeru za oko 40 učesnika i 15-estak osoba kadra, sa dovoljnim izborom za one sa alergijama i suvremenim vegan-skim ili vegetarijanskim varijantama. Kako to biva u radu sa izuzetno nadarenima, dobar dio učesnika su bila djeca sa zahtjevnim psihološkim profilima, ali profesionalizam kadra Almukantarata, koji je uključivao psihološku podršku, ostavio me bez riječi. Cijena logorovanja je bila oko 500 EUR po učesniku dvotjednog boravka, što je jeftino u odnosu na sličnu ponudu, koja je poprilično velika u Poljskoj, pa je možda i u tome tajna uspjeha. Naravno, to je moguće ostvariti samo velikim osobnim angažmanom organizatora-svi odreda su volonteri, kao što sam bio i ja.

Praktični dio

Količina entuzijazma koju sam vidio u tih par dana dala mi je nadu u bolje sutra-ima nas još koji smo voljni uložiti vrijeme i trud u nešto općedruštvenog. Da učesnici to i te kako



Izrađene rog antene pripremljene za probu.

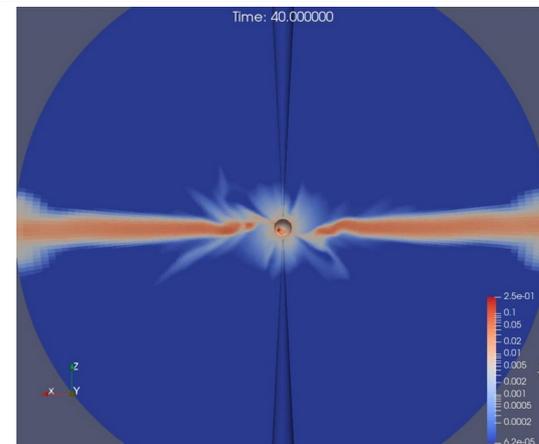
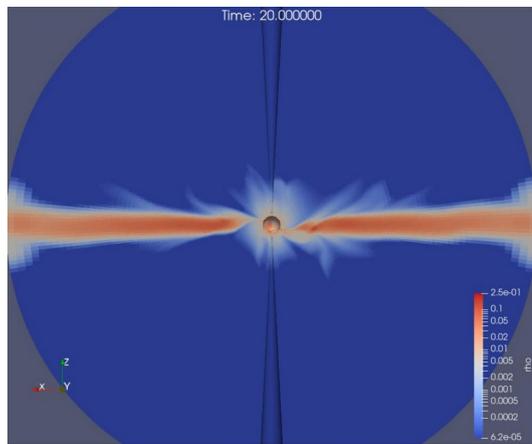
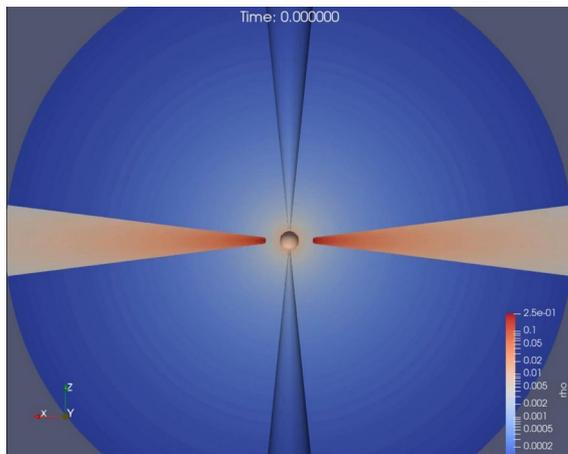
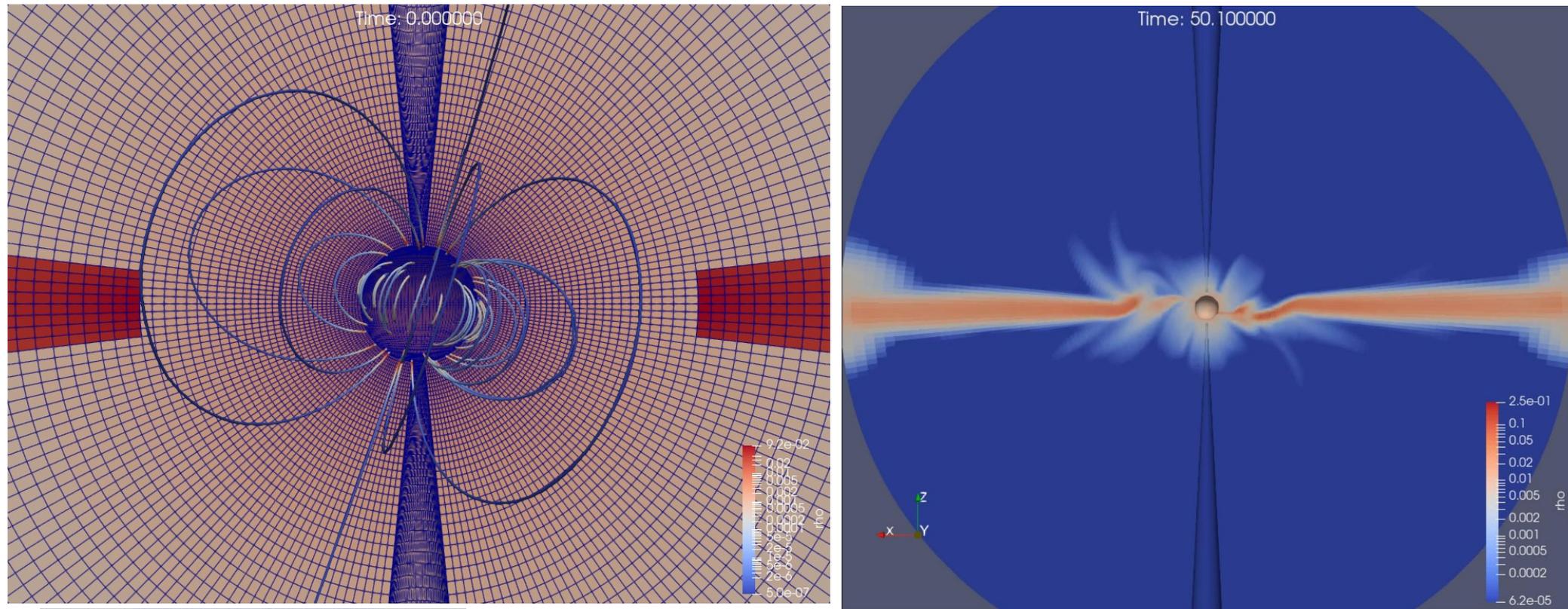
cijene najbolje se vidjelo po velikom broju zainteresiranih u praktičnom dijelu nakon predavanja, gdje su se samoorganizirali u dvije grupe i svaka je, prema nacrtu, iskrojila u kartonu svoju verziju male rog antene sa reflektirajućom površinom od kuhinjske alu-folije (vidi upute za samogradnju u početnim brojevima časopisa), koje smo odmah testirali na poljani za promatranja. Cilj je bio provjeriti koliko se može smanjiti antene za detekciju signala linije neutralnog vodika iz diska naše galaksije, Mliječnog Puta, valne duljine 21 cm. Sa zadovoljstvom mogu reći da su se oba modela pokazala uspješnim! Od ostataka aluminijske folije smislili su, vrlo prigodno vremenu u kome žive, svoj model aluminijske kape za zaštitu od ...gluposti.



Praktični dio radioastronomije

Uz vlastitu internetsku stranicu almukantarat.pl, klub od 2000-te vodi i vrlo uspješno popularizatorsku stranicu astronnet.pl, sa informacijama na temu astronomije i astronautike. U razgovorima sa osobljem vidio sam mnoge paralele sa aktivnostima organiziranim u našim Društvima, ali i mjesto za suradnju: možda bi uz regionalnu trebalo organizirati i međunarodnu razmjenu iskustava u Štrigovi.

Top research is done on the state of the art facilities, but for initial studies, testing and teaching, we need simple and reliable tools. We made such setup for star-disk magnetospheric interaction with the publicly available code PLUTO. We are currently working on reaching large B and use of radiative transfer module. Cuts in our recent full-3D simulations of thin disk around NS:



Summary Warning

Stay alert and follow your intuition for the best standards about **publications** and **AI (non)use**. Take a stand, there is no 'official' rule book for now, but it does not mean we should act irresponsibly or naively.

November 21, 2023

ResearchGate

+



ResearchGate, the professional network for researchers, and MDPI, the largest open access publisher in the world and a pioneer in open access publishing, today announce a partnership that will see 10 of MDPI's open access journals benefit from an enhanced presence on ResearchGate through its innovative *Journal Home* offering.

This new partnership will expand the reach and visibility of

