

Научном већу Института за физику

Предмет : реферат за избор др. В. Челебоновића

На седници Научног већа Института за физику одржаној 5.децембра 2014. покренут је поступак за избор др. Владана Челебоновића у звање научни сарадник и именовани смо у комисију. На основу познавања рада кандидата и увида у поднети материјал, подносимо Научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци

Владан Челебоновић рођен је у Београду 1955. Дипломирао је на Одсеку за физичке и метеоролошке науке ПМФ 1982. са темом из физике плазме. Од 1985. запослен је у Лабораторији за мултидисциплинарна истраживања ИФ на истраживањима материјала под високим притиском. Магистрирао је 1989. на Физичком факултету ПМФ одбранивши магистарски рад "Електрична проводљивост метала под високим притиском". Докторирао је 2001. на истом факултету са темом "Фазни дијаграми чврстих тела под високим притиском" . Јануара 2004. изабран је у звање научног сарадника. Реизабран је 2009., али му је важење звања истекло, па отуд овај избор у исто звање.

2. Усавршавање у иностранству

Др. Челебоновић је два пута био корисник стипендија француске владе. Први пут је 1987. боравио 8 месеци у Лабораторији за молекуларне интеракције и високе притиске (LIMHP) на Универзитету Париз 13. Циљ овог боравка било је овладавање експерименталним техникама које се користе у раду са материјалима на високом притиску. Поред свих етапа у раду са дијамантском пресом, кандидат је савладао и основе Рамановог расејања.

Други боравак у Француској др.Челебоновић је остварио 1989.- 1991. када је радио две године у Лабораторији за физику чврстог стања Универзитета Париз 11 у Орсеју. Прве године боравка радио је у експерименталној групи др.Д.Жерома, на мерењима транспортних коефицијената квази једнодимензионих органских проводника из класе Бешгардових соли.

Друге године прешао је у теоријску групу, где је са проф. др. Х. Шулцом радио на израчунавањима електричне проводљивости ових материјала. Захваљујући овом боравку у Француској, кандидат је имао прилику да уђе у нову истраживачку област, упозна најважније методе које се користе и, што је посебно важно, продужио је да ради у овој области и после повратка из Француске.

3. Радови објављени после одбране доктората.

Од одбране докторске дисертације 2001., до децембра 2014. кандидат је објавио 35 радова из категорија М14, М18, М22, М23, М24, М31, М33, М34, М48 и М61. Комплетна библиографија свих радова, груписаних по категоријама МПНТР дата је у следећој табели. Укупно носе 64 поена. Поред стандардних библиографских података где год је било могуће дате су и електронске адресе на којима се радови могу наћи.

М14

1. V. Čelebonović : Theoretical Studies of Q1D organic conductors: A Personal Review: in: Trends in Materials Science Research, (Ed. By B.M. Caruta), Nova Science Publishers New York, (2005), pp. 241-260 ISBN: 1-59454-367-4.
https://www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=2298

М18

Uredjivanje tematskog zbornika "Equation of State and Phase-Transition Issues in Models of Ordinary Astrophysical Matter". American Institute of Physics Conf. Proc. Series, vol. 731, (ed. by V. Čelebonović, W. Dappen and D. Gough) ISBN 0-7354-0213-2 (2004)
<http://scitation.aip.org/content/aip/proceeding/aipcp/731>
<http://dx.doi.org/10.1063/1.1828391>

М22

1. V. Čelebonović: Impact crater formation: further considerations, Rev. Mex. Astron. y Astrophys. **49**, pp. 221-225 (2013) http://www.astroscu.unam.mx/rmaa/RmxAA..49-2/PDF/RmxAA..49-2_vcelebonovic.pdf

ISSN: 0185-1101 IF(2013) = 1.062 према петогодишњем IF

М23

1. V. Čelebonović: Pressure excitation and ionisation: a simple one-dimensional example; Phys. Low-Dim. Structures, **7/8**, pp. 127-132 (2001)
ISSN: 0204-3467 IF(2001) = 0.455

2. V. Čelebonović: The Chemical Potential of the Electron Gas on a Two-Dimensional Lattice; Phys.Low-Dim.Structures, **9/10**,pp.105-110 (2002)

ISSN: 0204-3467 IF(2002) = 0.441

3. V. Čelebonović: Some results and open problems in research on low-dimensional organic conductors; J. of Materials Science: Materials in Electronics, **14**, pp.721-724 (2003)
<http://link.springer.com/article/10.1023/A%3A1026143523902>

ISSN: 0957-4522 IF(2003) = 0.635

4.V. Čelebonović: A Note on the Resistivity of the Bechgaard Salts; Phys.Low-Dim.Structures, **3/4**,pp.73-76 (2004).

ISSN: 0957-4522 IF(2004) = 0.311

5. V. Čelebonović: The Hubbard model: basic notions and selected applications; Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, **11**,pp.1135-1141 (2009).

ISSN 1454-4164 IF(2009) = 0.304

6. V. Čelebonović: Heating in collisions of solids: possible application to impact craters Serbian Astron. Journal.,**184** , pp.83-86, (2012).

<http://saj.matf.bg.ac.rs/184/pdf/083-086.pdf>

ISSN: 1450-698X IF = 1.100

7. V. Čelebonović: The phase equilibrium in a Lennard-Jones fluid: possible applications in astrophysics; Serbian Astron.Journal. **184**,pp.13-18 (2012).

<http://saj.matf.bg.ac.rs/184/pdf/013-018.pdf>

ISSN: 1450-698X IF = 1.100

M24

1. V. Čelebonović and W.Däppen: The plasma-solid transition: some implications in astrophysics ; Serbian Astron.J., **165**,23-26 (2002)

<http://saj.matf.bg.ac.rs/165/pdf/023-026.pdf>

ISSN: 1450 - 698X

2. V. Čelebonović: The chemical potential of a Lennard Jones fluid; Serbian Astron. Journal, **181**,pp.51-55 (2010).
<http://saj.matf.bg.ac.rs/181/pdf/051-055.pdf>

ISSN: 1450 - 698X

M31

1. V. Čelebonović: The two dimensional Hubbard model: a theoretical tool for molecular electronics; J.of Physics:Conf.Ser.: **253**, 012004 (2010)
http://iopscience.iop.org/1742-6596/253/1/012004/pdf/1742-6596_253_1_012004.pdf

ISSN:1742-6588

2. V. Čelebonović: The Hubbard model and optics: reflectivity of 1D and 2D systems; J.of Physics:Conf.Ser., **398**,012009 (2012).
<http://iopscience.iop.org/1742-6596/398/1/012009>

ISSN:1742-6588

3. V. Čelebonović: The Hubbard model-useful for stretchable nano-materials? ; J.Physics:Conf.Series, **558**,012006 (2014).
<http://iopscience.iop.org/1742-6596/558/1/012006>

ISSN:1742-6588

M33

1. V. Čelebonović Selected results and open problems in a semiclassical theory of dense matter in: Equation of State and Phase-Transition Issues in Models of Ordinary Astrophysical Matter, AIP Conf.Proc.Series, vol.731, (ed. by V. Čelebonović.,W.Dappen and D.Gough) pp.269-279 (2004). ISBN 0-7354-0213-2
<http://dx.doi.org/10.1063/1.1828413>

2. V. Čelebonović : Basic notions of static high pressure experiments in: Equation of State and Phase-Transition Issues in Models of Ordinary Astrophysical Matter, AIP Conf. Proc.Series, vol.731, (ed. by V. Čelebonović,W.Dappen and D.Gough) pp.280-287 (2004). ISBN 0-7354-0213-2
<http://dx.doi.org/10.1063/1.1828414>

3. G.Pavičić and V Čelebonović.,: A model of the internal structure of Titan: first results in: Equation of State and Phase-Transition Issues in Models of Ordinary Astrophysical Matter, AIP Conf.Proc.Series, vol.731, (ed. by V. Čelebonović., W.Dappen and D.Gough) p.288-290 (2004). ISBN 0-7354-0213-2
<http://dx.doi.org/10.1063/1.1828415>

4. E.Bon,D.Ilić,L.Č.Popović,E.Mediavilla,V.Čelebonović and G.Pavičić; The Narrow Line Region of an AGN Sample; Equation of State and Phase-Transition Issues in Models of Ordinary Astrophysical Matter, AIP Conf.Proc.Series, vol.731, (ed. by V. Čelebonović, W.Dappen and D.Gough) p.291-294 (2004) . ISBN 0-7354-0213-2

<http://dx.doi.org/10.1063/1.1828416>

5. V.Čelebonović: The Internal Structure of the Asteroids,in: Solar and Stellar Physics Through Eclipses, ASP Conference Series, **370** ,pp.20-29,(Ed.by O.Demircan,S.O.Selam and B.Albayrak),Astronomical Society of the Pacific,San Francisco (2007). ISBN:978-1-583812-38-9

http://www.aspbks.org/a/volumes/table_of_contents/?book_id=75

6. V Čelebonović.: A simple determination of some characteristics of the β Pictoris system ,Proceedings of the 23rd SPIG,Kopaonik, August 28-September 1, 2006., pp.587-590, (ed.by. N.S.Simonović et al.) Ed.by Institute of Physics, Belgrade, Serbia.

7. V.Čelebonović: The Reflection Spectra of the Bechgaard Salts: a Theoretical Determination; Acta Physica Polonica **112A**, pp.949 - 952 (2007)

<http://przyrbwn.icm.edu.pl/APP/PDF/112/a112z535.pdf>.

ISSN: 0587-4246 IF(2007) = 0.304

8. V.Čelebonović: On the coexistence of phases in a Lennard-Jones fluid: first results, Publ.Astron.Obs.Belgrade,**86**,319-322 (2009).

<http://publications.aob.rs/86/pdf/319-322.pdf>

ISSN: 0373-3742

9. V.Čelebonović and J.Souchay: Impact crater formation: a simple application of solid state physics; Proceedings of the 6 SREAC Meeting,Sept.28.-30.,2009., Belgrade (ed.by I.Vince and T.Bonev), Publ.Astron.Obs.Belgrade, **90**,pp.205-208.

<http://publications.aob.rs/90/pdf/205-208.pdf>

ISSN: 0373-3742

1. V. Čelebonović : Transport properties of the Hubbard model in low dimensions; Presented at the Condensed Matter Physics Conference of the Balkan Countries (cm-pc-2008) Mugla (Turkey), May 26.-28.,2008. Book of Abstracts,p.50.
2. V. Čelebonović.: On the coexistence of phases in a Lennard-Jones fluid: first results, Presented at the XV Natl. Conference of Serbian Astronomers, Belgrade (Serbia),October 2-5,2008. Book of Abstracts,p.69.
3. V. Čelebonović: Invisibility in low dimensional systems:a theoretical framework; Presented at the II International School and Conference on Photonics, Belgrade, Serbia, 24.-28.August 2009.Book of Abstracts,p.49.
4. V. Čelebonović and J.Souchay: Crater formation:a simple application of solid state physics, Presented at the 6th SREAC Meeting: Astrophysics and Astrodynamics in Balkan Countries in the International Year of Astronomy,September 28.-30, 2009,Belgrade.Book of Abstracts,.poster
5. V. Čelebonović:Invisibility of Low Dimensional Materials:A Possible Way To Achieve It? ; presented at the MediNano3 Conference on Nanophotonics, 18.-19. October 2010.,Belgrade, Book of Abstracts,p.55 (2010).
6. V. Čelebonović : The reflectivity of a rectangular Hubbard plane, 3rd ICOM Conference, September 3-6,2012., Belgrade, Book of Abstracts, p. 184.
<http://www.icomonline.org/themes/Icomonline/images/files/ICOM2012BookOfAbstracts.pdf>
7. V. Čelebonović: The Wiedemann-Franz law in 1D and 2D systems: two examples; poster at "Advanced Workshop on Energy Transport in Low-Dimensional Systems: Achievements and Mysteries", International Center for Theoretical Physics, Trieste (Italia) , October 15-24,2012
<http://indico.ictp.it/event/a11200/material/8/0.pdf>
8. V. Čelebonović, Stretching and doping the Hubbard model: useful for nanomaterials ? Book of abstracts of XVII ISCMP, Varna (Bulgaria), September 1 – 6, 2014.
http://iscmp.issp.bas.bg/images/book_of_abstracts.pdf, p.17
9. V.Čelebonović, Condensed matter physics and impact crater formation; invited lecture na XVII National Conference of Astronomers of Serbia, Belgrade, 23.-27.September 2014,
<http://astro.math.rs/nkas17/abstracts.pdf> , p.15

M48

1. V. Čelebonović, Urednik za oblast astronomije u Velikoj opštoj ilustrovanoj enciklopediji Larousse,, glavni i odgovorni urednik Aleksandar Jerkov, izdavač Mono i Manjana, Beograd , (2010) ISBN 978-86-7804-262-1

категорија	број радова	поена
M14	1	4
M18	1	2
M22	1	5
M23	7	21
M24	2	6
M31	3	9
M33	9	9
M34	9	4.5
M48	1	2
M61	1	1.5
Σ	35	64

M61

1. V. Čelebonović : Basic notions of dense matter physics: applications to astronomy; Publ.Astron.Obs.Belgrade,**80**, pp.131-139 (2006). Invited lecture at the XIV Nat.Conf.of astronomers of Serbia and Montenegro, Belgrade,October 12-15 2005.

<http://publications.aob.rs/80/pdf/131-139.pdf>

ISSN: 0373-3742

Испуњеност квантитативних услова приказана је у следећим табелама

Категорије	Потребно	Остварено
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	10	24
M11+M12+M21+M22+M23+M24	5	32
		56

4. Анализа радова

Досадашња научна активност колеге Челебоновића обухвата следеће тематске области:

- ниско димензиони системи
- понашање материјала под високим притиском
- примене физике чврстог стања у астрофизици
- статистичка физика

За ниско димензионе системе кандидат се заинтересовао току боравка на усавршавању у Орсеју. По повратку је продужио теоријски рад у овој области. Његови резултати о електричној проводљивости материјала из класе Бешгардових соли добијени у оквирима једно димензионог Хабардовога модела приказани су у раду 1 из категорије М14. Сматрамо да је овај рад важан зато што резултати за електричну проводљивост приказани у њему садрже мерљиве параметре материјала, дакле омогућавају директно повезивање са експериментима, предвиђање резултата, испитивање зависности проводљивости од промене разних параметара под дејством спољашњих фактора.

У раду 7 из категорије М33, искористио је своје раније резултате за електричну проводљивост Бешгардових соли и извео израз за њихов коефицијент рефлексije. Добијени израз се одлично слаже са експерименталним резултатима. Осим тога, ово је први пут да је добијен израз за коефицијент рефлексije ових материјала у коме фигуришу сви њихови мерљиви параметри, што је изузетно важно за повезивање са експериментима.

Природан наставак радова у оквирима 1D Хабардовога модела било је проширење на дводимензиони модел. У радовима 1 и 2 из категорије М31, обрађене су оптичке особине 1D и 2D Хабардових модела. Коефицијенти рефлексije рачунати су користећи раније изведене изразе за 1D модел, који су одговарајућим проширењем примењени на 2D модел. Испитивана је зависност коефицијента рефлексije од односа "хопинг интеграла" дуж оса кристалне решетке, и показано да се погодним избором параметара може постићи да се коефицијент рефлексije приближи нули. Овај теоријски резултат могао би да има примене у истраживањима "невидљивих" материјала.

Рад 3 из категорије М31 је посебно интересантан. У њему су анализирани резултати мерења електричне проводљивости једне врсте нано материјала при *истезању* узорака. Овакви материјали који при истезању и савијању остају проводници имају низ практичних примена, на пример у производњи болничке опреме. Показано је да се понашање експерименталних података може на задовољавајући начин репродуковати помоћу 1D Хабардовога модела. Побољшања су могућа и даљи рад на овом проблему је у току.

У области понашања материјала под високим притиском треба истаћи три рада: рад 1 из категорије M23 и радове 1 и 2 из категорије M33. У првом поменутом раду анализиран је једноставан квантни систем : везана честица у 1D потенцијалној јами коначне дубине. Са тачке гледишта квантне механике, ово је веома једноставан систем. Међутим, у истраживањима материјала под високим притиском често се помињу промене електронске структуре атома и/или молекула под притиском, а строгог приступа том проблему у литератури нема. Овај рад се може сматрати за први корак у строгом доказивању чињенице да се структура система везаних честица мења под дејством спољашњег притиска.

Радови 1 и 2 из категорије M33 су прегледни. У првом је кандидат показао одлично познавање проблематике, груписао и приказао своје дотадашње резултате а други рад је преглед основних метода експерименталних истраживања понашања материјала под високим притиском. Сматрамо да су оба ова рада веома вредна као "увод" за истраживачки рад у науци о виском притиску.

У применама физике чврстог стања у астрофизици колега Челебоновић је отворио нову област истраживања код нас. Познато је да на Земљи и другим небеским телима постоје кратери који су резултат удара о површину тзв. "малих тела". Колега је поставио следеће питање: Ако су познате димензије кратера и сви потребни параметри материјала подлоге, шта се може закључити о објекту који је ударио применом физике чврстог стања?

Ово питање је од академског али и веома практичног интереса. Наредни такав удар о површину Земље ће можда бити усмерен у неку густо насељену област. Дакле, потребно је моћи што прецизније предвидети последице таквог удара, како би се становништво правовремено евакуисало, а свакако битно је одређивање величине и дубина кратера чији настанак се може очекивати.

У раду 9 из категорије M33, израчуната је минимална брзина коју тело јединичне масе мора имати да би у материјалу познатих особина направило кратер. Добијени су резултати у блиској сагласности са резултатима планетологије, дакле потпуно различите области науке.

У раду 1 из категорије M22 анализиран је исти проблем али много детаљније. Узета је у обзир енергија везе кристалне решетке подлоге, њен хемијски састав као и састав и димензије пројектила који удара. Добијена је једначина која повезује особине пројектила и особине подлоге о коју удара, а у те особине убраја се и величина насталог кратера. Примена на познате случајеве на површини Земље дала је веома добро слагање са резултатима планетологије.

У раду 6 из категорије M23 обрађен је проблем загревања мете при ударима. Рад је заснован на стандардној термодинамици, а сматрамо да је важан јер се бави битном последицом могућег наредног удара о површину Земље, при којој ће сигурно доћи до загревања или и топљења подлоге.

Кандидат је септембра 2014 одржао и предавање по позиву на ову тему на 17 Националној конференцији астронома Србије али је оно за сада објављено само у форми апстракта као рад 9 из категорије М34.

Неколико речи о резултатима из области статистичке физике. Сматра се да је унутрашњост великог броја небеских тела флуидна, и за њихово моделирање је веома погодан Ленард Џонсов флуид. Кандидат је објавио два рада, и то 7 из категорије М23 и 2 из категорије М24 који се баве овом проблематиком. Извео је израз за хемијски потенцијал овог флуида и започео анализе фазне равнотеже у њему. Оба ова резултата биће корисна у раду на истраживању унутрашње структуре појединих врста небеских тела, као што су, на пример, велике планете.

5. Квалитативни показатељи активности кандидата

Поред објављивања радова, др Челебоновић је у протеклом периоду остварио следеће квалитативне резултате.

- Један од три организатора међународног скупа Workshop “Equation-of-State and Phase-Transition Issues in Models of Ordinary Astrophysical Matter” у Лајдену у Холандији од 2. до 11. јуна 2004. Из података о скупу доступних на веб сајту Лоренцовог центра на адреси <http://www.lorentzcenter.nl/lc/web/2004/97/info.php3?wsid=97> види се да су скуп научно организовали кандидат и још двојица колега из Велике Британије и САД.
- Члан научног организационог комитета Workshop Solar and Stellar Physics Through Eclipses, одржан у Ankara University, Örsen Campus, Side, Antalya, Turkey од 27. до 29. марта 2006.
- Члан научног организационог комитета међународне конференција Condensed Matter Physics Conference of Balkan Countries Mugla University, Mugla, Turkey од 26.- 28 маја 2008. Сви подаци су на адреси <http://cmpe-bc2008.mu.edu.tr/commit.html> .
- Одржао предавања по позиву на три сесије (2010,2012,2014) International School of Condensed Matter Physics коју у Варни организује Институт за физику чврстог стања Бугарске академије наука
- Од 2010 кандидат је члан међународног програмског комитета школе у Варни
- Рецензирао је радове за часописе Phase Transitions, International Journal of Thermophysics, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials

- Учествоје од 2005. као рецензент на Такмичењу за најбољу технолошку иновацију које организују МПНТР и Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду.
- Учествовао је у припреми српског издања Велике Ларусове енциклопедије у издању Издавачке куће "Моно и Мањана" из Београда као уредник области астрономија.
- У Истраживачкој станици Петница организовао је семинар за наставнике физике.

Потребне потврде о свим овим активностима су у прилогу.

Закључак

На основу свега изложеног, сматрамо да је др Челебоновић самосталан истраживач који се успешно бави проблематиком за коју се определио. Отворио је једну нову област истраживања (примена физике чврстог стања у анализи удара малих тела). Испуњава и премашује све услове да буде изабран у звање научног сарадника, па предлагемо Научном већу Института за физику да га изабере у то звање.

У Земуну

Комисија

др. Радош Гајић, научни саветник ИФ

проф. др. Милан Кнежевић, редовни професор ФФ

др. Зоран Кнежевић, научни саветник АОБ, дописни члан САНУ