



FTEM 2023

Iași, 20 MAI



A LII-a Conferință Națională

FIZICA ȘI TEHNOLOGIILE EDUCAȚIONALE MODERNE



Program

Rezumate



UNIVERSITATEA „ALEXANDRU IOAN CUZA” din IAȘI
Facultatea de Fizică





FTEM 2023

Iași, 20 MAI



**Programul celei de a LII-a Conferințe Naționale
FIZICA ȘI TEHNOLOGIILE EDUCAȚIONALE MODERNE**

Iași 20 Mai 2023

8:30 - 9:00 - **Înregistrarea participanților** (Hol Sala L1)

9:00 - 9:10 - **Festivitatea de deschidere a lucrărilor conferinței** (Sala L1)

Conferință invitată (Sala L1)

Moderator: Cătălin Agheorghiesei

9:10 - 9:40 Modelling the behaviour of spin-crossover molecular magnets, Cristian Enăchescu

Conferințe plene (Sala L1)

Moderatori: Cristian Enăchescu, Cătălin Agheorghiesei

9:40 - 9:55 Evoluția stelelor, Beatrice-Andreea Dumitriu, Cătălin Angheluță (OE1)

9:55- 10:15 Îndrăznește să experimentezi/Dare to experiment science, Andrei-Adrian Domocoș,
Ioana Anca Vicol, Mihaela Diana Mihalcu, Monica Ștefania Ciuraru, Diana Mocanu, Ionuț
Topală (OE2)

10:15 - 10:40 Pauză de cafea. Poză de grup.

10:40 - 10:55 Influența regimului de funcționare al descărcării magnetron asupra ratei de depunere,
Gabriel Andrișan, Vasile Tiron, Alina Silvia Chiper (O1)

10:55 - 11:10 Design of porous ceramics by using biomass material "luffa sponge" to study
dielectric and piezoelectric properties. Mariam Osman, Nadejda Horchidan, Cristina E. Ciomaga,
Liliana Mitoseriu (O2)

11:10 – 11:25 Theoretical and Experimental Study of Gold Nanoparticles Stabilized in Cysteamine
for Biomedical Applications, Anda Les, Daniela Pricop, Dorina Creanga (O3)

11:25 - 11:40 Studiul efectului indus de proteinele serice asupra detecției acizilor nucleici tumorali,
Adina-Georgiana Cîmpanu, Tudor Luchian (O4)

11:40 - 11:55 Recuperarea pacientului cu parapareză spastică operată, Elena-Gabriela Croitor,
Cristiana Elena Zaharia, Iustina Condurache (O5)

11:55 - 12:10 Mișcarea particulelor încărcate electric în spațiul-timp al unei găuri negre în
electrodinamica neliniară de tip power-Maxwell, Marina Aura Dariescu, Vitalie Lungu (O6)

12:10 - 12:25 Analiza Stelelor Relativiste, Rareș-Andrei Barcan, Iordana Aștefănoaei (O7)

12:25 - 12:40 Modelarea căldurii în hipertermia magnetică, Mihai Buta, Paul Gavriloea, Cristian
Enăchescu, Laurențiu Stoleriu (O8)

12:40 - 12:55 Utilizarea ferrofluidelor în medicină, Monica Viorica Moisiuc, Iordana Aștefănoaei (O9)

Sesiunea de postere (Hol Sala L1)

13:00-14:30

Moderatori: Violeta Georgescu, Mihai Toma, Ionuț Topală, Cristian Baban, Ioan Dumitru

14:30-14:40 **Închiderea conferinței**

Secțiunile conferinței sunt:

- Didactică Preuniversitară (DPU) / Cercuri ale elevilor (CE)
- Didactică Universitară (DU) / Cercuri studențești (CS)

Lista lucrărilor pe secțiuni

Conferințe plinare (invitate și orale)

I1	<u>Cristian Enăchescu</u>	Facultatea de Fizică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași, România	Modelling the behaviour of spin-crossover molecular magnets	Oral
----	---------------------------	--	---	------

CE-01	<u>Beatrice-Andreea Dumitriu</u> ¹ , <u>Cătălin Angheluță</u> ²	¹ clasa a 9-a, Colegiul Național "Gheorghe Roșca Codreanu", Bârlad, România; ² profesor îndrumător , Colegiul Național , Bârlad, România;	Evoluția stelelor	Oral
CE-02	<u>Andrei-Adrian Domocos</u> ¹ , Ioana Anca Vicol ³ , Mihaela Diana Mihalciuc ¹ , Monica Ștefania Ciuraru ⁴ , Diana Mocanu ² , Ionuț Topală ¹	¹ Facultatea de Fizică, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", Iași, România; ² Filosofie și Științe Social Politice, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", Iași, România; ³ Facultate de Agricultură, Universitatea de Științele Vieții , Iași, România; ⁴ Facultatea de Management, Academia de Studii Economice, București, România;	Îndrăznește să experimentezi/Dare to experiment science	Oral

CS-01	<u>Gabriel Andrișan</u> ¹ , Vasile Tiron ¹ , Alina Silvia Chiper ¹	¹ Facultatea de Fizică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași, România;	Influența regimului de funcționare al descărcării magnetron asupra ratei de depunere	Oral
CS-02	<u>Mariam Osman</u> ¹ , Nadejda Horchidan ² , Cristina E. Ciomaga ² , Liliana Mitoseriu ¹	¹ Dielectrics, Ferroelectrics & Multiferroics Group, Faculty of Physics, Al. I. Cuza University of Iasi, Carol I, 700506, Iași, Romania; ² Department of Exact and Natural Sciences, Institute of Interdisciplinary Research, Al. I. Cuza University of Iasi, Carol I, 700506, Iași, Romania;	Design of porous ceramics by using biomass material "luffa sponge" to study dielectric and piezoelectric properties.	Oral
CS-03	<u>Anda Les</u> ¹ , Daniela Pricop ² , Dorina Creanga ¹	¹ Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania; ² Faculty of Physics, Atmosphere Optics, Spectroscopy and Laser Laboratory, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Iasi;	Theoretical and Experimental Study of Gold Nanoparticles Stabilized in Cysteamine for Biomedical Applications	Oral
CS-04	<u>Adina-Georgiana Cîmpanu</u> ¹ , Tudor Luchian ¹	¹ Facultatea de Fizică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași, România;	Studiul efectului indus de proteinele serice asupra detecției acizilor nucleici tumorali	Oral
CS-05	<u>Elena-Gabriela Croitor</u> ¹ , Cristiana Elena Zaharia ² , Iustina	¹ Facultatea de Fizica , Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iasi, IASI, Romania; ² Facultatea de de Biinginerie	Recuperarea pacientului cu parareză spastică	Oral

A LII-a Conferința Națională FIZICA ȘI TEHNOLOGIILE EDUCAȚIONALE MODERNE - Iași 2023

	Condurache ²	Medicală, Universitatea de Medicină și Farmacie "Grigore T. Popa" Iași, Iași, România;	operată	
CS-06	Marina Aura Dariescu ¹ , <u>Vitalie Lungu¹</u>	¹ Departamentul de Fizica, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iași, România;	Mișcarea particulelor încărcate electric în spațiul-timp al unei găuri negre în electrodinamica neliniară de tip power-Maxwell	Oral
CS-07	<u>Rareș-Andrei Barcan^{1,1}</u> , <u>Iordana Aștefănoaei^{1,1}</u>	¹ Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iași, Romania;	Analiza Stelelor Relativiste	Oral
CS-08	Mihai Buta ¹ , Paul Gavriloaie ² , Cristian Enăchescu ¹ , Laurențiu Stoleriu ¹	¹ Physics, University , Iași, Romania; ² Nanomagnetism and Magnetization Processes Group, Materials Science Institute of Madrid, Madrid, Spain;	Modelarea căldurii în hipertermia magnetică	Oral
CS-09	<u>Monica Viorica Moisiuc¹</u> , <u>Iordana Aștefănoaei¹</u>	¹ Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iași, România;	Utilizarea ferrofluidelor în medicină	Oral
CS-010	<u>Violeta Garbuz, Ioan Dumitru</u>	¹ Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iași, România;	Analiza pierderilor de caldura prin histerezis magnetic	Oral

Sesiunea postere

CS-P1	<u>Gabriela-Lulia Irina¹</u> , <u>Lavinia Curecheriu¹</u>	¹ Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iași, România;	Prepararea și investigarea proprietăților dielectrice ale filmelor compozite chitosan - BaTiO ₃	Poster
CS-P2	<u>Raluca-Denisa Coțuneac¹</u> , Cristian Enăchescu ¹	¹ Fizică , Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", Iași, Romania;	Studiul compușilor cu tranziție de spin binucleari prin metode de tip Monte Carlo	Poster
CS-P3	<u>Alina-Ștefania Dobos¹</u> , Marinela Murzac ² , Marius Ștefan ² , Alina Silvia Chiper ¹	¹ Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza , Iași, România; ² Facultatea de Biologie, Universitatea Alexandru Ioan Cuza , Iași, România;	Caracterizarea unei surse de plasmă cu aplicații biomedicale	Poster
CS-P4	<u>Lorena Șandor¹</u> , Daniela Pricop ² , Dorina Creanga ¹ , Anda Leș ¹	¹ Physics Faculty, Alexandru Ioan Cuza University, Iași, Romania; ² Faculty of Physics, Atmosphere Optics, Spectroscopy and Laser Laboratory, Alexandru Ioan Cuza University, Iași, Romania;	Study of the metallic particle nanotoxicity in the environmental vegetation	Poster
CS-P5	<u>Alexandra Crăinicuic¹</u> , <u>Lăcrămioara Oprică²</u> , Gabriela Vochita ³ , Anda Leș ¹ , Dorina Creangă ¹	¹ Physics Faculty, Alexandru Ioan Cuza University, Iași, Romania; ² Biology Faculty, Alexandru Ioan Cuza University, Iași, România; ³ Iasi Division, National Institute of Research and Development for Biological Sciences, Iași, România;	Experimental study on the UV radiation effect in young plantlets	Poster
CS-P6	<u>Madalina Eluta¹</u> , Ramona Plesnicute ¹ , Anda Leș ¹ , Dorina Creanga ¹	¹ Physics Faculty, Alexandru Ioan Cuza University, Iași , Romania;	Preliminary data on the influence of UV radiation on the silver nanoparticle synthesis by various methods	Poster
CS-P7	<u>Maria Diaconu¹</u> , Alexandru Dumitru Zara ¹ , Ana Cezarina Morosanu ² , Dan Gheorghe Dimitriu ¹ , Dana Țortansa Dorhoi ¹	¹ Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iași, Romania; ² Physics, "Petru Rares" National College, Piatra-Neamt, Romania;	Comparative quantum-mechanical and solvatochromic study of fluorescein and fluorescein sodium	Poster
CS-P8	<u>Nicoleta Gavriluț¹</u> , Cristin Petrica Constantin ² , Dan Gheorghe Dimitriu ¹	¹ Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iași, Romania; ² Radiodiagnosis and Medical Imaging Laboratory, Emergency	Applications of magnetic resonance imaging in ophthalmology	Poster

		Hospital Professor Doctor Nicolae Oblu, Iasi, Romania;		
CS-P9	<u>Alexandru-Ionuț Vălsan</u> ¹ , Lucia Enciu ² , Adriana Ciocan ²	¹ Facultatea de fizică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași, România; ² Radioterapie, Centrul de radioterapie MedEuropa, Constanța, România;	Verificarea dozei de referință pentru un accelerator liniar cu energia de 6MV	Poster
CS-P10	<u>Alexandru Cocean</u> ^{1,2} , Georgiana Cocean ^{1,3} , Silvia Garofalide ^{1,2} , Vasile Pelin ^{1,2} , Dana Angelica Pricop ^{1,4} , Bogdanel Silvestru Munteanu ¹ , Nicanor Cimpoesu ^{1,5} , Dan Gheorghe Dimitriu ¹ , Iuliana Cocean ¹ , Silviu Gurlui ¹	¹ Faculty of Physics, Atmosphere Optics, Spectroscopy and Laser Laboratory (LOASL), Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania; ² Laboratory of Applied Meteorology and Climatology, RECENT AIR, Research Center with Integrated Techniques for Atmospheric Aerosol Investigation in Romania, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania; ³ Rehabilitation Hospital Borsa, Romania; ⁴ Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Research Center with Integrated Techniques for Atmospheric Aerosol Investigation in Romania, RECENT AIR, Laboratory of Astronomy and Astrophysics, Astronomical Observatory, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania; ⁵ Faculty of Material Science and Engineering, Gheorghe Asachi Technical University of Iasi, Iasi, Romania;	Numerical simulation in assisting the experimental study as a tool for estimating the working parameters, anticipating and explaining the experimental results. COMSOL Multiphysics	Poster
CS-P11	<u>Georgiana Cocean</u> ^{1,2} , Alexandru Cocean ^{1,3} , Silvia Garofalide ^{1,3} , Cristina Postolachi ¹ , Maria Diaconu ¹ , Francisca Husanu ¹ , Bogdanel Silvestru Munteanu ¹ , Nicanor Cimpoesu ^{1,4} , Iuliana Motrescu ⁵ , Ioan Puiu ⁶	¹ Atmosphere Optics, Spectroscopy and Laser Laboratory (LOASL), Faculty of Physics,, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania; ² Rehabilitation Hospital Borsa, Romania; ³ Laboratory of Applied Meteorology and Climatology, RECENT AIR, Research Center with Integrated Techniques for Atmospheric Aerosol Investigation in Romania,, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania; ⁴ Faculty of Material Science and Engineering, Gheorghe Asachi Technical University of Iasi, Iasi, Romania; ⁵ Sciences Department & Research Institute for Agriculture and Environment, University of Life Sciences, Iasi, Romania; ⁶ Faculty of Agriculture, Plants Sciences Department, University of Life Sciences, Iasi, Romania;	Hemp stalk components transfer into composite nanostructures under high power pulsed laser ablation and deposition to produce functional materials	Poster
CS-P12	<u>Daniela Pricop</u> ^{1,2} , <u>Silvia Garofalide</u> ^{1,2} , <u>Alexandru Cocean</u> ^{1,2} , <u>Iuliana Cocean</u> ^{1,2} , <u>Vasile Pelin</u> ^{1,2} , <u>Silviu Gurlui</u> ¹	¹ Atmosphere Optics, Spectroscopy and Laser Laboratory (LOASL), Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania; ² Laboratory of Applied Meteorology and Climatology, A Building, Physics, Research Center with Integrated Techniques for Atmospheric Aerosol Investigation in Romania, RECENT AIR, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania;	Historical buildings degradation as an effect of chemical contaminants from anthropogenic pollution sources	Poster
CS-P13	<u>Cristina Postolachi</u> ¹ , Alexandru Cocean ^{1,3} , Georgiana Bulai ^{1,2} , Silvia Garofalide ^{1,3} , Georgiana Cocean ^{1,4} , Iuliana Cocean ¹ , Silviu Gurlui ¹	¹ Atmosphere Optics, Spectroscopy and Laser Laboratory (LOASL), Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania; ² Inst Interdisciplinary Res, Integrated Ctr Environm Sci Studies North Eastern, Dept Exact & Nat Sci, Alexandru Ioan	Study of dust intrusion over the East part of Romania at the end of August, 2022	Poster

		Cuza Univerit of Iasi, Iasi, Romania; ³ Laboratory of Applied Meteorology and Climatology, RECENT AIR, Research Center with Integrated Techniques for Atmospheric Aerosol Investigation in Romania, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania; ⁴ Rehabilitation Hospital Borsa, Rehabilitation Hospital Borsa, Borsa, Romania;		
CS-P14	<u>Alexandru Machiu</u> , Cristian Enachescu	Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași	Studiul formării clusterilor în vecinătatea punctului în modele de tip Ising	Poster
CS-P15	<u>Violeta Garbuz</u> , Ioan Dumitru	Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași	Analiza pierderilor de energie prin histerezis magnetic	Poster

Rezumate

Prezentari orale

11

Modelling the behaviour of spin-crossover molecular magnets

Cristian Enăchescu¹

¹*Facultatea de Fizică, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", Iași, România*

Spin crossover (SC) molecular magnets, extensively studied due to their potential applications in thermal and pressure sensors, optical displays, actuators or in data storage, are inorganic compounds commutable between two states with different optical, volume, magnetic and vibrational properties: the low spin state (LS) and the high spin state (HS). The commutation between the states can be triggered by temperature, pressure, light irradiation or magnetic field. We have used the mechano-elastic model, based on the idea that the difference of molecular volumes between the two states is at the origin of elastic interactions [1], in order to discuss recent experimental data in spin crossover materials, such the elastic step after photoexcitation, the thermal behavior of the SC nanoparticles on a surface [2], or the same state molecules cluster formation. The simulations were performed for open boundaries 2D and 3D samples, composed of individual molecules linked by springs, which stand for elastic interactions, and the evolution of the system has been followed by Monte-Carlo or Molecular Dynamics approaches..

[1] C. Enachescu, L. Stoleriu et al., Phys. Rev. B, 95, 224107 (2017), Phys. Rev. B, 96, 614105 (2017), Phys. Rev. B 107, 014304 (2023)

[2] R. Bertoni, M. Lorenc, L. Stoleriu, C. Enachescu, et al., Nature Mat, 15, 606 (2016)

CE-01

Evoluția stelelor

Beatrice-Andreea Dumitriu¹, Cătălin Angheluță²¹clasa a 9-a, Colegiul Național "Gheorghe Roșca Codreanu", Bârlad, România²profesor îndrumător, Colegiul Național, Bârlad, România

Lucrarea descrie procesele prin care trec stelele, de la nașterea și până la moartea acestora. Este prezentat modul în care dimensiunea stelei influențează evoluția sa. Stelele sunt corpuri cerești formate din gaz, care emit radiații sub formă de căldură și lumină. Sunt alcătuite predominant din Hidrogen și Helium, elemente care fuzionează în interiorul stelei. Acestea se formează pe parcursul a 10-15 milioane de ani, în nori de gaz și praf numiți nebuloase. Sub acțiunea propriei gravitații, regiuni din nebuloasă încep să colapseze, astfel dând naștere protostelelor. Atunci când densitatea devine suficientă pentru ca fuziunea nucleară să aibă loc, protostea trece la stadiul de stea. În interiorul unei stele stabile există o stare de echilibru hidrostatic. Exteriorul stelei este atras către centrul acesteia de forța gravitațională, iar radiația emisă de fuziunea termonucleară ce are loc în interiorul nucleului stelei împinge spre exterior. Astfel, cele două forțe se contrabalansează și steaua rămâne stabilă. Atunci când o stea de dimensiuni mici rămâne fără hidrogen în nucleu, starea de echilibru hidrostatic se pierde și steaua începe să se contracte. Atunci, temperatura crește și fuziunea începe să aibă loc între atomii de heliu. Acest proces determină straturile exterioare să se mărească și să scadă în temperatură, formându-se o gigantă roșie. La moartea acesteia, din nucleu se obține o pitică albă, în jurul căreia se formează, din straturile exterioare, o nebuloasă planetară. În cazul stelelor masive, acestea pot fuziona și elemente mai grele. Fuziunea nucleară se oprește atunci când se ajunge la fier, deoarece energia necesară pentru fuzionarea acestuia este mai mare decât cea degajată de fuziune. Din cauza dezechilibrului de forțe, steaua colapsează și are loc fenomenul de supernovă. În urma acestuia poate rezulta fie o stea neutronică, fie o gaură neagră, în funcție de masa stelei.

<https://ro.wikipedia.org/wiki/Stea> <https://www.shti.ro/ce-sunt-stelele-cum-s-au-format-stelele-26130.html>

https://en.wikipedia.org/wiki/Nuclear_fusion https://www.youtube.com/watch?v=q-szkabhXQQ&ab_channel=MichelmanBiezen

CE-02

Îndrăznește să experimentezi/Dare to experiment science

Andrei-Adrian Domocoș¹, Ioana Anca Vicol³, Mihaela Diana Mihalcuic¹, Monica Ștefania Ciuraru⁴, Diana Mocanu², Ionuț Topală¹¹Fizică, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", Iași, România²Filosofie și Științe Sociale, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", Iași, România³Facultate de Agricultură, Universitatea de Științe Vefiș, Iași, România⁴Facultatea de Management, Academia de Studii Economice, București, România

Pornind de la o idee cu multă implicare, dar și din pasiunea pentru știință, am dat naștere proiectului Îndrăznește să experimentezi. Proiectul nostru este pus în aplicare prin sprijinul financiar acordat de Centrul European de Solidaritate, având drept obiectiv principal: creșterea popularității științei în rândul elevilor care provin din mediul rural. Părțile dificile pe care le-am întâmpinat de la început până în prezent sunt: pedagogia elevilor și studenților, dar și curiozitatea nedescoperită încă. Aceste fapte s-au dovedit a fi lucruri la care mai avem de șlefuit, în contextul interacțiunii dintre aceste elemente. În continuare, vom prezenta metode folosite, provocările cele mai mari și binețele rezultatele acestui proiect aflat în derulare.

CS-O1

Influența regimului de funcționare al descărcării magnetron asupra ratei de depunereGabriel Andrișan¹, Vasile Tiron¹, Alina Silvia Chiper¹¹Facultatea de Fizică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași, România

Descărcarea magnetron reprezintă o metodă tehnologică consacrată în industria constructoare de mașini, pentru depunerea straturilor subțiri de carbon diamantat pe unele părți componente ale motoarelor cu ardere internă cu scopul de a crește rezistența la uzură mecanică. Necesitatea continuă de a crește eficiența motoarelor determină nenumărate studii privind îmbunătățirea proprietăților straturilor depuse [1]. Totodată, se urmărește creșterea ratei de depunere a straturilor subțiri cu scopul creșterii productivității, fără consum suplimentar de energie [2].

Studiul constă în compararea a patru regimuri de funcționare ale descărcării magnetron, în geometrie circular-plană, produsă în argon la presiune variabilă (0.5-2 Pa), cu scopul de a identifica modul cel mai eficient de alimentare al descărcării magnetron. Cele patru moduri de alimentare ale descărcării magnetron, folosite în depunerea de straturi subțiri de carbon diamantat, sunt: curent continuu (C.C.), radio frecvență (RF), impulsuri monopolare de mare putere (IMMP) – cunoscut în literatura de specialitate ca HiPIMS (*High Power Impulse Magnetron Sputtering*) și impulsuri bipolare de mare putere (IBMP).

Studiul a vizat, de asemenea, influența presiunii gazului de lucru (p), precum și a puterii electrice medii (P), asupra ratei de depunere (R) și a raportului R/P, în vederea obținerii ratei maxime de depunere cu consum minim de energie. Analizând comparativ raportul R/P, s-a obținut: $(R/P)_{IMMP} > (R/P)_{IBMP} \approx (R/P)_{CC} > (R/P)_{RF}$. În plus, rezultatele experimentale au arătat că presiunea scăzută a gazului de lucru facilitează creșterea semnificativă a raportului R/P.

În concluzie, raportul R/P este maxim pentru descărcarea magnetron în regim IMMP ($1.05 \cdot 10^{-2} \text{ Å/(s} \cdot \text{W)}$), la presiunea de 0.5 Pa), la polul opus fiind regimul RF ($1.1 \cdot 10^{-3} \text{ Å/(s} \cdot \text{W)}$), la presiunea de 2 Pa). Totodată, pentru modul cel mai eficient al descărcării (regimul IMMP), la presiuni mici (0.5 Pa), raportul R/P este maxim pentru valori scăzute ale puterii (~53W), în timp ce la presiuni mari (2 Pa), valoarea sa maximă se obține pentru valori ridicate ale puterii (~90W).

[1] F. Ferreira, A. Aijaz, T. Kubart, A. Cavaleiro, J. Oliveira, Surface & Coatings Technology 336 (2018) 92–98. [2] U. Helmersson, M. Lattemann, J. Böhlmark, A.P. Ehiasarian, J.T. Gudmundsson, Thin Solid Films 513 (2006)1-24.

CS-O2

Design of porous ceramics by using biomass material "luffa sponge" to study dielectric and piezoelectric properties.Mariam Osman¹, Nadejda Horchidan², Cristina E. Ciomaga², Liliana Mitoseriu¹¹Dielectrics, Ferroelectrics & Multiferroics Group, Faculty of Physics, Al. I. Cuza University of Iasi, Carol I, 700506, Iași, Romania²Department of Exact and Natural Sciences, Institute of Interdisciplinary Research, Al. I. Cuza University of Iasi, Carol I, 700506, Iași, Romania

Due to the low cost, wide availability, and sustainability of biomass, three-dimensional (3D) porous materials made from biomass have recently become more intriguing as prospective for piezoelectric energy harvesting applications. Porous piezoelectric Ba_{0.85}Ca_{0.15}Ti_{0.90}Zr_{0.10}O₃ (BCTZ) ceramics have been produced by using luffa cylindrical fibers (LCF) as sacrificial templates. The Luffa fibers are obtained from luffa sponge which is a natural plant-based material that can be used as a template for producing porous ceramics. The advantage of using luffa fibers is that the fiber's present micro and macro size (with a diameter of 100–400 μm). The BCTZ calcinated powder was mixed with luffa fibers (in different weight ratios between 10-50%LCF), were uniaxially pressed, and then were subject to a thermal treatment at 1500°C/2h in order to obtain ceramics with different degrees of porosity. The advantage of the used method was the attainment of porous ceramics with high pore interconnectivity with acceptable piezoelectric properties. The produced BCTZ ceramics were subjected to structural, microstructural, and functional properties (dielectric, ferroelectric, and piezoelectric). The investigated ceramics present a maximum permittivity that decreases with

increasing porosity level, from around 12000 (dense ceramic with 1% porosity) down to 1800 (ceramic with 20% density), and a shift and decrease of Curie temperature from 97°C to 80°C due to the possible structural and strain modifications. The dense BCTZ ceramic present a high-value piezoelectric coefficient ($d_{33}=500\text{pC/N}$), and with increased porosity in the ceramic samples the piezoelectric response shows a decreasing value up to 370pC/N . Therefore, by using a Luffa sponge as a template for producing porous ceramics is a relatively simple and low-cost method for creating highly porous ceramic structures. It has potential applications in a variety of fields, including catalysis, filtration, and energy harvesting.

Acknowledgment: This work was supported by a grant of the Romanian Ministry of Education and Research, CNCS – UEFISCDI, project no PN-III-P4-ID-PCE-2020-1988, within PNCDI III.

CS-O3

Theoretical and Experimental Study of Gold Nanoparticles Stabilized in Cysteamine for Biomedical Applications

Anda Les¹, Daniela Pricop², Dorina Creanga¹

¹Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania

²Faculty of Physics, Atmosphere Optics, Spectroscopy and Laser Laboratory, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Iasi

Gold nanoparticles synthesis and functionalization with explicit properties due to their physical sizes and chemical constituents represents a major challenge in different biomedical fields like drug delivery, biosensing, photothermal and photodynamic therapy. In this study we have achieved gold nanoparticles with average size of ~ 20 nm, that were capped with cysteamine, an aminothioli molecule recognized for its usefulness in treating nephropathic cystinosis as well as for its chemical radioprotective activity. The nucleophilic behavior of thiol group from cysteamine could be deduced from the values of the basic quantum chemical descriptors achieved after DFT (Density Function Theory) calculation within Spartan software. Experimentally, the rough UV-vis absorption spectrum, showing LSPR (localized surface plasmon resonance) band at ~ 523 nm was followed by Dark Field and Atomic Force Microscopy imaging to deduce the mean diameter. Structural analysis was achieved through X-ray Diffraction examination that confirmed the presence of good crystalline nanostructures. Further analysis, namely DLS (Dynamic Light Scattering) and TEM (Transmission Electron Microscopy) are planned for this study together with a biotoxicity test that could highlight the effect of capped gold nanoparticles on vegetation.

Elahi N., Kamali M., & Baghersad M. H. Recent biomedical applications of gold nanoparticles: A review. Talanta. 2018; 184, 537–556

CS-O4

Studiul efectului indus de proteinele serice asupra detecției acizilor nucleici tumorali

Adina-Georgiana Cîmpanu¹, Tudor Luchian¹

¹Facultatea de Fizică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași, România

Un instrument utilizat în tehnica de analiză la nivel de singură moleculă a unor molecule biologice de interes (ex: ADN), este nanoporul proteic, care prezintă avantaje considerabile, precum: utilizarea unor cantități reduse de substanță biologică, analiză în timp real și costuri reduse. [1]

O aplicație fundamentală a acestei metode de studiu este detecția ADN-ului cu rol de precursor tumoral. Datorită dimensiunilor mult mai mari față de cele ale nanoporului și a fragmentului monocatenar de ADN, BSA-ul poate obtura parțial nanoporul, fapt ce ar putea modifica rata de detecție a semnalelor date de translocarea ADN-ului. În plus, molecula de BSA are sarcina electrică negativă, ceea ce duce la interacțiunea sa cu nanoporul în aceleași condiții folosite pentru detecția moleculelor de ADN, conducând la apariția unor semnale parazite suplimentare ce ar îngreuna identificarea moleculelor de ADN. În experimentele realizate am studiat efectele induse de existența moleculelor de albumină asupra sistemului de detecție. În apertura unui film ce separă două compartimente umplute cu soluție electrofizilogică, am utilizat α -hemolizina (α -HL) pe post de nanosenzor biologic, care s-a autoasamblat la nivelul unui bistrat lipidic creat prin metoda Montal-Muller. Următoarea etapă a constat în adăugarea a unor concentrații diferite, mai întâi de soluție de ADN-tumoral și apoi, soluție de BSA (albumină serică). Cu ajutorul unor electrozi

imersați în cuve, am înregistrat fluctuații ale curentului ionic rezultate în urma interacțiunii dintre porul nanoscopic și ADN, în absența, și ulterior în prezența albuminei.

Investigarea semnalelor specifice date de ADN în sistemul de detecție au permis determinarea frecvenței interacțiunilor care au arătat că BSA-ul în proba de studiu nu a influențat capacitatea de detecție a peptidei hemolitice cu rol de nanosenzor. De asemenea, tehnica de lucru a permis măsurarea volumului ocupat de ADN în interiorul nanoporului. Drept urmare, putem considera metoda aplicată ca un potențial mijloc de diagnosticare clinică.

[1]N. Varongchayakul, J. Song, A. Meller, și M. W. Grinstaff, „Single-molecule protein sensing in a nanopore: a tutorial”, Chem. Soc. Rev., vol. 47, nr. 23, pp. 8512–8524, 2018, doi: 10.1039/C8CS00106E.

CS-O5

Recuperarea pacientului cu parareză spastică operată

Elena-Gabriela Croitor¹, Cristiana Elena Zaharia², Iustina Asis.Univ.Drd. Condrache²

¹Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iași, IASI, Romania

²Facultatea de de Bioinginerie Medicală, Universitatea de Medicină și Farmacie "Grigore T. Popa" Iași, IASI, Romania

Parareză spastică este o afecțiune neurologică caracterizată prin paralizie adică paralizia membrelor inferioare. Apare ca urmare a lezării măduvei spinării, determinând paralizia membrelor inferioare dar și tulburări sfinceriene sau de sensibilitate. Materiale și metodă: În cadrul lucrării a fost analizată o pacientă diagnosticată cu parareză spastică la vârsta de 2 ani, pe parcurs fiind supusă mai multor intervenții chirurgicale (tenotomii). De asemenea, pacienta i-au fost aplicate și diverse fixatoare externe. Pacienta a fost evaluată funcțional post-operator, pe parcursul programului de recuperare și la finalul acestuia. Rezultate: Pe parcursul programului de recuperare s-a putut observa un progres și o bună evoluție a pacientei. Astfel, pacienta a respectat programul kinetic stabilit inițial de kinetoterapeut și de asemenea, s-a putut observa creșterea mobilității articulațiilor dar și a forței musculare. Concluzii: Programul kinetoterapeutic conceput trebuie să fie precedat de o evaluare corespunzătoare și trebuie să cuprindă tehnici adaptate posibilităților pacientului. O condiție esențială este reprezentată de o bună colaborare pacient-kinetoterapeut-chirurg ortoped, astfel putând fi evitate complicațiile și recidivele.

CS-O6

Mișcarea particulelor încărcate electric în spațiul-timp al unei găuri negre în electrodinamica neliniară de tip power-Maxwell

Marina Aura Dariescu¹, Vitalie Lungu¹

¹Departamentul de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iași, Romania

Este cunoscut faptul că Universul se află într-o expansiune accelerată care este cauzată de energia întunecată ce se comportă ca o gravitație repulsivă. Natura energiei întunecate nu este încă cunoscută. În ultimii ani, s-au elaborat mai multe modele cosmologice în care fluidul ce modelează dark energy are presiune negativă, unul dintre cele mai promițătoare fiind cel bazat pe chintesență. Aceasta este de fapt un câmp scalar variabil în timp cuplat la gravitație. În 2003, Kiselev V. a obținut o soluție ce descrie o gaură neagră Schwarzschild înconjurată de chintesență care este tratată ca un fluid anisotrop cu presiune negativă. În lucrarea de față, arătăm că soluția Kiselev poate fi obținută din ecuațiile Einstein cuplate la electrodinamica neliniară. Geometria Kiselev vine astfel ca o soluție exactă a electrodinamicii power-Maxwell folosind un ansatz electric sau magnetic. Geometria găurii negre se schimbă datorită chintesenței, pe lângă orizontul evenimentelor mai apare și un orizont cosmologic. Studiul particulelor test în jurul găurilor negre are un loc important în cercetare. În lucrarea de față, am studiat mișcarea particulelor încărcate electric punând în evidență efectul câmpurilor electromagnetice neliniare. De asemenea, am investigat existența orbitelor circulare și am discutat stabilitatea lor.

Kiselev V.V.(2003). Quintessence and black holes. Classical and Quantum Gravity,20(6),1187–1197. Dariescu M.-A.,Dariescu C.,Lungu V.& Stelea C.(2022). Kiselev solution in power-Maxwell Electrodynamics.Physical ReviewD,106(6),064017

CS-O7

Analiza Stelelor Relativiste

Rareș-Andrei Barcan^{1,1}, Iordana Aștefănoaei^{1,1}

¹Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania

Odată cu progresul tehnologic, calcularea ecuațiilor lui Einstein devine mai accesibilă datorită apariției supercomputerelor și a noilor software-uri de modelare. În acest scop, lucrarea de față prezintă în manieră generală, a ceea ce numim stele relativiste. Astfel ne vom axa pe caracterizarea anumitor etape precum evoluția, echilibrul și instabilitatea relativistă, prin intermediul unor calcule numerice și a unor modele matematice simulate în python. Toate acestea fiind spuse, lucrarea de față nu este concepută ca un tratat de relativitate generală sau de cosmologie, din moment ce multe dintre acestea se regăsesc deja în literatura de specialitate, însă, ar fi fost imposibil să trecem cu vederea relativitatea generală, deoarece, efectele relativiste sunt predominante în cazul acestor tipuri de stele. Chiar și așa, în analiza de față nu am omis și descrierea utilizarea modelul clasic, în scopul de a face o comparație între rezultatele obținute sau prezise prin ambele metode. După cum vom vedea, în modelul clasic instabilitatea nu poate fi atât de bine prezisă, iar graficele $M = f(R)$, $M,R = f(e)$ vor prezenta valori ce nu corespund cu observațiile. Pe de alta parte, mecanica clasică exclude estimarea producției de energie ca urmare a absorbției de materie din discul de acreție din jurul stelelor compacte, ceea ce reprezintă o greșeală majoră, ce poate fi corectată doar prin introducerea teoriei relativității speciale. Cuvinte cheie: relativitatea generală, stele relativiste, modelul relativist, modelare

CS-O8

Modelarea căldurii în hipertermia magnetică

Mihai Buta¹, Paul Gavriloea², Cristian Enachescu¹, Laurențiu Stoleriu¹

¹Physics, University , Iasi, Romania

²Nanomagnetism and Magnetization Processes Group, Materials Science Institute of Madrid, Madrid, Spain

Hipertermia magnetică reprezintă o metodă alternativă de tratare a cancerului, fiind la momentul actual utilizată în tratamente complementare și teste clinice. Aceasta are la bază gradul mai mare de sensibilitate al celulelor canceroase la variațiile de temperatură din corpul uman; existând astfel un prag optim pentru țesuturile sănătoase dar distructiv pentru tumori. Căldura necesară procesului este produsă cu ajutorul nanoparticulelor feromagnetice, fiind produsă ca urmare a interacțiunii dintre magnetizația proprie a particulelor și câmpul magnetic extern oscilant. În acest studiu vom simula comportamentul unei singure particule într-un câmp magnetic variabil prin implementarea ecuației Landau-Lifschitz-Gilbert. Se va studia comportamentul magnetic și termic al acesteia pentru o serie largă de parametri, în vederea obținerii unor condiții optime de producere a căldurii

CS-O9

Utilizarea ferrofluidelor în medicină

Monica Viorica Moisiuc¹, Iordana Aștefănoaei¹

¹Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iași, România

Ferrofluidele utilizate în medicină sunt suspensii coloidale alcătuite din nanoparticule magnetice de dimensiuni foarte mici ($10 \div 30$ nm) și un lichid purtător adecvat (apă). Acestea au importante aplicații: i) în dezvoltarea unor biosenzori, ii) în diferite terapii pentru vindecarea cancerului și iii) în imagistica medicală. Această lucrare sintetizează câteva caracteristici esențiale ale ferrofluidelor pentru medicină. Astfel, sunt discutate cele trei componente principale ale acestora, precum: compusul ferromagnetic (nanoparticulele magnetice), agentul tensioactiv și lichidul purtător. Apoi, sunt prezentate pe scurt, metodele de sinteză a ferrofluidelor, care sunt strâns legate de modalitățile de obținere a unor particule magnetice de dimensiuni mici. Cele mai utilizate metode de sinteză sunt: metoda măcinării coloidale, metoda coprecipitării și metoda descompunerii termice. Ferrofluidele sunt apreciate în industria biomedicală pentru calitățile lor distinctive, cum ar fi bioafinitatea, citocompatibilitatea, dimensiunea compactă, superparamagnetismul și răspunsul rapid la câmpurile magnetice. În partea a doua a lucrării, se prezintă printr-un calcul analitic, răspunsul termic al unui țesut tumoral încălzit prin intermediul unor nanoparticule într-un câmp electromagnetic de înaltă frecvență. A fost analizată evoluția spațio-temporală a temperaturii în corelație cu fracția volumică pentru diferite tipuri de nanoparticule din ferrofluidul injectat în țesutul tumoral.

[1] Pankhurst Q. A., Connolly J., Jones S. K., Dobson J., Applications of magnetic nanoparticles in biomedicine, J. Phys D: Appl. Phys., (2003) 36, 167.

Prezentari orale

CS-P1

Prepararea și investigarea proprietăților dielectrice ale filmelor compozite chitosan –BaTiO₃Gabriela-Iulia Irina¹, Lavinia Curecheriu¹¹Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, România

Datorită proprietăților lor complexe, materialele feroelectrice sunt candidați ideali pentru o gamă largă de aplicații, de la elemente pasive simple până la dispozitive complicate reconfigurabile în microunde. Marea majoritate a materialelor feroelectrice sunt compuși anorganici rigizi ceea ce nu îi face susceptibili pentru aplicații în electronica flexibilă. De aceea, combinarea materialelor feroelectrice anorganice cu materiale organice polimerice, în vederea obținerii unor compozite flexibile este cea mai utilizată abordare în realizarea unor compozite ce îmbină flexibilitatea polimerilor cu proprietățile dielectrice/ feroelectrice ale materialului de umplere. În această lucrare sunt prezentate proprietățile dielectrice și feroelectrice ale unor compozite pe bază de chitosan. Filme compozite chitosan-BaTiO₃ (BT) cu diferite fracții volumice ((0,25%, 0,5%, 0,75%, 1%, 1,25%, 5%, 7%, 10 %) de BT au fost preparate prin amestecarea pulberilor anterior formate iar proprietățile lor dielectrice și feroelectrice au fost investigate la temperatura camerei. Soluția de chitosan a fost obținută prin dizolvarea a 1,5g de chitosan în 100ml soluție acid acetic (1,5%), agitare magnetică și centrifugare la 3000 rpm, 30 minute rezultând o soluție stabilă. Filmele compozite au fost obținute prin amestecarea magnetică la temperatura camerei a 25 ml soluție chitosan cu particule BT de diferite dimensiuni (300 nm, 600nm) în fracțiile volumice menționate anterior. Proprietățile dielectrice au fost investigate pentru intervalul de frecvență 100-106 Hz, iar proprietățile neliniare au fost determinate la frecvența de 17 kHz pentru E=0-200 kV/ cm. S-a obținut o îmbunătățire a proprietăților dielectrice (valori mari ale permitivității însoțite de pierderi dielectrice rezonabile) ceea ce fac din aceste compozite materiale susceptibile pentru a fi utilizate în electronică flexibilă.

CS-P2

Studiul compuşilor cu tranziție de spin binucleari prin metode de tip Monte CarloRaluca-Denisa Colțuneac¹, Cristian Enăchescu¹¹Fizică , Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", Iași, Romania

Magneții moleculari cu tranziție de spin sunt compuși anorganici moleculari ai metalelor de tranziție care prezintă o tranziție termică între starea paramagnetică high-spin(HS), stabilă la temperaturi înalte, și o stare de low-spin(LS), diamagnetică, la temperaturi joase. Această tranziție este modelată ținând cont de interacțiunile de tip feromagnetic dintre moleculele învecinate, care tind să formeze stări perechi. Pentru unii compuși formați din molecule de fier situate în câmpuri de liganzi diferite, tranziția are loc în două etape, cu un platou la mijloc. În această lucrare, ne propunem să simulăm acest comportament printr-un model de tip Monte Carlo aplicat unui sistem Ising, format din două tipuri de unități cu proprietăți fizice (diferențe de entalpie și energie între stări diferite).

Tranziția termică pentru două sisteme separate (curbele extreme roșie/verde) și intercalate aleator (curba mijlocie) Interacțiunile de schimb dintre unitățile cu tranziție de spin sunt responsabile pentru cooperativitatea din rețea, care determină apariția unor cicluri de histerezis. În figura de mai jos, am reprezentat două histerezisuri care corespund a două sisteme omogene, precum și tranziția care se obține în momentul în care cele două sisteme sunt intercalate aleator. Se observă că în acest caz ambele histerezisuri sunt perturbate, se apropie între ele, devin mai înguste și sunt separate de un platou. În lucrare, vom discuta influența diferiților parametri intrinseci asupra tranziției și vom analiza evoluția sistemelor din punct de vedere microscopic.

1 - Elastic model for spin crossover nanoparticles in matrices - Laurentiu STOLERIU, Cristian ENACHESCU 2 - Laurentiu Stoleriu, Pradip Chakraborty, Andreas Hauser, Alexandru Stancu, and Cristian Enachescu - Phys. Rev. B 84, 134102

CS-P3

Caracterizarea unei surse de plasmă cu aplicații biomedicaleAlina-Ștefania Dobos¹, Marinela Murzac², Marius Ștefan², Alina Silvia Chiper¹¹*Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iași, România*²*Facultatea de Biologie, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iași, România*

Descărcarea cu barieră dielectrică (DBD) este principala sursă de plasmă utilizată pentru sterilizarea suprafețelor, inactivarea bacteriilor sau modificarea suprafețelor de interes medical în vederea îmbunătățirii biocompatibilității. Această lucrare prezintă caracterizarea electrică și spectrală a unei descărcări cu barieră dielectrică, produsă la presiune atmosferică, în amestec gazos de He+O₂, folosită în inactivarea a două tulpini bacteriene reprezentative (Staphylococcus aureus ATCC 25923 și Escherichia coli ATCC 25922) [1]. Caracterizarea electrică a descărcării a presupus determinarea puterii electrice disipată pe descărcare și, implicit, a energiei electrice, în urma măsurării directe a tensiunii aplicate pe descărcare și a intensității curentului electric total prin descărcare. Totodată, caracterizarea spectrală a plasmelor DBD a permis determinarea densității speciilor excitate, precum și densitatea particulelor de ozon din plasmă. Experimental s-a observat că, eficacitatea inactivării bacteriene crește odată cu creșterea duratei de expunere în plasmă dar și cu mărirea concentrației de O₂ din gazul de lucru [1]. Totodată, corelând rezultatele experimentale obținute din caracterizarea sursei de plasmă produsă în He+O₂ cu rezultatele privind viabilitatea bacteriilor expuse plasmelor, s-a observat că moleculele de ozon - prezentând o creștere a concentrației, cu creșterea procentului de O₂ - sunt răspunzătoare, în mare parte, de efectul bactericid, în timp ce speciile excitate reactive monitorizate (O, OH, N₂, N₂⁺) prezintă o scădere a densității lor relative cu creșterea concentrației de O₂.

Marinela Murzac și Marius Ștefan, Influența plasmelor reci asupra dezvoltării unor tulpini bacteriene, Sesiunea științifică anuală a studenților naturaliști, Ediția a V-a, Iași, 22 mai 2021

CS-P4

Study of the metallic particle nanotoxicity in the environmental vegetationLorena Sandor¹, Daniela Pricop², Dorina Creanga¹, Anda Leș¹¹*Physics Faculty, Alexandru Ioan Cuza University, Iași, Romania*²*Faculty of Physics, Atmosphere Optics, Spectroscopy and Laser Laboratory, Alexandru Ioan Cuza University, Iași, Romania*

The wide array of applications of metallic nanoparticles raising more the issue of their nanotoxicity in the environment, our experimental study was focused on the impact of colloidal GNP (gold nanoparticles) in young plantlets, as a simulation of possible pollution related to such nanoparticle release in the air, water, and soil. The gold nanoparticle suspension was synthesized by applying the chemical method based on the gold ions reduction and GNP coating with trisodium citrate (TSC). The reaction completing was evidenced by the appearance of the spectral band due to the phenomenon of LSPR (Localized Surface Plasmon Resonance) which is positioned according to the literature description. Various GNP suspension concentrations of the order of μg/mL were tested, the biochemical effects being searched at the level of the assimilatory pigments from the chloroplasts, and the statistical significance being ensured by repeating three times the tests. The differences in the contents of chlorophyll a, chlorophyll b and carotene pigments in comparison to the control samples were discussed considering the possible double sense exchange of energy among photosynthetic system PSII located in the chloroplast membranes and the LSPR phenomenon occurring for some GNP uptake at the root level and further conduction toward the green tissue cells. Next research step will include the nanotoxicity study of magnetic nanoparticles with similar coating shell for the same concentration array.

A.O.Govorov and I.Carmeli, Hybrid Structures Composed of Photosynthetic System and Metal Nanoparticles: Plasmon Enhancement Effect, Nano Lett. 7, 620-625 (2007). A.Biesso, W.Qian, X.Huang and M.A.El-Sayed, Gold Nanoparticles Surface (2009)

CS-P5

Experimental study on the UV radiation effect in young plantlets

Alexandra Crăniciuc¹, Lăcrămioara Oprică², Gabriela Vochita³, Anda Leș¹, Dorina Creangă¹

¹Physics Faculty, Alexandru Ioan Cuza University, Iași, Romania

²Biology Faculty, Alexandru Ioan Cuza University, Iași, România

³Iasi Division, National Institute of Research and Development for Biological Sciences, Iași, România

UV-C radiations are known to penetrate the atmosphere, affecting the biosphere because the ozone layer has been damaged following the emission of chlorofluorocarbons and other gases released through anthropogenic activities. We studied the influence of radiation exposure, for one, two and three hours, on freshly germinated seeds by analyzing the antioxidant enzymes in the green tissue of the grown plantlets during their early ontogenetic stages. The chosen plant species was the pumpkin, an agroindustrial species of widespread while the UV-C radiation was provided by artificial source with standard parameters. We evidenced the diminution of catalase activity and the increase of superoxide activity, and also the increase of total soluble protein content. The discussion was done based on each enzyme substrate (the hydrogen peroxide and respectively the superoxide radical) with focus on the radiation potential to disturb the oxygen and water radicals in the young vegetation. The lipid peroxidation was also found changed compared to control samples while plantlets roots and stems were statistically analyzed, revealing the difference in the response to relatively low doses versus medium and high doses to which the germinated seeds were exposed. Further study will be developed by applying new radiation doses and using different plant species to distinctly reveal the UV radiation genotoxicity.

J.F. Bornman, P. W. Barnes, S. A. Robinson, C. L. Ballaré, Solar ultraviolet radiation and ozone depletion driven climate change: effects on terrestrial ecosystems 88-107, 2015. Verdes-Teodor, A. Vochita, Creanga D., On some genotoxic effects (2019)

CS-P6

Preliminary data on the influence of UV radiation on the silver nanoparticle synthesis by various methods

Madalina Eluta¹, Ramona Plesnicute¹, Anda Leș¹, Dorina Creangă¹

¹Physics Faculty, Alexandru Ioan Cuza University, Iași, Romania

Silver nanoparticles, due to their optical characteristics, are used as catalysis and sensing tools but also, due to their antimicrobial properties they are known as sterilizing nanomaterials in sanitation and daily life, for instance, textiles, food storage bags, refrigerator surfaces, and personal care products. We studied the application of two main techniques of reducing silver ions to colloidal nanoparticles for biological applications - the chemical and the biological method, using trisodium citrate and the fresh lemon juice in reaction with silver nitrate. The formation of silver nanoparticles was proved by spectrophotometric recordings in the UV-Vis range and by dark field optical microscopy imaging. The influence of UV-C radiation on the as synthesized colloidal silver nanoparticles was studied by exposing the two types of suspensions to several equal irradiation times under a sterilizing laboratory tube. The progressive intensification of the specific absorption band in the visible range with the slight shift toward larger wavelengths demonstrated the completing of the chemical and biological reduction of silver by the formation of new nanoparticles, most of them having larger diameters. The discussion on the differences between the specific absorption band spectral positions was done considering the different capping shells in the two main types of silver nanoparticle suspensions. New studies are planned to evidence the nanoparticle morphology and size as well as their crystallinity features. Also the comparative nanotoxicity in young plant seedlings is intended.

Babusca, D. Creanga, D., & Oprica, L. A. (2020). Two phase photochemical synthesis of silver nanoparticles and their impact on the chlorophylls. Molecular Crystals and Liquid Crystals

CS-P7

Comparative quantum-mechanical and solvatochromic study of fluorescein and fluorescein sodiumMaria Diaconu¹, Alexandru Dumitru Zara¹, Ana Cezarina Morosanu², Dan Gheorghe Dimitriu¹, Dana Ortansa Dorohoi¹¹Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania²Physics, "Petru Rareș" National College, Piatra-Neamt, Romania

Fluorescein and fluorescein sodium are two compounds intensively used in ophthalmology and not only. Even though both compounds were widely investigated, there are still unresolved issues that make it difficult their choice in different applications. Here, a comparative study is presented, involving quantum-mechanical modeling performed by Spartan '14 and experimental solvatochromic study in binary and ternary solutions. Quantum chemical modeling provided the optimized geometry of the molecules and some of their physico-chemical parameters: binding energy, solvation energy, energies of the highest occupied molecular orbital (HOMO) and lowest unoccupied molecular orbital (LUMO), polarizability and the electrical dipole moment in the ground state of the molecule, number of hydrogen bond donors and acceptors (HBDs and HBAs, respectively) etc. Solvatochromic study of fluorescein and fluorescein sodium in binary solutions with polar and non-polar solvents, combined with Kamlet-Abboud-Taft and Catalan empirical models, allowed the establishing of the contributions of orientation-induction, dispersion, HBD and HBA intermolecular interactions, respectively, to the spectral shift of the electronic absorption bands. By using a variational method, the value of the excited state dipole moment values for both molecules were estimated. Ternary solutions of the studied compounds with binary solvents of the type water + ethanol, water + methanol or methanol + dimethylacetamide were spectrally investigated and analyzed based on statistic cell model, Suppan model and Bosch-Rosés model. Both fluorescein and fluorescein sodium participate to specific interactions of the hydrogen bond type, determining the formation of complexes, which are subjected to the global action of the binary solvents.

CS-P8

Applications of magnetic resonance imaging in ophthalmologyNicoleta Gavriluț¹, Cristin Petrica Constantin², Dan Gheorghe Dimitriu¹¹Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania²Radiodiagnosis and Medical Imaging Laboratory, Emergency Hospital Professor Doctor Nicolae Oblu, Iasi, Romania

Magnetic resonance imaging (MRI) is a non-invasive medical imaging diagnosis technique, widely used to produce detailed images of most of the internal structures and organs in the human body. MRI presents many advantages over other imaging techniques, such as the absence of ionizing radiation, high resolution imaging, superior soft tissue contrast resolution and multiplanar imaging capabilities. In the last years, MRI was frequently applied at different developmental stages in ophthalmology. The main advantage of using MRI in ophthalmology is its ability to combine structural and functional imaging, providing physiological information besides anatomical ones. Here, a review of the applications of MRI in ophthalmology is presented. Thus, this technique is suitable to investigate the soft tissues of the orbit, identifying the normal and abnormal structures. It is possible the visualization of the retinal layer details, as well as a large variety of retinal detachments. Inflammations of extraocular muscles and orbital fat tissues can be investigated, which often lead to optic nerve compression. MRI is frequently applied to identification and analysis of ocular and orbital tumors. It can determine the extent of tumors and their spread into the orbit, which is crucial for treatment approaches. MRI is important for diagnosis of lesions in the brain, related to the sight function. Functional magnetic resonance imaging (fMRI) can monitor the ocular oxygenation, which is important for the treatment and control of a large variety of retinal pathology, such as diabetic retinopathy. Also, it is used to track the diffusion pathways in the eyes and the effects of drug doses. Future applications in ophthalmology are expected as the MRI systems will be improved, providing better resolutions at higher speeds.

CS-P9

Verificarea dozei de referință pentru un accelerador liniar cu energia de 6MVAlexandru-Ionuț Vâlsan¹, Lucia Enciu², Adriana Ciocan²¹Facultatea de fizică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași, România²Radioterapie, Centrul de radioterapie MedEuropa, Constanța, România

Scopul acestei lucrări este de a verifica doza absorbită în apă pentru un accelerador liniar pentru energia de 6MV. Acest lucru verifică faptul că doza înregistrată în apă coincide cu doza pe care dorim să o livrăm, aceasta fiind o metodă de verificare a tratamentului. Interacția radiațiilor este influențată de 2 factori principali precum temperatura și presiunea. Din acest motiv în buncărul în care este instalat acceleradorul se mențin cât de cât constante valorile temperaturii și presiunii. În momentul în care se începe verificarea dozei de referință aceste două valori se notează și se introduc în electrometru, se fac corecțiile. Dimensiunea standard a câmpului de iradiere este de 10 cm pe 10 cm, profunzimea în apă este de 10 cm și valoarea dozei este de 200 cGy. Se înregistrează valorile pentru 3 măsurători, pentru care se face media aritmetică. Valoarea obținută a dozei trebuie să fie în toleranță de 2 %.

Manual de utilizare accelerador liniar Elekta Infinity; Manual de utilizare cameră ionizare Farmer; Manual de utilizare electrometru Unidos E; Manual de utilizare fantom 30cm x 30cm x 30cm PTW;

CS-P10

Numerical simulation in assisting the experimental study as a tool for estimating the working parameters, anticipating and explaining the experimental results. COMSOL MultiphysicsAlexandru Cocean^{1,2}, Georgiana Cocean^{1,3}, Silvia Garofalide^{1,2}, Vasile Pelin^{1,2}, Dana Angelica Pricop^{1,4}, Bogdanel Silvestru Munteanu¹, Nicanor Cimpoeșu^{1,5}, Dan Gheorghe Dimitriu¹, Iuliana Cocean¹, Silviu Gurlui¹¹Faculty of Physics, Atmosphere Optics, Spectroscopy and Laser Laboratory (LOASL), Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania²Laboratory of Applied Meteorology and Climatology, RECENT AIR, Research Center with Integrated Techniques for Atmospheric Aerosol Investigation in Romania, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania³Rehabilitation Hospital Borsa, Rehabilitation Hospital Borsa, Borsa, Romania⁴Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Research Center with Integrated Techniques for Atmospheric Aerosol Investigation in Romania, RECENT AIR,⁵Laboratory of Astronomy and Astrophysics, Astronomical Observatory, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania⁶Faculty of Material Science and Engineering, Gheorghe Asachi Technical University of Iasi, Iasi, Romania

The aim of this work is to present importance of numerical simulations in assisting and completing the experimental studies and their interpretations. There are various situations where the instruments cannot measure some of the parameters during a short time (nanoseconds) process in evolution or technical conditions do not allow such measurements. Also, for setting-up parameters in an experiment a number of attempts are required and that can be reduced with the aid of the numerical simulation. Thus, herein are presented examples of numerical models implemented in COMSOL Multiphysics (COMSOL 5.6 version is used), a software for Finite Element Analysis in order to simulate the thermal effects during laser irradiation. This proves to be important tool and its results have helped to estimate the laser parameters and conditions to conduct the pulsed laser deposition in a way to determine chemical reactions (such as obtaining silver citrate or to extract chitosan from oyster shell by chitin deacetylation) and to preserve the main polymeric structure (only controlled changes such as side chain reactions). Relevant simulating results and in good accordance with the experiments were also obtained for pulsed laser deposition of thin films from hemp stalk target. In addition to the estimation of the experimental parameters and conditions, structural information is also required. In this regard, Gaussian 6 software provides the benefits of studying molecular structure, and to generate their IR spectra which are useful in evaluating experimental spectra of mixtures of components. Comparing samples FTIR spectra with the simulated IR spectra of pure molecules can help in identifying chemical compounds in samples contaminated with pollutants for environmental studies and to identify resulted chemical compounds under laser irradiation or other physico-chemical interactions controlled or spontaneous generated.

Key Words: COMSOL, Gaussian software, numerical simulation, PLD, FTIR

Acknowledgement: This work was supported by a grant of the Ministry of Research, Innovation and Digitization, CNCS - UEFISCDI, project number PN-III-P1-1.1-PD-2021-0208, PD 53, within PNCDI III

CS-P11

Hemp stalk components transfer into composite nanostructures under high power pulsed laser ablation and deposition to produce functional materials

Georgiana Cocean^{1,2}, Alexandru Cocean^{1,3}, Silvia Garofalide^{1,3}, Cristina Postolachi¹, Maria Diaconu¹, Francisca Husanu¹, Bogdanel Silvestru Munteanu¹, Nicanor Cimpoesu^{1,4}, Iuliana Motrescu⁵, Ioan Puiu⁶

¹Atmosphere Optics, Spectroscopy and Laser Laboratory (LOASL), Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania

²Rehabilitation Hospital Borsa, Rehabilitation Hospital Borsa, Borsa, Romania

³Laboratory of Applied Meteorology and Climatology, RECENT AIR, Research Center with Integrated Techniques for Atmospheric Aerosol Investigation in Romania, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania

⁴Faculty of Material Science and Engineering, Gheorghe Asachi Technical University of Iasi, Iasi, Romania

⁵Sciences Department & Research Institute for Agriculture and Environment, University of Life Sciences, Iasi, Romania

⁶Faculty of Agriculture, Plants Sciences Department, University of Life Sciences, Iasi, Romania

The recent increased interest in hemp plant (*Cannabis Sativa*), is based on its beneficial characteristics, some being already proven and explained, some still needing investigation. However, while pharmaceutical industry and cosmetics have been focusing on the seeds of the plant in developing their products, we choose to explore the hemp stalks which are usually used as raw material in textiles and the resulting wastes in constructions. Our aim is to find out as much as possible of the “secrets” that make the hemp stalk biocomposite structure such a valuable material and to transfer it in various materials while preserving its constituents and their physico-chemical individual and as a whole properties. Thus, we have succeeded to produce nano-biocomposite materials by laser ablation of hemp stalks [1]. The new materials are aimed to be used for medical applications and as potential component in new solar cells. They consist of thin films obtained by the Pulsed Laser Deposition technique (PLD) using a 532 nm wavelength and 150 mJ/pulse laser beam on the hemp stalk as target [1]. The spectroscopic analyzes with Fourier Transform Infrared Spectroscopy - FTIR, Laser - Induced Fluorescence - LIF, Scanning Electron Microscopy coupled with Energy Dispersive X-ray - SEM-EDX showed that the transfer of the hemp stalk components were successfully transferred on the glass slab and hemp fabric using the laser ablation and deposition method as a biocomposite consisting of lignin, cellulose, hemicellulose, waxes, sugars and phenolic acids p-coumaric and ferulic, similar to the hemp stalk target was obtained. The nanostructures and aggregated structures of the produced biocomposite were evidenced with Atomic Force Microscopy - AFM, Scanning Electron Microscopy - SEM and optical microscopy. The characteristics of the thin films obtained consisting in gas sorption and water sorption properties recommend them as components in TDD systems construction (transdermal drug delivery systems) while their components chemical structures abundant in conjugated bonds provide the thin films with optical properties that make them suitable as component layer in solar cells.

[1]Cocean, A.; Cocean, G.; Diaconu, M.; Garofalide, S.; Husanu, F.; Munteanu, B.S.; Cimpoesu, N.; Motrescu, I.; Puiu, I.; Postolachi, C.; Cocean, I. and Gurlui, S. Nano-Biocomposite Materials Obtained from Laser Ablation of Hemp

CS-P12

Historical buildings degradation as an effect of chemical contaminants from anthropogenic pollution sources

Daniela Pricop^{1,2}, Silvia Garofalide^{1,2}, Alexandru Cocean^{1,2}, Iuliana Cocean^{1,2}, Vasile Pelin^{1,2}, Silviu Gurlui¹

¹Atmosphere Optics, Spectroscopy and Laser Laboratory (LOASL), Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania

²Laboratory of Applied Meteorology and Climatology, A Building, Physics, Research Center with Integrated Techniques for Atmospheric Aerosol Investigation in Romania, RECENT AIR, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania

In the present work, we present a study comparing the degree of damage to the surface of the walls of some historical buildings under the influence of pollutants originating from anthropogenic activities, including due to the street cleaning activity. For this purpose, fragments were collected from the western part of the wall within the Golia Iasi historical monument. The samples in the form of wall fragments were investigated front/back by Raman and SEM-EDX surface spectral methods. The results of the comparative analyzes between the internal and external surface of the samples, highlighted the deterioration of the external surfaces compared to the internal ones (by changing the atomic and molecular concentrations of the compounds from the initial construction material) and their vulnerability to subsequent contamination with anthropogenic pollutants. Through contact with compounds containing ligands/coagulants (aluminum sulfate, sodium aluminate and their derivatives), used for street washing, to which can be added the periodic contribution of antiskid based on calcium chloride and magnesium chloride, increased degradation of the outer face of the sample compared to the inner one was observed, highlighted by Raman spectroscopy and by EDX (the decrease in the atomic concentration of Ca, Na, Mg, S while the concentration of C increased). The increased percentage in carbon can be attributed

to the soot resulted from traffic, which together with the coagulation agents can bind different organic and inorganic particles to the surface of the wall. The analyzes showed also an increase in the concentration of silicon originating from the attachment of dust and an increase in the concentration of Pb on the surface of the samples. Furthermore, dark areas on the wall fragments can be attributed to Fe₂O₃ resulted under physico-chemical processes occurred due to weathering or to contaminants of different sources including traffic. Thus, the sources of anthropogenic pollution and the compounds that are readily deposited on the surface of the constructions and that can induce both degradation phenomena and aesthetic changes, including those of a color nature, were highlighted [1].

[1] Postolachi, C.; Cocean, A.; Garofalide, S.; Munteanu, B.S.; Cocean, G.; Cimpoesu, N.; Pelin, V.; Cocean, I.; Gurlui, S. Urban Exotic Pollution: The Harmful Environmental Footprint for Health and Historical Architecture. Int. J

CS-P13

Study of dust intrusion over the East part of Romania at the end of August, 2022

Cristina Postolachi¹, Alexandru Cocean^{1,3}, Georgiana Bulai^{1,2}, Silvia Garofalide^{1,3}, Georgiana Cocean^{1,4}, Iuliana Cocean¹, Silviu Gurlui¹

¹Atmosphere Optics, Spectroscopy and Laser Laboratory (LOASL), Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania

²Inst Interdisciplinary Res, Integrated Ctr Environm Sci Studies North Eastern, Dept Exact & Nat Sci, Alexandru Ioan Cuza Univ of Iasi, Iasi, Romania

³Laboratory of Applied Meteorology and Climatology, RECENT AIR, Research Center with Integrated Techniques for Atmospheric Aerosol Investigation in Romania, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania

⁴Rehabilitation Hospital Borsa, Rehabilitation Hospital Borsa, Borsa, Romania

The aim of this study is analysis of the long-distance transport of a dust intrusion in the eastern area of Romania. The relevant time interval for a dust intrusion is the end of August, 2022. The aerosols and its influence have been studied using aerosol optical proprieties retrieved from Aerosol Robotic Network (AERONET) [1]. Additional studies were considered by using HYSPLIT model [2], there is observed the intrusion of dust in the 22nd, 23rd of August, 2022. Another analysis was made by investigation of attenuated atmosphere backscatter coefficient with LIDAR retrieved from The CloudNet Network Environment Technology (CloudNet). As conclusion was to determine the peak of date of the dust intrusion over the Romania territory.

[1] <https://aeronet.gsfc.nasa.gov/> [2] <https://www.ready.noaa.gov/HYSPLIT.php> [3] <https://cloudnet.fmi.fi/>

CS-P14

Studiul formării clusterilor în vecinătatea punctului în modele de tip Ising

Alexandru Machiu¹, Cristian Enachescu¹

¹Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania

Modelul Ising este o abordare simplificată utilizată pentru a descrie comportamentul sistemelor magnetice cu multe particule. Acesta presupune că fiecare particulă magnetică sau atom într-un sistem interacționează doar cu vecinii săi imediați și poate avea doar două stări posibile: orientare "sus" sau "jos". Aceste stări reprezintă direcția în care este orientat momentul magnetic al particulei. Interacțiunea între particule poate fi fie feromagnetică, favorizând alinierea momentelor magnetice vecine în aceeași direcție, fie antiferomagnetică, favorizând orientări opuse între vecini, constanta de interacțiune de schimb fiind notată cu J. Într-un sistem feromagnetic, particulele vor avea tendința de a se alinia în aceeași direcție, formând clusteri de particule cu orientări paralele. În sistemele bidimensionale Ising, există o temperatură critică la care are loc o tranziție de fază numită temperatura Curie. Deasupra temperaturii critice (2.26J în cazul sistemelor bidimensionale), clusterii magnetici se dezintegrează și sistemul devine dezordonat, în timp ce sub temperatura critică se formează clusteri magnetici bine definiți. În această lucrare am identificat modul de formare a clusterilor și evoluția lor în vecinătatea temperaturii Curie. În figura următoare, se observă, pentru un sistem format din 2500 de particule formarea unui singur cluster la temperaturi inferioare temperaturii Curie, a unui echilibru între doi clusteri opuși la temperatura Curie și a unei distribuții aleatoare de particule la temperaturi superioare temperaturii Curie.

CS-P15

Analiza pierderilor de energie prin histerezis magnetic

Violeta Garbuz¹, Ioan Dumitru¹

¹*Facultatea de Fizică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași, România*

Materialele magnetice pot fi utilizate în aplicații în care este necesară eliberarea controlată a unei cantități de căldură într-un anumit mediu. Astfel, în hipertermia magnetică, particule magnetice sunt injectate în țesuturile a căror încălzire se dorește, căldura necesară încălzirii fiind furnizată de către particulele magnetice aflate în câmpuri magnetice alternative. Analiza mecanismelor de eliberare de energie de către materialul magnetic trebuie atent făcută pentru a putea controla temperatura țesuturilor. Prezentul studiu este realizat doar asupra eliberării de energie prin histerezis magnetic în câmpuri magnetice alternative de joasă frecvență. Proba de analizat este de formă toroidală, câmpul magnetic fiind obținut cu o bobină înfășurată pe tor parcursă de un curent electric alternativ. Pentru a evalua efectele termice în material torul a fost imersat într-un vas cu apă, temperatura acesteia fiind măsurată cu un termometru digital. Pentru un câmp magnetic alternativ dat a fost trasată dependența temperaturii ca funcție de timp. În același timp au fost determinate ciclurile de histerezis la diferite frecvențe ale curentului alternativ. A fost corelată cantitatea de căldură eliberată de material obținută din măsurătorile calorice cu cea dată de pierderile prin histerezis magnetic.