

**FTEM 2022**

Iasi, 14 MAI



**A LI-a Conferință Națională**

# **FIZICA ȘI TEHNOLOGIILE EDUCAȚIONALE MODERNE**

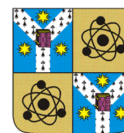


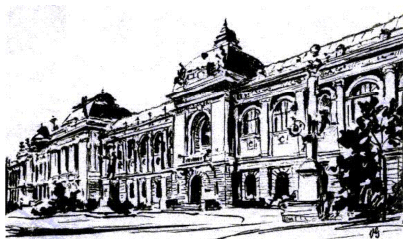
**Program**

**Rezumate**



**UNIVERSITATEA „ALEXANDRU IOAN CUZA” din IAȘI**  
**Facultatea de Fizică**





**A LI-a Conferință Națională  
FIZICA ȘI TEHNOLOGIILE  
EDUCAȚIONALE MODERNE  
IAȘI, 14 MAI 2022**



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

Iași 14 Mai 2022

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: Ionuț Topală

9:10 - 9:40 Single-electron tunneling for ultimate electronics on a platform of academic international collaboration, Daniel Moraru, Assoc. Professor, Dr. Eng, Shizuoka University, Faculty of Engineering, Research Institute of Electronics, Hamamatsu, Japonia

**Conferințe plenare 1 (Sala L1)**

Moderatori: Cristian Enachescu, Cătălin Agheorghiesei

9:40 - 9:55 Investigation of anisotropic porosity in BaTiO<sub>3</sub>-based ceramics: Experiment and mesoscale models for strain-stress distributions, Radu Stirbu, Vlad-Alexandru Lukacs, Leontin Padurariu, Liliana Mitoseriu (O1)

9:55 - 10:10 The effect of migration on a Lotka-Volterra population model, Octavian Ianc, Andrei Marin (O2)

10:10 - 10:25 Studiul clusterilor în monostraturi magnetice pentru modele de tip Ising, Iustina Serbanescu (O3)

10:25 - 10:40 Efectul grupelor fluorurate asupra performanțelor optice, dielectrice și morfologice ale unor materiale poliimidice, Simona Luminița Nica, Raluca Marinica Albu, Luminița Ioana Buruiana, Iuliana Stoica, Andreea Irina Barzic (O4)

10:40 - 10:55 Undele gravitaționale obținute ca soluții ale ecuațiilor de câmp Einstein, Tudor Pintilie, Iordana Aștefănoaei (O5)

10:55 - 11:10 Investigation of the electrical properties of hafnium doped barium – titanate ceramics,

Teodora Sandu, Vlad - Alexandru Lukacs, Lavinia Curecheriu, Liliana Mitoșeriu (O6)

11:10 - 11:25 Modele elastice pentru studiul compusilor cu tranziție de spin, Alexandra-Ioana Popa, Laurențiu Stoleriu, Cristian Enăchescu (O7)

11:25 - 11:40 Studiul comportamentului unor sateliți de comunicații pe orbite joase folosind metode numerice, Andrei Sandu, Ionut Topala (O8)

**11:40 - 12:00 Pauză de cafea. Poza de grup.**

### **Conferințe plenare 2 (Sala L1)**

Moderatori: Iordana Aștefănoaei, Cătălin Agheorghiesei

12:00 - 12:15 Simularea procesului de obținere de depuneri nanostructurate utilizând o mască coloidală, Victorio Moraru, Claudiu Costin (O9)

12:15 - 12:30 Traiectoriile particulelor în jurul gaurilor negre aflate în rotație, Marina Aura Dariescu, Victor Ovidiu Slupic (O10)

12:30 - 12:45 Teaching During Pandemic, Cristina Marin (OE1)

12:45 - 13:00 Pisica lui Schrödinger, Ana Maria Cotoranu, Ecaterina Aurica Angheluță (OE2)

13:00 - 13:15 Noi aplicații ale efectului Coandă, Nicole Dobrovolschi, Cătălin Daniel Angheluță (OE3)

13:15 - 13:30 Levitator Acustic, Sophia-Maria Posderie (OE4)

### **Sesiunea postere (Hol Sala L1)**

13:30 - 14:30

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

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

Secțiunile conferinței sunt:

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

### *Lista lucrărilor pe secțiuni*

Conferințe plenare (invitate și orale)

Cercuri studențești (CS)

I1	Daniel Moraru	Shizuoka University, Faculty of Engineering, Research Institute of Electronics, Hamamatsu, Japonia	Single-electron tunneling for ultimate electronics on a platform of academic international collaboration
O1	<u>Radu Stirbu</u> , Vlad-Alexandru Lukacs, Leontin Padurariu, Liliana Mitoseriu	Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania;	Investigation of anisotropic porosity in BaTiO <sub>3</sub> -based ceramics: Experiment and mesoscale models for strain-stress distributions
O2	<u>Octavian Iancu</u> , Andrei Marin	Faculty of Physics, University of Bucharest, Bucharest, Romania;	THE EFFECT OF MIGRATION ON A LOTKA-VOLTERRA POPULATION MODEL
O3	Iustina Serbanescu	Fizica tehnologiilor avansate, Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iasi, Iasi, România;	Studiul clusterilor în monostraturi magnetice pentru modele de tip Ising
O4	<u>Simona Luminița Nica</u> , Raluca Marinica Albu, Luminița Ioana Buruiana, Iuliana Stoica, Andreea Irina Barzic	Physical Chemistry of Polymers, "Petru Poni" Institute of Macromolecular Chemistry, Iasi, Romania;	Efectul grupelor fluorurate asupra performanțelor optice, dielectrice și morfologice ale unor materiale poliiimidice
O5	<u>Tudor Pintilie</u> , Iordana Aștefănoaei	Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași, Iași, Romania;	Unde gravitaționale obținute ca soluții ale ecuațiilor de câmp Einstein
O6	<u>Teodora Sandu</u> , Vlad - Alexandru Lukacs, Lavinia Curecheriu, Liliana Mitoșeriu	Dielectrics, Ferroelectrics & Multiferroics Group, Faculty of Physics, "Al. I. Cuza" University, Iasi, Romania;	Investigation of the electrical properties of hafnium doped barium – titanate ceramics
O7	<u>Alexandra-Ioana Popa</u> , Laurențiu Stoleriu, Cristian Enăchescu	Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iași, România;	Modele elastice pentru studiul compusilor cu tranziție de spin
O8	<u>Andrei Sandu</u> , Ionut Topala	Faculty of Physics, University "Alexandru Ioan Cuza", Iasi, Romania;	Studiul comportamentului unor sateliți de comunicații pe orbite joase folosind metode numerice
O9	<u>Victorio Moraru</u> , Claudiu Costin	Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași, Iași, România;	Simularea procesului de obținere de depuneri nanostructurate utilizând o mască coloidală

O10	Marina Aura Dariescu, Victor Ovidiu Slupic	Facultatea de Fizica, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iasi, Romania;	Traietoriile particulelor in jurul gaurilor negre aflate in rotație
-----	---	---	--

## Didactică Preuniversitară (DPU), Didactică Preuniversitară (DPU), Cercuri ale elevilor (CE)

OE1	Cristina Marin	University of Craiova', 'Modern Languages	Teaching During Pandemic
OE2	Ana Maria Cotoranu, Ecaterina Aurica Angheluță	Colegiul Național "Gh.R.Codreanu", Bârlad, România;	Pisica lui Schrödinger
OE3	Nicole Dobrovolschi, Cătălin Daniel Angheluță	Colegiul Național "Gh.R.Codreanu", Bârlad, România;	Noi aplicații ale efectului Coandă
OE4	Sophia-Maria Posderie	Colegiul Național "Octavian Goga", Miercurea Ciuc, România;	Levitator Acustic

## Sesiunea postere - Cercuri studențești (CS)

P1	Ecaterina Ambrosi <sup>1</sup> , Cristina Maria Pavel <sup>1</sup> , Ana Cezarina Morosanu <sup>2</sup> , Dan-Gheorghe Dimitriu <sup>1</sup> , Dana Ortansa Dorohoi <sup>1</sup>	<sup>1</sup> Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania; <sup>2</sup> Physics, "Petru Rares" National College, Piatra-Neamt, Romania;	Solvatochromic and quantum- mechanical studies of thymol blue
P2	Eliza Dumitru, Alexandru Balint, Andrei Airinei, Ioana Codreanu, Sabrina Babii, Lavinia Curecheriu	Department of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania;	Prepararea și investigarea proprietățile dielectrice și feroelectrice ale ceramicelor nanocompozite Ag-BaTiO <sub>3</sub>
P3	Gabriela Irina, Lavinia Curecheriu	Department of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania;	Prepararea și investigarea proprietăților dielectrice ale filmelor compozite chitosan-Ag- BaTiO <sub>3</sub>
P4	Alexandra Popa, Tudor Goldan, Paul Tasmoc, Constantin Iacoban, Andrei Ivan, Stefan Loghin, Lavinia Curecheriu	Department of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania;	Efectul nanotuburilor de carbon asupra proprietăților dielectrice și feroelectrice ale ceramicelor de BaZr <sub>0.15</sub> Ti <sub>0.85</sub> O <sub>3</sub>
P5	Beatrice Spinu <sup>1</sup> , Diana Amalia Grunzu (cas. Lipsa) <sup>2</sup> , Petrica-Cristin Constantin <sup>1,3</sup> , Nicolaie Dobrin <sup>4</sup> , Roxana-Mihaela Popescu <sup>2,3</sup> , Bogdan Ionut Dobrovat <sup>2,3</sup> , Danisia Haba <sup>2,3</sup>	<sup>1</sup> Facultate de Fizica, Universitatea "Al. I. Cuza", Iasi, Romania; <sup>2</sup> Facultatea de Medicina si Farmacie - I.O.S.U.D, Universitate "Gr. T. Popa", Iasi, Romania; <sup>3</sup> Laboratorul de Radiologie si Imagistica Medicala, Spitalul Clinic de Urgenta "Prof. Dr. N. Oblu",	Tehnici de reducere a dozei la nivelul întregului corp pentru expusul profesional în timpul examenelor de angiografie



		Iasi, Romania; <sup>4</sup> Sectia de Neurochirurgie, Spitalul Clinic de Urgenta "Prof. Dr. N. Oblu", Iasi, Romania;	
P6	<u>Irina Mihalache</u> <sup>1</sup> , Petrica Cristin Constantin <sup>1,2</sup> , Anamaria Constantin <sup>3</sup> , Roxana Ciobanu <sup>4</sup> , Roxana Mihaela Popescu <sup>2,5</sup> , Bogdan Ionut Dobrovat <sup>2,5</sup> , Catalin Gabriel Borcia <sup>1</sup>	<sup>1</sup> Faculty of Physics, "Al. I. Cuza" University, Iasi, Romania; <sup>2</sup> Radiology and Medical Imaging Laboratory, Emergency Clinical Hospital "Prof. Dr. N. Oblu", Iasi, Romania; <sup>3</sup> Radiotherapy Laboratory, Regional Institute of Oncology, Iasi, Romania; <sup>4</sup> Radiology and Medical Imaging Laboratory, Children Emergency Clinical Hospital "Sf. Maria", Iasi, Romania; <sup>5</sup> Faculty of Medicine and Pharmacy, University of Medicine and Pharmacy "Gr. T. Popa", Iasi, Romania;	Techniques for reducing irradiation exposure in computed tomography investigations
P7	<u>Octav-David Ivanus</u> <sup>1</sup> , Ioana-Cristina Gerber <sup>2</sup> , Ilarion Mihaila <sup>2</sup> , Ionut Topală <sup>1</sup>	<sup>1</sup> Iasi Plasma Advanced Research Center (IPARC), Facultatea de Fizica, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iasi, Iasi, Romania; <sup>2</sup> Centrul CERNESIM, Institutul de Cercetari Interdisciplinare, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iasi, Iasi, Romania;	Spectrometru de mobilitate ionică modular realizat prin printare 3D
P8	<u>Diana Amalia Grunzu (cas Lipsa)</u> <sup>1</sup> , Petrica-Cristin Constantin <sup>2,3</sup> , Roxana Ciobanu <sup>3,5</sup> , Bogdan Ionut Dobrovat <sup>1,1</sup> , Roxana Mihaela Popescu <sup>1,2</sup> , Nicolaie Dobrin <sup>4</sup> , Danisia Haba <sup>1,2</sup>	<sup>1</sup> Medicine and Pharmacy - I.O.S.U.D, "Grigore T. Popa" University, Iasi, Romania; <sup>2</sup> Radiology and Medical Imaging Laboratory, Emergency Clinical Hospital "Prof. Dr. N. Oblu", Iasi, Romania; <sup>3</sup> Doctoral School of Physics, "Al. I. Cuza" University, Iasi, Romania; <sup>4</sup> Neurosurgery, Emergency Clinical Hospital "Prof. Dr. N. Oblu", Iasi, Romania; <sup>5</sup> Radiology and Medical Imaging Laboratory, Children Emergency Clinical Hospital "Sf. Maria", Iasi, Romania;	Radiological safety for occupational exposed workers in Angiography Laboratory: calculus for shields against ionizing radiation

P9	<p><u>Diana Amalia Grunzu</u> (cas. Lipșa)<sup>1</sup>, Petrica-Cristin Constantin<sup>2,3</sup>, Roxana Ciobanu<sup>3,5</sup>, Bogdan Ionut Dobrovat<sup>1,2</sup>, Roxana Mihaela Popescu<sup>1,2</sup>, Nicolaie Dobrin<sup>4</sup>, Haba Danisia<sup>1,2</sup></p>	<p><sup>1</sup>Medicine and Pharmacy - I.O.S.U.D, "Grigore T. Popa" University, Iasi, Romania; <sup>2</sup>Radiology and Medical Imaging Laboratory, Emergency Clinical Hospital "Prof. Dr. N. Oblu", Iasi, Romania; <sup>3</sup>Doctoral School of Physics, "Al. I. Cuza" University", Iasi, Romania; <sup>4</sup>Neurosurgery, Emergency Clinical Hospital "Prof. Dr. N. Oblu", Iasi, Romania; <sup>5</sup>Radiology and Medical Imaging Laboratory, Children Emergency Clinical Hospital "Sf. Maria", Iasi, Romania;</p>	Exposure of pregnant workers in an Angiography Laboratory
P10	<p><u>Roxana Ciobanu</u><sup>1,2</sup>, Anamaria Constantin<sup>3</sup>, Petrica-Cristin Constantin<sup>1,4</sup></p>	<p><sup>1</sup>Faculty of Physics, "Al. I. Cuza" University, Iasi, Romania; <sup>2</sup>Radiology and Medical Imaging Laboratory, Children Emergency Clinical Hospital "Sf. Maria", Iasi, Romania; <sup>3</sup>Radiotherapy Laboratory, Regional Institute of Oncology, Iasi, Romania; <sup>4</sup>Radiology and Medical Imaging Laboratory, Emergency Clinical Hospital "Prof. Dr. N. Oblu", Iasi, Romania;</p>	A study of radiolucent properties of Carbon fiber materials with radiodiagnostic applications
P11	Mihai Buta	Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași, Iași, România;	Studiu asupra clusterilor și a fenomenului de histerezis folosind modelul Ising

## Rezumate

---

*Prezentari orale*

---



O1

**Investigation of anisotropic porosity in BaTiO<sub>3</sub>-based ceramics: Experiment and mesoscale models for strain-stress distributions**Radu Stirbu<sup>1</sup>, Vlad-Alexandru Lukacs<sup>1</sup>, Leontin Padurariu<sup>1</sup>, Liliana Mitoseriu<sup>1</sup><sup>1</sup>*Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania*

Understanding the structural and functional properties of electroceramics at different scales both through experimental studies and computational modelling, becomes an important and challenging engineering and scientific problem and a multiscale analysis is necessary to complete the composition-nano/microstructure-properties picture. Study of porosity in ceramics is highly important mostly from applicative point of view first of all because a small porosity is unavoidable during the ceramic processing and also because specific porosity level and distribution may provide superior tunability and piezo/pyroelectric figure of merit [1,2]. Porosity is usually estimated from ceramic micrographs and more recently, by XCT methods, thus providing a 3D real microstructure for description [3]. In the present work, the role of processing (i.e. uniaxial vs. hydrostatic pressing) on the formation of anisotropic pores in BaTiO<sub>3</sub> ceramics by using PMMA spheres as sacrificial templates and the impact of the resulted microstructures on the dielectric and piezo/ferroelectric properties of the resulted porous ceramics are reported. First of all, FEM-based models have been elaborated to describe the strain-stress distribution originating the formation of anisotropic polymeric fillers during the pressing step in the green ceramics for both type of pressing methods. Further, a FEM model was elaborated for deriving the local electric field and potential distributions in the inhomogeneous system [4] and to compute the effective permittivity along various pressing directions. The computed values have been compared with the experimental ones obtained in BaTiO<sub>3</sub> ceramics prepared by both pressing methods having relative porosity levels in the range of 5% to 26%. The results were discussed in terms of microstructural variations as grain size but mostly pore connectivity, which changes from a (0,3) one at low porosity to a more complex one at higher porosity levels.

[1] C. Padurariu et al., Ceram. Int. 43, 5767-5773 (2017) [2] Y. Zhang et al., Acta Mater. 154, 100-112 (2018) [3] S. Nickerson et al., Acta Mater. 172, 121-130 (2019) [4] L. Padurariu et al., Appl. Phys. Lett. 100, 252905 (2011)

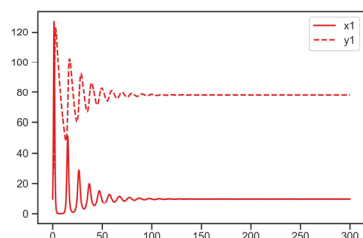
O2

**THE EFFECT OF MIGRATION ON A LOTKA-VOLTERRA POPULATION MODEL**Octavian Ianc<sup>1</sup>, Andrei Marin<sup>1</sup><sup>1</sup>*Faculty of Physics, University of Bucharest, Bucharest, Romania*

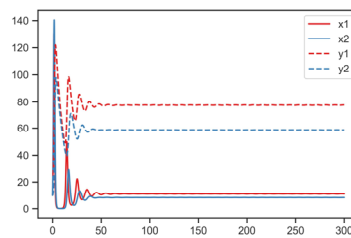
The Lotka-Volterra (abbreviated as LV) equations are one of the most accessible and widely used models for studying the dynamics of a system of populations interacting with the environment and with one another. We tried to extend the basic LV equations by taking into account the migration of both prey and predator populations between the two habitats. The characteristics of some variations of this model were analysed both with respect to the mathematical and the real-world aspects of

population dynamics.

Named by us "quadratic model", due to the appearance of the second power terms in the equations, we propose a system of equations for modelling the two habitats [1].



Quadratic system for a single habitat, without migration



Quadratic model with migration for both prey and predators

While these quadratic terms have a known significant impact on the convergence of the system's state to a stable equilibrium point, the migration terms also have a contribution to the relaxation time of the system.

In the two figures it can be observed a smaller transient period in the case of a system with migration.

The practical aspects of our simulations were also taken into account. Since real-world creatures are discrete entities, our model is suitable in the limit of large populations. Therefore, the order of magnitude of the relative variation of the amplitude during the transient period had to be taken into consideration.

T. Tahara, M. K. A. Gavina, T. Kawano et al., Asymptotic stability of a modified Lotka-Volterra model with small immigrations, Nature Scientific Reports 8 (2018)

O3

### Studiul clusterilor în monostraturi magnetice pentru modele de tip Ising

Iustina Șerbănescu, Cristian Enăchescu

<sup>1</sup>Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iasi, România

Magneții moleculari cu tranziție de spin pot fi comutați între două stări caracterizate prin proprietăți electronice, optice, magnetice și geometrice diferite. Ei sunt atractivi pentru o gamă largă de aplicații cum ar fi pigmenți inteligenți, actuatori și stocarea datelor, sau ca senzori. Mărimea sistemului de spini și interacțiunea acestuia cu mediul înconjurător (prin influența unui alt strat magnetic sau unui substrat dintr-un alt material, prin temperatură, irradiație luminoasă, presiune sau curent electric aplicat) sunt factori importanți în modificarea proprietăților materialului cu tranziție de spin. Pe de altă parte și interacțiunea dintre spinii alăturați (tăria legăturii - care va influența cooperativitatea, structura ansamblului, numărul de vecini pentru fiecare spin etc.) joacă un rol major în proprietățile sistemului studiat. În această lucrare, ne propunem să investigăm modul în care se schimbă proprietățile unui monostrat de tip magnet molecular în cazul modelului clasic de tip Ising și în cel de tip Kawasaki-Ising, urmărind variația corelațiilor sistemului. De asemenea vom discuta despre cum variază dimensiunea și poziționarea clusterilor în timpul tranziției.

O4

### **Efectul grupelor fluorurate asupra performanțelor optice, dielectrice și morfologice ale unor materiale poliimidice**

Simona Luminița Nica<sup>1</sup>, Raluca Marinica Albu<sup>1</sup>, Luminița Ioana Buruiana<sup>1</sup>, Iuliana Stoica<sup>1</sup>, Andreea Irina Barzic<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Physical Chemistry of Polymers, "Petru Poni" Institute of Macromolecular Chemistry, Iasi, Romania*

Operabilitatea afișajelor cu cristale lichide poate fi îmbunătățită substanțial prin intermediul structurii și compoziției suportului polimeric care orientează uniform moleculele nematice. Această lucrare are la bază ideea că încorporarea fluorului într-un polimer aromatic termostabil determină o diminuare a polarizabilității și aceasta ar putea influența pozitiv transparența [1]. În plus față de acest aspect, o sortare atentă a monomerilor ar permite controlul flexibilității macromoleculare și prin aceasta ar putea fi reglată conformația lanțului [2]. Acesta din urmă este în strânsă corelație cu densitatea de împachetare a catenelor, despre care se știe că afectează caracteristicile optice și dielectrice ale polimerului. Din acest motiv, acest studiu încearcă să elucideze corelația structură-proprietăți prin investigarea caracteristicilor atribuite monomerilor utilizați în sinteza unor polimeri care conțin cicluri imidice. Unele abordări teoretice clasice sunt folosite pentru estimarea indicelui de refracție și a constantei dielectrice la lungimi de undă din domeniul optic pentru matricea polimerică ranforsată cu anumite particule anorganice. S-a constatat că dimensiunea moleculară și caracterul voluminos a reactanților, dar și procentul de dopare, dictează performanța materialelor analizate. Această investigație este esențială pentru designul unor straturi de polimeri fluorurați care au aplicabilitate în industria optoelectronică.

[1] R.M. Albu, S.L. Nica, A.I. Barzic, Polym. Bull., 5, 1535–1546 (2018) [2] T. Matsumoto, J. Photopolym. Sci. Technol., 14, 725-730 (2001)

O5

### **Undele gravitaționale obținute ca soluții ale ecuațiilor de câmp Einstein**

Tudor Pintilie<sup>1</sup>, Iordana Aștefănoaei<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași, Iași, Romania*

Undele gravitaționale sunt definite ca acele distorsiuni (fluctuații) în continuumul spațiu-timp quadridimensional cauzate de cele mai violente și energetice procese din Univers cum ar fi fuziunea a două black-hole-uri sau supernove. Aceste distorsiuni spațio-temporale se propagă în univers sub forma unor unde. Prezise de către A. Einstein în 1915 și validate în 2015 prin experimentul efectuat de către echipa LIGO (Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory), undele gravitaționale au deschis o nouă eră în cunoașterea Universului. Studiul acestora ne oferă informații prețioase despre natura surselor din care provin (sisteme binare, pulsari sau supernove) sau despre modul de formare a universului/evoluția galaxiilor dacă ne referim la studiul undelor gravitaționale primordiale. În această lucrare sunt descrise **undele gravitaționale** utilizând aparatul matematic specific Teoria Relativității Generale (TRG). În teoria liniarizată a gravitației, este prezentată viziunea lui Einstein, prin care continuumul spațiu-timp quadridimensional se propagă sub forma undelor gravitaționale în univers. Aceste elemente sunt completate prin descrierea principiului care a stat la baza detecției lor în anul 2015. O clasificare a UG este realizată, plecând de la sursele lor de producere. În partea a doua a acestei lucrări, sunt calculate utilizând programul Maple două soluții ale ecuațiilor de câmp

Einstein: i) **pentru un spațiu-timp vid** (departe de sursele materiale, unde există doar radiație cosmică de fond) și ii) **pentru o sursă materială** sub forma unui câmp de radiație pură (provenind de exemplu de la explozia unei supernove). Plecând de la un univers spațio-temporal definit printr-o metrică generală, prima soluție de câmp pentru spațiu-timp "vid" descrie o superpoziție de pulsuri gravitaționale iar cea de-a doua soluție – de forma unei unde – definește o undă gravitațională produsă de un câmp de radiație pură care se propagă într-un univers definit prin metrica spațio-temporală (de tipul Petrov N) descrisă în lucrare.

O6

### Investigation of the electrical properties of hafnium doped barium – titanate ceramics

Teodora Sandu<sup>1</sup>, Vlad - Alexandru Lukacs<sup>1</sup>, Lavinia Curecheriu<sup>1</sup>, Liliana Mitoșeriu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Dielectrics, Ferroelectrics & Multiferroics Group, Faculty of Physics, "Al. I. Cuza" University, Iasi, Romania*

In the last years there has been a growing interest in the study of BaTiO<sub>3</sub>-based ceramics as possible substitutes in microelectronics for Pb-based relaxor materials. Among the solid solutions of BaTiO<sub>3</sub>, BaHf<sub>x</sub>Ti<sub>1-x</sub>O<sub>3</sub> (BHT) is the least studied, due to the purity problems of HfO<sub>2</sub>, but it is very attractive both for the fundamental study and for the applied research, being expected better results than in the case of doping with Zr (BZT).

In the present work, we proposed a detailed study of the electrical properties of BaHf<sub>x</sub>Ti<sub>1-x</sub>O<sub>3</sub> ceramics with  $x = 0.04, 0.08, 0.10, 0.12$ , obtained by solid state reaction, calcinated at 1100°C/4h or 1200°C/4h and densified at 1450°C/2h/6h/8h or 1500°C/2h. All ceramics have the density of over 94%. X-ray diffraction data showed the phase purity and impedance spectroscopy in the temperature range of (25 to 150)°C shows a composition-induced ferroelectric-to-relaxor crossover with compositional dependent shifts of the structural transition temperatures by comparison with ones of the pure BaTiO<sub>3</sub>. Polarization vs. E loops indicate regular variation with increasing Hf addition, a reducing of loop area, remanent and saturation polarization and increasing of loop tilting. It is desired the analyze of the correlation between the electrical properties and the microstructure of ceramics (influence of grain size) and to calculate the electrocaloric effect, the BaHf<sub>x</sub>Ti<sub>1-x</sub>O<sub>3</sub> ceramics having high potential for developing alternative cooling technologies.

O7

### Modele elastice pentru studiul compusilor cu tranziție de spin

Alexandra-Ioana Popa<sup>1</sup>, Laurențiu Stoleriu<sup>1</sup>, Cristian Enăchescu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iași, România*

Compușii cu tranziție de spin sunt complecși ce au ca ion central ionul unui metal tranzițional, conținând de la 4 la 7 electroni pe ultimul substrat, situat într-un câmp octaedric de liganzi și prezintă o bistabilitate la scară moleculară: sunt posibile starea de spin jos (low spin) și starea de spin înalt (high spin).

În ultimele decenii, s-a constatat faptul că modelul mecanoelastic<sup>1, 2</sup> poate descrie cu succes

fenomenele observate în compușii cu tranziție de spin, atât la nivel microscopic, cât și la nivel macroscopic. În cadrul modelului mecanoelastic, moleculele sunt modelate ca sfere rigide și mobile, situate în nodurile unei configurații triunghiulare și interconectate prin resorturi cu aceeași constantă elastică. Singurul tip de interacțiune dintre molecule este cea elastică.

În această lucrare ne propunem, pentru început, să descriem modelul mecanoelastic, împreună cu pașii spre a implementa modelul în cazul sistemelor izotrope. Vom discuta apoi rezultatele obținute cu ajutorul modelului în cazul fenomenelor de relaxare și de histerezis termic. Ulterior, vom analiza efectul tăriei interacțiunilor elastice asupra celor două fenomene și asupra formării clusterilor în sistemele bi și tridimensionale.

În plus, vom discuta și posibilitatea de a folosi modelul mecanoelastic pentru a studia comportamentul sistemelor anizotrope. Introducerea unei anizotropii în sistem se poate face prin considerarea unor constante elastice diferite pentru două direcții ortogonale<sup>3</sup>. Vom analiza comportamentul sistemelor de acest tip în cadrul fenomenelor de relaxare și de histerezis termic, apoi vom sublinia diferențele față de comportamentul sistemelor izotrope.

1. L. Stoleriu et al. Phys Rev B 96, 064115 (2017).
2. C. Enachescu, W. Nicolazzi, Comptes Rendus Chimie 21, 1179 (2018).
3. A. I. Popa, L. Stoleriu, C. Enachescu, Journal of Applied Physics 129, 131101 (2020).

O8

#### **Studiul comportamentului unor sateliți de comunicații pe orbite joase folosind metode numerice**

Andrei Sandu<sup>1</sup>, Ionut Topala<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, University "Alexandru Ioan Cuza", Iasi, Romania*

Mediul interplanetar, în care se deplasează sateliți aflați pe orbite joase, poate fi considerat drept o plasmă cu valori relativ mici ale densității, de ordinul zecilor de particule pe centimetru cub și un grad mare de ionizare. Este de interes practic studierea interacțiunii sateliților cu plasma interplanetară, din puncte de vedere electrice și mecanice.

Efectele acestor interacțiuni pot conduce la încărcarea electrostatică a suprafețelor satelitului, ce poate rezulta în apariția unor descărcări, punând în pericol funcționarea în regim normal a aparaturii electrice și electronice de la bordul acestuia. În plus, se poate constata pierderea de energie cinetică a satelitului prin intermediul frecării, acest fenomen rezultând în perturbarea orbitei și posibila pierdere a satelitului.

În acest studiu, sunt prezentate rezultatele simulării numerice a lansării unui satelit Starlink pe o orbită circulară joasă, analizând pierderea de altitudine pe parcursul a 30 de zile, în condiții normale de vânt solar. În plus, se analizează rezultatele studiului comportamentului electric al acestor sateliți aflați în plasma interplanetară, obținute cu ajutorul programului "*Spacecraft Plasma Interactions Software*" (SPIS, <https://www.spis.org/>). Modificând altitudinea orbitei, se vor compara pierderile de altitudine ale sateliților, precum și valorile maxime ale potențialului flotant la care se încarcă aceștia, în vederea identificării unei altitudini optime la care poate fi plasat satelitul, unde riscul descărcării electrostatice este minim.

O9

**Simularea procesului de obținere de depuneri nanostructurate utilizând o mască coloidală**Victorio Moraru<sup>1</sup>, Claudiu Costin<sup>1</sup><sup>1</sup>*Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași, Iași, România*

Straturile subțiri nanostructurate sunt utilizate în diverse domenii, în special în microelectronică. Diferitele geometrii oferă o gamă largă de posibilități de utilizare: fabricarea celulelor fotovoltaice, acoperirea lentilelor optice, confecționarea bio-senzorilor optici și a componentelor piezoelectrice.

O metodă de obținere a acestor nanostructuri este pulverizarea magnetron, tehnică utilizată la depunerea controlată a straturilor subțiri. Pentru a obține diferite structuri, se depune pe substrat o mască care, de obicei, este un material nanocompozit din polistiren aflat în suspensie în lichid. În funcție de structura măștii, dar nu numai, depunerea va avea diferite forme.

Simularea depunerii de nanostructuri oferă posibilitatea de a observa cum depinde structura finală a stratului format de condițiile în care se efectuează experimentul. De aceea, la elaborarea modelului trebuie abordate corect fenomenele fizice implicate în proces.

Cu ajutorul modelului numeric pe care l-am dezvoltat am simulat pulverizarea magnetron și depunerea de material pe un substrat acoperit cu o mască coloidală din polistiren, formată din sfere cu diametrul de 500 nm, tangente între ele, depuse într-un singur strat. Particulele ce părăsesc ținta sunt expulzate din regiunea de eroziune maximă ('racetrack'), una câte una, și ajung fie pe mască, fie pe substrat. În funcție de presiunea gazului în care se formează plasma, particulele pot suferi ciocniri, schimbându-și traiectoria. Dependența de presiune în programul de simulare este reflectată în distribuția după viteze a particulelor. Particulele care suferă ciocniri aparțin unui flux izotrop, iar cele care nu au suferit ciocniri – fluxului anizotrop. Pentru obținerea și analiza rezultatelor, s-a considerat drept domeniu de simulare o celulă elementară 3D, de volum 1000x866x900 nm<sup>3</sup>, cu ajutorul căreia se poate reconstitui întreg domeniul depunerii, cu respectarea condițiilor de margine.

În lucrare s-a studiat evoluția în timp a profilului depunerii (pe mască și pe substrat) și s-a analizat gradul de porozitate al nanostructurilor, pentru diferite valori ale presiunii de lucru și coeficientului de reflexie al particulelor ce se depun.

O10

**Traietoriile particulelor in jurul gaurilor negre aflate in rotație**Marina Aura Dariescu<sup>1</sup>, Victor Ovidiu Slupic<sup>1</sup><sup>1</sup>*Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iasi, Romania*

În lucrarea de față autorii trec în revistă două tipuri de găuri negre, statice, Schwarzschild și respectiv Kerr. După analizarea elementelor distincte, sunt prezentate traietoriile atât pentru particule masive cât și pentru fotoni în geometria Kerr. Ca substitut al metodei standard de calculare a traietoriilor, e.g. plecând de la o metrică se calculează geodezicele folosind simbolul lui Christoffel, autorii abordează o tehnică mai elegantă, semi-analitică derivând expresia potențialului efectiv, folosind simetriile metricii, care apoi este integrat numeric pentru a genera orbitele.

OE1

### Teaching During Pandemic

Cristina Marin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*University of Craiova, Modern Languages*

This paper focuses on showing both challenges and opportunities on teaching English during pandemic period. Everything has been different from that traditional teaching approach. For education, the Covid -19 Pandemic is a quitesential adaptative and transformative challenge, one for which there is no preconfigured playbook that can guide appropriate responses. Finally, the paper focuses on the inovation imposed by the change brought by the online classes.

Barry, DnaM.; Kanetmatsu, Hideyuki –Teaching during Covid-19 Pandemic

<https://eric.ed.gov/?id=ED606017> Finkelstein J.- Learning in Real Time:

Synchronos Teaching and Learning Online, Jossey-Bass Guides to Online Teaching and Learn

OE2

### Pisica lui Schrödinger

Ana Maria Cotoranu<sup>1</sup>, Ecaterina Aurica Angheluță<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*clasa a XII-a, Colegiul Național "Gh.R.Codreanu", Bârlad, România*

<sup>2</sup>*profesor îndrumător, Colegiul Național "Gh.R.Codreanu", Bârlad, România*

Lucrarea analizează experimentul mental al lui Erwin Schrödinger prin care se caută răspuns la întrebarea: când încetează starea cuantică să mai fie o combinație liniară de stări clasice diferite, începând să aibă o descriere clasică unică? Experimentul propune un scenariu în care viața unei pisici aflate într-o cutie închisă depinde de starea unei particule subatomice, descriind astfel cum se poate, în principiu, transfera o superpoziție din interiorul unui atom către superpoziția la o scară mai mare a unei pisici. În interpretarea Copenhaga a mecanicii cuantice, un sistem încetează să mai fie o superpoziție de stări și devine una dintre ele atunci când are loc o observare a sistemului.

Cristian Presură, "Fizica povestită", Ed.Humanitas, București, 2014 <https://www.descopera.org/pisica-lui-schrodinger/>

[https://ro.wikipedia.org/wiki/Pisica\\_lui\\_Schr%C3%B6dinger](https://ro.wikipedia.org/wiki/Pisica_lui_Schr%C3%B6dinger)

<https://prezi.com/rmnwptklf0a3/pisica-lui-schrodinger/>

OE3

### Noi aplicații ale efectului Coandă

Nicole Dobrovolschi<sup>1</sup>, Cătălin Daniel Angheluță<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*clasa a X-a, Colegiul Național "Gh.R.Codreanu", Bârlad, România*

<sup>2</sup>*profesor îndrumător, Colegiul Național "Gh.R.Codreanu", Bârlad, România*



În iarna anului 1910, la Issy-les-Moulinaux, orientarea flăcărilor ce ieșeau din ajutorul primului aparat de zbor fără elice a fost indiciul care a stat la baza descoperirii și studierii de către Henri Coandă a fenomenului care îi poartă numele. „...efectul Coandă constă în principiu în a crea o zonă de depresiune în plin aer, de-a lungul unui perete, care permite fluidelor să se proiecteze și să ia direcția peretelui unde s-a generat depresiunea...”, spunea Henri Coandă într-un interviu TV realizat în 1969. În ultimele decenii efectul Coandă și-a găsit aplicabilitatea în domenii variate cum ar fi industria, medicina, tehnologia maritimă și aerodinamica. De asemenea, a fost observat din ce în ce mai mult în natură. Noile dispozitive care se bazează pe acest principiu prezintă o deviere substanțială a jetului de fluid și o îmbunătățire a nivelului de turbulențe comparativ cu cele convenționale. Vom discuta implicația efectului Coandă în diferite domenii prin analizarea unor exemple: În aeronautica, aeronava militară B-2 „stealth bomber” destinată pătrunderii prin apărare antiaeriană. În industrie este folosit la turbine de reacție, dispozitive de pulverizare, tehnici galvanice, cilindri de răcire. În medicină efectul Coandă este folosit în înțelegerea fiziopatologiei unor defecte congenitale cardiace, în anestezie și terapie intensivă- în intubația oro-traheală (adaptarea unor sonde speciale de intubație). În tehnologia maritimă, stă la baza vaselor cu design semi-submersibil. Vom analiza de asemenea un exemplu din natură, respectiv dirijarea topografică a vânturilor ca rezultat al efectului Coandă în platoul Moldovei din România. Deși a fost descoperit acum mai bine de un secol, domeniul de aplicabilitate este într-o continuă creștere. Potențialul oferit de acest principiu este departe de a fi complet valorificat.

<https://www.aircraftnerds.com/2017/12/what-is-coanda-effect.html>; (27) Coanda Effect Drone Propulsion - YouTube; <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/coanda-effect>; <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27537752/>;

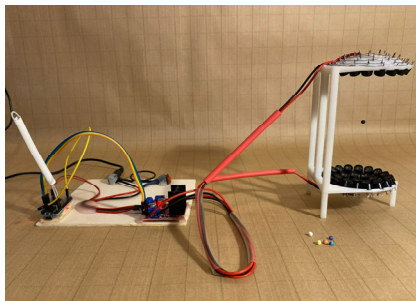
OE4

### Levitator Acustic

Sophia-Maria Posderie<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Clasa a XI-a, Colegiul Național “Octavian Goga”, Miercurea Ciuc, România*

Undele sonore staționare pot stabiliza obiectele împotriva atracției gravitaționale. Lucrarea prezintă o instalație de testare a levitației acustice care permite levitarea obiectelor cu densitate mică și cu dimensiuni de maxim o jumătate de lungime de undă.



### Levitator Acustic

Levitația acustică este un progres tehnologic care poate fi aplicat în diverse domenii de cercetare și industrie. Cercetarea de față explorează potențialul și limitările acesteia.

[1] [https://www.researchgate.net/publication/337170891\\_Acoustic\\_Levitation](https://www.researchgate.net/publication/337170891_Acoustic_Levitation)

[2] <https://soe.rutgers.edu/sites/default/files/imce/pdfs/gset-2016/acoustic-levitation-theoretical.pdf>

*Rezumate Postere*

---

P1

**Solvatochromic and quantum-mechanical studies of thymol blue**

Ecaterina Ambrosi<sup>1</sup>, Cristina Maria Pavel<sup>1</sup>, Ana Cezarina Morosanu<sup>2</sup>, Dan-Gheorghe Dimitriu<sup>1</sup>, Dana Ortansa Dorohoi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Physics, "Petru Rares" National College, Piatra-Neamt, Romania*

Both quantum chemical modeling and solvatochromic study have been addressed to investigate the structure and properties of thymol blue, as well as its intermolecular interaction in binary and ternary solutions. Quantum chemical modeling, performed by Spartan 14 software, provided the optimized geometry of the molecule and some of its 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 thymol blue in binary solutions with polar and non-polar solvents, combined with the Kamlet-Taft empirical model allowed the establishing of the contributions of orientation-induction, dispersion, HBD and HBA intermolecular interactions, respectively, to the spectral shift of the electronic absorption band of the ylid. By using a variational method, the value of the excited state dipole moment was estimated. Ternary solutions of thymol blue with binary solvents of the type of water + alcohol were spectrally investigated and analyzed based on statistic cell model. Thymol blue participates to specific interactions of the hydrogen bond type, determining the formation of complexes, which are subjected to the global action of the binary hydroxyl solvent.

P2

**Prepararea și investigarea proprietățile dielectrice și feroelectrice ale ceramicelor nanocompozite Ag-BaTiO<sub>3</sub>**

Eliza Dumitru<sup>1</sup>, Alexandru Balint<sup>1</sup>, Andrei Airinei<sup>1</sup>, Ioana Codreanu<sup>1</sup>, Sabrina Babii<sup>1</sup>, Lavinia Curecheriu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania*

Prototipul materialelor electroceramice, BaTiO<sub>3</sub>, a fost intens studiat atât în fază pură cât și dopat datorită proprietăților sale dielectrice și feroelectrice deosebite combinate cu o stabilitate chimică ridicată. În ultimii ani, a crescut însă și interesul pentru studiul efectului fazelor secundare în matricea feroelectrică în îmbunătățirea performanțelor dielectrice și mecanice ale materialelor compozite. Compozite cu diferite tipuri de interconectivități au fost realizate folosind ca material de umplere oxizi, specii ale carbonului sau incluziuni metalice cu diferite forme iar ca matrice ceramici sau

polimeri. Dacă materialul de umplere este reprezentat de particule metalice acestea determină o creștere dramatică atât a polarizației cât și a permitivității efective pentru concentrații sub pragul de percolație. Astfel, dacă s-ar reuși controlul microstructurii pentru a evita crearea de canale de conducție se poate obține o permitivitate efectivă gigant în regiunea sub-percolativă, unde polarizația particulelor metalice contribuie puternic la creșterea polarizației totale și a constantei dielectrice în compozite. În această lucrare au fost preparate și investigate compozite di-fazice Ag-BaTiO<sub>3</sub> cu diferite raporturi volumice (2-12% Ag). Nanopulberile compozite au fost obținute prin amestecul pulberii nanometrice de BaTiO<sub>3</sub> cu AgNO<sub>3</sub> în etanol până la evaporarea completă a acestuia și tratamentul termic la 300°C/3h pentru a se obține Ag metallic. Ulterior pulberile au fost presate la 1400 bar și sinterizate la 1250°C/ 2h pentru a obține ceramici compozite dense. Proprietățile dielectrice au fost investigate funcție de frecvență (1-10<sup>6</sup>)Hz și temperatură (25-150)°C și s-a observat o creștere a permitivității de la 1000 la 7000 la f=1 kHz, în timp ce pierderile rămân sub 10% în tot intervalul de frecvență și temperatură. Proprietățile feroelectrice au putut fi investigate doar pentru ceramicele cu aditie scăzută de Ag (< 7%) evidențiindu-se o creștere a polarizației de saturatie o data cu creșterea concentrației de Ag.

P3

### **Prepararea și investigarea proprietăților dielectrice ale filmelor compozite chitosan-Ag-BaTiO<sub>3</sub>**

Gabriela Irina<sup>1</sup>, Lavinia Curecheriu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania*

În ultimii ani a crescut interesul pentru dezvoltarea de noi tipuri de componente electronice ieftine, flexibile, prietenoase cu mediu ca senzori, actuatori, biosenzori și antene flexibile pentru aplicații fără fir (dispozitive de microunde). Combinarea nanoparticulelor (feroelectrice, magnetice, metalice) în materiale polimerice cu proprietăți dielectrice bune este o abordare prin care se așteaptă obținerea de proprietăți electrice noi ce pot fi utilizate în supercondensatori sau memorii flexibile non-volatile. În această lucrare au fost preparate filme groase de chitosan în care au fost dispersate particule hibrid Argint-BaTiO<sub>3</sub> (Ag-BT) și au fost investigate proprietățile dielectrice ale acestor filme utilizând spectroscopia de impedanță. Particule hibrid Ag-BT cu diferite concentrații volumice (2,3,5, 7, 9 și 11% Ag) au fost obținute prin precipitarea Ag nanometric direct pe nanoparticulele de BaTiO<sub>3</sub> în etilenglicol ca mediu reducător. Particulele nanometrice de Ag au fost obținute la 140°C/25 min din AgNO<sub>3</sub>. Pulberile compozite au fost spălate în etanol, centrifugate la 7000 rpm/10 min și uscate la temperatura camerei 10h. Ulterior acestea au fost dispersate în soluția de chitosan 1.5% în raport 1%vol. particule-99% chitosan, și uscate la 50 °C timp de 24h. Proprietățile dielectrice au fost investigate la temperatura camerei pentru intervalul de frecvență (1-10<sup>6</sup>)Hz. S-a obținut o creștere a permitivității odată cu creșterea concentrației de Ag în pulberile hibrid cu menținerea pierderilor sub 5% în tot intervalul de frecvență, ceea ce face din aceste compozite materiale susceptibile de a fi utilizate în electronica flexibilă.

P4

### **Efectul nanotuburilor de carbon asupra proprietăților dielectrice și feroelectrice ale ceramicilor de $\text{BaZr}_{0.15}\text{Ti}_{0.85}\text{O}_3$**

Alexandra Popa<sup>1</sup>, Tudor Goldan<sup>1</sup>, Paul Tasmoc<sup>1</sup>, Constantin Iacoban<sup>1</sup>, Andrei Ivan<sup>1</sup>, Stefan Loghin<sup>1</sup>,  
Lavinia Curecheriu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania*

Ceramicile de  $\text{Ba}(\text{Zr,Ti})\text{O}_3$  sunt intensiv utilizate în electronica modernă ca memorii non-volatile, condensatoare multistrat și elemente tunabile în diferite dispozitive de microunde (antene, defazoare, circuite tunabile). Deși porozitatea a fost considerată pentru mult timp ca un defect al electroceramicelor ce determină reducerea permitivității, a proprietăților mecanice și piezoelectrice, unele structuri poroase s-au dovedit atractive pentru aplicații ca izolatori termici, senzori, sisteme de filtrare sau chiar adaptoare de impedanță piezoelectrică. Folosirea materialelor poroase pentru astfel de aplicații a dus la exploatarea unor noi metode de obținere și proiectarea unor structuri poroase cu proprietăți neliniare sau piezoelectrice controlate. Plecând de la această idee, în ultimii ani au fost folosite diferite materiale organice ca materiale de sacrificiu ce pot determina o porozitate controlată. Nanotuburile de carbon (CNT) sunt unele dintre cele mai interesante structuri folosite în ultimii ani atât pentru îmbunătățirea proprietăților mecanice cât și pentru inducerea unei porozități controlate. În această lucrare au fost preparate composite multifazice  $\text{Ba}(\text{Zr,Ti})\text{O}_3$ -CNT cu diferite raporturi volumice de CNT (5-70% vol) și au fost investigate proprietățile dielectrice și feroelectrice ale acestor composite. Pulberile composite au fost obținute prin amestecul în etanol a CNT cu  $\text{Ba}(\text{Zr,Ti})\text{O}_3$  până a complete evaporare a etanolului. Ulterior pulberile au fost presate la 1400 bar și tratate termic la 1500°C/2h. Pentru arderea completă a CNT tratamentul termic a fost realizat în cu rate diferite de creștere a temperaturii. Proprietățile dielectrice au fost investigate funcție de frecvență (1-10<sup>6</sup> Hz și temperatură (25-150)°C și s-a observat o scădere a permitivității de la 2500 la 1500 la f=1 kHz, pentru aditivi mici de CNT (<15% vol. CNT), iar pentru cantități mari o creștere până la 5000 pentru 70% vol. CNT, deoarece pentru aceste ceramici CNT nu au fost eliminate complet. Proprietățile feroelectrice au evidențiat un comportament complex cu o scădere a polarizației de saturatie o data cu creșterea concentrației de CNT.

P5

### **Tehnici de reducere a dozei la nivelul întregului corp pentru expusul profesional în timpul examenelor de angiografie**

Beatrice Spinu<sup>1</sup>, Diana Amalia Grunzu (cas. Lipsa)<sup>2</sup>, Petrica-Cristin Constantin<sup>1,3</sup>, Nicolaie Dobrin<sup>4</sup>,  
Roxana-Mihaela Popescu<sup>2,3</sup>, Bogdan Ionut Dobrovat<sup>2,3</sup>, Danisia Haba<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>*Facultate de Fizica, Universitatea "Al. I. Cuza", Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Facultatea de Medicina si Farmacie - I.O.S.U.D, Universitate "Gr. T. Popa", Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*Laboratorul de Radiologie si Imagistica Medicala, Spitalul Clinic de Urgenta "Prof. Dr. N. Oblu", Iasi, Romania*

<sup>4</sup>*Sectia de Neurochirurgie, Spitalul Clinic de Urgenta "Prof. Dr. N. Oblu", Iasi, Romania*

Radioprotecția este definită ca un ansamblu de reguli și legi ce trebuie aplicate în diverse activități practice care necesită lucrul cu radiațiile ionizante în scopul reducerii riscului îmbolnăvirii

organismului datorate expunerii la radiații atât pentru personalului expus profesional, cât și populației. Aceste măsuri au drept efect limitarea dozelor de radiații primite în timpul expunerilor radiologice de orice fel. În cazul investigațiilor intervenționale de angiografie, medicii se află lângă pacient pe toată perioada investigație. Doza de radiații primită atât pentru medici cât și pentru pacient este de ordinul 100 mSv. Măsurătorile dozelor primite la nivelul întregului corp pentru expuși profesional în ultima decadă și riscul de apariție a diverselor boli la praguri mici ale dozei, au dus la reducerea semnificativă a limitei de doză efectivă la întreg corpul până la valoare de 20 mSv. Această lucrare prezintă rezultatele unui studiu realizat într-un laborator de angiografie, care are în dotare un angiograf biplan, utilizat în scop de diagnostic și tratament pentru malformațiile arterio-venoase ale vaselor creierului. S-a studiat valorile dozelor primite la nivelul întregului corp pe parcursul unui an, dar totodată și modul de utilizare a dozimetrelor în timpul investigației. S-a pus accentul pe protecția expusului profesional și modul cum utilizează echipamentul de protecție radiologică. Concluziile acestui studiu au permis elaborarea unor noi cerințe de protecție radiologică pentru minimizarea dozei întregului corp și compararea rezultatelor cu literatura de specialitate.

P6

### **Techniques for reducing irradiation exposure in computed tomography investigations**

Irina Mihalache<sup>1</sup>, Petrica Cristin Constantin<sup>1,2</sup>, Anamaria Constantin<sup>3</sup>, Roxana Ciobanu<sup>4</sup>, Roxana Mihaela Popescu<sup>2,5</sup>, Bogdan Ionut Dobrovat<sup>2,5</sup>, Catalin Gabriel Borcia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, "Al. I. Cuza" University, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Radiology and Medical Imaging Laboratory, Emergency Clinical Hospital "Prof. Dr. N. Obu", Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*Radiotherapy Laboratory, Regional Institute of Oncology, Iasi, Romania*

<sup>4</sup>*Radiology and Medical Imaging Laboratory, Children Emergency Clinical Hospital „Sf. Maria”, Iasi, Romania*

<sup>5</sup>*Faculty of Medicine and Pharmacy, University of Medicine and Pharmacy "Gr. T. Popa", Iasi, Romania*

In recent years, the number of computed tomography (CT) examinations significantly increased. The significant number of CT examinations has also caused an increase in radiation exposures. Because a large number of patients get numerous CT scans in a short period of time, methods to minimize the patient's exposure have been studied. As the radiation dosage accumulates and develops late consequences, the patient's dose should be reduced with every exposure. Our study is focused on the presentation of methods for reducing the dose of irradiation in the case of craniocerebral examinations by modifying two of the most essential parameters: the current level in the tube and the potential difference in the tube. In all of these analyses, we followed the ALARA principle, which provides that the irradiation dose should be adjusted to a level where the image quality is acceptable for diagnosis. Reducing CT image acquisition parameters will reduce the radiation dose and damage the image quality. The role of the medical physicist is to create low dose protocols so that the patient's irradiation is kept to a minimum. The low dose protocol obtained in our case was performed on the phantoms of the computed tomography installation, which simulated the human body, and the dose reduction was up to 30% of the initial value.

Strategies for Reducing Radiation Dose in CT, Cynthia H. McCollough, PhD,a Andrew N. Primak, PhD,b Natalie Braun,c James Kofler, PhD,d Lifeng Yu, PhD,d and Jodie Christner, PhDc

P7

### Spectrometru de mobilitate ionică modular realizat prin printare 3D

Octav-David Ivanus<sup>1</sup>, Ioana-Cristina Gerber<sup>2</sup>, Ilarion Mihaila<sup>2</sup>, Ionut Topală<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Iasi Plasma Advanced Research Center (IPARC), Facultatea de Fizica, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iasi, Iasi, Romania

<sup>2</sup>Centrul CERNESIM, Institutul de Cercetari Interdisciplinare, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iasi, Iasi, Romania

Spectrometrul de mobilitate ionica (SMI) este un dispozitiv analitic extrem de eficient și sensibil care diferențiază moleculele de gaz ionizat pe baza vitezei lor individuale într-un câmp electric. Dispozitivul poate funcționa ca aparat de sine stătător, precum și în combinație cu filtre de masă, jucând rolul de tehnica de pre-separare a ionilor. SMI este utilizat în domenii variate cum ar fi detectarea drogurilor și a explozivilor, aplicații microbiologice, criminalistică și diagnostic medical [1].

Tehnica de printare 3D aduce ca avantaje prototiparea rapidă, costuri reduse dar și o gama variată de materiale utilizabile (de filamente dielectrice la materiale conductoare sau feromagnetice), fiind utilizată în toate domeniile, de la amatori până în comunitățile științifice. Drees et al. propune, într-un studiu publicat în 2021, obținerea unui SMI modular, ale cărui componente sunt proiectate și printate 3D [2]. Pe lângă costul redus de obținere al acestui aparat, fiecare componentă poate fi înlocuită rapid în cazul în care apare o defecțiune.

În proiectul de față, propunem realizarea unui SMI, plecând de la prototipul descris de Drees et al.[2], spectrometru ce poate fi utilizat în cazul măsurătorilor la nivel de laborator didactic. Etapele principale ale acestui proiect sunt: identificarea componentelor SMI ce pot fi realizate prin tehnica imprimării 3D (sursă de ioni, tub de drift, detector), identificarea componentelor electrice și electronice care vor deservi spectrometrul, proiectarea spectrometrului în programe de grafică 3D specializate, imprimarea, montarea și punerea în funcțiune a dispozitivului rezultat, interfațare cu computerul, validarea măsurătorilor.

1. Wilkins CL, Trimpin S. CRC Press; 2010. 374 p.

2. Drees C, Höving S, Vautz W, Franzke J, Brandt S. Mater Today. 2021 Apr 1;44:58–68.

P8

### Radiological safety for occupational exposed workers in Angiography Laboratory: calculus for shields against ionizing radiation

Diana Amalia Grunzu (cas Lipsa)<sup>1</sup>, Petrica-Cristin Constantin<sup>2,3</sup>, Roxana Ciobanu<sup>3,5</sup>, Bogdan Ionut Dobrovat<sup>1,1</sup>, Roxana Mihaela Popescu<sup>1,2</sup>, Nicolaie Dobrin<sup>4</sup>, Danisia Haba<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Medicine and Pharmacy - I.O.S.U.D, "Grigore T. Popa" University, Iasi, Romania

<sup>2</sup>Radiology and Medical Imaging Laboratory, Emergency Clinical Hospital "Prof. Dr. N. Oblu", Iasi, Romania

<sup>3</sup>Doctoral School of Physics, „Al. I. Cuza” University, Iasi, Romania

<sup>4</sup>Neurosurgery, Emergency Clinical Hospital "Prof. Dr. N. Oblu", Iasi, Romania

<sup>5</sup>Radiology and Medical Imaging Laboratory, Children Emergency Clinical Hospital „Sf. Maria”, Iasi, Romania



Ionizing radiation shields in a radiology or angiography laboratory are mandatory elements whose characteristics must be closely correlated with the type of laboratory partitions (walls, access doors, patient surveillance visor during investigations and windows). The role of these screens is to protect professionally exposed workers but also the population against radiation, so that the dose of radiation passing through them does not exceed the maximum threshold dose. Screen's thickness results from a Summary calculus made according to the location of angiography installation in the laboratory, the maximum parameters of its use and degree of weekly usage. If a protective screen is not thick enough to shield the radiation, it can be supplemented with a lead foil. In this paper we exemplify such a calculation and technical solutions for professionally exposed working with such installation. For professionally exposed to radiation, the time of an angiographic investigation, dose released during exposures and number of investigations performed daily should be considered.

P9

### **Exposure of pregnant workers in an Angiography Laboratory**

Diana Amalia Grunzu (cas. Lipșa)<sup>1</sup>, Petrica-Cristin Constantin<sup>2,3</sup>, Roxana Ciobanu<sup>3,5</sup>, Bogdan Ionut Dobrovat<sup>1,2</sup>, Roxana Mihaela Popescu<sup>1,2</sup>, Nicolaie Dobrin<sup>4</sup>, Haba Danisia<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Medicine and Pharmacy - I.O.S.U.D, "Grigore T. Popa" University, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Radiology and Medical Imaging Laboratory, Emergency Clinical Hospital "Prof. Dr. N. Obłu", Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*Doctoral School of Physics, „Al. I. Cuza” University", Iasi, Romania*

<sup>4</sup>*Neurosurgery, Emergency Clinical Hospital "Prof. Dr. N. Obłu", Iasi, Romania*

<sup>5</sup>*Radiology and Medical Imaging Laboratory, Children Emergency Clinical Hospital „Sf. Maria”, Iasi, Romania*

Angiography is an investigation and treatment technique that uses medium and high radiation doses. Angiography is used in neurological investigations to diagnose or treat aneurysms or arterio-venous malformations. During investigations, the medical staff around the patient is also present in the proximity of X-ray tube. Throughout the angiography investigations, the staff will wear protective equipment against ionizing radiation, dosimeter for the whole body and protection for crystalline. Under current legislation, pregnant workers are not allowed to remain in the environment with ionizing radiation and it is recommended to leave the area of exposure. In our study, we performed dosimetric measurements behind an protection apron against ionizing radiation, both in the control and in the exposure room. The measurements obtained aim to highlight the areas in which pregnant workers can carry out their activity so that the fetal dose during the whole pregnancy is not higher than the maximum allowed limit (1 mSv).



P10

**A study of radiolucent properties of Carbon fiber materials with radiodiagnostic applications**

Roxana Ciobanu<sup>1,2</sup>, Anamaria Constantin<sup>3</sup>, Petrica-Cristin Constantin<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, "Al. I. Cuza" University, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Radiology and Medical Imaging Laboratory, Children Emergency Clinical Hospital „Sf. Maria”, Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*Radiotherapy Laboratory, Regional Institute of Oncology, Iasi, Romania*

<sup>4</sup>*Radiology and Medical Imaging Laboratory, Emergency Clinical Hospital “Prof. Dr. N. Oblu”, Iasi, Romania*

The configuration of a radiodiagnostic equipment used in exposures to ionizing radiation includes a whole set of elements as an important part in obtaining the right information for diagnostic. From the configuration of a radiodiagnostic equipment, an important role in obtaining a good ratio of quality-information images has the patient's table. The materials from which these elements are made have specific properties because they must be able to support the patient's body weight of different sizes and provide minimal X-ray attenuation for radiation protection purposes. Metals such as aluminum, stainless steel and titanium are commonly known for their high strength and toughness. However, these materials are radiopaque and significantly obstruct X-rays, which are undesirable features for examination tables. Therefore, other radiolucent structural composites, such as carbon fiber, replace these materials. In this paper we exemplify the properties of such a material, including the characteristics of radiolucency, being the most important property that the material must possess.

P11

**Studiu asupra clusterilor și a fenomenului de histerezis folosind modelul Ising**

Mihai-Octavian Buta<sup>1</sup>, Cristian Enăchescu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Facultatea de Fizică, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", Iași, România*

Modelul Ising reprezintă o aproximație simplă în care fiecărei particule  $i$  se atribuie o magnetizație care poate avea două valori,  $+1$  sau  $-1$ . Acest model permite observarea fenomenului de histerezis prezent în mod obișnuit în materialele feromagnetice la temperaturi inferioare unei temperaturi de prag, numită temperatura Curie.

Studiul de față își propune să identifice modalitatea de variație a histerezisului în funcție de temperatură și de interacțiuni, pentru diferite dimensiuni ale sistemului. Principalii factori de analiză vor fi dați de lățimea ciclului de histerezis și cât de abruptă este tranziția între cele două stări stabile de magnetizație. De asemenea vom observa stările intermediare ale sistemului în timpul tranziției și evoluția microscopică a ansamblurilor de particule cu aceeași stare de magnetizare (clusteri).