

**Programul celei de a XLIII-a Conferință Națională  
FIZICA ȘI TEHNOLOGIILE EDUCAȚIONALE MODERNE  
Iași  
16-17 Mai 2014**

- 14<sup>30</sup>-15<sup>30</sup>**      Înregistrarea participanților (Hol Sala LI)
- 15<sup>30</sup>-16<sup>00</sup>**      Festivitatea de deschidere a lucrărilor conferinței (Sala L1)
- 16<sup>00</sup>-17<sup>00</sup>**      Conferință invitată - Emilia Moroșan (Sala L1)  
Moderatori: Mihai TOMA, Liliana MITOȘERIU
- 17<sup>00</sup>-19<sup>00</sup>**      Conferințe orale Cercuri Științifice (Sala L1)  
Moderatori: Dumitru ALEXANDROAIE, Cristian ENĂCHESCU

**17 Mai 2014**

- 9<sup>00</sup>-9<sup>30</sup>**      Înregistrarea participanților (Hol Sala LI)
- 9<sup>30</sup>-11<sup>30</sup>**      Conferințe orale Didactică Aplicată(Sala L1)  
Moderatori: Ovidiu CĂLȚUN, Ioan DUMITRU
- 11<sup>30</sup>-14<sup>00</sup>**      Sesiunea postere (Hol Sala L1)  
Moderatori: Diana MARDARE, Liliana MITOȘERIU,  
Ioan DUMITRU, Cristian BABAN, Florin BRÎNZĂ,  
Dorina CREANGĂ, Liviu LEONTIE, Silviu GURLUI
- 14<sup>00</sup>-14<sup>30</sup>**      Festivitatea de premiere. Închiderea conferinței

## Didactică Preuniversitară

DPU	Autori	Titlu lucrare	Prezentare
DPU-O1	<u>Cristian C. Bordeianu</u>	”Studiezi ceea ce vezi” – Utilizarea softului Tracker în fizica de liceu	Oral
DPU-P1	<u>Zina-Violeta Mocanu</u> , Ionel Mocanu	Science communication through scientific sessions and exhibitional	Poster
DPU-P2	<u>Andrei Cretu</u>	Osciloscop electronic	Poster
DPU-P3	<u>Liliana Brumă</u> , <u>Ovidiu Florin Căltun</u> <sup>2</sup>	Comunicarea nonverbală semnale pentru profesorul de fizică	Poster
DU-P10	Natașa Ursulean, Vasile Ursulean, Ioana Căltun, <u>Ovidiu Florin Căltun</u>	Nanoparticule, ferofluidele și nanomedicina. Activitate de cerc	Poster

## Didactică Universitară

DU	Autori	Titlu lucrare	Prezentare
DU-O1	<u>Dana Crăciu</u> , Mădălin Bunoiu	ICT resources, Web 2.0 based activities and student learning styles in medical physics education	Oral
DU-O2	<u>Carmen Popescu</u> , <u>Dorina Creangă</u>	Optical microscopy techniques used in biological samples observation a lesson for master students	Oral
DU-O3	<u>Emilia Morosan</u>	“Bucătăria” Cu Metale–Ce? De Ce? Cum Cresc Cristalele?	Invitată
DU-O4	<u>Ovidiu Florin Căltun</u>	HOPE Project Tune For Good Practices In Inspiring Young People For Physics Studies And New Competences Of Graduates	Invitată
DU-O5	<u>Victor Bârsan</u>	Understanding Quantum Phenomena Without Schroedinger Equation	Oral
DU-P1	<u>Bogdan Butoi</u> , Bogdan Bită, Damir Mladenovic, Laurentiu Sufaru, Alexandra Palici, Mihail Lungu	Plasma Physics students club in Faculty of Physics, University of Bucharest	Poster
DU-P2	<u>Emil Barna</u> , Vanea Covlea, Andrei Avram,	Reassessed methods for understanding and active learning of Physics	Poster

	Marian Bazavan, Marius Calin, Alexandru Jipa, Cătălin Berlic		
DU-P3	<u>Valeriu</u> <u>Abramciuc</u> <sup>1</sup>	Aspecte metodice, folosite la studiul curentului electric	Poster
DU-P4	<u>Valeriu</u> <u>Abramciuc</u> , Alexandra Dobic	Impactul meteoriților asupra ionosferei Pământului	Poster
DU-P5	<u>Mihail Popa</u>	Identități și inegalități algebrice remarcabile utilizate la rezolvarea problemelor de extrem la fizică	Poster
DU-P6	<u>Mihail Popa</u>	Legii conservării energiei la rezolvarea problemelor din electrostatică	Poster
DU-P7	<u>Mihail Popa</u>	Lucrare de laborator: Determinarea experimentală a momentului de inerție al bilelor de rază mică	Poster
DU-P8	<u>Mihail Popa</u>	Lucrare de laborator: Determinarea densității lichidelor și solidelor cu ajutorul balanței hidrostatice Mohr-Westphal	Poster
DU-P9	<u>Ovidiu Florin</u> <u>Căltun</u>	Ce s-a schimbat în formularea și managementul proiectelor în Europa ultimilor ani	Poster
DU-P10	<u>Natașa Ursulean</u> <u>Vasile Ursulean</u> , <u>Ioana Căltun</u> <u>Ovidiu Florin</u> <u>Căltun</u>	Nanoparticule, ferofluidele și nanomedicina. Activitate de cerc	Poster

## Cercuri științifice studențești

CS	Autori	Titlu lucrare	Prezentare
CS-O1	<u>Adrian Bodnarescu</u> <sup>1</sup>	Renormalization of Scattering Amplitudes in Quantum Chromodynamics	Oral
CS-O2	<u>Andrei-Adrian Domocoș</u> , Adrian Onea, Cristina Ciomaga, Lavinia Curecheriu	Functional properties of BaTiO <sub>3</sub> -BaZrO <sub>3</sub> composite ceramics	Oral
CS-O3	<u>Bogdan Albina</u> , Marius Mihai Cazacu, Adrian Timofte, Georgiana Dascalu, Jean Hilaire Tchami, Dan Gheorghe Dimitriu, Silviu Octavian Gurlui	Transport of saharan dust mixed with urban industrial pollutants. Preliminary results	Oral
CS-O4	<u>R. Stanculescu</u> , I. Turcan, C. Galassi, L. Mitoseriu	Temperature dependence of the dielectric properties in porous ceramics	Oral
CS-O5	<u>Lucian-Mihai Cosovanu</u>	Evolution of a Zero Age Stellar Model(ZAMS)	Oral
CS-O6	<u>Roxana Găină</u> , Cristian Enachescu	Modelări dimensionale și structurale a histerezisului termic și indus de lumină a compușilor cu tranziție de spin cu ajutorul Modelului Ising.	Oral
CS-O7	<u>Carmen Popescu</u> , Luiza Budeanu, Daniela Pricop, Liliana Tartau	Contributions to the study on the assessment controlled administration of colloidal silver solutions in rats	Oral
CS-O8	<u>Stefan-Andrei Irimiciuc</u> , Ilarion Mihaila, Ioana Rusu, Silviu Gurlui, Marcel Agop	Diagnoza electrica a unei plasme de ablatie laser	Oral
CS-O9	<u>Adrian Onea</u>	Resolution Enhancement Study For Buget 3d Printers	Oral
CS-P1	<u>Irina Balan</u> , Maria Cascaval, Adriana Orhei, Lavinia Curecheriu, Sorin Tascu	Preparation and characterization of BaZr <sub>0.2</sub> Ti <sub>0.8</sub> O <sub>3</sub> ceramics	Poster
CS-P2	<u>Emil Puscasu</u> , Maria Andries, Claudia	Synthesis of magnetic nanoparticles in stable suspension for biomedical	Poster

	Nadejde, Dorina Creanga	application	
CS-P3	<u>Gheorghita Palade</u> , Marius Mihai Cazacu, Adrian Timofte, Dan Gheorghe Dimitriu, Silviu Octavian Gurlui	Characterization of ground military radars	Poster
CS-P4	<u>Laura Hrostea</u> , Madalina Iftime Bogdan Albina, Jean Hilaire Tchami, Marius Mihai Cazacu, Georgiana Dascalu Dan Gheorghe Dimitriu, Liviu Leontie, Silviu Gurlui	Studies of troposphere micro-sized particles health relevance	Poster
CS-P5	<u>Stefan Irimiciuc</u> , Claudia-Teodora Teodorescu-Soare, Dan-Gheorghe Dimitriu, Codrina Ionita, Roman Schrittwieser	Interaction between three simultaneously produced fireballs in low-temperature plasma	Poster
CS-P6	<u>Madalina Iftime</u> , Laura Hrostea Bogdan Albina, Marius Mihai Cazacu, Adrian Timofte, Jean Hilaire Tchami, Georgiana Dascalu Dan Gheorghe Dimitriu, Silviu Octavian Gurlui	Physical and chemical characteristics of Saharan dust events. Biological effects	Poster
CS-P7	<u>Nicusor Marius Olaru</u> , Sabina Teodoroff- Onesim, Marius Mihai Cazacu, Georgiana Dascalu, Adrian Timofte, Dan Gheorghe Dimitriu, Silviu Octavian Gurlui	Optical and electrical techniques for aerosol investigation environment sensors obtained by PLD	Poster
CS-P8	<u>Sabina Teodoroff- Onesim</u> , Laura Hrostea, Marius Mihai Cazacu,	Development and characterization of solar cells based on semiconductor ferromagnetic materials	Poster

	Georgiana Dascalu, Adrian Timofte, Dan Gheorghe Dimitriu Liviu Leontie, Silviu Octavian Gurlui		
CS-P9	<u>Oana-Andreea</u> <u>Condurache</u> , Ana- Maria Hanganu, Cristina Elena Ciomaga, Ana Cazacu, Liliana Mitoseriu <sup>1</sup>	Preparation and electrical characterization of Multiwall Carbon Nanotubes - chitosan nanocomposites	Poster
CS-P10	<u>R. Stanculescu</u> , I. Turcan, C. Galassi, L. Mitoseriu <sup>1</sup>	Study of phase transition in porous $Ba_{0.70}Sr_{0.30}TiO_3$ ceramics	Poster
CS-P11	<u>Vasilica Gafton</u> , Ioan Dumitru, Ovidiu Caltun, Adrian Borhan, Andrei Diaconu, Irina Vararu, Mircea Palamaru	Synthesis and characterization of manganese ferrites nanopowders	Poster
CS-P12	<u>Ioana Cristina</u> <u>Gerber</u> , Alice Georgiana Grigoriu, Ionut Topala	Studiul curentilor electrici la interfata jet de plasma la presiune atmosferica - Ţesut biologic	Poster
CS-P13	<u>Alexandru Cocean</u> , Stefan Irimiciuc, Jean Hilaire Tchami, Georgiana Dascalu, Marius Cazacu, Adrian Timofte, Dan Dimitriu Silviu Gurlui	Laser ablation in non-homogenous environments. Technological applications	Poster
CS-P14	<u>Olivia-Madalina</u> Grozescu, Ana-Maria Andrei, Alexandru Stancu	Applications of ferromagnetic particles in biomedicine	Poster
CS-P15	<u>Petrica-Cristin</u> <u>Constantin</u> , Bogdan Dobrovat, Anamaria Doaga, Elena Leanca, Danisia Haba	Tehnici de reducere a dozei de iradiere în cazul explorarilor computer tomografice	Poster
CS-P16	<u>Petrica-Cristin</u> <u>Constantin</u> , Bogdan Dobrovat, Anamaria Doaga, Elena Leanca, Danisia Haba	Program de radioprotecție aplicat în cadruul unui Laborator de Radiologie Intervențională	Poster
CS-P17	<u>Petrica-Cristin</u>	Studiul comparativ al dozelor de	Poster

	<u>Constantin</u> , Bogdan Dobrovat, Anamaria Doaga, Elena Leanca, Danisia Haba	radiatii utilizante in radiodiagnostic	
CS-P18	<u>Georgian Valentin</u> <u>Bularda</u> , Elena Vasilica Gafton, Ioan Dumitru, Ovidiu Florin Caltun, Radu Ciocarlan, Aurel Pui, Cristin Constantin	Study of manganese ferrites used as imaging contrast agents	Poster
CS-P19	<u>Andrei Hrib</u> , Dana Ortansa Dorohoi <sup>1</sup>	Utilizarea spectroscopiei de reflexie difuza în artele plastice și restaurare	Poster
CS-P20	<u>Gina Tiron</u> , Angelica Florea, Petra-Maria Lupu, Carmen Potlog, Lviu Leontie	Grindina-Efecte Asupra Culturii De Viță De Vie Din Podgoria Cotnari	Poster
CS-P21	<u>Mariana Magop</u> , Ovidiu-Miron Machidon, Adelina Moldovan, Liviu Leontie	Caracterizare agrometeorologică a teritoriului agricol al Moldovei în anul 2012	Poster
CS-P22	<u>Gabriel Oanca</u> , Claudia Nadejde, Dorina Creanga	Study of local solvent influence on molecular descriptors and energetic parameters of solute molecule in diluted solution	Poster
CS-P23	<u>Andrei Ciuca</u>	Estimation of viscosity average molecular weight of chitin	Poster
CS-P24	<u>Daniela-Veronica</u> <u>Chiriac</u> , Ionut Topala, Ioana Rusu <sup>1</sup>	Acțiunea ultrasunetelor asupra unor medii biologice	Poster
CS-P25	<u>george Focșanianu</u>	New advances in extracranial application of diffusion weighted imaging in oncological magnetic resonance imaging exams	Poster
CS-P26	<u>Gabriel Sitaru</u>	Analiza comparativă a formelor de schimb de căldură dintre un sistem termodinamic și mediul său extern	Poster
CS-P27	<u>Zina Violeta Mocanu</u> , Liliana Mitoseriu, Lavinia Curecheriu, Ionel Mocanu	Comparative study of dielectric properties with frequency, temperature and electric field for BaCe <sub>x</sub> Ti <sub>1-x</sub> O <sub>3</sub>	Poster
CS-P28	<u>Andrei</u> <u>Caraman</u> , Bogdan	Numărătorul digital de pulsuri	Poster

	Peptine, Alexandra Besleaga, Gabriela Tifui, Ovidiu Avadanei		
CS-P29	<u>Mihaela Toma</u> , Florin Tudorache, Valentin Nica, Sorin Tascu, Cristian Baban	Gas sensing properties of ZnO- SnO <sub>2</sub> mixed oxides	Poster
CS-P30	<u>Raluca Maria Stan</u> , Cristian Enăchescu	Efectul impurităților asupra tranzicției de spin în compusul Fe <sub>1-x</sub> Zn <sub>x</sub> (bbtr) <sub>3</sub> (NCS) <sub>2</sub> (H <sub>2</sub> O)	Poster
CS-P31	<u>Dragomir</u> <u>Isabela</u> , Filip Andreea Georgiana, Aurelia Apetrei, Loredana Mereuta	A lipid-protein system useful for the study of biomolecules at the single- molecule level	Poster
CS-P32	<u>Gabriela Tifui</u> , Ionuț Topală, Valentin Pohoăță	Utilizarea fenomenelor de emisie și absorbție a luminii pentru studiul unor biomolecule	Poster
CS-P33	<u>Alexandra Besleagă</u> , Ionuț Topală, Valentin Pohoăță	Studiul procesului de denaturare termică a proteinelor folosind spectroscopia de fluorescență	Poster



## Utilizarea softului Tracker în fizica de liceu "Studiezi ceea ce vezi"

Cristian C. Bordeianu<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Catedra de științe, Colegiul Militar Liceal "Ștefan cel Mare", Câmpulung Moldovenesc, Romania*

Tracker is a free, open source video analysis and modeling tool that enable students to simulations and to compare their behavior directly with that of real-world objects captured on video. We used Tracker with good results in order to analyze two video experiments presented in the paper. First we studied the free fall of a ball and second the sun spots on the rotating Sun. We think that Tracker software can be used with good results in many subjects concerning high schools physics and will work forward in this direction.

1.D Brown, A Cox, Innovative Uses of Video Analysis, Phys. Teach. 47, 145–150, 2009 2.Cristian C. Bordeianu, Rolul unui proiect eTwinning în implementarea și aplicarea metodei științifice, iTeach: Experiențe didactice, iulie 2013

## "Science communication through scientific sessions and exhibition"

Zina-Violeta Mocanu<sup>1</sup>, Ionel Mocanu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Department of Physics, Technological High School "Ion Mincu", Vaslui, Romania*

<sup>2</sup>*Department of Science, Secondary School "Elena Cuza" Solesti, Vaslui, Romania*

The general objective of science communication activities aimed: growing interest in science and technology the students through participation in several extracurricular school activities and communication to achieve scientific and technical information, to discover their connection to life, to increase the motivation to study and no least lead to improved their school performance and better social integration. In this learning were involved two distinct groups of participants, students from Secondary school "Elena Cuza". Solesti and from Technological High school "Ion Mincu" Vaslui, who worked on communication science tailored to their level of training.

Were studied:

1. Presentation of scientific communications open to the public during the Open Day Schools ("Magic number") or in School Otherwise ("Science and Life"). Greatly stimulates scientific presenter. He is determined to choose a research topic, to investigate and to understand, to present to the large public.
2. Preparing exhibitions of photographs that render physical, chemical or biological phenomena encountered in every day life. The exhibition is presented by the general public by printing and showing images in the halls or in the laboratories of the two institutions involved in this study, enabling all students to express their creativity and imagination. In the High School "Ion Mincu" Vaslui photography exhibition is entitled "Science in images". The tradition of the photographic exhibition is older, being initiated at Open Days in 2011.
3. Impact of Communication Sciences Journals in the two institutional groups involved in this study.

The organized extracurricular activities have led to:

1. Knowledge of the personalities and their stories of success in science;
2. Communicating news in science and technology to the general public in an accessible language but scientific correct;
3. Changing public perception about science and technology in general;
4. Increased interest in science and technology to young people;
5. Development of team work skills to run a number of activities that contribute to science education;
6. Increasing the number of students opting for technical field.

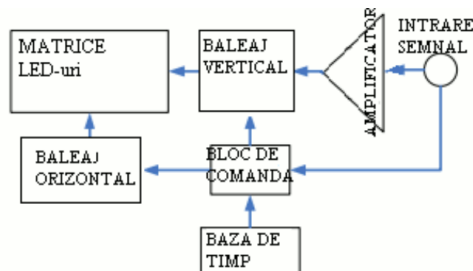
## Osciloscop electronic

Andrei Cretu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Colegiul Tehnic Dimitrie Leonida, , Iasi, Romania

Am realizat o variantă a unui osciloscop ce permite afișarea semnalului electric pe o matrice de 160 de LED-uri. Deși are o clasă de precizie relativ mică ( 10 %), este adecvat urmării formei semnalului sinusoidal din instalațiile electrice de distribuție, cu el se pot pune în evidență de exemplu deformările semnalului sinusoidal datorate supratensiunilor de comutație. Blocurile componente ale acestui osciloscop pot fi urmărite în figura de mai jos.

Schema electronică am descompus-o în patru subansamble: Un etaj de intrare, care conține circuitul integrat LM 358 și asigură amplificarea semnalelor de la intrare. Un circuit de baleaj pe verticală realizat cu circuitul integrat LM 3914. O bază de timp pentru baleiajul pe orizontală realizată cu integratele CD 4060 și CD 4514. O matrice de LED-uri pentru afișaj cu 16 coloane și 10 rânduri. Cu acest dispozitiv se pot vizualiza toate tipurile de semnal alternativ (sinusoidal , triunghiular, dreptunghiular) cu frecvență cuprinsă între 15-300Hz.



Pentru punerea în evidență a funcționării acestui osciloscop la frecvența de 50Hz, am utilizat un transformator alimentat la tensiunea rețelei în secundarul căruia am conectat intrarea osciloscopului, acesta arătând o sinusoidă perfectă.

## Comunicarea nonverbală semnale pentru profesorul de fizică

Liliana BRUMĂ<sup>1</sup>, Ovidiu Florin CĂLȚUN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Școala cu clase I-VIII, Comuna Bivolari, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Bd. Carol I. Nr. 11, Iași, 700506, Romania*

Într-o comunicare preponderant verbală, cum este și cea educațională, comunicarea nonverbală și cea paraverbală împreună cu cea verbală, formează un întreg bine structurat și complex. Profesorul de Fizică în comunicarea cu elevii se sevește de gesturi, de mimică, de tonul vocii, deci de elementele comunicării nonverbale. Elevii la rândul lor comunică cu profesorul și cu colegii lui în timpul orelor nonverbal: paraverbal și prin limbajul trupului. Limbajul trupului are cel mai puternic efect asupra celorlalți. În comunicarea interumană 35% reprezintă comunicarea verbală și 65% comunicarea nonverbală; după unii autori ponderea fiind chiar de 90%. Limbajul trupului imprimă și nota atmosferei în care are loc interacțiunea. Un individ cu o mimică zâmbitoare, tonică, dinamică induce o stare de bine, în opoziție cu un individ apatic, lipsit de tonus și neîngrijit. Comunicarea nonverbală se poate face atât voluntar cât și involuntar; efectuarea involuntară a unor gesturi oferă informații despre starea emoțională, despre felul în care gândim, iar uneori ne descoperă adevăratele intenții pe care dorim să le ascundem.

Cercetarea întreprinsă de noi a vizat pe lângă aspecte legate de literația și literația științifică a elevilor și aspecte ale comunicării nonverbale. Elevii claselor a din ciclul superior au fost înregistrați în mediul clasei citind un fragment din manual. Înregistrările au fost apoi analizate în baza unui instrument de observare care solicita date referitoare la comunicarea verbală dar și la cea nonverbală. Studiile au concluzionat că este important și modul în care profesorul utilizează comunicarea nonverbală dar mai ales modul în care interpretează gesturile și sentimentele, emoțiile și atitudinile transmise nonverbal de către elevi. Profesorul poate astfel înțelege nivelul de performanță al literației și literației științifice a elevului. Sunt prezentate elementele de limbaj nonverbal care validează aceste niveluri și modul în care poate fi monitorizat progresul școlar urmărind și aceste comportamente.

### **Nanoparticule, ferrofluidele și nanomedicina. Activitate de cerc**

Natașa Ursulean<sup>1</sup>, Vasile Ursulean<sup>1</sup>, Ioana Călțun<sup>2</sup>, Ovidiu Călțun<sup>3</sup>

Ferrofluidele, cunoscute și sub denumirea de fluide magnetice sau nanofluide magnetice, reprezintă o categorie specială de nanomateriale ce prezintă simultan atât proprietățile unui lichid obișnuit cât și proprietăți magnetice. Acestea sunt fluide formate din particule coloidale feromagnetice, ferimagnetice sau paramagnetice dispersate într-un lichid. În ultima decadă acestea au din ce în ce mai multe aplicații/

Scopul activității de cerc este de a face cunoscut colectivelor de elevi noțiunea de nanoparticulă și proprietățile excepționale pe care nanoparticulele le pot avea. Aceste proprietăți pot fi utilizate în medicină . În organizarea activității se consideră că elevii au cunoștințele necesare cu privire la magneti și câmp magnetic, materiale magnetice. Activitățile experimentale îi vor ajuta să înțeleagă comportamentul neobișnuit al particulelor foarte fine dispersate în lichid. În realizarea demonstrațiilor sunt utilizate recipiente cu ferrofluid realizate în laboratoare de cercetare. Se solicită ipoteze cu privire la comportarea neobișnuită a fluidelor care nu curg în câmp magnetic de o manieră cunoscută, ba dimpotrivă udă pereții vasului în care se află. În etape succesive se discută proprietățile fluidelor în care sunt dispersate particule cu dimensiuni din ce în ce mai mici. Elevii au posibilitatea să descopere care este momentul în care reușesc să obțină și ei ferrofluide. În continuare elevii sunt solicitați să găsească aplicații și chiar să le verifice în laborator. Foarte important este ca activitățile să fie organizate în metoda descoperirii dirijate și ca elevii să participe activ la dezbateri aducând argumente pro sau contra afirmațiilor lor. Grupuri de elevi pot primi spere rezolvare sau investiga o problemă din comunitate (poluare, maladii, separarea impurităților care pot fi rezolvate cu ajutorul particulelor magnetice sau ferrofluidelor. Probleme se rezolvă prin discuții de grup cu propuneri de soluții alternative cu motivarea alegerii soluției finale.

Metoda utilizată pentru obținerea ferrofluidelor este simplă și necesită doar pulberi cu diverse dimensiuni de particulă care pot fi obținute din comerț sau prin procese de măcinare succesivă.

## **ICT resources, Web 2.0 based activities and student learning styles in medical physics education**

Dana Crăciun<sup>1</sup>, Mădălin Bunoiu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Teacher Training Departament, West University of Timișoara , Timișoara , Romania*

<sup>2</sup>*Faculty of Physics, West University of Timișoara , Timișoara , Romania*

Knowledge about the learning styles of students is essential for a teacher during the design of his/her teaching activities within a seminar or an applied class. If these activities include various resources that target information and communication technology (ICT), then current models have to be redesigned with respect to the learning styles of the students. These models should handle the variety of resources and the multiple ways of interaction with the virtual environment. This study presents the link between the learning styles of students, the design of the teaching process and various categories of ICT resources used during teaching activities to enhance the knowledge of and collaboration between students. For exemplification, we describe a complex teaching activity based on web 2.0 resources and specialized software. This activity has taken place during the course of Medical equipment which is part of the undergraduate study program in Medical Physics at the West University of Timisoara.

## **Optical microscopy techniques used in biological samples observation – lesson for master students**

Carmen Popescu<sup>1</sup>, Dorina Creanga<sup>1</sup>

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

Carmen Popescu<sup>1</sup>, Dorina Creanga<sup>1</sup> 1 University “Alexandru Ioan Cuza”, Faculty of Physics Optical microscopy is known as an important tool in material analysis, with elaborated modern techniques needed especially in the case of biological samples that are very thin and colorless and therefore lacking microscopy contrast. A lesson focused on various methods provided by optical microscopes is proposed for master students either in the section of Nanotechnology or in Biophysics&Medical Physics. First a summarize of geometrical optics knowledge is needed with focus on the classical microscope scheme and physical parameters. Then classical variants of optical microscopy like bright field technique, but also contrast enhancement techniques should be presented in this applicative lesson. Special highlight is going to be formulated on bright field technique is a useful method for thick, stained biological samples; but for specimen prepared from living organisms which are thin, unstained and their natural contrast is very low new methods of observation should be presented to sustain the solving of image contrast for this category of samples. It would be recommended to the master students to review their knowledge on diffraction and interference in order to facilitate their perception on the phase contrast, differential interference contrast and dark field microscopy techniques presented in this applicative lesson as method of bio-analysis. Finally various examples of images provided by modern advanced spectroscopy are planned to be presented and discussed with emphasize on measuring fine details with enhanced accuracy.

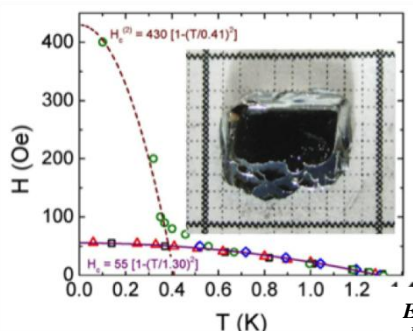
1. D. Murphy, Fundamentals of light microscopy and electronic imaging, Wiley-Liss, 2001. 2. R. Wayne, Light and video microscopy, Academic Press, 2009. 3. B. Hames, Light microscopy in biology, Oxford University Press, 1999

## “Bucătăria” cu metale–Ce? De ce? Cum cresc cristalele?

Emilia Morosan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Rice University, Houston TX USA e-mail: emorosan@rice.edu  
<http://www.ruf.rice.edu/~morosan/group/>*

Expunerea se va focaliza pe evoluția în carieră și modul în care autoarea s-a integrat în sistemul academic american. Pe măsura interesului arătat prin întrebările auditoriului, vor fi oferite detalii despre ce înseamnă doctoratul în SUA și particularitățile evoluției profesionale și a succesului în carieră în această țară. Detalii vor fi date și despre tematica de cercetare a laboratorului de la Universitatea Rice University pe care îl coordonează autoarea. O parte interesantă a expunerii va relata despre succesul cercetărilor colectivului nostru și despre premiul *Presidential Early Career Award for Scientist and Engineers* decernat la Casa Albă de către presedintele Barak Obama. Programul de cercetare este dedicat descoperirii de noi materiale cu proprietăți specifice, în special diferite tipuri de materiale magnetice și supraconductori.



**Fig. Diagrama de fază H-T pentru YbSb<sub>2</sub>, unul dintre puținii compuși supraconductori de tip I, cu două temperaturi posibile de tranziție**



**Emilia Morosan** este profesor asociat la Departamentul de Fizică, Astronomie și Chimie de la Universitatea Rice SUA. După ce a terminat studiile la Facultatea de Fizică de la Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași în anul 1999, a obținut doctoratul în 2005 la Universitatea de Stat din Iowa. După aceasta, a beneficiat de o poziție post-doctorală la Universitatea Princeton. Cercetările sale sunt focalizate pe proiectarea și descoperirea de noi materiale, cu un interes special în magnetismul itinerant și supraconductivitate, fermioni și stări cuantice critice. Pentru rezultatele sale remarcabile în cercetare, a obținut premii importante precum: ORAU Ralph E. Powe Junior Faculty Enhancement Award, Presidential Early Career Award for Scientist and Engineers (PECASE) și NSF CAREER.



## **HOPE Project tune for good practices in inspiring young people for Physics studies and new competences of graduates**

Ovidiu Florin Caltun<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Faculty of Physics and Carpath Center, Alexandru Ioan Cuza University, 700506 Iasi, Romania*

Under the European Commission financial support in the frame of LLP Networks a new project in Physics Education started in October 2013. Entitled Horizons in Physics Education HOPE the project is a continuation of a series of networks project beginning in 1995 with European Physics Education Network (EUPEN) and continued with Stakeholders Tune European Physics Education (STEPS).

The network is constituted by 71 full members from 31 LLP-eligible countries of the European Union along with Norway, Serbia, Switzerland and Turkey; they comprise 65 academic partners and 6 non-academic partners including the European Physical Society. The consortium is further completed by 10 associated stakeholders all around the world (Institute of Physics, American Physical Society, IBM Zurich, CERN, Birla Science Center of Hyderabad India, GIREP, etc.) and various universities in both North and South America.

In 2014 two working groups started the project activities. The main aim of the two groups is to identify good practice influencing young people to choose to study physics and Physics graduates' competences that enable them to contribute to the new needs of the European economy and society, respectively.

The WG1 has as main task to identify the inspirational factors to study physics. In this aim an questionnaire will be distributed to first year students at the Partner Universities. Some of the respondent to the survey will be interviewed to identify trends, the impact of initiatives, and issues of gender, ethnicity and special needs, etc. A special attention will be done to the good practices of cooperation in between secondary schools, university and stakeholders in organizing activities, events, competitions, hands out, master class, etc. inspiring young peoples. The physics outreach activities in the different countries of HOPE partners is also a hot topic within the group. Specific initiatives to encourage the participation of women, ethnic minorities and disabled persons should will be included. Hope network started also to collect national data on recruitment in physics.

## Understanding quantum phenomena without Schroedinger equation

Victor Barsan<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>National Institute of Physics and Nuclear Engineering, , București-Măgurele, Romania*

An approximate formula for the energy levels of the bound states of a particle in a finite square well are obtained, without using the Schroedinger equation. The physics and mathematics involved in this approach are accessible to a high school student.

[1] E. H. Wichman (1967) Quantum Physics; [2] Garrett S (1979) Am.J.Phys. 47, 195-196; [3] Barsan V. (2014) Philos.Mag. 94, 190 – 207

## Plasma Physics students' club in Faculty of Physics, University of Bucharest

Bogdan Butoi<sup>1,2</sup>, Bogdan Bită<sup>1,3</sup>, Damir Mladenovic<sup>1,4</sup>, Laurentiu Sufaru<sup>1,4</sup>,  
Alexandra Palici<sup>1,2</sup>, Mihail Lungu<sup>1,4</sup>

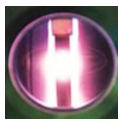
<sup>1</sup>*Plasma Physics Students' Club, Faculty of Physics, University of Bucharest, Magurele, Romania*

<sup>2</sup>*Faculty of Physics, University of Bucharest, Magurele, Romania*

<sup>3</sup>*Microcharacterization Laboratory, National Institute for Research and Development in  
Microtechnologies, Bucharest, Romania*

<sup>4</sup>*Tomography Laboratory, National Institute for Laser, Plasma and Radiation Physics, Magurele,  
Romania*

Student groups have a very important role in the development of student's primary scientific research, improvement in teaching skills and career design. At the initiative of students from the Faculty of Physics, University of Bucharest, under the direction of Dr. Vania Covlea, in 2009 the Plasma Physics Students Club was founded. From then, the number of students interested in plasma physics has increased. The Club's goal, marked by statute, is to encourage student research and deepening the theoretical and practical knowledge, important steps in building a career in Plasma physics and applications. Master students already work in institutes or research centers: Bogdan Bită - National Institute for Research and Development in Microtechnologies (IMT) Bucharest, Bogdan Butoi - Polymer Science Group, Damir Mladenovic, Laurentiu Sufaru, Valentina Marascu, Mihail Lungu - National Institute of Laser, Plasma and Radiation (INFLPR). Some undergraduated students work as technicians in laboratories at Magurele Platform (Irimia Florin - Institute of Space Sciences).



DC reflex plasma

Many talented students went to prestigious universities in Europe and the United States (Sabina Simon, Bogdan Guster, Alex Tudorica etc). Each of these students began their scientific work in the club after completing the course and the Plasma physics laboratory. Hollow cathode effect (HCE), Fungus Decontamination by Plasma, Plasma Applications in Microtechnologies, Reflex DC Plasma Reactor are just a few of the many graduate and dissertation work conducted under the scientific activity of the club. Club members have published several articles and presented scientific communications in Romania and abroad (Impact of RF and DC plasma on Wood Structure, Wood Structure Protection by Plasma, Characterization of Wood Surface Structure using RF and WinSPS Programming System Applied to Real Time Control of Thermionic Vacuum Arc Thin Film Deposition). With the help of the club, it was possible to design and construct a thin film plasma polymerization reactor which is used extensively in research.

## Reassessed methods for understanding and active learning of Physics

Emil Barna<sup>1</sup>, Vanea Covlea<sup>1</sup>, Andrei Avram<sup>2</sup>, Marian Bazavan<sup>1</sup>, Marius Calin<sup>1</sup>,  
Alexandru Jipa<sup>1</sup>, Catalin Berlic<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, University of Bucharest, Bucharest Magurele, Romania*

<sup>2</sup>*L10 – Micro and Nano Fluidics Laboratory, National Institute for R&D in Microtechnologies, Bucharest, Romania*

The interest of society towards physics usually manifests when catastrophic events like volcanic eruptions, earthquakes, nuclear accidents and violent climate evolution occur. The interest is also high when people meet strange and spectacular things like eclipses, passing comets, Higgs boson ("God particle") , "black holes". But few people understand the omnipresence of physics. In order to teach physics, we have two approaches:

1. Educating those who will become professionals in physics;
2. Physics for everyone

Both approaches must have the beginning in the childhood [1].

In this work, we present classical and modern methods - but reassessed - for learning physics. As methods of teaching, we discussed and analyzed techniques like: scientific movie [2], interactive heuristic lecture, video recorded collective experiment- conducted in more successive laboratory sessions, group interview- which get more objective performance of learning, and not least, e-learning, which can go up to the design of friendly interactive software [3]. Ingredient of all is the creativity of teachers and students, a gift which many have it and a few acquires it To conclude, Edison did not learn about creativity. He was born with it!

### References:

1. Kid's discovery of science, V.Covlea, E.Barna, Sabina Simon, B.Gușter, M.Călin, T.Esanu, Al.Jipa, EDULEARN13, Barcelona, 2013, Proceedings, pag. 5026, ISBN: 978-84-616-3822-2
2. Scientific Movies as Open Learning Tool in Physics, V.Covlea, M.Calin, O.Ristea, T.Esanu, C.Ristea, A.Jipa, L.Covlea, 7-th International Technology Education and Development Conference, Valencia, Proceedings, pag.2443 – 2446, ISBN 978-84-616-2661-8
3. New approach of some learning techniques in physics, V.Covlea, M.Calin, Oana Ristea, T.Esanu, C.Ristea, Al.Jipa, E. Barna, The International Conference on Physics Education, ICPE-EPEC, Praga, Cehia, 2013

learning physics, heuristic, interactive, e-learning

## Aspecte metodice folosite la studiul curentului electric

Valeriu ABRAMCIUC<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Universitatea de Stat Alecu Russo, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Bălți,  
Republica Moldova*

Studiul curentului electric continuu, datorită importanței științifice și practice, ocupă un loc deosebit în prezentarea principiilor electrodinamicii în cursul de fizică. Însușirea temeinică a noțiunilor de bază, înțelegerea fenomenelor și proceselor din circuitele electrice de curent continuu constituie baza pe care se sprijină și apoi se formează infrastructura teoretică și practică din celelalte compartimente ale electromagnetismului. În lucrare sunt prezentate și analizate unele aspecte metodice, folosite în cadrul studiului curentului electric continuu. S-a constatat că, uneori, după însușirea noțiunilor de bază ale electrostaticii, studenții se confruntă cu anumite dificultăți de înțelegere a unor concepte importante din cadrul curentului electric. Spre exemplu, studenții nu întotdeauna sesizează deosebiri și asemănările dintre câmpul electrostatic dintr-un conductor încărcat electric și câmpul electric staționar din acest conductor, în regim electrocinetic. Un alt aspect important îl reprezintă studiul proceselor de stabilire a câmpului electric uniform în lungul conductoarelor de diferite forme, parcurse de curent continuu.

Pentru exemplificare, se consideră un conductor, îndoit sub 90°, parcurs de curent continuu, și se evaluează distribuția sarcinilor electrice pe suprafața lui, pentru ca liniile câmpului electric din conductor să corespundă configurației acestuia. În scopul prezentării explicațiilor, a fost elaborat un model al distribuirii sarcinilor, în vecinătatea cotelui conductorului. În scopul înțelegerii corecte a semnificațiilor fizice, în lucrare sunt puse în discuție unele noțiuni de bază – câmpul electric imprimat, rezistența electrică. În final, se aduc exemple explicative, se formulează întrebări și exerciții, menite să asigure consolidarea cunoștințelor studenților.

## Impactul meteorilor asupra ionosferei Pământului

Valeriu ABRAMCIUC<sup>1</sup>, Alexandra DOBIC<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Universitatea de Stat Alecu Russo, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Bălți, Republica Moldova*

Se estimează că, în fiecare an, în atmosfera Pământului, se depozitează aproximativ  $37 \times 10^6$  kg de material interplanetar de la variate surse, inclusiv resturile de asteroizi și comete. O mare parte din acest material meteoric se ableză în regiunea atmosferei, la altitudini de 70 - 150 km. Ionii metalici și neutralii rezultați sunt depozitați în mezosferă și termosferă inferioară, după cum au fost detectați, în primul rând, prin observații de la sol, prin măsurări in situ a ionilor cu spectrometrul de masă și de pe rachete. În lucrare este analizat impactul meteorilor asupra ionosferei terestre. Se constată că ionii metalici din regiunea E a ionosferei (preponderent, Fe<sup>+</sup>, Mg<sup>+</sup>, Ca<sup>+</sup>) reprezintă „materialul de construcție” al structurilor sporadice din plasmă (straturile ES).

Acești nori de plasmă au concentrații mari ale ionilor/electronilor (de 10 – 100 ori mai mari decât a mediului ambiant din această regiune, în condiții obișnuite). Sunt prezentate unele rezultate ale cercetărilor experimentale ale straturilor sporadice Es, pentru regiuni cu latitudini geomagnetice medii. Se trage concluzia că straturile ES sunt responsabile atât de propagarea la distanțe mari, pe pământ, a unei game largi de unde electromagnetice, cât și de perturbarea condițiilor de propagare a acestora pe trasee sol – satelit și/sau satelit-sol, de ecranare a unor regiuni ale ionosferei de la altitudini mari.

## Identități și inegalități algebrice remarcabile utilizate la rezolvarea problemelor de extrem la fizică

Mihail Popa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitatea de Stat Alecu Russo, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Bălți, Republica Moldova

În multe probleme de extrem din fizică pot fi folosite identități și inegalități algebrice și aritmetice remarcabile, substituind cu succes calculul diferențial complicat și uneori inaccesibil elevilor din învățământul preuniversitar. În cele ce urmează ne vom referi la câteva inegalități și identități cu utilizare mai frecventă în soluționarea problemelor de extrem din fizică și vom aminti pe cele mai puțin frecvente - dar folositoare în anumite cazuri.

**Inegalitățile mediilor**,  $m_{ar} < m_g < m_a$ , în care  $m_{ar}$  este media armonică a numerelor reale strict pozitive  $a_i$ ,  $i = 1 \dots n$ ,  $m_g$  - media geometrică a acelorași numere, iar  $m_a$  - media aritmetică a acestora:

$$\sum_{i=1}^n \frac{1}{a_i} \leq \left( \frac{n}{\sum_{i=1}^n a_i} \right)^{\frac{1}{n}} \leq \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i \quad (1)$$

Inegalitățile devin egalități dacă și numai dacă  $a_1 = a_2 = \dots = a_n$ .

**Inegalitatea Cauchy-Buniakovski-Schwartz** are forma:

$$\left( \sum_{i=1}^n a_i b_i \right)^2 \leq \left( \sum_{i=1}^n a_i^2 \right) \left( \sum_{i=1}^n b_i^2 \right), \text{ unde } a_i, b_i \in R. \quad (2)$$

Inegalitatea devine egalitate pentru  $a_i = k b_i$ , unde  $k \in R$ . Dacă în loc de  $a_i$  și  $b_i$  din relația (2) folosim

numerele pozitive  $\sqrt{a_i}$  și  $\sqrt{a_i}$  rezultă un caz particular al inegalității Cauchy-Buniakovski-Schwartz cu o arie largă de utilizare în problemele de extrem din fizică:

$$\left( \sum_{i=1}^n a_i \right) \left( \sum_{i=1}^n \frac{1}{a_i} \right) \geq n^2 \quad (3)$$

Inegalitatea (3) devine egalitate numai dacă  $a_1 = a_2 = \dots = a_n$ .

**Inegalitatea lui Lagrange** are forma

$$\left( \sum_{i=1}^n a_i^2 \right) \left( \sum_{i=1}^n b_i^2 \right) - \left( \sum_{i=1}^n a_i b_i \right)^2 = \sum_{i,j=1}^n (a_i b_j - a_j b_i)^2, \text{ unde } a_i, b_i \in R. \quad (4)$$

Atît inegalitatea Cauchy-Buniakovski-Schwartz, cît și inegalitatea lui Lagrange, pot fi folosite cu succes în problemele de extrem din fizică (și nu numai) în locul metodei cunoscute sub denumirea de *multiplcatorii lui Lagrange*, care face apel la cunoașterea derivatelor parțiale a unei funcții reale de  $n$  variabile reale. Lucrarea își propune scopul să prezinte aplicarea inegalităților de mai sus la rezolvarea problemelor de fizică din diferite compartimente ale ei.

## Legii conservării energiei la rezolvarea problemelor din electrostatică

Mihail Popa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitatea de Stat Alecu Russo, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Bălți, Republica Moldova

Legea conservării energiei stabilește forma generalizată a balanței energetice pentru toate transformările posibile din orice sistem fizic. Ea poate fi scrisă în următoarea formă:

$$L_{ext} = \Delta W + Q, \quad (1)$$

unde  $L_{ext}$  este lucrul efectuat de forțele exterioare asupra sistemului considerat,  $\Delta W$  – variația energiei sistemului, iar  $Q$  – cantitatea de căldură degajată în sistemul fizic. Prin convenție, stabilim că dacă  $L_{ext} > 0$ , atunci asupra sistemului se efectuează un lucru pozitiv, iar dacă  $L_{ext} < 0$ , atunci sistemul efectuează un lucru pozitiv asupra mediului exterior; dacă  $\Delta W > 0$ , atunci energia sistemului crește, iar dacă  $\Delta W < 0$ , energia sistemului se micșorează; dacă  $Q > 0$ , atunci sistemul degajă căldură, iar dacă  $Q < 0$ , căldura este absorbită de sistem.

În acest articol a fost analiza cum „funcționează” legea conservării energiei la temele *Capacitatea electrică. Condensatoare. Energia câmpului electric*. Aici, sistemul electric este format din sarcinile electrice, ce interacționează reciproc, aflate în câmp electrostatic.

În lucrare sunt descrise și prezentate tipurile principale de probleme la rezolvarea cărora se respectă legea conservării energiei:

1. *Probleme în care se efectuează un lucru mecanic exterior pentru îndepărtarea sau apropierea armăturilor condensatorului;*
2. *Probleme în care se efectuează un lucru pentru introducerea sau scoaterea dielectricului din condensator;*
3. *Probleme în care se degajă sau se absoarbe o cantitate de căldură datorită modificării circuitelorelectrice.*



## Lucrare de laborator: Determinarea experimentală a momentului de inerție al bilelor de rază mică

Mihail Popa<sup>1</sup>

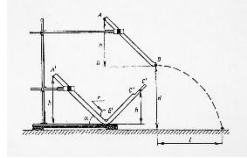
<sup>1</sup>Universitatea de Stat Alecu Russo, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Bălți, Republica Moldova

Schema instalației experimentale elaborate este reprezentată în Fig. 1. Într-un stativ sunt fixate două uluce  $AB$  și  $A'B'C'$ . Ulucul  $A'B'C'$  este îndoit sub un unghi de  $\pi/2$ . Porțiunea  $A'B'$  este fixată sub același unghi ca și ulucul  $AB$ .

O bilă de masă  $m$  și rază  $R$ , fixată în punctul  $A$  (Fig. 1.), posedă față de nivelul orizontal  $BD$  un surplus de energie potențială  $mgh$ .

La alunecarea bilei pe ulucul  $AB$  energia potențială a bilei se transformă în energie cinetică a mișcării de translație  $\frac{mv^2}{2}$  în energie cinetică a mișcării de

rotație  $\frac{I\omega^2}{2}$  și parțial se cheltuie pentru lucrul forțelor de frecare  $L_f$ . Astfel, în



punctul  $B$  variația energiei interne a bilei este egală cu lucrul forțelor de frecare, adică  $L_f = \frac{mv^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2} - mgh$ .

(1). Aici pătratele vitezei liniare și a vitezei unghiulare se pot determina din relațiile:  $v^2 = \frac{gl^2}{2H}$  (2) și

$$\omega^2 = \frac{v^2}{R^2} = \frac{gl^2}{2HR^2} \quad (3).$$

Pentru determinarea lucrului forțelor de frecare  $L_f$  se dă drumul la bilă din punctul  $A'$  pe ulucul  $A'B'C'$ , care alunecând de la înălțimea  $h$  pe partea dreaptă a ulucului, se ridică la înălțimea  $h' < h$  pe partea dreaptă a ulucului.

Este evident că după efectuarea experimentului bila se scoate prin punctul  $B'$ . Variația energiei potențiale a bilei este egală cu lucrul forței de frecare, adică  $L_f = mg(h' - h)$ .

Lucrul  $L'$  se efectuează pe drumul  $(h' + h)/\sin \alpha$ , unde unghiul  $\alpha$  reprezintă unghiul de înclinare a

ulucului. Rezultă că pe o unitate de drum revine lucrul forțelor de frecare egal cu  $mg \frac{h' - h}{h' + h} \sin \alpha$ . Înmulțind

această mărime la  $A'B' = h/\sin \alpha$  obținem lucrul efectuat de forțele de frecare la rostogolirea bilei pe porțiunea

$A'B'$  a ulucului și ea este egală cu lucrul forțelor de frecare  $L_f$ , care intră în relația (1), deoarece partea dreaptă

a ulucului  $A'B'C'$  este identică cu ulucul  $AB$ . Astfel  $L_f = mgh \frac{h' - h}{h' + h}$  (4). Înlocuind relațiile (2)-(4) în relația

(1) și făcând unele transformări, obținem:  $I = mR^2 \left( \frac{8Hhh'}{l^2(h' + h)} - 1 \right)$

## **Lucrare de laborator: Determinarea densității lichidelor și solidelor cu ajutorul balanței hidrostatice Mohr-Westphal**

Mihail Popa<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Universitatea de Stat Alecu Russo, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Bălți, Republica Moldova*

Balanța hidrostatică Mohr-Westphal se instalează în carcasa cu garnitură pe capacul lăzii din lemn. Înălțimea coloanei 2 a balanței, instalată pe un trepid, poate fi variată prin intermediul unui pivot de extragere încadrat 3, care se fixează la înălțimea necesară cu ajutorul șurubului 4 cu cap rostogolitor. Șurubul de reglaj 5 al postamentului permite deplasarea coloanei după verticală. Balansierul 6 al balanței se sprijină pe suportul 7 prin intermediul tălpii și prisme din oțel. Cardanul fixat la un capăt al suportului servește pentru instalarea corectă a balansierului balanței. Pe ambele părți ale balansierului se află greutateți pentru stabilirea echilibrului și anume: la capătul scurt al brațului balansierului se află greutatea 8 cu ascuțiș pentru stabilirea aproximativă orientat spre cadranul gradat, iar la capătul îndepărtat - piulița mobilă pentru reglarea precisă 9. Șurubul 10 servește pentru reglarea sensibilității. Brațul AB dintre prisma principală și prisma ce poartă bughelul este separată în zece părți egale. În ultima diviziune prin intermediul prisme și al tălpii din oțel este suspendat bughelul 11, care în cârligul său dublu poartă armatura pentru cântărire. Drept unitate de echilibru servesc călăreții, construiți astfel încât cel mai mare să aibă greutatea egală cu greutatea apei dezlocuite de plutitor, iar ceilalți să aibă greutateți de 10, 100, 1000... ori mai mici ca acest călăreț unitate. Talerul pentru greutateți, talerul pentru scufundare și garnitura de greutateți marcate servesc pentru determinarea densității substanțelor solide.

## Ce s-a schimbat în formularea și managementul proiectelor în Europa ultimilor ani

Ovidiu Florin Căltun<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Bd. Carol I Nr. 11, Iasi, 700506 Romania

A fost lansat programul european Horizon 2020 care propune aplicanților un buget generos de 80 de miliarde de euro în următorii 7 ani. Se speră că aceste fonduri vor atrage la rândul lor bani din mediul privat și de la fondurile de investiții. Scopul principal al programului este de a transfera ideile încununate de succes din laboratoarele de cercetare științifică, indiferent de natura lor, către societate în dorința de a rezolva problemele majore cu care se confruntă spațiul european (dezvoltarea sustenabilă și regiuni subdezvoltate, poluare, somaj, progres tehnologic, competiție comercială, etc.). Horizon 2020 este printre altele un instrument financiar care își propune să implementeze inovația care să crească competitivitatea la nivel global al țărilor uniunii europene. Programul este și un mijloc de a contribui la dezvoltarea economică și crearea de noi locuri de muncă. Decidenții politici au recunoscut prin aprobarea acestui program că investiția în cercetare o investiție în viitorul continentului. Răspuns la provocările adresate societății pot fi numai soluțiile inovative create în parteneriat de mediul public și cel privat.

Problemele de soluționat sunt multe. Proiectele care caută soluții la aceste probleme au devenit în din ce în ce mai numeroase. Ele sunt formulate în parteneriat de diverși actori din spațiul cercetării științifice europene. Competițiile pentru obținerea finanțării este din ce mai dure. Formularea proiectelor și completarea formularelor pentru diverse linii de finanțare a devenit nu numai o știință ci chiar o artă. În găsirea unei soluții fericite la o problema specifică pot fi identificate strategii asemănătoare care pleacă de la cunoașterea problemei și a mediului din care ea a fost extrasă. Ipotezele rezolvării problemei pot fi aceleași. Activitățile și rezultatele pot fi similare. Ce va face diferența între cele două propuneri de proiect. Care dintre proiecte va fi selectat spre finanțare? Care vor fi criteriile cu care în fața de proiect acestea vor fi evaluate? Sunt aplicanți care trec cu ușurință peste aceste întrebări și în consecință nu găsesc răspunsurile corecte la aceste întrebări. Din ce în ce mai mult accentul se va muta de la corectitudinea soluției (care este de fapt de o condiție sine qua non al unui proiect) la gradul de inovare pe care soluția îl implică.

Se naște astfel și răspunsul la cea de a doua avertisment din titlul articolului, schimbarea de viziune în managementul proiectelor. Un proiect aprobat spre finanțare trebuie să pornească la drum cu suportul necondiționat al beneficiarilor și al părților interesate în implementarea proiectului. Obiectivul specific al proiectului trebuie să rămână tot timpul în atenția echipei de proiect. Obiectivele generale ale proiectului sunt atmosfera / mediul în care se caută rezolvare problemei. Soluția este una inovativă și a fost exprimată ca rezultat al analizei atente a feedbackului de la beneficiari și interesați. Monitorizarea implementării se face în bazu unor protocoale stabilite cu termene limită și rezultate de etapă foarte clare. Echipa de implementare trebuie să conteze pe evaluarea periodică internă și externă a proiectului. În acest scop va imagina / inventa instrumentele de evaluare pe care le va utiliza (face operabile) de câte ori va considera necesar. Implementarea este și prilejul de a verifica că factorii de risc luați în analiză inițial pot fi contraponderați de soluțiile inovative găsite problemei. Un proiect este o lecție învățată, importantă nu prin conținuturile ei ci prin procesul de învățare. Feedbackul pozitiv al beneficiarilor și părților interesate este crucial pentru succesul unui proiect. Un proiect împlinit poate sfârși prost chiar dacă a rezolvat problema pe care o adresa. Strategiile de comunicare cu beneficiarii, partenerii, societatea pot mări gradul de acceptare și de multiplicare a soluției inovative cu alte seturi de soluții pentru probleme asemănătoare sau probleme noi. Este de preferat ca aceste probleme noi să nu fie lansate tocmai de implementarea proiectului.

<http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/>

[http://ec.europa.eu/europeaid/multimedia/publications/documents/tools/europeaid\\_adm\\_pcm\\_guideline\\_s\\_2004\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/europeaid/multimedia/publications/documents/tools/europeaid_adm_pcm_guideline_s_2004_en.pdf)

## Renormalization of Scattering Amplitudes in Quantum Chromodynamics

Adrian Bodnarescu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Bv. Carol I no. 11, 700506, Iasi, Romania*

The theory describing the strong interaction or strong force, one of the four fundamental forces in nature is known as Quantum Chromodynamics (QCD), which is a Quantum Field Theory (QFT). The particles that carry the strong force are called gluons and this force mediates the interaction between fundamental particles called quarks, which build up composite hadrons like protons, neutrons. There are six flavors of quarks, namely up and down, charm and strange, top and bottom, together with their corresponding antiparticles. It is worthy specifying that the top quark is the heaviest fundamental particle observed so far. Due to its high mass it has also a high energy and it can be produced via strong interaction, only by highly energetic collisions or scattering processes between protons or antiprotons (more specifically quarks and antiquarks) like the ones at Tevatron (Fermilab) or LHC (CERN). When decaying, due to its enormous mass, the top quark cannot form hadrons but only individual quarks and gluons, providing us with the rare opportunity to study these elementary particles. My research and presentation focuses on the theoretical treatment of this kind of scattering processes, involving an exchange of gluons between external massive quarks, with the goal of analytically calculating the scattering probability (amplitude) of such experiments. These analysis will allow us to compare the theoretical results with the experimental data and hence to validate the principles and the postulates of theories like QCD. The main problem with this kind of computations is that you obtain terms which are infinite, known as singularities. This is actually a feature and a main characteristic of all QFT theories and a vast amount of theoretical effort is concentrated on eliminating these singularities and obtaining finite results, an attempt called renormalization. These computations and corrections are necessary to be able to make more accurate and precise theoretical predictions. These can be either compared with the experimental measurements, like the mass of the quarks, the strength of the strong force (the coupling constant) or can be used to discover and understand new physics, beyond the theories we currently have.

1. Becher T., Neubert M., "Infrared Singularities of QCD Amplitudes with Massive Partons", Phys.Rev.D79, 125004(2009); 2. Gardi E., Smillie J.M., White C.D., "On the Renormalization of Multiparton Webs", JHEP,1109,114 (2011).

## Functional properties of BaTiO<sub>3</sub>-BaZrO<sub>3</sub> composite ceramics

Andrei-Adrian Domocos<sup>1</sup>, Adrian Onea<sup>1</sup>, Cristina Ciomaga<sup>1</sup>, Lavinia Curecheriu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Bv. Carol I no. 11, 700506, Iasi, Romania*

The continuous tendency towards miniaturization of nowadays solid-state electronics is achieved by downscaling and acquiring multifunctionality of materials and structures [1]. Among the “smart” materials needed for microwave components and integration in microelectronic circuits, ferroelectrics are very attractive, due to their nonlinear dielectric properties, high permittivity and polarization-field memory behavior [1,2]. The origin of nonlinear properties in ferroelectrics is mainly determined by the nature and structure, which are strongly influenced by the crystalline symmetry, doping, defects, electrical & mechanical boundary conditions and by the electrical, mechanical and thermal history. In the present paper BaTiO<sub>3</sub>-BaZrO<sub>3</sub> composite ceramics were prepared by mixing BaTiO<sub>3</sub> and BaZrO<sub>3</sub> powders, previously prepared. Functional properties of composite ceramics were investigated as function of temperature and frequency. The nanopowders were prepared via conventional solid state reaction and calcinated at : (i) 1100°C/4h the BaTiO<sub>3</sub> powder; and (ii) 1200°C/4h the BaZrO<sub>3</sub> powder. X-ray diffraction data shows the formation of pure phase of BaTiO<sub>3</sub> and BaZrO<sub>3</sub>. After calcination the two powders were mixed in proportion 80% BaTiO<sub>3</sub> and 20% BaZrO<sub>3</sub> and sintered in air at 1500°C/4h in order to obtain dense ceramic. X-ray diffraction on sintered ceramics shows the formation of Ba(Zr,Ti)O<sub>3</sub> mixed composites. The microstructural features (density, grain size and grain size distribution) of the dense ceramic were determined from SEM images. Impedance spectroscopy in the temperature range of (20 to 130)°C shows diffuse transitions around 450°C and 1100°C similar for BaZr(x)Ti(1-x)O<sub>3</sub> ceramics with x=0.05 and x=0.20. Their dc-tunability characteristics were investigated at room temperature and the data were discussed in terms of the Johnson model completed with a Langevin term that describes “extrinsic” contribution to the nonlinear  $\epsilon(E)$  dependences.

[1] W. Lee, H. Han, A. Lotnyk, M.A. Schubert, S. Senz, M. Alexe, D. Hesse, S. Baik, U. Gosele, Nature Nanotech. 3, 402 (2008) [2] A.B. Kozyrev, T.B. Samoilova, A.A. Golovkov, E.K. Hollmann, D.A. Kalinikos, V.E. Loginov, A.M. Prud

## Transport of saharan dust mixed with urban industrial pollutants. Preliminary results

Bogdan Albina<sup>1</sup>, Marius Mihai Cazacu<sup>1,2</sup>, Adrian Timofte<sup>1,3</sup>, Georgiana Dascalu<sup>1</sup>, Jean Hilaire Tchami<sup>1,4</sup>, Dan Gheorghe Dimitriu<sup>1</sup>, Silviu Octavian Gurlui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, Atmosphere Optics, Spectroscopy and Lasers Laboratory, "Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Department of Physics, Gheorghe Asachi Technical University of Iasi, Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*Regional Forecast Center Bacau, National Meteorological Administration, Bacau, Romania*

<sup>4</sup>*Department of Process Engineering, ENSAI, , University of Ngaoundéré, Ngaoundéré, Cameroon*

Saharan dust is a type of atmospheric aerosol originated from the suspensions of minerals from the soil of Sahara, which spread across the Mediterranean Sea into Europe. The Sahara is the most important source of mineral dust affecting both Europe and Americas. [1] The dust is lifted by convection over the hot areas of the desert and can reach very high altitude, from where it is transported worldwide through atmospheric movements. Long range transport is facilitated by the height this particulate matter reach and the winds contributing to its transport. The most relevant transport paths are represented by intrusion of dust plume from northern Atlantic Ocean towards Europe or directly crossing the Mediterranean Sea. [2] The major periods of Saharan dust intrusion over Europe were observed generally to be March-May, July-August and September-November. The particle concentration can decrease either by sedimentation, admixing or selective wet deposition, depending on the particle size [1]. At the beginning of the month of April 2014, 1<sup>st</sup> to 5<sup>th</sup>, Saharan dust events were detected over western and central Eastern Europe with major concentration in UK and France. The Romanian Atmospheric 3D research Observatory has detected the plume of Saharan dust over the Romanian space, using LIDAR monitoring systems. The LOA-SL laboratory, main station from northern Romania measured continuously from 1<sup>st</sup> to 5<sup>th</sup> of April. The collected data was subsequently processed, using MatLab scripts. Using data from LIDAR systems along with particle trajectory model simulations (Dust Regional Atmospheric Model - DREAM, Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory Model – HYSPLIT [3, 4]), studies concerning the impact of mineral dust in atmospheric processes are being conducted. The preliminary results are presented in this paper.

[1]K. Kandler, [http://cohemis.uprm.edu/dust/talks/02\\_kkandler.pdf](http://cohemis.uprm.edu/dust/talks/02_kkandler.pdf), 2011

[2]P. Israelevich, J Geophys Res-, 2012, 117

[3]DREAM Model,<http://www.bsc.es/>,2014

[4]HYSPLIT Model,<http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>,2014

## Temperature dependence of the dielectric properties in porous ceramics

R. Stanculescu<sup>1</sup>, I. Turcan<sup>1</sup>, C. Galassi<sup>2</sup>, L. Mitoseriu<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>*ISTEC-CNR, Via Granarolo, no.64, I - 48018, Faenza, Italy*

The porous  $\text{Ba}_{0.60}\text{Sr}_{0.40}\text{TiO}_3$  (BST) ceramics were prepared by solid-state reaction at a sintering temperature of 1450°C for 2h. The BST ceramic compound could have many applications in electronic circuits due to its high dielectric constant and low loss characteristics. The porous ceramics were produced by addition of lamellar graphite in concentration of 10, 20 and 35%, in BST powder.

The purity of the BST ceramic samples was checked by XRD diffraction analysis. The morphology and microstructure of the samples was investigated by Scanning Electron Microscopy (SEM). From microstructural images, it was observed that with addition of graphite the samples present a fracture mode transformation from intragranular fracture to an intergranular fracture and a decreasing of grain size. Furthermore, as the grain size becomes smaller, the volume of grain boundary increases and the crack prefers spreading along grain boundary to splitting the strengthened grain.

The dielectric properties of the porous  $\text{Ba}_{0.60}\text{Sr}_{0.40}\text{TiO}_3$  (BST) ceramics was performed by Impedance Spectroscopy analysis in the temperature range of (21-200)°C and frequency of 20Hz–2MHz. The dielectric investigations have shown that the dielectric constant of the BST ceramics with different degree of porosity, decrease and remains constant at higher frequency, indicating dielectric dispersion. The dielectric properties of the investigated ceramics were characterized and correlated with their microstructure. From dielectric constant dependence with temperature, a shift of Curie temperature of ceramics was observed and possible reasons for these effects were interpreted.

**Acknowledgements:** This work was financially supported by CNCS-UEFISCDI projects PNII-ID-PCE-2011-3-0745 and by ERASMUS placement programme between Univ. “Al. I. Cuza” Iasi & ISTEC-CNR Faenza, Italy. The collaboration in frame of the COST Action MP0904 is highly acknowledged.

## Evolution of a Zero Age Stellar Model (ZAMS)

Lucian-Mihai Cosovanu<sup>1</sup>

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

After defining a Zero Age Stellar Model for a star of one solar mass, we solve the time dependent equations of stellar structure. We obtain the distribution of temperature, pressure, density, chemical composition with radius and time dependent variations of these parameters.

R. Kippenhahn & A. Weigert, *Stellar Structure and Evolution*, 1990, Springer-Verlag(KIPPENHAHN; K&W) C.J. Hansen, S.D. Kawaler & V. Trimble, *Stellar Interiors*, 2004, Springer-Verlag,(HANSEN)



## **Modelări dimensionale și structurale a histerezisului termic și indus de lumină a compușilor cu tranziție de spin cu ajutorul Modelului Ising.**

Roxana Găină Găină<sup>1</sup>, Cristian Enachescu<sup>1</sup>

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

Această lucrare își propune să contribuie la înțelegerea a două fenomene observate experimental în cazul compușilor cu tranziție de spin, care constau în măsurarea a două histerezisuri pentru același compus și în condiții de lucru asemănătoare. Primul dintre acestea este histerezisul termic și se obține la trecerea de la starea de spin înalt (HS) paramagnetică și stabilă la temperaturi înalte, la starea de spin jos (LS) diamagnetică și stabilă la temperaturi joase. În acest caz, trecerea de la o stare la alta se desfășoară mult mai rapid decât măsurătorile și efectele cinetice sunt practic nule. Al doilea este histerezisul indus de lumină care apare la o temperatură inferioară tranziției termice și este proces cinetic datorită faptului ca procesele care duc la obținerea sa, se desfășoară într-un timp de același ordin de mărime cu experimentul.

În acest caz, acesta are starea HS stabilă la temperaturi joase și starea LS stabilă la temperaturi mai înalte (dar sub cele de la histerezisul termic). Pentru înțelegerea fenomenologică a comportamentului acestor compuși folosim în această lucrare modelul Ising rezolvat prin metode de tip Monte Carlo, bazate pe dinamica Arrhenius, ținând cont atât de interacțiunile cu rază lungă de acțiune (echivalente câmpului mediu) și cu rază scurtă de acțiune (favorizând formarea de clusteri/domenii). Modelul va fi dezvoltat prin folosirea distribuțiilor mărimilor fizice implicate în tranziții (energii de activare, interacțiuni).

## Contributions to the study on the assessment controlled administration of colloidal silver solutions in rats

Carmen Popescu<sup>1</sup>, Luiza Budeanu<sup>1</sup>, Daniela Pricop<sup>1</sup>, Liliana Tartau<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>*Pharmacy, University of Medicine and Pharmacy "Gr.T.Popa", Iasi, Romania*

Considering the increasing interest to use silver nanoparticles (Ag NPs) in different applications such as: pharmacy, food, packaging materials, paints, clothing and baby products, due to the antibacterial properties, our study presents the effects of administration for a long time of Ag NPs in rats. The research includes the in vitro study of the process of dissolution of Ag NPs in HCl solution and the in vivo study by determining the distribution of the Ag NPs at the vital organs level in rats. In vitro research has involved the synthesis of Ag NPs, the titration of the solutions with HCl and performing XRD analysis to observe the chemical structural changes. After the treatment, tissue from vital organs (brain, heart, kidney and stomach) was collected and was analyzed by optical microscopy, both in bright field as well as dark field. Our research results show that a prolonged administration of food supplements based on Ag NPs can lead to impaired function of vital organs.

Chen, X., Schluesener, H.J. (2008) Nanosilver: A nanoparticle in medical application. Toxicology Letters, 176:1-12 Florence, A.T. (2005) Nanoparticle uptake by the oral route: Fulfilling its potential? Drug Discovery Today. Tec

## Diagnoza electrica a unei plasme de ablatie laser

Stefan-Andrei Irimiciuc<sup>1</sup>, Ilarion Mihaila<sup>1</sup>, Ioana Rusu<sup>1</sup>, Silviu Gurlui<sup>1</sup>, Marcel Agop<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultatea de Fizica, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", Iasi, Romania

<sup>2</sup>Facultatea de Fizica, Universitatea Tehnica "Gh. Asachi", Iasi, Romania

Inderpartarea particulelor unei tinte ca urmare a interactiunii radiatiei laser asupra acesteia ( Ablatia Laser) este foosita in diverse aplicatii precum gravuri, analize de materiale ,curatirea materialelor sau depunere de straturi subtiri. Numeroase studii au fost efectuate asupra plasmei de ablatie laser pentru a perfecta aceste aplicatii. Stransa legatura intre dimanica particulelor ejectate , regimul laserului si natura tinteii a dus dezvoltarea mai multor metode de investigare. Metodele folosite pot fi invazive (electrice) si noninvasive (optice)

In cadrul acestei lucrari este prezentata diagnoza electrica a unei plasme de ablatie laser , produsă într-o încălă vidată ( $p = 10^{-5}$  Torr) prin iradierea unei ținte de Nichel cu un fascicul laser produs de un laser Nd-Yag (durata pulsului - 5 ns, frecvența - 10Hz și lungimea de undă - 355 nm). Cu ajutorul unei sonde incalzite din Wolfram (0.25 mm X 3 mm) au fost inregistrati curentii ionici si electronici pentru diverse conditii experimentale .

Acest studiu urmărește evoluția curentului inregistrat cu ajutorul sondei si a functiei de distributie a concentratiei ionilor si electronilor dupa viteze diferite pentru energii ale radiatiei laserului (5mJ-100mJ) si pentru diverse unghiuri e masura. Unghiurile au fost raportate la directia normala de expansiune a plasmei de ablatie.

## Preparation and characterization of $\text{BaZr}_{0.2}\text{Ti}_{0.8}\text{O}_3$ ceramics

Irina Balan<sup>1</sup>, Maria Cascaval<sup>1</sup>, Adriana Orhei<sup>1</sup>, Lavinia Curecheriu<sup>1</sup>, Sorin Tascu<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>*Interdisciplinary Research, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania*

Barium titanate ( $\text{BaTiO}_3$ ) – based ceramics are frequently used in applications like: multilayer ceramic capacitors (ceramics with specifications X7R, Y5V), materials in electronics for electrostriction and pulse generating devices, transducers, infrared detectors, tunable devices for microwave electronics etc., due to their high dielectric constant, good thermal shock resistance and dielectric reliability [1–3]. The properties of such materials can be tuned by doping, by forming solid solutions with other adequate systems and by controlling their microstructural characteristics (porosity level, grain size, secondary phases, core-shell structures, etc.). Barium titanate doped with Zr, Hf, Ce, Y and Sn, shows an improvement of dielectric performances, very high permittivity, piezoelectric and pyroelectric constants. These dopants also modify the grain size and change the phase transition temperature and the ferro-para phase transition becomes diffuse. In the present paper  $\text{BaZr}_{0.2}\text{Ti}_{0.8}\text{O}_3$  ceramics were prepared by solid state reaction and the dielectric properties were investigated as function of temperature and frequency.

The nanopowders were prepared via conventional solid state reaction and calcinated at 1000C for 4 hours. X-ray diffraction data shows the formation of  $\text{BaZr}_{0.2}\text{Ti}_{0.8}\text{O}_3$  powders as majority phase and a small quantity of  $\text{BaZrO}_3$  as secondary phases. The obtained powders were pressed at 4000 MPa and sintered in air at 1500°C/4h in order to obtained dense ceramics. The microstructural features (density, grain size and grain size distribution) of the dense ceramic were determinated from SEM images. The complex impedance analysis was performed at temperature between 25-130C in the frequency range of (20 Hz – 10 MHz). The nonlinear properties of samples were investigated at room temperature and the results were discussed in term of relaxor properties of ceramics.

1. M.E. Lines, A.M. Glass, Clarendon Press, Oxford, 1977. 2. Y. Xu, North Holland Elsevier Sci. Publ., Amsterdam 3. U. Böttger, Wiley-VCH Verlag GmbH&Co. KGaA, Weinheim, 2005

## Synthesis of magnetic nanoparticles in stable suspension for biomedical application

Emil Puscasu<sup>1</sup>, Maria Andries<sup>1</sup>, Claudia Nadejde<sup>1</sup>, Dorina Creanga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Biophysics and Medical Physics, Faculty of Physics, “Alexandru Ioan Cuza” University, Iasi, Romania*

Magnetic nanoparticles (MNPs) became a very popular subject of research, considering their great importance in many areas such as biotechnology and medicine, magnetic resonance imaging, and even data storage or environmental remediation. Nanoparticles (NP) for applications in life sciences can be fabricated with a variety of surface stabilizers which provides biocompatibility properties, protect them against body immune system and eventually ensure further grafting of active molecules for targeting them to critical organs. Some of most used organic shells are oleic acid, sodium oleate, sodium dodecyl sulfate, citric acid, lauric acid, palmitic acid, perchloric acid and polymers like dextrans and silans. A major difficulty encountered during the synthesis of MNPs is to keep them stable in solution without any NP aggregation. MNPs tend to interact magnetically with each other when not properly stabilized.

The properties of some known shell materials used for coating magnetic nanoparticles give a uniform size distribution and biocompatibility features. Preparation protocol of magnetic particles in stable suspension should be carefully designed to prevent particle agglomeration and precipitation. Chemical route, basically co-precipitation of iron and other metal ions from their salt precursors is known as rather versatile method that allows controlling nanoparticle size through different synthesis factors such as temperature, pH, precipitant drop wise rate, mechanical stirring, etc. This article describes the synthesis of magnetic core/organic shell nanoparticles for environmental issues through chemical precipitation method with discussion on the preparation protocol optimization when the variables are: the amounts of precursor salts, the washing solvent nature and volume, the application of washings to magnetic powder and/or coated nanoparticles, the stirring procedure – mechanic or magnetic. Rheologic features were assessed by picnometry, capillary viscosimetry and stalagmometry.

[1] R.Massart, IEEE Trans.Mag., MAG-17:1247, 1981. [2] J.C. Bacri, D. Salin, j. Phys.Lett., 4, L 771 (1982). [3] R.E. Rosensweig, J. Popplewell, in Proc. Int. Symp. on Electromag. Forces, Sendai, Japan (1991).

## Characterization of ground military radars

Gheorghita Palade<sup>1</sup>, Marius Mihai Cazacu<sup>1,2</sup>, Adrian Timofte<sup>1,3</sup>, Dan Gheorghe Dimitriu<sup>1</sup>, Silviu Octavian Gurlui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, Atmosphere Optics, Spectroscopy and Lasers Laboratory, "Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Department of Physics, Gheorghe Asachi Technical University of Iasi, Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*Regional Forecast Center Bacau, National Meteorological Administration, Bacau, Romania*

The global defense engineering invests significantly in research and progress of modern military defense systems to increase their performance. This has led to the development of new ground radar system technologies, which can enhance their detection capabilities, surveillance duration and resolution. Present innovations are oriented towards integrating numerous bandwidth capabilities of different radars into a single module and developing multi-platform radars, based on modularity. In this paper the AN/FPS-117 radar system, that work in continuous waves and frequency modulation (1215-1400 MHz frequency range), for long distance (200-250 nautical miles) will be presented. Also, the radar AN/FPS-117 3D that it is a solid-state airspace surveillance product Lockheed Martin Corporation will be described. Electronic elevation scanning is performed by a permanent rotation in azimuth range air to provide real-time 3D data on any target in the surveyed area (within a range up to 450 km) [1]. By correlating with a LIDAR system, which operate at light frequencies and can profile the atmosphere up to over 15 km (day time) and 20 km (night time), a radar system can significantly optimized by considering the optical parameters use to estimate atmospheric turbulence. In air surveillance, LIDAR data include temperature, wind speed and wind directions being able to predict the optimal atmospheric layer for aerial navigation [2].

[1] M. Lockheed, AN/FPS-117-long-range air surveillance radars, 2013

[2] A.D. McAulay, Military Laser Technology for Defense, John Wiley & Sons, 2011

## Studies of troposphere micro-sized particles. Health relevance

Laura Hrostea<sup>1</sup>, Madalina Iftime<sup>1</sup>, Bogdan Albina<sup>1</sup>, Jean Hilaire Tchami<sup>1,2</sup>, Marius Mihai Cazacu<sup>1,3</sup>, Georgiana Dascalu<sup>1</sup>, Dan Gheorghe Dimitriu<sup>1</sup>, Liviu Leontie<sup>1</sup>, Silviu Gurlui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, Atmosphere Optics, Spectroscopy and Lasers Laboratory, "Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Department of Process Engineering, ENSAI, University of Ngaoundéré, Ngaoundéré, Cameroon*

<sup>3</sup>*Department of Physics, Gheorghe Asachi Technical University of Iasi, Iasi, Romania*

<sup>4</sup>*Regional Forecast Center Bacau, National Meteorological Administration, Bacau, Romania*

Continuous identification of the physical and chemical properties of particulate matter (PM) to determine its consequences, like toxicity, could facilitate targeted abatement policies and more effective control measures to reduce the diseases caused by air pollution [1]. PM [2] is a complex, heterogeneous, extremely small solid particles and liquid droplets, whose composition changes in time and space, and depends on emissions from various sources, atmospheric chemistry and weather conditions.

PM smaller than 2.5 $\mu$ m are classified as fine particles [3]. Fine particles, such as those found in smoke and haze, are so small they can be detected only with an electron microscope. They are produced by motor vehicles, power plants, residential wood burning, forest fires, agricultural burning or some industrial activities. Coarse dust particles are those particles which size are between 2.5 and 10 $\mu$ m. Coarse particle sources include crushing or grinding operations and stirred up dust by traveling vehicles.

Depending on their physical and chemical characteristics, the particulate matter could have adverse health outcomes. There is some indication that coarse particles may preferentially affect the airways and lungs, while fine particles may affect the cardiovascular system. Ultrafine particles (below 1 $\mu$ m) may also migrate to other locations like liver, spleen, brain, placenta or fetus. Another route may be the translocation of PM via the olfactory nerve system to the brain [1]. In this paper we present specific studies about particulate matters using a DUST TRACK Aerosol Monitor which can measure the aerosol concentrations corresponding to PM<sub>1</sub>, PM<sub>2.5</sub>, Breathable, PM<sub>10</sub> and size distribution during mineral dust and urban/industrial aerosols events originated in spring time. These measurements were made at the LOA-SL monitoring site, part of Romanian Atmospheric 3D research Observatory. Some preliminary results regarding health effects are presented also.

[1]WHO, Health relevance of particulate matter from various sources–report Germany,2007

[2][http://www.epa.gov/ttn/naaqs/standards/pm/s\\_pm\\_index.html](http://www.epa.gov/ttn/naaqs/standards/pm/s_pm_index.html),2014

[3]<http://www.airnow.gov/index.cfm?action=aqibasics.particle>,2014

## Interraction between three simultaneously produced fireballs in low-temperature plasma

Stefan Irimiciuc<sup>1</sup>, Claudia-Teodora Teodorescu-Soare<sup>1</sup>, Dan-Gheorghe Dimitriu<sup>1</sup>,  
Codrina Ionita<sup>2</sup>, Roman Schrittwieser<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>*Institute for Ion Physics and Applied Physics, University of Innsbruck,, Innsbruck, Austria*

Fireballs are intense luminous complex space charge structures in plasma, consisting of a positive core (ion-rich plasma) confined by an electrical double layer. In certain experimental conditions, in front of a positively biased electrode immersed into a low-temperature plasma a more complex structure can develop, consisting of a network of intense luminous plasma spots, located near each other, almost equally distributed on the electrode surface, known as non-concentric multiple double layers. The dynamics of such a multiple structure evolves to chaotic behaviors at high values of the potential applied to the electrode. It was considered that the evolution to chaos of these multiple structures is determined by the un-correlation between the individual dynamics of the double layers composing the structure.

To verify the above mentioned hypothesis, we performed some experiments in order to study the individual dynamics of three fireballs produced independently, which were excited on three different electrodes but being in interactions through the plasma. Two parallel electrodes and a third one on orthogonal direction were used. The dynamics were investigated when different parameters were changed, such as the distance between the electrodes, the discharge current (proportional to the plasma density), or the voltages applied between each of the electrodes and the ground. The preliminary experimental observation proved that the dynamics of the three fireballs are not completely synchronized, the oscillations of the fireballs produced on the parallel electrodes being similar, while the oscillations of the lateral fireball present a different frequency. In the case of the distance and applied voltage variations, respectively, an evolution showing two humps was recorded



## Physical and chemical characteristics of saharan dust events. Biological effects

Madalina Iftime<sup>1</sup>, Laura Hrostea Bogdan Albina<sup>1</sup>, Marius Mihai Cazacu<sup>1,2</sup>, Adrian Timofte<sup>1,3</sup>, Jean Hilaire Tchami<sup>1,4</sup>, Georgiana Dascalu Dan Gheorghe Dimitriu<sup>1</sup>, Silviu Octavian Gurlui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Physics, Atmosphere Optics, Spectroscopy and Lasers Laboratory, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Iasi, Romania

<sup>2</sup>Department of Physics, Gheorghe Asachi Technical University of Iasi, Iasi, Romania

<sup>3</sup>Regional Forecast Center Bacau, National Meteorological Administration, Bacau, Romania

<sup>4</sup>Department of Process Engineering, ENSAI, University of Ngaoundéré, Ngaoundéré, Cameroon

The main source of atmospheric mineral dust is from Sahara desert (150-700 millions of tones/year). Its first effect is the variations of air temperatures through absorption and scattering of solar radiation. Many studies confirmed a clear association between particulate matter (PM) concentrations and health complications. The transport of African dust is more frequent from February to June, and from later autumn to early winter, the Mediterranean countries (Spain, Italy, Greece, Cyprus) being mostly affected. Some recently studies in Nicosia (Cyprus), Athens (Greece) and Barcelona (Spain) evidenced the strong effects of Saharan dust on hospitalizations for cardiovascular and respiratory causes. The main reason is the lack of precipitations fact that favours the long residence time of PM in atmosphere, sufficient to have a major impact on air quality. Additional studies employed in Emilia-Romagna region (Italy) revealed no connection between PM10 and mortality, which makes this topic to be treated further [1]. Furthermore, while it may not be healthy for humans, Saharan dust can turn out to be favourable for the Earth ecosystem. Trees and plants from Amazon Rainforest rely on the nutrient-rich dust, which helps to keep the area fertile [2]. Knowing the composition of Saharan dust ( $\text{SiO}_2$  (60 %),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (14%),  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (7%),  $\text{CaO}$  (4%),  $\text{MgO}$  (2.6%) and  $\text{K}_2\text{O}$  (2.4%)) and that a large amount of  $\text{SiO}_2$  can lead to lungs problems (bronchitis, cancer) and low immune system, a clear connection between Saharan dust and human health is still not well acknowledged [3]. This paper presents the impact of Saharan dust chemical composition over human well-being. Physical characteristics of Saharan and mineral dust that have a major impact over regional climate will be presented also.

[1] J. Diaz et al., Environ Health, 2012, 11(11), 1 – 6

[2] M. Yoshioka et al., J. Climate, 2007, 20, 1445–1467

[3] A. Karanasiou et al., Environ Int., 2012, 47, 107 – 114

## Optical and electrical techniques for aerosol investigation. Environment sensors obtained by PLD

Nicusor Marius Olaru<sup>1</sup>, Sabina Teodoroff-Onesim<sup>1</sup>, Marius Mihai Cazacu<sup>1,2</sup>,  
Georgiana Dascalu<sup>1</sup>, Adrian Timofte<sup>1,3</sup>, Dan Gheorghe Dimitriu<sup>1</sup>,  
Silviu Octavian Gurlui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Physics, Atmosphere Optics, Spectroscopy and Lasers Laboratory, “Alexandru Ioan Cuza”  
University of Iasi, Iasi, Romania

<sup>2</sup>Department of Physics, Gheorghe Asachi Technical University of Iasi, Iasi, Romania

<sup>3</sup>Regional Forecast Center Bacau, National Meteorological Administration, Bacau, Romania

The studies on tropospheric aerosols are very important when relating to atmospheric process impact which is still an opened research topic. The aerosol particles spread and absorb the solar and terrestrial radiation. All aerosol features are unique and various due to the different multiple sources.

Using the LIDAR (LIght Detection And Ranging) system, the scientists were able to develop studies dedicated to tropospheric aerosols and clouds investigation. LIDAR is an optical remote sensing technology that measures properties of scattered pulsed laser light. Due to their short wavelength range (IR-UV-VIS), the LIDAR systems can highlight the altitude and evolution of different aerosols intrusion (mineral dust, urban/ industrial aerosols, biomass, volcanic ash etc.) [1].

Furthermore AERONET (Aerosol Robotic Network) provides a long-term, continuous and readily accessible public domain database of optical, microphysical and radiative properties of aerosols [2]. All these information are successfully applied in satellite retrievals validation and synergism with other databases, e.g. LIDAR.

This paper presents modern environmental monitoring techniques and will propose new approaches regarding the use of optical sensors obtained by PLD technique (Pulse Laser Detection). Pulsed laser deposition (PLD) is a thin film growth technique where a high-power pulsed laser beam is focused on a target of the material which is to be deposited, placed inside a vacuum chamber [3]. At laser-target interaction, a small volume of this material is vaporized, ejected from the bulk material and then deposited on a substrate (such as a silicon wafer facing the target) thus forming a thin film. This deposition process can occur in ultra high vacuum or in the presence of a background gas, such as oxygen which is commonly used when depositing oxides to compensate de possible oxygen deficite.

[1] S. Berthier et al., Atmos. Chem. Phys., 2008, 8, 6965–6977

[2] AERONET: [http://aeronet.gsfc.nasa.gov/new\\_web/index.html](http://aeronet.gsfc.nasa.gov/new_web/index.html)

[3] B. C. Douglas & K. H. Graham, Pulsed Laser Deposition of Thin Films, 1994, Wiley

## Development and characterization of solar cells based on semiconductor ferromagnetic materials

Sabina Teodoroff-Onesim<sup>1</sup>, Laura Hrostea<sup>1</sup>, Marius Mihai Cazacu<sup>1,2</sup>, Georgiana Dascalu<sup>1</sup>, Adrian Timofte<sup>1,3</sup>, Dan Gheorghe Dimitriu Liviu Leontie<sup>1</sup>, Silviu Octavian Gurlui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, Atmosphere Optics, Spectroscopy and Lasers Laboratory, "Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Department of Physics, Gheorghe Asachi Technical University of Iasi, Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*Regional Forecast Center Bacau, National Meteorological Administration, Bacau, Romania*

During the last years new resources of renewable energy were discovered. One example is related to devices based on photovoltaic effect, which are built from one or more solar modules and a converter [1]. A solar cell, also called a photovoltaic cell, is an electrical device that, when exposed to light, can generate and support an electric current without being attached to any external voltage source, but does require an external load for power consumption.

Solar cells use semiconductors, such as silicon, to turn light into electricity. However, in their case, the conversion efficiency is up to 30%. Recent studies revealed that this upper limit can be increased to 50% by using magnetic doping in wide gap semiconductors [2]. This is due to the intrinsic polarization of ferromagnetic materials which has an important role in photo-induced carrier separation, thus increasing the photovoltaic effect. High voltages and photocurrent densities were obtained when studying  $\text{KBiFe}_2\text{O}_5$  nanostructures [3].

A growing interest is given to ferromagnetic semiconductors in nano-sized structures such as thin films, due to the industrial miniaturization trend and to the fact that at this size-scale, different processes can be enhanced.

Various methods such as spin coating and sputtering can be used to deposit thin films. However, pulsed laser deposition (PLD) has proved to be a competitive method to grow nanostructures with complex chemical composition. In this technique a focused pulsed-laser beam interacts with the target and ejects particles from the surface. Then, these particles are deposited on a substrate placed in front of the bulk material.

This paper presents the properties of various ferromagnetic thin films deposited by PLD with applications in photovoltaic systems. Details on the methods used to characterize these samples (e.g. profilometry, scanning electron microscopy, X-ray diffraction, Raman spectroscopy, vibrating sample magnetometer) are also given.

[1] J. Nelson, The physics of solar cells, Imperial College Press, 2003

[2] P. Olsson et al., Physical Review Letters, 2009, 102, 227204-1

[3] G. Zhang et al., Scientific Reports, 2013, 3, 1-9

## Preparation and electrical characterization of Multiwall Carbon Nanotubes - chitosan nanocomposites

Oana-Andreea Condurache<sup>1</sup>, Ana-Maria Hanganu<sup>1</sup>, Cristina Elena Ciomaga<sup>1</sup>, Ana Cazacu<sup>2</sup>, Liliana Mitoseriu<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>*Department of Sciences, Faculty of Horticulture, "Ion Ionescu de la Brad" University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, 3, M. Sadoveanu Alley, 700490, Iasi, Romania*

Chitosan is a polysaccharide biomaterial widely used as a matrix in nanobiocomposites, due to its high biocompatibility, biodegradability, non-toxicity and adsorption properties [1]. In the last years, special attention has been paid to applying nanotube composites in various fields. Incorporation of carbon nanotube structures into chitosan matrix offers a novel approach to the design of high performance composite materials with superior mechanical properties. In addition of mechanical properties, the electrical properties of the prepared chitosan/CNT nanocomposites were also examined to probe their potential applications in electrodes and sensors. In this work, the idea was to prepare and to investigate the structural and electrical properties of the chitosan (CHT) used as a matrix, by incorporation of different concentrations of Multiwall Carbon nanotubes (MWCNT) ( $x=0, 0.05, 0.1$  and  $0.5\text{wt}\%$ ), in order to obtain a  $(1-x)\text{CHT}+x\text{CNT}$  nanocomposite. Using Impedance Spectroscopy method, we have investigated the dielectric properties in the range of 1Hz-1MHz frequency. These investigations showed that the interface phenomena and electrode effects cause an increase of the low-frequency permittivity and losses and only at high frequencies above 10 kHz, the composite thick films have a predominant dielectric character. In high frequency range, the dielectric losses are about 10%-20% and the permittivity monotonously decrease with CNT addition but the composition with 0.05% CNT present an increase of permittivity from  $\epsilon \approx 6.5$  (for  $x=0$ ) to 7.5, at  $f=100\text{kHz}$ , due to the fact that CNT are conductive nanoparticles which lead to behaviour as internal conductive electrodes inside the sample. For all the compositions, the permittivity presents a complex dispersion behavior characterized by distinct relaxation phenomena (multiple maxima of losses) in the range of 1–100 Hz and in kHz range, respectively. From dielectric losses vs. frequency, the peak observed around 1kHz is originated from the  $\alpha$ -relaxation of chitosan membranes and shifts towards low frequencies with MWCNT nanoparticles addition. Acknowledgements: This work was financially supported by CNCS-UEFISCDI project PCCE II-2011-0006.

Reference: [1] M. Lavorgna, F. Piscitelli, P. Mangiacapra and G. G. Buonocore, Carbohydr. Polym., 82, 291 (2010).

## Study of phase transition in porous $\text{Ba}_{0.70}\text{Sr}_{0.30}\text{TiO}_3$ ceramics

R. Stanculescu<sup>1</sup>, I. Turcan<sup>1</sup>, C. Galassi<sup>2</sup>, L. Mitoseriu<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>*ISTEC-CNR, Via Granarolo, no.64, I - 48018, Faenza, Italy*

The aim of this study was to characterize the  $(\text{Ba,Sr})\text{TiO}_3$  ceramics with different porosity levels and to determine the effect of the porosity on the phase transition and dielectric properties. The investigated powders with the composition  $\text{Ba}_{0.70}\text{Sr}_{0.30}\text{TiO}_3$  (BST) were prepared following the mixed oxide method by solid-state reaction at a sintering temperature of 1450°C for 2h. The BST ceramics with various porosities have been prepared by addition of lamellar graphite in concentration of 10, 20 and 35%.

The effect of graphite addition on dielectric properties of  $\text{Ba}_{0.70}\text{Sr}_{0.30}\text{TiO}_3$  (BST) porous ceramics was investigated using Impedance Spectroscopy method, in the range of frequency of 20Hz-2MHz. The dielectric data showed that the investigated ceramic composites are purely ferroelectric with spontaneous polarization below Curie temperature and paraelectric above Curie temperature. From the dielectric permittivity vs. temperature and the Curie-Weiss law it was observed an increase of the dielectric permittivity with increasing temperature from ~6700 (for dens material) to ~1000 (for 35vol% graphite added). In case of composition  $\text{Ba}_{0.70}\text{Sr}_{0.30}\text{TiO}_3$  the Curie temperature was found around 305K. The dielectric investigations correlated with the microstructural data demonstrated that the Curie temperature is easily influenced by the grain-size effects and the Ba:Sr ratio. The dielectric constant is decreasing with increasing of porosity degree for all the studied BST compounds. All the investigated samples present a dielectric dispersion in frequency with increasing the temperature.

**Acknowledgements:** This work was financially supported by CNCS-UEFISCDI projects PCCE II-2011-0006 and by ERASMUS placement programme between Univ. “Al. I. Cuza” Iasi & ISTEC-CNR Faenza, Italy. The collaboration in frame of the COST Action MP0904 is highly acknowledgements.

## Synthesis and characterization of manganese ferrites nanopowders

Vasilica Gafton<sup>1</sup>, Ioan Dumitru<sup>1</sup>, Ovidiu Caltun<sup>1</sup>, Adrian Borhan<sup>2</sup>, Andrei Diaconu<sup>2</sup>, Irina Vararu<sup>2</sup>, Mircea Palamaru<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>*Faculty of Chemistry, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania*

Polycrystalline oxides with spinel structure, with general formula  $A^{\text{II}}B^{\text{III}}_2\text{O}_4$ , have drawn attention of researchers because of various applications. If  $B^{\text{III}} = \text{Fe}^{3+}$ , compounds obtained are called ferrites, and these materials have magnetic applications [1].

Our main objective was to synthesize pure nanocrystalline manganese ferrite powders by solgel autocombustion method and to investigate the influence of combustion agents on the structural features and magnetic properties by using five different combustion agents. As is known, the effectiveness of materials depends on microstructural properties that are sensitive to preparation method. Hence, solgel autocombustion method offers specific advantages in preparations of multicomponent oxide materials, such as: stoichiometric control of simple reactants, reduced synthesis time, good chemical homogeneity and obtaining nanoparticles. Our interest in producing and characterization of this type of compounds is given by the observation that  $\text{Mn}^{2+}$  and  $\text{Fe}^{2+}$  metallic ions exhibit a good contrast for investigations on spin-lattice relaxation time in MRI technique due to their high magnetic moments [2].

Nanoparticles of manganese ferrite were prepared by solgel autocombustion method. Analytical grade manganese nitrate, iron nitrate, were mixed in stoichiometric proportions with each combustion agents such as: tartaric acid, citric acid, glycine, hexamethylenetetramine and urea. Fuel agents were added to each sample of metal nitrates mixture in 1:1 molar ratio of fuel agent to metallic cations. After corresponding salts solubilisation and fuel agents addition, the solutions were heated at 75°C through gel phase transformation. The obtained powders were subjected to heat treatment.

The structure was investigated using a Seifert Diffractometer (type XRD 3003 PTS) for  $2\theta$  ranging between 10 and 90°. Magnetizations (M) versus magnetic field (H) curves were measured at room temperature. The shape of the M(H) curves seems to indicate that the powders containing urea, hexamethylenetetramine and citric acid as combustion agents have significant magnetization values.

[1] T.K. Pathak, N.H. Vasoya, V.K. Lakhani, K.B. Modi, Ceram. Int. 36, 275 (2010).

[2] C. Barcena, A. K. Sra, G. S. Chaubey, C. Khemtong, J. P. Liub, J. Gao, ChemComm, 2224-2226 (2008).

## Studiul curenților electrici la interfata jet de plasma la presiune atmosferică – țesut biologic

Ioana Cristina Gerber<sup>1</sup>, Alice Georgiana Grigoriu<sup>1</sup>, Ionuț Topala<sup>1</sup>

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

Sursele de plasma la presiune atmosferică sunt utilizate din ce în ce mai mult în aplicații biomedicale: sterilizarea suprafețelor artificiale și naturale (e.g. piele), decontaminarea ranilor și unor dispozitive medicale, stimularea regenerării ranilor și modificarea metabolismului celular. În timp ce gama de utilizare a dispozitivelor cu plasma în aplicații biomedicale se lărgeste din ce în ce mai mult, se înregistrează și o nevoie clară de a studia în detaliu procesele fizico-chimice de la interfata plasma – țesuturi, cu aprecierea limitelor de utilizare în siguranța a acestor dispozitive și evaluarea tuturor riscurilor posibile. În această lucrare sunt prezentate o serie de rezultate cu privire la măsurarea curenților electrici care sunt preluați de un țesut datorită contactului cu o sursă de plasma la presiune atmosferică, de tip jet.

Descarcarea utilizată pentru producerea plasmă este o descarcare cu bariera dielectrică cu geometrie cilindrică, iar gazul de lucru folosit este heliul, introdus în continuu în tubul dielectric cu ajutorul unui debitmetru electronic. Formele pulsului de tensiune aplicată pe electrodul de putere și a curenților pe ramura electrodului de masă și cea a țesutului expus jetului plasmă sunt monitorizate și înregistrate cu ajutorul unor sonde de tensiune și curent, conectate la un osciloscop digital. Formele și amplitudinea curenților atât pentru descarcarea primară cât și pentru cea secundară pot fi discutate în funcție de o serie de parametri ai procesului (frecvență: 0.5 – 4 kHz; amplitudinea pulsului de înaltă tensiune: 4-6-8 kV; distanța de la tubul dielectric la țesut: 2-10 mm). Astfel s-au obținut valori la varf ale curentului preluat de țesut până la câteva zeci de miliamperi, pentru distanțe mici sursa de plasma – țesut. Condițiile în care acești curenți pot fi atinși sunt de importanță mare, deoarece valorile la varf cât și frecvențele sunt într-o gamă comparabilă cu semnalele din electroterapie și pot provoca în anumite condiții senzații motorii sau nervoase.

## Laser ablation in non-homogenous environments. Technological applications

Alexandru Cocean<sup>1</sup>, Stefan Irimiciuc<sup>1</sup>, Jean Hilaire Tchami<sup>1,2</sup>, Georgiana Dascalu<sup>1</sup>,  
Marius Mihai Cazacu<sup>1,3</sup>, Adrian Timofte<sup>1,4</sup>, Dan Gheorghe Dimitriu Silviu Gurlui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, Atmosphere Optics, Spectroscopy and Lasers Laboratory, “Alexandru Ioan Cuza”  
University of Iasi, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Department of Process Engineering, ENSAI, University of Ngaoundéré, Ngaoundéré, Cameroon*

<sup>3</sup>*Department of Physics, Gheorghe Asachi Technical University of Iasi, Iasi, Romania*

<sup>4</sup>*Regional Forecast Center Bacau, National Meteorological Administration, Bacau, Romania*

One of the most important applications of high power pulsed lasers is related to their interaction with different types of media, either if these are solid materials or liquid solutions. Laser ablation is the process through which atoms, molecules and fine particles are ejected from a material when a pulsed laser beam is focused on its surface [1]. Laser ablation has several advantages due to the large choice of wavelengths, pulse duration and intensity and repetition rate. Moreover, the laser spot adjustment possibility allows locally confined structural modifications. Thus laser ablation can be used in a wide range of applications that include thin film deposition, nanoparticle formation, laser propulsion, integrated circuits, lithography, laser cleaning and art restoration etc.

This paper presents the current state of research in the field of laser ablation plasma and its applications in technology, based on the reported results of various research groups [2]. First a brief overview of the theoretical knowledge of plasma laser ablation is given, referring to plume dynamics (in vacuum or background gas), laser-target interaction and interaction of the pulsed laser beam with evaporated material. This paper also presents the processes that take place after the end of laser pulse. Furthermore, various applications of laser ablation will be presented, referring in particular to pulsed laser propulsion [3]. NASA's Space Technology Programs underline the importance of small spacecraft as a dominant trend in aerospace. Novel propulsion technologies may be a critical need to develop small spacecraft applications. Details on the experimental method that will be used for the study of laser propulsion will also be given.

[1] M. Stafe et al., Pulsed Laser Ablation of Solids, Springer, 2014

[2] C. Phipps, Laser Ablation and its Applications, Springer, 2007

[3] C. Phipps et al., Journal of Propulsion and Power, 26, 2010, 609-637



## Applications of ferromagnetic particles in biomedicine

Olivia-Madalina Grozescu<sup>1</sup>, Ana-Maria Andrei<sup>1</sup>, Alexandru Stancu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Physics-Electricity and Magnetism, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania*

Magnetic drug delivery is a new area with applications of magnetism in fields of medicine. It uses the magnetic properties of ferrofluids and specific nanoparticles to target isolated tissues in vivo. Ferrofluids are colloidal fluids with magnetic nanoparticles suspended within a nanomagnetic fluid, which exhibit superparamagnetism but do not have properties of a permanent magnet, allowing it to demonstrate magnetic properties only within the proximity of an external magnet. This means that the aggregation of the particles can be isolated to a single point and instantly disperse with the removal of the magnet. The applied fields (up to 5T on limbs and 2T for the rest of the body) can manipulate the flow of ferrofluids with ease.

Ferrofluids are biocompatible and nontoxic and will cause no undesirable side effect. The nanoparticles can be coated with the needed drug and release the treatment after a certain time. By functionalizing the drug with different materials, various degradation times can be achieved and so, optimal release time can be provided and higher concentration of drugs can be administered to the necessary location without a global effect on the body.

The external magnetic force and shear from pulsatile flow collectively govern the movement of ferrofluids placed in the blood stream. A problem consists in the fact that the magnetic force may be outweighed by the shear force placed upon the particles. If the imposed magnetic field does not provide a force strong enough to secure the particles at the target location, the drug will be swept away with the pulsatile flow. As the flow approaches the targeted area, the local magnetic field progressively increases and the diffusive spread of the ferrofluid decreases and aggregation increases.

Clinical trials used magnetic drug targeting to treat solid tumors by using ferrofluids with 100 nm particles to which the drug was chemically bound allowing a reversible ionic bond between the drug and the particles and so, the drug could be released from the particle at any given point in time. The results suggested that the treatment was biologically well tolerated and that ferrofluid was directed to the tumors in half the subjects of the group.

"Magnetic Nanoparticles for Biomedicine"-Ivo Safarik, Katerina Horska, Mirka Safarikova "Magnetic nanoparticles for gene and drug delivery"-Stuart McBain, Humphrey Yiu, Jon Dobson

## Tehnici de reducere a dozei de iradiere in cazul explorărilor computer tomografice

Bogdan Dobrovat<sup>1,2</sup>, Petrica-Cristin Constantin<sup>2,3</sup>, Anamaria Doaga<sup>4</sup>, Elena Leanca<sup>5</sup>, Danisia Haba<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Facultatea de Medicina Dentara, Universitatea de Medicina si Farmacie "Gr. T. Popa", Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Laboratorul de Radiodiagnostic si Imagistica Medicala, Spitalul Clinic de Urgente "Prof. Dr. N. Oblu", Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*Facultatea de Fizica, Universitatea "Al. I. Cuza", Iasi, Romania*

<sup>4</sup>*Laboratorul de Radioterapie, Institutul Regional de Oncologie , Iasi, Romania*

<sup>5</sup>*Laboratorul de Radioterapie, Spitalul Clinic Judetean de Urgenta , Constanta, Romania*

In the following we will discuss on some methods to achieve dose reduction for neuro-radiology CT protocols while preserving the diagnostic quality of imaging studies. These methods are available at the Emergency Hospital "Prof. Dr. N. Oblu", which is equipped with a CT type mono-slice Aura, produced by Philips and Aquillion type whit 16 slice, produced by Toshiba. The guidelines presented in give recommendations on how to optimize CT protocols and encourage the elimination of inappropriate referrals for CT as well as the reduction of the number of unnecessary repeat examinations, Fig.

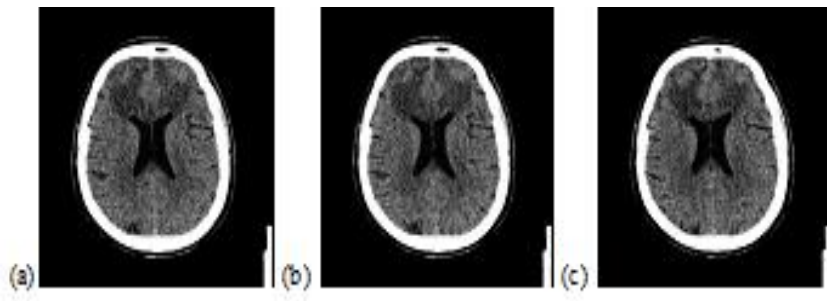


Fig. 1.

1. To understand the radiation dose a patient receives for a particular scan, one must have knowledge of the methods of dose measurement. Currently, the Computed Tomography Dose Index (CTDI), along with its variants, and the Dose Length Product (DLP) are the standard parameters used to describe CT-associated radiation dose.

## Program de radioprotecție aplicat în cadrul unui Laborator de Radiologie Intervențională

Petrica-Cristin Constantin<sup>1,2</sup>, Bogdan Dobrovat<sup>1,3</sup>, Anamaria Doaga<sup>4</sup>, Elena Leanca<sup>5</sup>, Danisia Haba<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorul de Radiodiagnostic si Imagistica Medicala, Spitalul Clinic de Urgente "Prof. Dr. N. Oblu", Iasi, Romania

<sup>2</sup>Facultatea de Fizica, Universitatea "Al. I. Cuza", Iasi, Romania

<sup>3</sup>Facultatea de Medicina Dentara, Universitatea de Medicina si Farmacie "Gr. T. Popa", Iasi, Romania

<sup>4</sup>Laboratorul de Radioterapie, Institutul Regional de Oncologie, Iasi, Romania

<sup>5</sup>Laboratorul de Radioterapie, Spitalul Clinic Judetean de Urgenta "Sf. Ap. Andrei", Constanta, Romania

Radioprotecția este un domeniu interdisciplinar care are drept scop realizarea protecției individului și a mediului față de acțiunea unui tip de radiații, și anume acelea care pot produce efecte biologice. Pentru practica de zi cu zi în lucrul cu surse de radiații, radioprotecția își propune să stabilească principii pentru: protecția individului față de expunerea la radiații; siguranța surselor de radiații atât în lucrul obișnuit cât și în procesele conexe: producere, depozitare, transport, și eventual, distrugere. Scăderea dozei pacientului va avea ca rezultat o scădere proporțională a dozei dată de radiația împrăștiată pentru operator. Prin urmare, tehnicile care reduc doza la pacient vor reduce deasemenea și doza la locul de muncă. Aceasta este o situație în care beneficiază și operatorul și pacientul. Desigur, cea mai mare reducere are loc atunci când imagistica se face fără radiații ionizante, cum ar fi ultrasunetele. Tehnici suplimentare pot fi utilizate cu proceduri ghidate fluoroscopic, pentru a reduce doza la locul de muncă.

## Studiul comparativ al dozelor de radiatii utilizante in radiodiagnostic

Petrica-Cristin Constantin<sup>1,2</sup>, Bogdan Dobrovat<sup>1,3</sup>, Anamaria Doaga<sup>4</sup>, Elena Leanca<sup>5</sup>, Danisia Haba<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>*Laboratorul de Radiodiagnostic si Imagistica Medicala, Spitalul Clinic de Urgente "Prof. Dr. N. Oblu", Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Facultatea de Fizica, Universitatea "Al. I. Cuza", Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*Facultatea de Medicina Dentara, Universitatea de Medicina si Farmacie "Gr. T. Popa", Iasi, Romania*

<sup>4</sup>*Laboratorul de Radioterapie, Institutul Regional de Oncologie, Iasi, Romania*

<sup>5</sup>*Laboratorul de Radioterapie, Spitalul Clinic Judetean de Urgenta "Sf. Ap. Andrei", Constanta, Romania*

Sursele de radiatii ionizante naturale si artificiale produc expunerea la radiatii a intregii populatii, atat cea care lucreaza in mediul cu radiatii, cum ar fi activitati medicale, stiintifice, tehnice sau economice cat si a populatiei care nu lucreaza in aceste medii. Din acest punct de vedere se deosebesc trei tipuri de expuneri la radiatii: expunerea profesionala, expunerea medicala si expunerea publicului. In cazul expunerilor medicale, datorita dezvoltarii intalatiilor de radiatii X au crescut si numarul acestor expuneri, cat si doza de radiatii primita de pacientii expusi. In cazul investigatiilor de diagnostic, dozele cele mai mari sunt intalnite in cazul interventiilor angiografice unde acestea sunt de ordinul sutelor de mGy. La polul opus se intalnesc expunerile radiografice dentare, care sunt sub 1 mGy. Acest studiu se ocupa cu prezentarea comparativa a dozelor de radiatii in cazul expunerilor medicale de diagnostic, avand drept model doza medie pentru expunerea pacientului la radiatii X atunci cand se realizeaza o radiografie de torace. In cea de-a doua parte prezentam rezultatele comparative si in cazul expunerilor computer tomografice, cat si dozele medii primite de pacient in urma expunerilor la radiatii ionizante.

## Study of manganese ferrites used as imaging contrast agents

Georgian Valentin Bularda<sup>1</sup>, Elena Vasilica Gafton<sup>1</sup>, Ioan Dumitru<sup>1</sup>, Ovidiu Florin Caltun<sup>1</sup>, Radu Ciocarlan<sup>2</sup>, Aurel Pul<sup>2</sup>, Cristin Constantin<sup>3,1</sup>

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

<sup>2</sup>Chemistry, University Alexandru Ioan Cuza, Iasi, Romania

<sup>3</sup>Physics, Emergency Hospital Prof. Dr. N. Oblu, Iasi, Romania

The tendency in medical field is to permanently develop equipment and medical accessories for better visualisation of anatomic regions, tumors and their infiltrations. A new series of contrast agents in research and development nowadays are the ferrites. A particular interest of medical and scientific community on synthesis method, dimension and magnetic properties of nanoparticles used as contrast and theranostic agents due to their influence on the contrast in medical imaging. There are two types of contrast agents: ferromagnetics (iron oxides nanoparticles, maghemite) and paramagnetics (suspensions of gadolinium chelates, gadodiamide, etc.), functioning in T1 or T2.

The aim of this work is to highlight the contribution of ferrites nanoparticles on the influence of transversal and longitudinal relaxation times. Magnetic resonance imaging pictures are presented in grey tones, which can distinguish different types of tissue, analyze interatomic relations and evaluate physiological functions. Higher the contrast between grey tones between two types of tissue facilitates clinical determinations [1]. Studies of grey tones concluded that ferrites give a positive contrast in T2 sequence [2]. The influence of ferri-paramagnetic phases mix on the contrast will be studied.

The evolution of contrast given by ferrimagnetic powders containing manganese ferrites synthesized by autocombustion method is under investigation. Mn<sup>2+</sup> paramagnetic ions are adequate as contrast agents due to their high spin number and long relaxation time that gives a positive contrast in T2[3]. Solutions containing 0.006g manganese ferrites dispersed in 10mL ultra-pure deionized water have been scanned in RMN Aperto 0.4T equipment. In order to determine the influence on the contrast the grey tones have been analyzed with the graphics program ImageJ and the mean value of the grey tones has been determined. An important factor of the influence of magnetic moments relaxations is the dimension of the nanoparticles and their affinity to water molecules from the environment where they are introduced.

[1] D. H. Carr, J. Brown, G. M. Bydder, R. E. Steiner, H. J. Weinmann, U. Speck, A. S. Hall, I. R. Young, Gadolinium-DTPA as a contrast Agent in MRI: initial clinical experience in 20 patients, AJR 143(1984) 215-224.

[2] C. P. Constantin, T. Slătineanu, M. Palamaru, A. Iordan, O. F. Călțun, CoxZnx-1Fe2O4 nanoparticles ferrite series as magnetic resonance imaging contrast agents, Digest Journal of Nanomaterial and Biostructures, 7(4) (2012) 1793-1798.

[3] C. Barcena, A. K. Sra, G. S. Chaubey, C. Khemtong, J. P. Liub, J. Gao, ChemComm, 2224-2226 (2008).

## Utilizarea spectroscopiei de reflexie difuza în artele plastice și restaurare

Andrei Hrib<sup>1</sup>, Dana Ortansa Dorohoi<sup>1</sup>

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

Analiza spectrală a pigmentilor utilizați în pictură arată modificări ale proprietăților specifice culorii (nuanță, saturare și strălucire) în funcție de lungimea de undă a sursei de lumină. Astfel că pigmentii de o anumită nuanță (pigmentii albaștri, de exemplu) și structura chimică identică prezintă o modificare semnificativă a celor trei caracteristici la folosirea altei surse de iluminare, cu lungime de undă diferită de cea inițială. Importanța cunoașterii acestor parametri (compoziție chimică, compoziția spectrală a luminii) și a dependentelor față de alți factori are consecințe atât în domeniul artelor plastice, cât și în domeniul restaurării picturilor.

Dorohoi, D., Partenie, H., Chiran L. and Anton, C., J. Chim. Phys., 91, 4 19–431, 1994; Schaeffer, Terry T., Effects of light on materials in collections, The Getty Institute, 2001; Johnston-Feller, R., Color Science in the Exam

## Resolution enhancement study for buget 3d printers

Adrian Onea

3d printing is a manufacturing process of solid 3d objects of virtually any shape from a digital model. It is an aditiv process where layers of material are added one over the other to create the desired object. Even though 3d exist since the 80' only in the last few years they became accessible to the wide public. In the present paper 3d test prints are investigated in relation to speed , nozzle diameter and structural stablity.

Printing in Plastic: Build Your Own 3D Printer (Technology in Action) - James Floys Kelly

## Grindina-efecte asupra culturii de viță de vie din podgoria Cotnari

Gina Tiron<sup>2</sup>, Angelica Florea<sup>2</sup>, Petra-Maria Lupu<sup>1</sup>, Carmen Potlog<sup>1</sup>, Liviu Leontie<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>*Centrul Meteorologic Regional Moldova, Administrația Națională de Meteorologie, Iași, Romania*

Unul dintre cele mai periculoase fenomene, cu efecte distrugătoare și care aduce mari pagube materiale, este grindina. Ea se formează de regulă în norul convectiv, caracterizat prin curenți ascendenți puternici și un anumit grad de organizare. Deoarece grindina cade la suprafața solului pe arii restrânse, localizarea în timp și spațiu a acestui fenomen este o sarcină dificilă pentru meteorologi. Algoritmul pentru detecția grindinei folosit de radarul în banda S, WSR-98 D, se bazează pe identificarea caracteristicilor structurale ale norilor convectivi. În lucrare sunt analizate efectele grindinei din data de 21 mai 2013 produse asupra culturii de viță de vie din podgoria Cotnari. Podgoria este situată la contactul Podișului Sucevei cu Câmpia Moldovei. Temperaturile minime ale aerului și cantitățile de precipitații înregistrate la stația meteorologică Cotnari în perioada octombrie 2012 - aprilie 2013 au fost favorabile dezvoltării în cele mai bune condiții a culturii de viță de vie. Producțiile preconizate până la data de 20 mai 2013 aveau valori record, pe unii lăstari fiind dezvoltati chiar și trei ciorchini. În data de 21.05.2013 în zona Cotnari, pe o suprafață de aproximativ 12 km<sup>2</sup>, s-a semnalat grindină cu diametrul de 1,2 cm și în interval de 5 minute s-a depus un strat de aproximativ 3-6 cm, care a distrus în totalitate viața de vie. Măsurile de tăiere la doi ochi a lăstarilor de viță de vie, care au favorizat dezvoltarea lăstarilor tineri, au salvat producția în proporție de circa 50%, în timp ce neaplicarea acestora a condus la compromiterea în totalitate a producției.



## Caracterizare agrometeorologică a teritoriului agricol al Moldovei în anul 2012

Ovidiu-Miron Machidon<sup>2</sup>, Mariana Magop<sup>2</sup>, Adelina Moldovan<sup>1</sup>, Liviu Leontie<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>*Centrul Meteorologic Regional Moldova, Administrația Națională de Meteorologie, Iași, Romania*

Lucrarea se bazează în principal pe elementele înregistrate și pe observațiile fenologice efectuate de stațiile meteorologice cu program de observații agrometeorologice Botoșani, Suceava, Piatra Neamț, Iași, Bacău, Vaslui, Adjud și Galați, stații amplasate în cele mai diferite condiții fizico-geografice, urmărindu-se în același timp încadrarea spațială a teritoriului agricol al Moldovei. Fondul de date climatologice obținute a fost prelucrat prin metoda statistico-matematică, rezultatele obținute prin medierea datelor ce provin de la cele 8 stații meteorologice fiind transpuse grafic. La determinarea tendinței a fost utilizată metoda mediilor glisante, cu o perioadă de glisare de 10 ani decalată cu câte un an și trasarea liniei de tendință cu ajutorul modului specializat din aplicația EXCEL. Anul 2012 a fost unul mai cald decât în mod normal, temperatura medie a aerului la nivelul Moldovei fiind cu 1 °C mai ridicată decât valorile climatologice. Cantitatea de precipitații a înregistrat, în ansamblu, valori deficitare mai ales la stațiile meteorologice din jumătatea nordică a Moldovei. La celelalte stații meteorologice, precipitațiile atmosferice înregistrate au fost apropiate de valorile climatologice anuale, sau chiar excedentare în sudul regiunii. În lunile de iarnă, în zonele agricole fără strat protector de zăpadă sau cu strat superficial (sub 10 cm), pe fondul temperaturilor minime deosebit de scăzute, situate sub pragurile biologice critice de rezistență ale plantelor, respectiv -10 — -15 °C, s-au produs vătămări parțiale, ori totale ale aparatului foliar (îngălbenirea și brunificarea vârfului frunzelor), îndeosebi la speciile de toamnă înființate în afara epocii optime. Insuficiența precipitațiilor, insolarea persistentă, precum și intensificările temporare ale vântului au determinat în lunile de vară creșterea evaporației la suprafața solului și implicit diminuarea rezervei de umiditate accesibile plantelor pe profilul de sol 0–100 cm.

## **Study of local solvent influence on molecular descriptors and energetic parameters of solute molecule in diluted solution**

Gabriel Oanca<sup>1</sup>, Claudia Nadejde<sup>1</sup>, Dorina Creanga<sup>1</sup>

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

In this research paper we focused on the effect of variable number of solvent molecules on a pharmaceutical molecule through computational quantum-chemical modeling. We worked with the mathematical simulation software HyperChem. This way, molecular descriptors and energetic parameters of the studied molecule were estimated, being of further interest for spectral investigation. Not only isolated molecules were taken for the study but also the solute molecules surrounded by different number of solvent molecules. We chose a protic solvent (water) and the solvent-box approach that led to the evidence of intermolecular interactions of hydrogen bond type. This mathematical simulation enables the researcher to get a precious supplementary insight in the solute-solvent interactions compared to the application of solvatochromic theories that neglect such hydrogen bond forces. The practical interest in acquiring new data on the behavior of molecules in protic solvent solutions is related to the development of extraction techniques with selective solvents as well as to the elucidation of the action mechanisms of pharmaceutical molecules in human body.

## Estimation of viscosity–average molecular weight of chitin

Andrei Ciuca<sup>1</sup>

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

Solutions of chitin in LiCl/N,N-dimethylacetamide were studied via viscometry, using a LiCl concentration of 5% (w/v) and chitin concentrations ranging from 0.03 to 0.30 gL<sup>-1</sup>. The reduced viscosity number as a function of chitin concentration showed a minimum at aprox. 0.2 gL<sup>-1</sup>, proving the formation of Li<sup>+</sup>–O=C complex moieties along chitin macromolecular chains. Measurements were performed at various temperatures in the range 25°C–50°C and fitted to the Eyring model. Our experiments demonstrated that chitin in LiCl/N,N-dimethylacetamide behaves like a polyelectrolyte due to complexation of macromolecules with Li<sup>+</sup> ions. Using a Mark-Houwink equation with parameters  $a = 0.69$  and  $K = 2.4 \times 10^{-3} \text{ dLg}^{-1}$ , the viscosity-average molecular weight of investigated chitin was estimated at  $M_w = 6.9 \times 10^5 \text{ g/mol}$ . These results show that viscosity measurements are sensitive enough for the evaluation of molecular weight changes induced by irradiation with charged particles, ultrasound and microwave.

## Acțiunea ultrasunetelor asupra unor medii biologice

Daniela-Veronica Chiriac<sup>1</sup>, Ionut Topala<sup>1</sup>, Ioana Rusu<sup>1</sup>

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

De-a lungul timpului, ultrasunetele au fost utilizate ca un mijloc eficace de prelucrare a unor materiale, la detectarea defectelor ascunse în piese, la tratamentul și diagnosticul medical, în comunicații și își găsesc mereu noi domenii de utilizare. Odată cu creșterea interesului medical pentru utilizarea ultrasunetelor în terapie și diagnostic, a devenit necesară cunoașterea profundă a efectelor ultrasunetelor asupra mediilor biologice, pentru eliminarea oricărui risc asociat utilizării lor pe scară largă. În situații bine definite, imagistica cu ultrasunete este folosită mai des în comparație cu tehnicile ce utilizează radiații ionizante, fiind mai puțin periculoasă pentru organismul uman și totodată mai ușor de utilizat, ajungându-se prin miniaturizarea aparaturii până acolo încât să poată fi folosită într-o multitudine de aplicații mobile. În această lucrare sunt prezentate rezultate cu privire la efectele termice ale ultrasunetelor în timpul propagării prin medii biologice model (apă distilată, ser fiziologic). Pentru generarea ultrasunetelor a fost utilizat sistemul de terapie cu ultrasunete Donattelo Special (LED spa) iar modificarea temperaturii mediului în care se propaga ultrasunetele a fost monitorizată cu un termocuplu și sistemul de achiziție de date Temperature Logger (National Instruments). În funcție de parametrii de lucru (frecvență: 1 – 3 MHz; densitate de putere: 0.5 – 3 W/cm<sup>2</sup>; modulație: 5-100%) s-a observat creșterea temperaturii mediului cu până la 20 grade Celsius după aproximativ 30 min de acțiune a ultrasunetelor. Această creștere poate conduce în anumite situații la modificări ale metabolismului celular inclusiv la moartea celulelor. Alegerea parametrilor potriviți de lucru reprezintă astfel o decizie foarte importantă în utilizarea ultrasunetelor pentru terapie medicală.

### **New advances in extracranial application of diffusion weighted imaging in oncological magnetic resonance imaging exams**

George Focșanianu

Diffusion weighted whole-body imaging with background body signal suppression (DWIBS) is a new technique for the acquisition of diffusion weighted magnetic resonance images, being able to offer information on cell membrane integrity. This technique was initially developed in order to detect the lymph nodes and to distinguish the normal and the hyperplastic lymph nodes from neoplastic lymph nodes. The detection is assured by the changes in the microcirculation and diffusion of water in tumoral lesions. For our investigations, a Philips Achieva A-Series 1.5 T magnetic resonance imaging system was used. High resolution diffusion-weighted MR imaging with the STIR-EPI sequence and free breathing scanning provides adequate fat suppression, and can be used to create optimum 3D display. The obtained images offer a hyperintense signal from the low-diffusion regions, such as primary malignant tumor and metastasis, with a very clear visualization of the lymph nodes. In addition to the visualization of lymph nodes, DWIBS allows for the quantification of diffusion of water molecules in lymph nodes by means of ADC measurements. This may aid in the histological characterization of lymph nodes, because pathologic processes may lead to differences in diffusivity due to differences in cellularity, intracellular architecture, necrosis and perfusion. A major drawback of DWIBS is that it does not exclusively visualize malignant tumors. Benign pathologies with restricted diffusion, such as abscesses, will also exhibit high signal on DWIBS source images. Furthermore, DWIBS not only visualizes pathological areas of restricted diffusion, but also several normal structures; brain, salivary glands, tonsils, spleen, gallbladder, adrenal glands, prostate, testes, penis, endometrium, ovaries, spinal cord, peripheral nerves, lymph nodes, and bone marrow may all exhibit high signal intensity on DWIBS source images. Visibility of the spleen is highly variable and probably dependent on its iron content (and consequent signal loss). Standard T1- and T2-weighted sequences therefore remain indispensable to act as an anatomical reference frame for the DWIBS images of moving organs are possibly more suitable for visual nonquantitative evaluation

## **Analiza comparativă a formelor de schimb de căldură dintre un sistem termodinamic și mediul său extern**

Gabriel Sitaru<sup>1</sup>

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

Schimbul de căldură reprezintă unul dintre principalele procese ce contribuie la modificarea energiei unui sistem și se poate realiza prin trei metode: conducție, convecție și radiație. Pentru a înțelege importanța relativă a celor trei forme de transfer de căldură și modul în care acestea intervin în viața cotidiană, s-a analizat procesul de răcire în cazul unui lichid. Astfel, prin desfășurarea repetată a experimentului în condiții diferite (*i.e.* prin limitarea unui/unor tipuri de transfer de căldură) s-au putut face observații cantitative asupra importanței relative a conducției, convecției, respectiv radiației termice. Mai mult, s-au putut constata inclusiv regimurile de temperatură ale sistemului analizat pentru care importanța relativă a celor trei moduri de schimb de căldură crește sau scade. Analizând atât modificarea temperaturii în timp cât și viteza de variație a temperaturii pentru cele trei seturi de măsurători, în cazul răcirii unui lichid, se remarcă o contribuție importantă a procesului de convecție, în timp ce pierderile prin radiație devin semnificative doar la temperaturi suficient de mari.

C. O'Sullivan, A simple experiment to study cooling by convection and radiation, [www.physics.ucc.ie/staff/Didfyz%20paper.pdf](http://www.physics.ucc.ie/staff/Didfyz%20paper.pdf)

## Comparative study of dielectric properties with frequency, temperature and electric field for $\text{BaCe}_x\text{Ti}_{1-x}\text{O}_3$

Zina Violeta Mocanu<sup>1</sup>, Liliana Mitoseriu<sup>2</sup>, Lavinia Curecheriu<sup>2</sup>, Ionel Mocanu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Department of Physics, Technological High School "Ion Mincu", Vaslui, Romania*

<sup>2</sup>*Department of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Blv. Carol I, nr.11, 700506, Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*Department of Science, Secondary School "Elena Cuza" Solesti, Vaslui, Romania*

$\text{BaTiO}_3$  is a dielectric which does not lead to elimination processing of dangerous components in the air (for example Pb), but superior performance is similar to Pb-based electroceramics, widely used in microelectronics.  $\text{BaTiO}_3$ - $\text{BaCeO}_3$  solid solution is of great interest because of the different dielectric character can be induced by composition and substitution, cerium can exist both  $\text{Ce}^{3+}$  and  $\text{Ce}^{4+}$  oxidation state.  $\text{BaCe}_x\text{Ti}_{1-x}\text{O}_3$  solid solution shows a typical ferroelectric transition from the ferroelectric to relaxor character starting even at low concentrations of Ce.

This paper is relates to the preparation and investigation of two series of  $\text{BaCe}_x\text{Ti}_{1-x}\text{O}_3$  with same composition but sintered at different temperatures and times. The study showed that:  $\text{BaCe}_x\text{Ti}_{1-x}\text{O}_3$  ceramics with different compositions ( $x = 0.06, 0.10$  and  $0.20$ ) prepared by solid state reaction, sintering at two temperatures ( $1500^\circ\text{C}/4\text{h}$  and  $1540^\circ\text{C}/6\text{h}$ ) have high density (95%) and a bimodal microstructure.

Series sintered at a higher temperature has a volume greater secondary phases because  $\text{BaCe}_x\text{Ti}_{1-x}\text{O}_3$  is less stable at higher temperatures than other polititanates.

Impedance spectroscopy measurements showed that all compositions investigated exhibit good dielectric with high permittivity ( $\epsilon > 1000$  at room temperature) and low loss ( $\text{tg}\delta \leq 5\%$ ). With increasing amount of Ce Curie temperature decrease, more pronounced in the case of series sintered at higher temperature, with a transition from ferroelectric character to relaxor. With increasing sintering temperature is found decreases in maximum permittivity and dielectric losses for all compositions, and also decreases the exponent  $\eta$  of the modified Curie-Weiss law to the samples with relaxor character ( $x = 0.10$  and  $x = 0.20$ ), which indicates that the series sintered at higher temperatures is more relaxor. All samples show a nonlinear and nonhisteretical dependence of the dielectric constant with electric field,  $\epsilon(E)$ .

[1] Marco Deluca, L. Stoleriu, L. P. Curecheriu, N. Horchidan, A. C. Ianculescu, C. Galassi and L. Mitoseriu, JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, 111, 084102 (2012)

## Numărătorul digital de pulsuri

Andrei Caraman<sup>1</sup>, Bogdan Peptine<sup>1</sup>, Alexandra Besleaga<sup>1</sup>, Gabriela Tifui<sup>1</sup>, Ovidiu Avadanei<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Laboratorul de Electronica Fizică și Microunde, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" Facultatea de Fizică, Iași, România*

În medicină, sunt folosite pe scară largă aparate care le permit medicilor o investigare mai ușoară a pacienților. Unul din aparate care are o importanță deosebită este numărătorul digital de pulsuri. Pulsul reprezintă umflarea și dezumflarea regulată a unei artere, ca efect al bătailor ritmice a inimii. Poate fi simțit în orice loc care permite arterei să fie lipită de un os, cum a-r fi la gât (arteră carotidă), la încheietura mâinii (arteră radială), în spatele genunchiului (arteră popliteală), în partea interioară a cotului (arteră brahială) și aproape de încheietura gleznei (arteră posterior tibială). Rata pulsului poate de asemenea fi măsurată prin numărarea bătailor inimii direct. Pulsul este bătaia ritmică percepută la palparea (comprimarea pe un plan osos) unei artere superficiale și care este sincronă cu sistola ventriculară. El ia naștere din conflictul dintre sângele existent în sistemul arterial și cel împins în timpul sistolei. Acest conflict se exteriorizează prin destinderea ritmică a arterei prin "unda pulsului". Frecvența normală a pulsului este de 60–80 băți pe minut. În această lucrare vom prezenta pe scurt construcția unui aparat digital de numărare a pulsurilor. La construcția acestui aparat am folosit diverse componente : două rezistoare reglabile de 100  $\Omega$ , 2 rezistoare de 1 k $\Omega$ , două rezistoare de 22 k $\Omega$ , un convertor analog- digital, o sursă de curent reglabilă , trei socluri și un ecran de afișare a rezultatelor. Semnalele culese de pe pacient pot fi modificate cu ajutorul unor amplificatoare operaționale, care ne dau posibilitatea de amplificare a semnalelor date până la valoarea dorită . Lipirea componentelor sa făcut după o schemă bine stabilită, schemă realizată în programul "DIPTRACE". Fiecare puls poate fi asociat cu un semnal electric foarte mic. Culegerea semnalelor de pe pacient se fac cu ajutorul unui element sensibil (ceramică piezoelectrică). Aceste semnale sunt convertite cu ajutorul convertorului analog -digital în impulsuri electrice care la rândul lor sunt înregistrate, numărate și afișate pe ecran. Rezultatul obținut oferă o gama largă de informații despre starea pacientului. Folosirea regulată a acestui aparat ne oferă posibilitatea de a preveni unele boli ca tahicardia, bradicardia.



## Gas Sensing Properties of ZnO-SnO<sub>2</sub> mixed oxides

Mihaela Toma<sup>1</sup>, Florin Tudorache<sup>1</sup>, Valentin Nica<sup>1</sup>, Sorin Tascu<sup>1</sup>, Cristian Baban<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, A.I. Cuza University, Carol I Blvd, No.11, Iasi, 700506, Romania*

Zn oxide and Sn oxide are wide bandgap ( $E_g = 3.3$  eV, respectively 3.6 eV) n-type semiconductors, with various applications as transparent conducting electrodes and materials in sensor technology. In this work we analyzed the gas sensing properties of ZnO-SnO<sub>2</sub> mixed oxides. The investigated samples were obtained by mixing the two oxides substances in different concentrations, obtaining a powder which was uniaxially pressed and heat treated at 1100°, for 3 hours. The crystalline structure was investigated using XRD technique, while the surface characteristics were investigated with SEM. The samples were tested as humidity sensors and the gas sensing properties were studied for three gases (acetone, ethanol and LPG) at temperatures varying from 20° up to 350°. A maximum sensitivity of 27 % was found at 175°C for LPG.

## Efectul impurităților asupra tranziției de spin în compusul $\text{Fe}_{1-x}\text{Zn}_x(\text{bbtr})_3(\text{NCS})_2(\text{H}_2\text{O})$

Raluca Maria Stan<sup>1</sup>, Cristian Enăchescu<sup>1</sup>

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

Compușii cu tranziție de spin pe bază de Fe(II) prezintă mare interes în chimie și în știința materialelor, nu doar datorită proprietăților lor intrinseci dar și pentru potențialele lor aplicații ca materiale funcționale pentru construirea de senzori, pentru memorii și diferite dispozitive de afișaj. Acești compuși sunt caracterizați de o bistabilitate: starea de spin jos (HS), diamagnetică și stabilă la temperaturi joase și starea de spin înalt (LS), paramagnetică și stabilă la temperaturi înalte. Tranziția poate avea loc și ca urmare a variației altor parametri în afară de temperatură, precum câmpul magnetic, presiunea sau radiația luminoasă.

Compușii cu tranziție de spin se pot găsi fie în stare pură, fie pot fi dopați cu diferite impurități. Pentru a clarifica rolul impurităților asupra tranziției, am efectuat măsurători atât pentru compusul  $\text{Fe}_{1-x}\text{Zn}_x(\text{bbtr})_3(\text{NCS})_2(\text{H}_2\text{O})$  pur ( $x=0$ ) cât și pentru cel impur ( $x=0.33$ ) pentru a putea sesiza deosebirile existente pentru histerezisul termic indus de lumină cât și pentru histerezisul termic și pentru a observa modul cum influențează efectul impurităților asupra compusului studiat.

Am observat că impuritățile nu influențează doar natura interacțiunilor intermoleculare dar și de structura cristalului; astfel, prin introducerea impurităților în sistem, se pot rupe anumite simetrii și astfel se pot obține tranziții în trepte.

Pentru o analiză mai amplă a acestui studiu se utilizează modelarea în camp mediu, care se bazează pe ecuația Master macroscopică, cuprinzând un termen de fotoexcitare, proportional cu intensitatea iradierii luminoasă și doi termeni de relaxare, respective pentru HS-LS și LS-HS

Se observă că pentru sisteme impure, tranzițiile de fază cristalografice sunt slabe, iar histerezisul termic este ghidat spre temperaturi joase. Odată cu creșterea gradului de impuritate, regimul de tranziție de spin este mai gradual, iar tranziția este mai lentă. Acest lucru se datorează creșterii distanței dintre ionii de Fe(II) datorită introducerii ionilor de Zn în compus și în consecință, micșorarea interacțiunilor intermoleculare existente inițial în compusul pur.

## A lipid-protein system useful for the study of biomolecules at the single-molecule level

Dragomir Isabela<sup>1</sup>, Filip Andreea Georgiana<sup>1</sup>, Aurelia Apetrei<sup>1</sup>, Loredana Mereuta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Physics, Laboratory of Biophysics and Medical Physics, "Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi, Iasi, Romania*

In this work we have investigated a system consisting of an artificial lipid membrane and a single  $\alpha$ -hemolysin protein pore, with multiple applications in biophysics.

The artificial lipid bilayer was obtained in the laboratory using phosphatidylcholine molecules, by implementation of a technique developed by Montal and Mueller in 1972. This technique is based on the idea that a lipid bilayer is the sum of two monolayers that can easily be formed at an air-water interface. These two monolayers can be combined at the level of a circular aperture of a Teflon film separating the two compartments of a BLM cell, yielding a circular patch of artificial planar membrane. The two compartments were filled with a 1 M KCl electrophysiological solution, buffered with 10 mM HEPES at pH = 7.  $\alpha$ -hemolysin is a toxin secreted by the *Staphylococcus aureus* bacteria as a water-soluble, 33.2 kDa monomeric protein, which self-assembles inside the lipid membrane as an ion channel heptamer. The crystal structure of this protein is well known, and its high stability inside the membrane, along with its physico-chemical properties and the possibility to introduce multiple local mutations in the primary structure of the protein without altering its channel forming capability, makes it a strong candidate for a plethora of applications in biophysics and nanomedicine. We have studied herein the conductive properties of a single  $\alpha$ -hemolysin protein pore inserted in a phosphatidylcholine artificial lipid membrane.

The technology based on natural nanopores has been extensively used to investigate at single-molecule level the covalent interactions of small molecules in aqueous solution or to detect and quantify various cations and organic molecules. Sequencing and characterization of single strands of DNA and genomic RNA can be achieved using an  $\alpha$ -hemolysin protein pore, and the partitioning of various polymers, polypeptides and proteins inside the pore reveals valuable information on peptide folding or translocation processes of major importance, and ubiquitous at cellular level.

## Utilizarea fenomenelor de emisie și absorbție a luminii pentru studiul unor biomolecule.

Gabriela Tifui<sup>1</sup>, Ionuț Topală<sup>1</sup>, Valentin Pohoată<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Laboratorul de plasma, facultatea de Fizica, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iasi, Romania*

Biomoleculele sunt considerate molecule speciale, deoarece sunt implicate în procesul denumit viață și au proprietăți chimice și fizice determinate de legăturile chimice între atomii individuali care le compun. Starea energetică a unei molecule este descrisă prin stări electronice, de vibrație și rotație iar absorbția radiației electromagnetice este mult mai complexă decât absorbția caracteristică atomilor individuali. Interacțiunea radiațiilor optice din domeniul ultraviolet - vizibil cu moleculele conduce la excitarea electronilor de valență ai moleculelor iar aceștia trec de pe orbitalii din starea electronică fundamentală (S0) pe orbitalii cu nivele de energie mai ridicate (S1, S2, etc.). Stările electronice moleculare sunt divizate în sub stări de vibrație astfel încât absorbția poate avea loc pe orice nivel de vibrație caracteristic nivelului electronic excitat. Într-un interval de timp foarte scurt moleculele excitate pe o stare electronică se relaxează neradiativ pe nivelul de vibrație inferior, proces numit relaxare vibrațională. Aflate în continuare într-o stare electronică excitată, moleculele nu rămân pentru o perioadă foarte lungă în această stare ci revin la starea electronică fundamentală printr-un nou proces de relaxare.

Dacă relaxarea este radiativă, procesul poartă numele de fluorescență. Pe scurt, fluorescența moleculară constă în emisia de radiații de către o moleculă, proces precedat de fenomenul de absorbție. Comparativ cu emisia fluorescență, excitarea se face cu radiații de energie mai mare, de exemplu radiații din domeniul ultraviolet. În această lucrare, se prezintă o tehnică experimentală de analiză a proteinelor. A fost analizată o probă de albumină serică bovină (BSA) prin spectroscopie de fluorescență, obiectivul principal fiind obținerea unei matrici 2D de excitare-emisie a fluorescenței (ordonată – lungimile de undă de excitare, abscisa – lungimile de undă de emisie). Această matrice a fost achiziționată pentru două valori diferite ale temperaturii soluției de BSA și comparată cu matricea 2D caracteristică unui compus organic model (i.e. fluoresceină), pentru a evidenția unicitatea matricii de excitare-emisie a unui compus și caracterul de amprentă moleculară.

## Studiul procesului de denaturare termică a proteinelor folosind spectroscopia de fluorescență

Alexandra Beșleagă<sup>1</sup>, Ionuț Topală<sup>1</sup>, Valentin Pohoată<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorul de Fizica Plasmei, Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași, Iași, România

În diverse aplicații au fost dezvoltate o multitudine de tehnici care utilizează radiații electromagnetice, în diverse domenii spectrale, pentru studiul proprietăților mediilor biologice. O astfel de tehnică este spectroscopia de fluorescență, tehnică în care se măsoară cantitatea de radiații și lungimea de undă a radiațiilor emise de către unele clase de biomolecule, după absorbția unor fotoni cu lungime de undă diferită. În cazul proteinelor, spectroscopia de fluorescență este o metodă utilizată pe scară largă pentru investigarea structurii și dinamicii acestora în stare nativă și/sau în timpul expunerii la acțiunea unor factori fizici sau chimici. Acești factori au un rol important în procesul de denaturare a proteinelor. Denaturarea se poate manifesta prin pierderea activității biologice, micșorarea solubilității, precipitare sau coagulare iar agenții denaturanți importanți sunt temperatura, pH-ul, concentrația și structura chimică a unor substanțe externe mediului biologic.

Renaturarea este fenomenul invers denaturării. Denaturarea termică este un proces important în toate aplicațiile și tehnologiile în care proteinele de origine animală sau vegetală sunt supuse unor diferențe semnificative de temperatură: separarea amestecurilor de proteine, industria alimentară, sterilizarea instrumentelor medicale etc. În această lucrare sunt prezentate rezultatele obținute în timpul observării comportamentului termic al albuminei serice bovine (BSA-Bovine Serum Albumin) în soluție apoasă, într-un interval de temperaturi cuprins între 26 și 65°C. Procesele de denaturare și renaturare termică au fost puse în evidență cu ajutorul unui spectrometru de fluorescență, utilizând o lungime de undă de excitare de 285 nm. Radiația emisă de proteine, prin fluorescență, a fost detectată la o lungime de undă de 335 nm, timp de 60 de minute. În același timp a fost monitorizată și înregistrată temperatura soluției cu un pas de 30 de secunde. A fost evidențiată o scădere a intensității radiației emise prin fluorescență după ce temperatura a depășit 45°C, iar procesul de renaturare a fost pus în evidență după oprirea procesului, constatându-se faptul că intensitatea radiației emise prin fluorescență crește însă nu până la nivelul inițial.