



FTEM 2018
Iași, 19 MAI



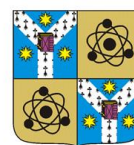
A XLVII-a Conferință Națională



Rezumate



UNIVERSITATEA „ALEXANDRU IOAN CUZA” din IAȘI
Facultatea de Fizică





FTEM 2018
Iași, 19 MAI



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

Iași, 19 Mai 2018

8:30 - 9:15 Înregistrarea participanților (Hol Sala L1)

9:15 - 9:30 Festivitatea de deschidere a lucrărilor conferinței (Sala L1)

Conferință invitată (Sala L1)

9:30 - 10:00 Hipertermia magnetică. Câmpul termic al unor sisteme de nanoparticule.
Aplicații, Iordana Aștefănoaiei

Moderator: Ovidiu Florin Călțun

Conferințe plenare (Sala L1)

Moderatori: Silviu Gurlui, Ioan Dumitru

10:00 - 10:20 Modelling the dielectric response in conductor-insulator composites far from the percolation threshold using random RC networks Ahmed Benyahia, Rachid Bouarane, Mohamed Boudiaf

10:20 - 10:40 Analiza statistică a datelor din experimentul ATLAS de la LHC, Lavinia-Nicoleta Aparaschivei, Cătălin Agheorghiesei

10:40 - 11:00 Comparative analysis in rectal neoplasm of conformity index (CI) and Padick index by modern radiotherapy techniques, Emma Birleanu, Catalin Borcia, Calin Buzea, Ana Constantin, Anisoara Anghelache, Mihaela Oprea, Camil Mirestean, Dragos Iancu

11:00 - 11:20 Probleme standard in micromagnetism, Cristina Balan, Laurentiu Stoleriu

11:20 - 11:40 Synthesis of Colloidal Silver Suspensions for Various Applications - Laboratory Lessons for Master Students in Multidisciplinary Master Programs in Life Sciences, Larisa Popescu, Andreea Fânaru, Lăcrămioara Oprică, Dorina Creangă

11:40 - 12:00 Studiul interacțiunilor stocastice dintre peptide cationice selectate și un nanopor proteic, Diana Teodorescu-Perijoc, Aurelia Apetrei

12:00 - 12:20 Grain size influence on dielectric properties of dense BaTiO₃ ceramics, Vlad-Alexandru Lukacs, Mirela Airimioaei, Lavinia Curecheriu, Ina Turcan, Liliana Mitoseriu

12:20 - 13:00 Pauză de masă. Poza de grup

Sesiunea postere (Hol Sala L1)

13:00 - 14:30

Moderatori: Ioan Dumitru, Cristian Baban, Silviu Gurlui, Liviu Leontie, Cristian Enachescu

Sesiunea Lucrări orale (Sala L1)

Moderator: Ovidiu Călțun

13:00 - 13:30 - Abordarea interdisciplinară a domeniului STEM: Pian capacitiv, Eusebiu Mihail Buga, Wilfried Nicolas Derscanu, Cicu Dorina, Sorin-Iulian Tanase

13:30 - 14:00 Econofizica - metode și modele fizice în abordarea intuitivă a economiei, Alina Dumitrița Alexe, Nicolae Alin Alexe

14:00 - 14:30 Activitățile educaționale desfășurate în clubul de robotică NanoTechFun de la Liceul La Salle Pildești, Membrii Clubului NanoTechFun, Lidia Cerasela Farcaș, Ovidiu Florin Călțun

14:30 - 15:00 Festivitatea de premiere. Închiderea conferinței

Rezumate

O1

Modelling the dielectric response in conductor-insulator composites far from the percolation threshold using random RC networks

Ahmed BENYAHIA^{1,2}, Rachid BOUAMRANE¹

¹*LEPM, Physics Faculty, Mohamed BOUDIAF University of Sciences and Technology of Oran, Oran, Algeria*

²*Physics, Alexandru Ioan Cuza Iasi University, Iasi, Romania*

This study investigates the dielectric properties of random R-C networks modeling a disordered binary mixture. Those mixtures or composites are regarded as networks of resistors with proportion P and capacitors with proportion $(1-P)$ representing the polarizability of the insulating medium. Frank & Lobb numerical method was used to calculate the effective complex permittivity and loss angle of the network at different frequencies and for various compositions, in order to model the effects of blending conducting grains into an insulating medium on the effective dielectric properties of the composite.

[1] M. Aouaichia, N. McCullen, C. R. Bowen, D. P. Almond, C. Budd and R. Bouamrane, Eur. Phys. J. B 90, (2017) 39. [2] J. Xing, M. Radovic and A.H. Muliana, Exp. Mech 58, (2017) 645.

O2

Analiza statistică a datelor din experimentul ATLAS de la LHC

Lavinia-Nicoleta Aparaschivei¹, Cătălin Agheorghiesei¹

¹*Facultatea de Fizică, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", Iasi, Romania*

ATLAS este unul dintre cei patru detectori de uz general la Large Hadron Collider (LHC).

De la o cavernă situată la 100 m de un mic sat elvețian, detectorul ATLAS a fost construit pentru a detecta particule fundamentale provenite de la ciocniri proton-proton sau între nuclee grele. Pentru a analiza datele, ATLAS utilizează un sistem avansat de declanșare, "trigger", care comunica detectorului ce evenimente să înregistreze și pe care să le ignore. Când protonii se ciocnesc, unele evenimente sunt "interesante" și pot dezvălui informații cu privire la particule fundamentale și interacțiunile dintre acestea, în timp ce altele sunt ciocniri "obișnuite" (elastice, nucleare etc.). Raportul dintre ratele lor relative este de aproximativ 1 eveniment interesant la 10 milioane de evenimente "obișnuite". Un exemplu de eveniment "special" ar fi ciocnirea proton-proton în urma căreia se produce o pereche de pozitroni, precum și alte particule fundamentale (bosoni, muoni, neutrino). Acest eveniment "special" și altele asemănătoare lui, au oferit dovezi ale apariției bosonului Z , una dintre particulele purtătoare pentru ciocnirea care producea quark-uri top.

Lucrarea își propune obținerea de distribuții statistice prin simulări Monte-Carlo pentru particulele din detector și pentru analiza împrăștierii și/sau absorbției acestora în Calorimetrul

Hadronic. Analiza datelor legate de traiectoria, impulsul, energia particulelor detectate necesită și simularea numerică pe baza modelelor teoretice dezvoltate de cromodinamica cuantică. Aceste simulări numerice de tip Monte-Carlo sunt: distribuții exponențiale, sinus și cosinus de unghi aleator, distribuții Gauss, împrăștierea/absorbția neutronilor.

În experimentul ATLAS de la LHC sunt reconstituite histogramele corespunzătoare distribuțiilor pentru diferite particule fundamentale și sunt comparate cu distribuțiile simulate prin metode Monte-Carlo.

O3

Comparative analysis in rectal neoplasm of conformity index (CI) and Padick index by modern radiotherapy techniques

Emma Birleanu¹, Catalin Borcia¹, Calin Buzea², Ana Constantin², Anisoara Anghelache², Mihaela Oprea², Camil Mirestean³, Dragos Iancu³

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

²*Medical Physics, Regional Institute of Oncology, Iasi, Romania*

³*Radiotherapy, Regional Institute of Oncology, Iasi, Romania*

Image guided radiotherapy (IGRT) is based on medical imaging techniques, three-dimensional dosimetry software, and quality assurance (QA) procedures. Delineation of target volumes and critical healthy tissues is used to select the best combination of beams. This approach allows adaptation of the isodose to the tumor volume, while limiting irradiation of surrounding healthy tissues. The use of multileaf collimator MLC that replaced lead protections has reduced doses of organs at risk and offered the possibility of better 95% isodose coverage for the target volume. Volumetric modulated arc therapy (VMAT) can produce a steeper dose gradient reducing healthy tissue irradiation. The aim of the study is to compare the conformity index (CI) and the Padick index of the target volume, 2 tools for comparative plan evaluation. In this purpose, the conformational techniques used lead blocks (for shielding) and MLC. These approaches present potentially advantage of VMAT techniques in the case of neoadjuvant radiotherapy of the rectal cancer. The conformity index (CI) and Padick Index (PI) were compared for 3D-CRT technique treatment planes using lead blocks and multileaf collimator (MLC), for IMRT and for VMAT plans. The use of MLC has led to CI and PI reduction, and inverse planning techniques have led to values of both indexes that are approaching to the ideal value of "1".

O4

Probleme standard in micromagnetism

Cristina Balan¹, Laurentiu Stoleriu¹

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

Modelarea micromagnetică este folosită atât pentru studiul proprietăților materialelor magnetice dure cât și ale celor moi. De asemenea, micromagnetismul își găsește aplicații și în studiul unor sisteme complexe cum ar fi în caracterizarea proceselor ce au loc în medii de înregistrare magnetică sau în unele dispozitive magnetice precum capete de înregistrare sau senzori de câmp magnetic. O etapă indispensabilă în utilizarea oricărui model micromagnetic este testarea sa prealabilă pentru a ne asigura că acestea livrează rezultate în limitele așteptate pentru niște cazuri cunoscute, bine definite. Încă din momentul din care calculatoarele personale au devenit suficient de puternice pentru a rezolva în timp util un volum semnificativ de calcule micromagnetice s-a creat și un set de probleme standard care să ne permită să comparăm tehnicile de calcul, să identificăm eventualele erori și să îmbunătățim metodele de calcul. National Institute of Standards and Technology (NIST) găzduiește acest set inițial de 5 probleme standard, precum și răspunsuri oferite de diferite grupuri de cercetători. În timp, domenii noi, cum ar fi spintronica, și-au gasit și ele aplicații în micromagnetism și, astfel, a fost necesară propunerea de noi probleme standard, specifice acestor noi evoluții [1]. În aceasta lucrare prezentăm rezultatele obținute în urma analizei unor probleme standard – atât mai noi cât și clasice – și comparându-le cu rezultate obținute de alți autori. Simulările micromagnetice au fost executate în Object Oriented MicroMagnetic Framework (OOMMF), apoi au fost încorporate și vizualizate cu ajutorul limbajului de programare Python [2]. Rezultatele ne confirmă implementarea corectă a mediului de calcul micromagnetic și ne deschid perspectiva utilizării acestuia în alte aplicații, conferind încredere în viitoare rezultate.

[1] G. Venkat, et.al, „Proposal for a Standard Micromagnetic Problem: Spin wave Dispersion in a Magnonic Waveguide”, IEEE Trans. Magn., 49(1), pp. 524-529, 2012. [2] OOMMF documentation, <http://oommf.readthedocs.io/en/latest/>

O5

Synthesis of Colloidal Silver Suspensions for Various Applications - Laboratory Lessons for Master Students in Multidisciplinary Master Programs in Life Sciences

Larisa Popescu¹, Andreea Fânaru¹, Lăcrămioara Oprică², Dorina Creangă¹

¹*Laboratory of Biophysics and Medical Physics, Faculty of Physics, "Alexandru Ioan Cuza" University, Iasi, Romania*

²*Laboratory of Biochemistry and Molecular Biology, Faculty of Biology, "Alexandru Ioan Cuza" University, Iasi, Romania*

Over the years, the wide development was noticed for the research on silver nanoparticles synthesized by various chemical methods as well as on their use in applications that highlight the

antibacterial activity. This work aims to describe a practical laboratory lesson for Master Students from Multidisciplinary Master Programs involving physics, chemistry, biology. It is presented the laboratory synthesis of silver nanoparticles in form of colloidal suspension by chemical reduction of silver ions. The classic method based on sodium citrate as reduction agent should be applied in parallel with the modern Green Chemistry method, which is based on the use of the reducing agents extracted from plants of pharmaceutical and alimentary interest. The students should have basic knowledge of biochemistry and biophysics in order to get acquainted with the concepts that characterize the preparation of metal nanoparticles and the verification of the results by physico-chemical methods - spectral and optical methods. Two suspensions of silver nanoparticles will be prepared in the laboratory: A) by the reduction of silver nitrate with sodium citrates (conventional chemical method[1]) and B) by the reduction of silver nitrate with plant extracts containing natural reducers[2]. The presence of silver metal nanoparticles will be evidenced by: (i) UV-VIS recording of the Surface Plasmon Resonance absorption band of Silver Nanoparticles - in the laboratory; (ii) Transmission Electron Microscopy (TEM), in a specialized laboratory from the University. At the end, the highlight of the benefits of green chemistry methods will be done, with focus on the diminution of the toxic effects on the experimentators and on the exploit of the natural vegetal resources. Acknowledgement: This study was partially supported by JINR-DUBNA project 04-4-1122.

[1]-P.C. Lee, D. Meisel, J. Phys. Chem., 86, 3391–3395 (1982); [2]-H. Alishah et al, J. Cluster Sci., 421–429 (2016).

O6

Studiul interacțiunilor stocastice dintre peptide cationice selectate și un nanopor proteic

Diana Teodorescu-Perijoc¹, Aurelia Apetrei¹

¹Laboratorul de Biofizică Moleculară și Fizică Medicală, Departamentul de Fizică, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, 700506 Iași, România

Detecția stocastică pe baza interacțiunilor la nivel unimolecular dintre diverși analiți de interes și nanopori biologici sau artificiali reprezintă un domeniu de cercetare de vârf, cu o gamă largă de aplicații.

În cadrul acestui studiu am utilizat un por proteic heptamERIC de α -hemolizină (α -HL), inserat într-o membrană lipidică planară artificială realizată prin tehnica Montal-Müller. Moleculele investigate au fost două peptide cationice formate din 18 aminoacizi, cu sarcină electrică netă pozitivă de $+12|e^-|$, care diferă între ele doar prin natura aminoacizilor bazici, lizina (K), respectiv arginina (R): $K_6A_6K_6$ (PK), $R_6A_6R_6$ (PR). Principiul de detecție se bazează pe înregistrarea curentului ionic mediat de α -HL în regim de potențial fixat. Procesele de interacțiune individuale dintre peptide și nanopor sunt detectate sub forma unor blocaje tranziente în curentul ionic înregistrat, induse în urma pătrunderii peptidelor cationice în por și a translocării acestora sub acțiunea câmpului electric generat de diferența de potențial transmembranară aplicată. Analiza statistică a acestor evenimente ne-a permis determinarea valorilor medii ale unor variabile importante care caracterizează reacția reversibilă peptidă-por și care depind atât de concentrația analitului, cât și de natura acestuia: τ_{on} (intervalul de timp dintre două evenimente de blocaj succesive), τ_{off} (durata unui eveniment de blocaj), respectiv ΔI (magnitudinea blocajului). Cinetica proceselor de interacțiune a fost caracterizată prin determinarea constantelor de rată de asociere, k_{on} , respectiv disociere, k_{off} ,

dintre moleculele peptidice și α -HL. Deși cele două peptide au aceeași lungime și aceeași sarcină electrică netă, rezultatele experimentale au arătat că substituirea lizinei cu arginina induce alterări majore ale procesului de interacțiune. Pornind de la concluziile acestui studiu, se pot pune bazele unor protocoale viitoare care să permită discriminarea între aminoacizi diferiți din structura primară a unor lanțuri polipeptidice.

O7

Grain size influence on dielectric properties of dense BaTiO₃ ceramics

Vlad-Alexandru Lukacs¹, Mirela Airimioaei¹, Lavinia Curecheriu¹, Ina Turcan¹, Liliana Mitoseriu¹

¹*Dielectrics, Ferroelectrics & Multiferroics Group, Faculty of Physics, "Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi, Iasi, Romania*

BaTiO₃ is one of the main microelectronics multifunctional materials used for building passive and active components. Two main important tasks are related to the effect of ceramic grain size: (i) preserving high functional characteristics at specific grain size levels, in particular when reducing grain size at nanoscale; (ii) understanding the role of intrinsic/extrinsic contributions to the exceptional dielectric properties around the critical size of 1 μ m, which is still an open discussion. The aim of the present work is to investigate in depth the functional properties of BaTiO₃ ceramics in the range of 1 μ m.

Dense ceramics with various micron and submicron grain sizes were synthesized by spark plasma sintering (SPS) starting with BaTiO₃ fine powders, followed by various steps of subsequent thermal growth treatment. Phase purity and morphology of final ceramic samples, along with the dielectric functional properties have been investigated and addressed. Orthorhombic and tetragonal phase superposition with variable amounts of the two phases was observed, as a function of grain size. Permittivity values, the temperature evolution feature regarding the ferroelectric-paraelectric transition and tunability behavior show the typical dependence on the ceramic grain size with a maximum in the range of 1 μ m. The role of intrinsic/extrinsic contributions on such behavior is discussed.

Acknowledgements: This work was supported by the Romanian UEFISCDI PN-III-P4-ID-PCE-2016-0817 grant.

O8

Abordarea interdisciplinară a domeniului STEM: Pian capacitiv

Eusebiu Mihail Buga¹, Wilfried Nicolas Derscanu¹, Cicu Dorina¹, Sorin - Iulian Tanase¹

¹ *Department of Physics, "Alexandru Cel Bun" College, Gura Humorului, Romania*

În această lucrare sunt prezentate rezultatele obținute în urma realizării și testării unui pian capacitiv construit cu ajutorul unui microcontroler Arduino Nano, acesta fiind capabil să detecteze schimbarea capacității unei clape, putând detecta astfel când a fost atinsă. Programul prin

intermediul căruia pianul interacționează cu computerul a fost scris în frameworkul Processing, datele trimise de către microcontrolerul Arduino fiind preluate și folosite de către acesta în diverse aplicații. Programul pentru controlarea pianului a fost scris în C++ iar cel pentru interfața instrumentului muzical a fost scris în Java. Pianul nu se limitează doar la muzică, acesta poate de asemenea simula o tastatură sau un controller de jocuri video. Această lucrare poate constitui baza unor viitoare aplicații educative complexe și interactive în domeniul STEM (Science-Technology-Engineering-Mathematics) putând fi folosită în predarea bazelor ingineriei electrice, programării și nu numai, atât la elevii din învățământul preșcolar, cât și la cei din învățământul gimnazial și/sau liceal.

O9

Econofizica - metode și modele fizice în abordarea intuitivă a economiei

Alina Dumitrița Alexe¹, Nicolae Alin Alexe²

¹ *Liceul Teoretic "Marin Preda", Turnu Măgurele, Romania*

² *Colegiul Național "Unirea", Turnu Măgurele, Romania*

Știința economică studiază comportamentul uman. Multe dintre lucrurile pe care le observăm în lume pot fi reduse la deciziile luate de indivizii umani. În teoria economică, orice persoană care ia decizii relevante în ceea ce privește activitatea economică este numită agent economic. Acestea sunt dramatis personae ale teoriei economice, iar scena pe care își desfășoară activitatea este piața. Economiiștii presupun că fiecare consumator individual caută, în actul consumului, satisfacția sau bunăstarea, sau utilitatea maximă. Fiecare consumator procedează astfel în limitele impuse de resursele de care dispune. Trebuințele, care reprezintă rațiunea de a fi a oricărei activități economice, se regăsesc pe piață ca cerere de bunuri și servicii. Ceea ce am spus mai sus nu este decât un preambul la ceea ce constituie problema principală a cercetării noastre, și anume, neclaritățile conceptuale în jurul binomului cerere-cantitate cerută și ofertă-cantitate oferită precum și reprezentările grafice ale funcției cererii și ofertei în dezacord total cu ceea ce știm de la matematică și fizică despre variabile dependente și independente. Pentru a rezolva această problemă, autorii propun o reprezentare grafică intuitivă a funcțiilor cererii și ofertei, funcții de n argumente, care să stabilească o legătură clară, fără echivoc, între cantitățile cerute și oferite, funcție de variabile independente de care acestea depind, reușind să reprezentăm o funcție cu n argumente într-un spațiu cu 3 dimensiuni. Apoi, printr-un model experimental, un analog matematic-mecanic, cu un sistem de dinamometre să "vizualizeze" ceea ce economiiștii numesc elasticitatea cererii și a ofertei, adică dependența de preț și venit a cantităților cerute sau oferite. Nu în ultimul rând, ca lecție a istoriei științei, autorii vor prezenta corelația ecuația căldurii din fizică versus ecuația Black-Scholes din economie pentru care s-a obținut premiul Nobel în 1997, și care vizează valorile speculative futures și options pe care le pot avea la un anumit moment de timp, în viitor, titlurile de valoare pe bursă.

Lipsey Richard G., Chrystal, K.Alec - *Economia pozitivă*, Ed. Economica, București, 1999
Mircea Bulinsky - *Econofizică*, vol.1, Ed. Univ. Buc., 2007
Alin Alexe - *Modele fizico-matematice în economie – studiu de caz "PIAȚA"*, dizertație

O10

Activitățile educaționale desfășurate în clubul de robotică NanoTechFun de la Liceul La Salle Pildești

Lidia Cerasela Farcas^{1,2}, Ovidiu Florin Caltun²

¹*Clubul de Robotica NanoTechFun, Liceul "Ioan de La Salle", Pildești, Romania*

²*Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iași, Romania*

Elevii sunt atrași de noile tehnologii pe care le utilizează în viața de zi cu zi. Educația pentru robotică este un mijloc extrem de eficient de a îi introduce pe tineri în "tainele" tehnologiei, de a le dezvolta gândirea logică, munca în echipă și inventivitatea. În cadrul Liceului Tehnologic "Sfântul Ioan de La Salle" Pildești a fost înființat un club de robotică: Clubul NanoTechFun. Acesta are ca scop să inițieze elevii într-un domeniu de mare actualitate în care aceștia ar putea profesa în viitorul apropiat. Activitățile practice utilizează platforma ARDUINO, o placă de dezvoltare specifică sistemelor robotice, pentru familiarizarea cu modul de funcționare a senzorilor și actuatorilor, elemente de bază în automatizări și realizarea de mașini inteligente. Elevii au fost inițiați în mediul de programare dezvoltare - Arduino Software IDE și limbajul C++. Pentru dinamizarea activităților și menținerea interesului pentru activitățile clubului a fost achiziționat setului educațional Lego Mindstorm EV3 care permite construcția de roboți cu diferite structuri de execuție și învățare. Lego Mindstorms permite elevilor să construiască un robot și să îl programeze să execute o varietate de operații. Elevii pot controla robotul cu ajutorul unei telecomenzi, a unui calculator sau prin interfața unui smartphone. Un prim proiect realizat cu setul Lego Mindstorm, care va fi prezentat în cadrul conferinței elevilor a fost intitulat "Follow a line". Utilizând un senzor de culoare și două motoare cu senzori de mișcare, robotul a fost programat (în programul Lego Mindstorm Home Edition) să urmeze o linie neagră pe un fundal alb. Pe viitor membrii clubului își propun realizarea unor roboți precum Color sorter, RoboArm, Puppy etc. Se intenționează și realizarea de dispozitive pentru studierea unor fenomene și procese fizice sau a unui robot pentru detecția de factori de mediu agresivi și avertizarea utilizatorilor (temperatură, gaz, mișcare etc.). Activitățile extracurriculare, care pun în valoare noile tehnologii educaționale, pot servi drept instrument de motivare a elevilor pentru studiul aprofundat al disciplinelor care fundamentează literația științifică și tehnologică și construiesc competențe transversale.

Dimitris Alimisis, Robotics in Education & Education in Robotics: Shifting Focus from Technology to Pedagogy, Proceeding of RiE 2012 3rd International Conference on Robotics in Education, pp. 7 – 15

P1

Atmospheric Monitoring and Telemetry Transmission by RF Communication using A Pico-Satellite Embedded in a Soda Can

Eusebiu Mihail Buga¹, Wilfried Nicolas Derscanu¹, Marios Emanuel Zagan², Dumitrita Tanase², Sorin - Iulian Tanase¹

¹Physics, "Alexandru Cel Bun" College, Gura Humorului, Romania

²Physics, "Spiru Haret" Computer Science National College, Suceava, Romania

In this paper we present results concerning the UV index, temperature, magnetic induction and atmospheric air pressure measurements using a pico-satellite embedded in the volume and shape of a standard juice can (350 ml). The pico-satellite consists of an arduino micro-controller, UV sensor, 3-axis accelerometer, temperature and pressure sensors, 3-axis gyroscope, camera, RF communication system and a Global Positioning System (GPS). Our device is capable to perform some of the tasks that artificial satellites perform after being launched from a drone, plane or helium balloon from an altitude of 500 m. Once launched it will transmit data using electronic sensors to the ground station. A parachute is also integrated to control the pico-satellite descent rate. An overview of mission requirements, mechanical design, electronic circuit design and the tests results are also presented in this work.

[1] R. Sandau, K. Brie, M. D. Errico: Small satellites for global coverage: potential and limits, J. Photogramm. Remote Sens. 65 (2010) 492–504

P2

Metode de detectare a exoplanetelor

Nicolae-Ciprian Plesca¹, Alina-Alexandra Dobre¹, Mihai-Mădălin Calamanciuc¹

¹Faculty of Physics, University of Bucharest, Bucharest, Romania

În ultimele decenii au fost descoperite așa-numitele exoplanete (sau planete extrasolare), mai exact planete situate în afara sistemului nostru solar, care își au orbita în jurul altor stele sau care se deplasează liber. În 1988 au fost făcute alte speculații cu privire la mișcarea exoplanetei "Tadmor" (Gamma Cephei Ab), datorită modificării vitezei radiale ale stelei binare Gamma Cephei. Totuși, existența acestei exoplanete a fost confirmată abia în 2002. Momentan se cunosc peste 3758 de exoplanete, în 2808 sisteme solare, peste 700 fiind descoperite în ultimii 5 ani. Descoperirea și studierea noilor planete sunt de o deosebită importanță, contribuind la îmbunătățirea înțelegerii noastre asupra modului de formare a corpurilor cerești și, în consecință, a Universului. În prezent se cunosc mai multe metode utilizate pentru descoperirea și analizarea exoplanetelor, cele mai populare fiind:

Monitorizarea vitezei radiale a stelelor (Metoda Doppler)-se bazează pe faptul că, atât planetele

cât și steaua vor orbita în jurul centrului de masă a sistemului format, astfel încât lumina care ajunge la noi din partea stelei va avea diferite frecvențe.

Astrometria—constă în realizarea unei serii de fotografii a stelei care se dorește a fi observată și a stelelor din imediata vecinătate. Prin compararea distanțelor dintre steaua aleasă și stelele-reper se poate afla dacă există exoplanete în jurul stelei observate.

Fotometria de tranzit-se bazează pe faptul că atunci când o planetă se află între steaua sa și un observator, luminozitatea aparentă a stelei va fi redusă cu o cantitate măsurabilă.

Observarea directă a exoplanetelor-se poate realiza prin reducerea luminozității stelelor cu ajutorul tehnologiilor modern.

Prin intermediul efectului de microlentilă gravitațională—această metodă presupune măsurarea deviației luminii la trecerea acesteia pe lângă o exoplanetă.

În prezentarea noastră, vom descrie în detaliu metodele menționate, specificând eficiența fiecăreia.

<https://exoplanets.nasa.gov/5-ways-to-find-a-planet/#/5>

https://en.wikipedia.org/wiki/Methods_of_detecting_exoplanets <https://exoplanets.nasa.gov/5-ways-to-find-a-planet/#/1> <http://www.planetary.org/explore/space-topics/exoplanets>

P3

Studiul proprietăților electrice ale unor bistraturi lipidice planare ce conțin colesterol

Iuliana Șoldănescu¹, Aurelia Apetrei¹

¹*Departamentul de Fizică, Laboratorul de Biofizică Moleculară și Fizică Medicală, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, Iași, Romania*

Membranele biologice bistratificate separă mediul intracelular de cel extracelular, acționând ca o barieră capabilă să filtreze selectiv, prin intermediul proteinelor membranare specializate, ionii și alte molecule polare implicate în procesele biologice ce au loc la nivel celular. Modul de organizare specific al lipidelor membranare în medii apoase sub formă de bistrat este datorat caracterului amfipatic al acestor molecule ce sunt compuse dintr-un cap polar (hidrofil) și o regiune nepolară (hidrofobă). Astfel, aceste structuri prezintă un miez hidrofob cu permitivitate electrică mică, comportându-se ca un circuit electric compus dintr-un capacitor legat în paralel cu un rezistor. Proprietățile electrice ale membranelor bistratificate depind de o serie de factori cum ar fi compoziția lipidică a membranei, încărcarea electrică netă sau mărimea și orientarea dipolilor din cadrul capetelor polare, grosimea bistratului prin lungimea lanțurilor hidrocarbonate, respectiv gradul de împachetare al acestora. În acest context, ne-am propus să investigăm modul în care prezența colesterolului, una dintre principalele lipide ce intră în compoziția membranelor eucariote, influențează proprietățile electrice ale membranelor lipidice. Astfel, am construit în laborator membrane lipidice artificiale planare utilizând metoda Montal & Mueller, constituite din fosfatidilcolină, respectiv fosfatidilcolină și colesterol în procent molar de 20, respectiv 40 mol%. Am realizat măsurători de electrofizologie în regim de potențial fixat ale curenților ionic prin membrane la aplicarea unor diferențe de potențial de tip treaptă și, în urma analizei și prelucrării

datelor experimentale, am determinat rezistența și capacitatea electrică ale membranelor artificiale în absența, respectiv în prezența colesterolului. Moleculele de colesterol restricționează mișcarea aleatorie a grupărilor din capul fosfolipidelor și crește gradul de ordonare al cozilor hidrocarbonate, măbind astfel grosimea membranei, efecte ce depind de concentrație. Colesterolul diminuează permeabilitatea biomembranelor pentru ioni și mici molecule hidrosolubile și conduce, de asemenea, la creșterea flexibilității și a stabilității mecanice a biomembranelor.

P4

Effect of silver filler on the sintering behavior and dielectric properties of BaTiO₃

Ina Turcan¹, Vlad-Alexandru Lukacs¹, Lavinia Curecheriu¹, Leontin Padurariu¹, Cristina Elena Ciomaga¹, Liliana Mitoseriu¹

¹*Dielectrics, Ferroelectrics & Multiferroics Group, Faculty of Physics, "Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi, Iasi, Romania*

The effect of a second phase additions into ferroelectrics or polar dielectrics matrix attracted high interest in searching for improved mechanical and electrical properties of composites. Finite element calculations demonstrated that both the linear and nonlinear dielectric properties in dielectric composites with conductive fillers can be tuned through inhomogeneous field distributions at the interfaces between di-similar materials, i.e. creating regions subjected to high fields and generating enhanced electrical response [1].

The present work aimed to optimize the sintering parameters in barium titanate – based composites with a small amount of silver filler, well below the percolation range (5%vol. Ag) in an attempt to increase permittivity through the synergy effect of high density, metallic particles presence and preferred 1μm range ceramic grain size, where BaTiO₃ has a well-known maximum of permittivity [2]. Ag-BaTiO₃ composite ceramics have been prepared by sintering the mixture of powders at temperatures above silver melting point (1000°C – 1300°C/2h) in open atmosphere. The frequency and temperature dependence of the dielectric properties have been investigated and discussed. As extracted from finite element computations, the addition of Ag particles in BaTiO₃ matrix results in field concentration in particular regions and therefore, in enhanced dielectric response with an increase of permittivity of about 7% with respect to pure barium titanate.

Acknowledgements: This work was supported by the UEFISCDI Romanian PN-III-P4-ID-PCE-2016-0817 grant.

[1]. Cazacu A. et al., Appl. Phys. Lett., Vol. 102, No. 22, 222903, 2013. [2]. Mitoseriu L. and L. Curecheriu, Nanoscale Ferroelectrics and Multiferroics, Eds. M. Alguero, J.M. Gregg & L. Mitoseriu, Wiley 2016.

P5

The oscillatory activity of the brain. Phase Locking statistics

Alexandra Nacu¹, Andrei Barborica¹

¹*Medical Physics, Bucharest University, Bucharest, Romania*

²*Neurology, Bagdasar-Arseni Emergency Hospital, Bucharest, Romania*

Brain cells communicate with each other through electrical impulses. An encephalography (EEG) is a test used to evaluate this electrical activity in the brain in order to detect potential problems. In the case of EEG signals, one of studied connectivity is that of Phase Locking Value of the activity evoked at remote locations when performing intracranial electrical stimulation. Its measure evaluates the phase difference of the signals under the hypothesis that connected parts of the brain generate signals with instantaneous phases evolving together. The aim of this paper is: Presenting the investigation of stereoencephalography (invasive recordings) from an epileptic patient and the results of mathematical evaluation of the different regions oscillation properties (phase or frequency) in order to get an estimator of the brain connectivity.

"Local entrainment of oscillatory activity induced by direct brain stimulation in humans" Julià L. Amengual "A note on the phase locking value and its properties" Sergul Aydore, Dimitrios Pantazis, Richard M. Leahy 7 February 2013

P6

Modelarea proprietăților dielectrice ale sistemelor compozite prin metoda diferențelor finite

Cristina Melnic¹, Leontin Padurariu¹

¹*Departamentul de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iasi, România*

În ultimii ani, materialele compozite dielectrice au început să fie intens studiate pentru că acestea pot prezenta proprietăți îmbunătățite sau chiar proprietăți noi în comparație cu fazele constitutive [1]. De exemplu, compozitele feroelectric/dielectric liniar pot reprezenta o alternativă mai bună la materialele feroelectrice unifazice pentru aplicații de "tunabilitate" în microelectronică. De asemenea, compozitele cu matrice dielectrică și incluziuni conductoare au fost propuse pentru aplicații de stocare de energie. O altă clasă importantă de materiale cu un potențial uriaș de a fi utilizate în microelectronică o reprezintă compozitele magneto-electrice. Aceste materiale au atras interesul datorită posibilității de a controla polarizația cu ajutorul câmpului magnetic și magnetizația cu ajutorul câmpului electric. Un material compozit este un sistem natural sau artificial ce conține cel puțin două faze cu proprietăți fizice și chimice diferite ce sunt separate în materialul final prin interfețe. În toate materialele compozite, interfețele dintre fazele constitutive cu permitivități locale diferite induc o neomogenitate puternică a câmpului electric local, ceea ce afectează proprietățile dielectrice efective. Prin urmare, se pot obține materiale cu proprietățile dorite dacă se

controlează gradul de neomogenitate al câmpului electric local prin proiectarea microstructurii și a fazelor potrivite. Acest design poate fi realizat doar cu ajutorul metodelor numerice de modelare a proprietăților dielectrice. În această lucrare, se propune metoda diferențelor finite pentru rezolvarea ecuației Laplace cu condițiile periodice caracteristice unui condensator cu plăci plan-paralele în vederea estimării potențialelor locale și a câmpurilor electrice locale. Utilizând această procedură, permitivitatea efectivă a fost calculată din energia totală pentru diferite concentrații ale fazelor constituente. Dependențele simulate ale permitivităților efective de concentrațiile fazelor constituente au fost comparate cu datele experimentale obținute pentru diferite sisteme compozite: ceramici feroelectrice poroase, compozite magnetoelectrice sau compozite polimer-feroelectric [1-3].

[1] L. Padurariu et al., Acta Mater. 103, 724 (2016)

[2] C. Padurariu et al., Ceram. Int. 43, 5767 (2017)

[3] C. Ciomaga et al., J. Appl. Phys 112, 094103 (2012)

P7

Les piles à combustibles microbienne

Ilham Touati^{1,2}, Florin Brinza¹, encadreur, prof. Mostefa KAMECHE, PhD²

¹*Faculte de Physique, Universite "Alexandru Ioan Cuza", Iasi, Romania*

²*MSc. Physique, Université de Sciences et Technologies "Mohamed Boudiafe", Oran, Algerie*

Tout le monde sait que l'énergie est partout présente autour de nous, nous sommes nous entouré d'énergie dans notre corps, notre milieu, et aussi dans notre quotidien; parce que cette dernière a une grande relation avec l'humanité, l'histoire des inventions et même des techniques nouvelles c'est pour cela nos besoin énergétique ne cessent d'augmenter, on consomme tous les jours plus en plus une quantité d'énergie plus élevé que le jour précédant. le problème du monde est comment on peut produire de l'énergie qui peut satisfaire tous les besoins énergétique de l'humanité.

Dans les jours précédents une grande partie de la production mondiale d'énergie est assuré à partir des sources fossiles qui ont le caractère non renouvelable, polluant et épuisable: le pétrole, le gaz, le charbon et l'énergie nucléaire. Dans ce cas la et dans nos jours les chercheurs ne cessent chercher une source alternative dite une énergie renouvelable: l'énergie solaire, l'énergie éolienne, l'énergie hydraulique, l'énergie géothermale.

Les piles à combustibles microbienne représentent une nouvelle approche technologique, moins connu, de la génération de l'électricité qui utilise la matière organique pour produire l'électricité. Nous présentons ici l'état actuel et la performance de la pile à combustible microbienne et de résoudre notre recherche on voie d'améliorer les performances des unes de leur parties composant.

Carlo Santoro et autres, Microbial fuel cells: From fundamentals to applications. A review, Journal of Power Sources 356 (2017), 225-244.

P8

Ghiduri de undă și fibre optice. Ecuații caracteristice

Georgiana Iacobita¹, Cătălin Agheorghiesei¹

¹Facultatea de Fizică, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", Iasi, Romania

Ghidul de undă este un dispozitiv prin care unda luminoasă este transmisă dintr-un punct în altul cu o pierdere cât mai mică a caracteristicilor undei (frecvență, energie, polarizare etc). Are la bază procesele de reflexie și refracție. În cazul unui ghid de undă cu dielectrici plani, acesta este format dintr-un strat de material dielectric așezat între două medii cu indici de refracție mai mici decât al stratului central. Lumina este ghidată în interiorul stratului dielectric prin reflexie totală internă.

Ecuația caracteristică: $\text{tg}(\pi d/\lambda \sin \theta_m \pi/2) = \sqrt{(\sin^2 \theta_c)/(\sin^2 \theta - 1)}$, unde: d -grosimea stratului dielectric, λ -lungimea de undă, θ -unghiul de propagare a luminii, m -numărul de moduri, θ_c -unghiul complementar unghiului de propagare a luminii.

O fibră optică este un ghid de undă dielectric cilindric realizat din materiale cu pierderi mici (de exemplu sticlă de SiO₂). Fibră optică are un miez central prin care se propagă lumina, acesta fiind învelit de un strat cu indice de refracție mai mic decât al miezului. Într-o astfel de fibră optică lumina poate fi ghidată cu o pierdere foarte mică de doar 0,16 dB/km.

Ecuația caracteristică: $X(J_{l\pm 1}(X))/J_l(X) = \pm Y(K_{l\pm 1}(Y))/K_l(Y)$, unde: X, Y sunt doi parametri adimensionali; $J_l(X)$ și $K_l(Y)$ sunt două funcții Bessel de speța întâi respectiv de speța a doua.

Scopul acestei lucrări este de a rezolva aceste ecuații caracteristice și de a determina modurile de propagare. Pentru acest lucru vom dezvolta o metodă numerică de rezolvare a ecuațiilor neliniare, asemănătoare cu metoda aproximațiilor succesive.

P9

Motion of objects through fluids. Estimating the drag force and terminal speed using dimensional analysis

Teodora MATEI¹, Mihai-Andrei PETREA¹, Ioana-Laura VELICU¹

¹Faculty of Physics, "Alexandru Ioan Cuza" University, Iasi-700506, Romania

In physics, dimensional analysis is a such a powerful and remarkable tool making possible to understand complex models and to establish relationships between different physical quantities. Buckingham's Pi theorem (BPT) is a key theorem in dimensional analysis. According to BPT, a physically meaningful equation, involving n physical variables, expressible in terms of k independent fundamental physical quantities, can be expressed in terms of $p = n - k$ dimensionless parameters.

This work proposes the use of dimensional analysis and Buckingham's Pi theorem to estimate the drag force and terminal speed of different objects moving through real incompressible fluids. Viscous (low-speed) and turbulent (high-speed) limits were considered in terms of Reynold's

number, a dimensionless measure of the flow speed.

Numerical solutions were computed for the terminal speed, for two types of flows, namely laminar flow and turbulent flow, in order to check the assumptions made for the estimation of the drag force and terminal speed.

The analytical solutions obtained from the two limits were combined and the transition process between laminar and turbulent flow has been discussed.

P10

Measuring the gravitational acceleration using the parabolic free surface of a rotating liquid

Mihai-Andrei PETREA¹, Teodora MATEI¹, Ioana-Laura VELICU¹

¹*Faculty of Physics, "Alexandru Ioan Cuza" University, Iasi-700506, Romania*

Creativity should be an indispensable part of education, regardless of the level at which the teaching activity takes place. Sometimes, in the academic environment for example, the main elements of this process (courses, seminars, practical or laboratory work) do not cultivate students' creative potential or develop them as critical thinkers.

This work proposes a channeling method for measuring the gravitational acceleration using the parabolic free surface of a rotating liquid. It is meant to train Classical Mechanics, Fluid Mechanics and Optics skills. We used a simple, home-made experimental setup consisting of: a rigid plastic bowl, containing different liquids, mounted on a spinning disk with controllable angular speed (ω), a green laser pointer mounted on a stand with adjustable position, a central plastic rod, with millimetric paper, marking out the axis of rotation and a stopwatch.

The measurements were performed for different liquids, by varying both the angular speed and the radial distance from the center of the laser incidence point and measuring the focal height, h , over the parabolic free surface. The results indicated that none of the selected experimental parameters has any influence on the estimated value of the gravitational acceleration, g . On the other hand, the focal height is affected only by the value of the angular speed and not by the radial distance of the laser incidence point. By plotting h against $1/(2\omega^2)$, a linear regression was obtained. The gravitational acceleration was calculated as the slope of this regression. Errors sources were identified and discussed.

P11

Ruperea Spontana de Simetrie in Teoria Cuantica a Campurilor

Vlad BERLEA¹

¹*Faculty of Physics, "Alexandru Ioan Cuza" University, Iasi-700506, Romania*

Mecanismul de rupere spontană a simetriilor este cel mai elegant formalism fizic prin care se poate explica unificarea a două sau mai multe interacțiuni fizice fundamentale. În momentul în care

caracteristicile de bază (cum ar fi de pildă, raza de acțiune) a două interacțiuni fundamentale diferă mult, orice formalism cuantic “ortodox” de unificare a interacțiunilor trebuie abandonat, singura teorie aplicabilă/viabilă în acest caz, fiind Teoria Cuantică a Câmpurilor (TCC). Formalismul specific TCC-ului a stat la baza multor descoperiri moderne de importanță fizică remarcabilă, cum ar fi interacțiunea electroslabă, câmpul Higgs ș.a.

În cadrul acestui demers am urmarit să prezint „pe înțelesul tuturor” mecanismul de unificare a două interacțiuni fundamentale cu proprietăți foarte diferite, anume, interacțiunea nucleară slabă și interacțiunea electromagnetică. Folosind formalismul oferit de teoriile gauge, precum și mecanismul de rupere spontană a simetriilor și mecanismul Higgs, se poate ajunge “pe cea mai simplă cale” la modelul standard al leptonilor, care descrie cei trei leptoni fundamentali cunoscuți la ora actuală (electronul, miuonul și tauonul), împreună cu neutrinii lor. În urma calculului dezvoltat, pornind mai întâi de la lagrangeenii câmpurilor fizice care sunt caracterizate de simetriile grupurilor $SU(2) \times U(1)$ și se ajunge mai apoi la un rezultat ce combină caracteristicile acestor două grupuri de simetrie, dacă se porneste de la un lagrangean construit după rețeta oferită de teoria gauge a grupului de simetrie, în cadrul acestui model, ruperea spontană a simetriei locale interne generând atât particulele ce mediază interacțiunea slabă (bosoni vectoriali masivi W, Z și), cât și particula ce mediază interacțiunea electromagnetică (fotonul).

P12

Enhanced dielectric properties of PVDF polymer reinforced with MWCNTs

Oana Andreea Condurache^{1,1}, Roxana Stanculescu^{2,1}, Sorin Tașcu^{3,1}, Lavinia P. Curecheriu^{1,1}, Cristina E. Ciomaga^{4,1}, Liliana Mitoșeriu^{1,1}

¹*Dielectrics, Ferroelectrics & Multiferroics Group, “Al. I. Cuza” University of Iasi, Iasi, Romania*

²*Laboratory of Multifunctional Materials and Structures, National Institute of Materials Physics, RO-077125 Magurele, Romania*

³*Research Center on Advanced Materials and Technologies, Sciences Department, , Iasi, Romania*

⁴*Research Department, Faculty of Physics, Dielectrics, Ferroelectrics & Multiferroics Group, , Iasi, Romania*

Composite materials based on polymeric matrix and conductive filler are versatile from the applications point of view because they offer an unique combination of electrical and mechanical properties (flexibility).[1]

In the present work, a composite made by polyvinylidene fluoride (PVDF) matrix and multi wall carbon nanotubes (MWCNTs) fillers has been prepared by solution-sonication method in different volume concentrations of MWCNT within the range 0.05vol%-1vol%. Two different aspects have been analysed: the influence of MWCNT inclusions on the crystalline structure of PVDF and the influence of it on the electrical properties.

The morphology and the structure of the samples were characterized by various techniques such as XRD, FTIR and SEM. The XRD and FTIR analysis showed a mixture of α and β crystalline phases of PVDF and SEM microstructures of the surface fractures allowed to characterize morphology and the degree of homogeneity.

Dielectric investigations were performed at low field using Impedance Spectroscopy in the

temperature range of 25-150°C and frequency range of 20Hz–2MHz. The real part of the permittivity was found to increase by addition of MWCNTs in the polymer matrix. In the dependence of the electrical properties with temperature, just the relaxations of the polymeric phase have been detected. An enlargement of the electrical conductivity in respect with the conductive phase content has been noticed. Likewise, the thermal conductivity is expected to increase but further thermal analysis must be done in order to obtain a complete characterization of the system. MWCNTs inclusions in PVDF matrix enhances the electrical permittivity, without affecting the membranes flexibility.

[1] J. Chatterjee, N. Nash, P.-J. Cottinet, și B. Wang, „Synthesis and characterization of poly(vinylidene fluoride)/carbon nanotube composite piezoelectric powders”, J. Mater. Res., vol. 27, nr. 18, pp. 2352-2359, sep. 2012.

P13

Teoria gauge a interacțiunii electrolabe „pe înțelesul tuturor”

Ilona Ștefana Nincă¹

¹*Faculty of Physics, "Alexandru Ioan Cuza" University, Iasi-700506, Romania*

La ora actuală Modelul Standard este cel mai bun model teoretic de unificare a forței electromagnetice cu cea nucleară slabă și cu cea nucleară tare. În prezent se cunosc patru tipuri de forțe fundamentale și anume: forța electromagnetică (ce se manifestă între orice particule care au sarcină electrică), forța nucleară slabă (care se poate manifesta între orice particule elementare, din acest motiv mai fiind numită și interacțiunea universală; forța nucleară slabă se manifestă în orice proces fizic la care participă oricare din bosonii vectoriali W și Z), forța nucleară tare (care se manifestă între orice particule care au sarcină de culoare; această forță fundamentală are și o componentă reziduală – forța nucleară – care se poate manifesta între hadroni neutri din punctul de vedere al sarcinii de culoare) și forța gravitațională, care se manifestă între toate particulele cu masă.

Această lucrare are ca scop principal explicarea „pe înțelesul tuturor” a formei lagrangeanului Modelului Standard pentru interacțiunile electrolabe dintre leptoni, precum și cea a lagrangeanului Modelului Standard pentru interacțiunea electrolabă a cuarcilor. Un scop conex este înțelegerea pașilor care trebuie urmați pentru a determina cei doi lagrangeeni și anume: (i) stabilirea grupului de simetrie al teoriei, (ii) alegerea reprezentării grupului de simetrie care descrie fermionii, (iii) alegerea particulelor inițiale și modul în care sunt redată în reprezentarea aleasă.

În urma analizei întreprinse asupra formei lagrangeenilor, precum și a curenților asociați câmpurilor în Modelul Standard, am explicat în termeni colocviali proprietățile acestora, astfel încât și nespecialiștii în domeniu să poată înțelege semnificația lor. De exemplu, proprietatea curentului electromagnetic de a fi un curent vectorial face ca lagrangeanul interacțiunii electromagnetice să fie invariant la transformarea (de simetrie) de inversie spațială.

P14

Optical properties of P3HT and P3HT:PCBM blend thin films by spectroscopic ellipsometry

Laura Hrostea^{1,3}, Mihaela Girtan³, Liviu Leontie^{1,2}

¹*Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Bulevardul Carol I, Nr. 11, 700506, Iasi, Romania*

²*Integrated Center for Studies in Environmental Science for North-East Region (CERNESIM), Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Bulevardul Carol I, Nr. 11, 700506, Iasi, Romania*

³*Photonics Laboratory, (LPhiA) E.A. 4464, SFR Matrix, Université d'Angers, Faculté des Sciences, 2 Bd Lavoisier, 49000 Angers, France*

This study highlights the optical properties of organic thin films based on polymers [Poly(3-hexylthiophene-2,5-diyl) – P3HT] and polymers:fullerene [Poly(3-hexylthiophene):Methanofullerene Phenyl-C61-butyric acid methyl ester – P3HT:PCBM] blends used in photovoltaic applications, deposited on glass substrate by spin coating. Adding different fullerene amounts (weight ratios of 1:0, 1:0.1, 1:0.2, 1:0.4, and 1:0.8), the variation of optical constants, such as refractive index, n , and extinction coefficient, k , was revealed by a non-contact technique – spectroscopic ellipsometry. Starting with the experimental data, an ellipsometric model was created being related to the specific dispersion formula (New Amorphous Dispersion Formula corresponding for polymers). From the best-fitted ellipsometric angles (the amplitude ratio, Ψ , and the phase difference, Δ), the refractive index, extinction coefficient and the permittivity of the samples were extracted.

Key words: spectroscopic ellipsometry, polymer thin film, organic solar cell.

Girtan, M., Hrostea, L., Boclinca, M. & Negulescu, B. Study of oxide/metal/oxide thin films for transparent electronics and solar cells applications by spectroscopic ellipsometry. *AIMS Materials Science* 4, 594–613 (2017).

P15

Nanoparticule magnetice ca factori de contrast în imagistica medicală RMN

Andreea Filip¹, Valentina Sabie¹, Ovidiu Florin Caltun¹

¹*Facultatea de Fizica & Centru Carpath, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iasi, Romania*

Instalațiile care utilizează fenomenul de rezonanță magnetică nucleară pentru obținerea de imagini medicale au cunoscut în ultimii ani o evoluție remarcabilă atât în ceea ce privește fiabilitatea cât și acuratețea diagnosticului. Creșterea numărului de echipamente RMN în spitale și clinici a făcut posibilă utilizarea acestora în realizarea de teste preventive (screening-uri) sau ca metodă primară de diagnostic. În multe situații pentru îmbunătățirea contrastului se utilizează agenți de contrast, care din punct de vedere magnetic pot fi nanoparticule paramagnetice, care au proprietatea de a modifica timpul de relaxare T1, respectiv ferimagnetice care modifică timpul de relaxare T2 datorită

interacțiunii dipolului lor magnetic cu dipolii magnetici ai protonilor vecini din țesuturile studiate. În ultimii s-a declanșat o dezbatere intensă referitoare la toxicitatea unora dintre agenți de contrast comerciali și la necesitatea de găsi agenți de contrast cu grad ridicat de biocompatibilizare. În cele ce urmează sunt prezentate rezultatele unui studiu care a urmărit să determine influența unor nanoparticule de ferită de zinc, cobalt și mangan, funcționalizate prin acoperirea cu polimeri biocompatibili, asupra contrastului imaginilor RMN obținute în condiții de scanare asemănătoare. Seriile de ferită au fost sintetizate prin metoda coprecipitării în condiții similare. Dimensiunile de particulă și compoziția chimică au influențat proprietățile magnetice, respectiv momentul magnetic de dipol care joacă rol determinant în procesul de relaxare a momentelor magnetice nucleare a protonilor de hidroniu ce constituie țesuturile. În cazul studiului au fost utilizate fantomuri bazate pe ser fiziologic. Pentru comparație au fost utilizate un martor (ser fiziologic) și fantomuri cu substanțe de contrast curent folosite în practica medicală. Soluțiile au fost scanate într-o instalație SIGNA Explorer - 1.5T produsă de - GE Healthcare, cu intensitatea câmpului magnetic de 1,5 Tesla. Analiza imaginilor a demonstrat că funcție de proprietățile magnetice, respectiv valoarea momentului magnetic a nanoparticulelor, și de concentrația agentului de contrast în fantomuri contrastul imaginilor poate fi modificat semnificativ.

M. Angelakeris, Magnetic nanoparticles: A multifunctional vehicle for modern theranostics, *Biochimica et Biophysica Acta* 1861 (2017) 1642–1651.

P16

Methods for characterization of environmental particles

LIDIA-MARTA AMARANDI¹, IOANA DUMINICA¹, FRANCISCA HUSANU¹, ALIN ROSU¹, PHILIPPE GOLOUB², CRISTIAN FOCSA³, MARIUS-MIHAI CAZACU^{1,4}, SILVIU-OCTAVIAN GURLUI¹

¹*Faculty of Physics, Atmosphere Optics, Spectroscopy and Lasers Laboratory, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania*

²*CNRS, UMR8518 – LOA – Laboratoire d'Optique Atmosphérique, Université de Lille, Lille, France*

³*Laboratory of Physics of Lasers, Atoms and Molecules (PhLAM), Centre for Studies and Research Lasers and Applications, Lille 1 University, Lille, France*

⁴*Department of Physics, 4Gheorghe Asachi Technical University of Iasi, Iasi, Romania*

Air pollution refers to the release of pollutants in the air, indoors or outdoors, that affects human lives, health, environment and climate. Pollution sources can be anthropogenic or natural. 90 percent of aerosols are caused by natural sources and only 10 percent are created by anthropogenic, human – made, sources. Even if the percentage of anthropogenic aerosols is smaller, their impact cannot be ignored. In our work, we investigate particulate matter concentrations of various size fractions, namely PM₁₀, PM_{2.5}, and PM₁ by on-board measurements on the roof of LOA, at the elevation of 20 meters above ground, in Lille metropolis, northern France, using a low-cost sensor (OPC-N2, Alphasense). This instrument determines the particle size, based on Mie theory, and the particle number concentration. Moreover, the emission of anthropogenic aerosols in the atmosphere is a major environmental concern. Soot is constituted by carbonaceous particles formed during the incomplete combustion of hydrocarbons. To determine the chemical composition of surface samples from various sources and their PAH content we use the Laser Desorption/Laser Ionization/Time-Of-Fight Mass Spectrometry (LD/LI/TOF-MS) technique. The obtained mass spectra are fragment-free, reproducible, well resolved in the analyzed m/z range and

they all feature regular peak sequences. The vertically measurements of regional air pollution can be determined using LIDAR. It can estimate information regarding the atmospheric aerosols dynamics (PBL height and variability) and the aerosols variability.

P17

Physico-chemical and structural properties of some antibiotics used to treat tuberculosis

Irina Macovei¹, Antonina Gritco Toderascu², Liliana Mihaela Ivan²

¹*Faculty of Pharmacy, Grigore T. Popa University of Medicine and Pharmacy, Iasi, Romania*

²*Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania*

Tuberculosis is an infectious disease which affects, usually, the lungs but it can also spread to other parts of the body. The treatment consists in administration of antibiotics for several months. The goal of this paper is to analyze some of these pharmaceutical compounds and to calculate main physico-chemical parameters, using molecular modeling methods.

[1]. Ioan Gottlieb, M.A.Dariescu, C. Dariescu, *Mecanică cuantică*, Editura Bit, 1999;

[2]. I. Humelnicu, *Elemente de chimie teoretică*, Editura Tehnopress, Iasi, 2003;

[3]. www.hyper.com

P18

Correlations between Workload and Absorbed Radiation Doses for Professionally Exposed Workers in a State of the Art Nuclear Medicine Laboratory

Alexandra Saviuc¹, Catalin Borgia¹, Vlad Ghizdovat², Cipriana Stefanescu², Alexandru Gratian Naum²

¹*Department of Physics, "Alexandru Ioan Cuza" University of Iași, Iasi, Romania*

² *Faculty of Medicine, Biophysics and Medical Physics Department, "Grigore T. Popa" University of Medicine and Pharmacy, Iasi, Romania*

Objectives In order to decrease the absorbed dose for professionally exposed workers in nuclear medicine, clear and precise risk assessments are needed for the personnel to fulfill the radioprotection rules and procedures. This is a retrospective study of the workload impact and specific tasks on absorbed radiation doses in a state of the art diagnostic Nuclear Medicine Laboratory with a gamma camera and positron emission tomography/computed tomography (PET/CT) devices. Material and methods The study had a thirteen months follow up period on the Nuclear Medicine and PET/CT Department at Regional Institute of Oncology Iasi, Romania, and involved radioactivity surveys and absorbed dose determinations (by an independent dosimetry laboratory). The eluted radioactivity of Tc-99m generators (gamma energy 140.51 keV) and the

radioactivity of the delivered 2-deoxy-2-[fluorine-18]fluoro- D-glucose F-18 FDG (positron annihilation radiation 511 keV) were correlated with several important factors: daily number of patients, task specific workload of the laboratory personnel. The whole-body exposure, crystalline lens and the equivalent dose to the extremities (hands) from radionuclide sources determinations were calculated. An unpaired t-test was used to compare the effective dose between medical doctors and medical physicists. Significant differences in effective dose ($P < 0.005$) were found for the whole body. Conclusions Medical physicist receive a higher effective dose for the whole body than medical doctors, but not for crystalline lens and extremities (hands). Dosimetry has a crucial role in optimizing the radioprotection of professionally exposed workers.

P19

Dosimetric predictor of lymphopenia in adjuvant radio-chemotherapy of glioblastoma

Emma Birleanu², Catalin Borcia¹, Calin Buzea², Irina Butuc², Alina Rogojanu², Alexandru Zara²,
Mihaela Oprea², Dragos Iancu³, Cosmin Safta³

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

²*Medical Physics, Regional Institute of Oncology, Iasi, Romania*

³*Radiotherapy, Regional Institute of Oncology, Iasi, Romania*

³*Radiotherapy, Regional Institute of Oncology, Iasi, Romania*

Multimodal management of patients with glioblastoma (GBM) includes surgery, radiation (RT) and chemotherapy with temozolomide (TMZ). The association between severe treatment-related lymphopenia (TRL) after the chemo-radiation and poor survival rate has been reported in GBM patients. The aim of the study is to evaluate the correlations between dosimetric parameters, as D max, D mean, V5, V10, V15, V20, V25, V30 of the brain, delineated as organ at risk (OAR), target volume and lymphopenia for 10 GMB cases treated with RT in total dose of 60Gy/30fr and TMZ. Evaluation of the results was performed using SPSS multivariate analysis. Dosimetric parameters were correlated with lymphopenia grade and with the minimum number of lymphocytes. SPSS multivariable analysis was used to identify the dosimetric predictors of treatment associated lymphopenia.

P20

Comparative evaluation of two radiotherapy treatment plans - dosimetric parameters and clinical implications

Emma Birleanu¹, Catalin Borcia¹, Calin Buzea², Manuela Oprisan², Catalina Ursache², Mihaela Oprea², Camil Mirestean³, Dragos Iancu¹

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

²*Medical Physics, Regional Institute of Oncology, Iasi, Romania*

³*Radiotherapy, Regional Institute of Oncology, Iasi, Romania*

Atypical and malignant intracranial meningioma tumors, with a high risk for local failure, represent the second most common tumor of the central nervous system (CNS). The role of radiotherapy and the dose levels required to improve tumor control are poorly defined. The purpose of the study is to evaluate a 3D-CRT treatment plan with 2 parallel opposite beams traditionally used in conventional radiotherapy and a multi-beam plan preferred to achieve superior conformation of the target volume. The evaluation is taking into consideration the doses received by organs at risk, using modern planning possibilities.

P21

Conception and construction of Solid State Tesla Coil

Dorel Russu¹, Lavinia Curecheriu¹

¹*Departament of Physics. Dielectric, Ferroelectric and Multiferroic Group, University Alexandru Ioan Cuza, Iasi, Romania*

A Tesla coil is a device producing a high frequency current, at a very high voltage but of relatively small intensity. The system was originally conceived as a wireless transmitter and was indeed used for this purpose until the 1920s. Since then, most interest in the device has centered on its ability to generate high voltages across the secondary circuit load. The traditional Tesla coils were used to drive X-ray and gas filled tubes. This setup fell into disfavor, in the last period because the impracticality of the spark gap. Spark gap produce broadband radio emissions that interfere with radios at a significant distance. Also, it is an inefficient switch, and the wasted energy is not dissipated in the form of benign heat. Spark gaps can produce loud noises, UV radiation, ozone, and other hazards. In the last decades, modern technology allows to replace the spark gap of a Tesla coil with an entirely different type of switch.

If a solid state inverter is used to feed energy into the system, the primary coil no longer needs to be driven by a resonant circuit. In fact, it can even be eliminated entirely. It has some major shortcomings but provides a starting point for analyzing the behavior of the more practical two-coil solid state Tesla Coil (SSTC). In the present work we design, produced and test a solid state Tesla coil (SSTC). The solid state Tesla coil was produced using Zener diodes, resistor, transistor (IRF 740), a PC cooler, wires for coils. When the coil was finished, it was tested. At preliminary test few sparks were

obtained and after tuning the componets the coil can transmitted wireless energy: fluorescent tubes illuminate near the coil.

P22

Comparative study of functional properties of BaTiO₃-based magnetoelectric composites

Alexandra Guzu¹, Mirela Airimioaei¹, Liliana Mitoseriu¹, Cristina E. Ciomaga², Felicia Gheorghiu¹

¹*Dielectrics, Ferroelectrics & Multiferroics Group, Department of Physics, Al. I. Cuza Univ. , Iasi, Romania*

²*Research Department, Faculty of Physics, Dielectrics, Ferroelectrics & Multiferroics Group, Al. I. Cuza Univ. , Iasi, Romania*

³*Research Center on Advanced Materials and Technologies, Sciences Department, Al. I. Cuza Univ. , Iasi, Romania*

Ceramic composites represent suitable structures for a large engineering applications due to its superior properties arise from materials combination with different compositions, interphase coupling, interconnectivity, relative size and shape of the constituent phases [1]. The aim of this work was to prepare BaTiO₃-based magnetoelectric composites in order to obtained structures with different interconectivity of the constituent phases: (i) 0.66BaTiO₃-0.33CoFe₂O₄(BT-CF) particulate composite with (0-3) conectivity and (ii) 0.33BaTiO₃-0.33CoFe₂O₄-0.33BaTiO₃(BT-CF-BT) layered composite ceramic with (2-2) phase connectivity, both samples consolidated by Spark Plasma Sintering (SPS). The phase composition and the microstructure of the composite ceramics were observed by X-ray and SEM analysis. A detailed study on dielectric properties has been performed and discussed. The M(H) dependences recorded at room temperature for the mixing ceramic shows a ferromagnetic ordered magnetic. As a consequence of „sum property” a reduction of saturation magnetization ($M_s=22\text{emu/g}$) is noticed in comparison with the spinel ferrite. The pyroelectric coefficient $p(T)$ was computed for the multilayer and shows an pyroelectric coefficient values of $4,5 \times 10^{-5}\text{C/m}^2\text{K}$ at heating and $4,1 \times 10^{-5}\text{C/m}^2\text{K}$ at cooling, which make the system a suitable candidate for pyroelectric detector applications.

[1] C.E.Ciomaga, O.G.Avadanei, I.Dumitru, M.Airimioaei, S.Tascu, F.Tufescu and L.Mitoseriu, Engineering magnetoelectric composites towards application as tunable microwave filters, J.Phys.D: Appl.Phys .49 (2016) 125002 (9pp)

P23

Aplicații ale șelacului

Eduard - Nicolae Sirjita¹, Ionut Ghermeni¹, Adrian Bercea², Simona Brajnicov², Valentina Marascu²,
Bogdan Mitu², Andreea Matei²

¹*Fizica Tehnologica, Facultatea de Fizica, Universitatea din Bucuresti, Magurele, Romania*

²*Photonic Processing of Advanced Materials, National Institute of Lasers, Plasma and Radiation Physics, Magurele, Romania*

Șelacul este o substanță interesantă folosită încă din antichitate datorită proprietăților sale care până și în ziua de astăzi îi se găsesc aplicații noi în diverse domenii de la medicina la tratarea alimentelor. Șelacul, un biopolimer natural, este o rășină secretată de către gândacii de tip parazit Lac care pot fi găsiți în anumite zone din sud-estul Asiei precum India sau Thailanda. În funcție de modul de producere a șelacului final de la rășina inițială, această substanță poate avea diferite aplicații sau diferite culori, de la galben deschis la roșu închis. Această lucrare se va concentra pe câteva din aplicațiile șelacului, de la utilizarea lui timp de sute de ani de către artizani pentru culoarea lui sau ca un strat protector pentru lemn, până în ziua de astăzi unde poate fi folosit în medicina ca o pastilă cu eliberare în colon sau drept izolator depus prin metoda MAPLE pentru producția de tranzistoare organice cu efect de câmp.

P24

Raman spectroscopic characterization of carbon nanotubes wires

David Zanoschi¹, Marilena Tomuț²

¹*Physics, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași, România*

²*Science of Carbon Materials, GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt, Germany*

Carbon nanotubes (CNTs) have been the subject of extensive research because they exhibit a rich variety of interesting properties which have created the possibility for their use in many technological applications. The Raman spectroscopy is a powerful tool for studying the vibrational properties of CNTs. The low-frequency radial-breathing-mode (RBM) can be seen only in CNTs Raman spectrum.

Three types of CNT wires, having diameters of 30, 50 and 100 μm, respectively, were analyzed. Samples, consisting in 5-mm-long CNT wires, mounted with double-sided tape on glass slides, were prepared. A LabRAM HR Evolution confocal Raman spectrometer (100x magnification), calibrated with a Si standard sample (520.7 cm⁻¹) was used. Two wavelengths were used to excite the samples: 473.06 nm (blue) and 632.8 nm (red), both with a maximum power of 25 mW. All the measurements were performed at room temperature, using different excitation laser powers and exposure durations.

The investigated CNT wires showed increased sensitivity to long wavelengths: RBM peaks (not

visible with the blue laser) and more prominent defect-activated peaks appeared in the acquired spectra. Their similarities with the graphite spectrum, together with the absence of multi-peak G band feature and the presence of the D peak, led us to conclude that the wires are made from multi-walled carbon nanotubes (MWCNT). The results also revealed a high defects density, proportional to the exposure time. Given the variation of peaks intensity from one spectrum to another, one might conclude that some kind of surface compaction has taken place. Overall, the results showed that MWCNTs have a higher defects density than single walled carbon nanotubes. The optimal parameters for the Raman analysis of the obtained CNTs are long wavelengths and short exposure durations.

P25

Fenomene de propagare a pereților domeniilor magnetice în benzi amorfe

Cezar-Marian Sohoreanu¹, Ioan Dumitru¹

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

În studiul nostru am investigat mișcarea pereților domeniilor magnetice în prezența unui câmp extern și procesele de magnetizare observabile în timpul mișcării acestora.

Instalația experimentală este formată dintr-o bandă din material amorf, pe care sunt înfașurate două bobine, una primară și una secundară. Bobina primară este conectată în serie cu un resistor neinductiv cu rezistența R , structura fiind excitată cu un generator de tensiune alternativă. Căderea de tensiune de pe rezistența R , precum și tensiunea indusă în bobina secundară au fost măsurate cu un osciloscop. Pentru obținerea ciclurilor de histeresis la diferite amplitudini și frecvențe excitația magnetică s-a realizat cu un semnal triunghiular. Pentru investigarea vitezei de propagare a pereților excitația a constat într-un puls care saturează magnetic proba, urmat de câmp magnetic constant care asigură propagarea domeniului [1].

Comparând forma ciclurilor de histerezis s-a observat că la campuri de excitație slabe ciclurile minore se supun legii stabilite experimental de Rayleigh, iar la campuri mari ciclurile de histerezis devin saturate magnetic. Forma acestora este aproape rectangulară și depinde de distanța dintre cele două bobine. De asemenea și viteza de propagare a pereților magnetici depinde de distanța dintre cele două bobine, scăzând la creșterea acesteia.

[1] D.Cimpoesu, I.Dumitru, A.Stancu, Kinetic effects observed in dynamic FORCs of magnetic wires: Experiment and theoretical description, Journal of Applied Physics 120, 173902 (2016).