

**FTEM 2021**

Iasi, 15 MAI



**A L-a Conferință Națională**

# **FIZICA ȘI TEHNOLOGIILE EDUCAȚIONALE MODERNE**

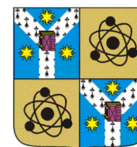


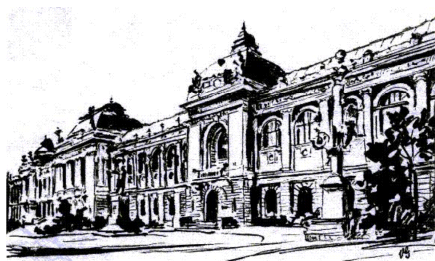
**Program**

**Rezumate**



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





**FTEM 2021**

Iasi, 15 MAI



**Programul celei de a L-a Conferințe Naționale**

## **FIZICA ȘI TEHNOLOGIILE EDUCAȚIONALE MODERNE**

Iași 15 Mai 2021

**9:00 - 9:30 Înregistrarea participaților (onsite Sala L1 & online prin accesarea linkului conferinței utilizând Webex)**

**9:30 - 9:45 Festivitatea de deschidere a lucrărilor conferinței (onsite Sala L1 & online)**

- din partea conducerii Universității Alexandru Ioan Cuza (onsite)
- din partea conducerii Facultății de Fizică (onsite)
- din partea organizatorilor: "Conferința FTEM - o jumătate de secol de istorie" (online).

**Eveniment aniversar "Profesor Emeritus dr. Violeta Georgescu - 80 de ani".**

10:00 – 10:20

Profesor dr. Violeta Georgescu - "File din istoria Facultății"



10:20 - 11:00 Intervenții ale participanților la eveniment

### Conferințe invitate (online & onsite Sala L1)

Moderator: Ovidiu Florin Călțun, Alexandru Stancu

11:00 – 11:20  Prof. Dr. Honoris Causa Rolf Hempelmann - "Formal vs. non-formal STEM education - the role of out-of-school places to learn" (conferință invitată online în Engleză)	
11:20 – 11:40  Honorary Prof. Dr. Vaggelis Vitoratos - "Exams and evaluation in Covid - era distance learning. A case study" (conferință invitată online în Engleză)	
11:40 – 12:00  Prof. Dr. Ales Mohorovici - "Impact of Covid- pandemic on physics final matriculation exam in Slovenia" (conferință invitată online în Engleză)	

Pauza de masă

### Conferințe plenare (online & onsite Sala L1)

Moderatori: Violeta Georgescu, Iordana Aștefănoaie, Ioan Dumitru

12:30 - 12:45 - Comportament izotrop și anizotrop în magneții moleculari cu tranziție de spin reflectat în modelul mecanoelastic, Alexandra-Ioana Popa, Laurențiu Stoleriu, Cristian Enăchescu, Facultatea de Fizică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași, România

12:45 - 13:00 Modele de tip Ising aplicate pentru studiul clusterilor în monostraturi magnetice în interacțiune cu un substrat, Iustina Șerbănescu, Facultatea de Fizică, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", Iași, România

13:00 - 13:15 - Light induced hysteresis for spin crossover microparticles embedded in matrices, Anastasia Railean, Diana Plesca, Radu Tanasa, Cristian Enachescu, Facultatea de Fizică, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", Iași, România

13:15 - 13:30 - Investigarea proprietăților electrice ale ceramicilor pe bază de  $\text{BaTiO}_3$ , Teodora Matei, Lavinia Curecheriu, Liliana Mitoșeriu, Facultatea de Fizică, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", Iași, România

13:30 - 13:45 - Studiul unui model elastic 1D pentru sisteme cu tranziții de spin, Irina-Mălina Strugaru, Laurențiu Stoleriu, Cristian Enăchescu, Facultatea de Fizică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași, România

### **Sesiunea postere Cercuri științifice studențești și Didactică (Prezentări online)**

Moderatori: Cristian Enăchescu, Iordana Aștefănoaiei, Ioan Dumitru

14:00 - 14:05 - Studiul experimental și teoretic al circuitului RLC rezonant cu condensator neliniar Teodora Matei, Irina - Mălina Strugaru, Vlad - Alexandru Lukacs, Leontin Pădurariu, Lavinia Curecheriu, Facultatea de Fizică, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", Iași, România

14:05 - 14:10 - Quantum mechanical and spectral characterization of some compounds of medical interest, Diana Elena Postolache, Ioana Daniela Celisia Vizitiu, Ana Cezarina Morosanu, Dana Babusca, Valentina Closca, Antonina Gritco-Todirascu, Dan-Gheorghe Dimitriu, Dana Ortansa Dorohoi

14:10 - 14:15 - Computational and spectral means to characterize the intermolecular interactions of 1-dithiocarboxy-2-ethoxy-1-(isoquinolin-2-yl)-2-oxoethan-1-ylid in binary and ternary solutions, Ioana Daniela Celisia Vizitiu, Diana Elena Postolache, Dana Babusca, Ana Cezarina Morosanu<sup>1</sup>, Antonina Gritco-Todirascu, Valentina Closca, Dan-Gheorghe Dimitriu, Dana Ortansa Dorohoi

14:15 - 14:20 - Radiation protection for professionally exposed personnel in the angiography laboratory Petrica Cristin Constantin, Roxana Ciobanu, Anamaria Constantin, Bogdan Ionut Dobrovat, Roxana Mihaela Popescu

14:20 - 14:25 Managementul pacienților covid în tratamentul cancerului local avansat din sfera ORL, Alexandru Dumitru Zară, Ovidiu Florin Călțun

14:25 - 14:30 Irradiation dose reduction techniques in pediatric dental radiography, Petrica Cristin Constantin, Roxana Ciobanu, Anamaria Constantin, Bogdan Ionut Dobrovat, Roxana Mihaela Popescu

14:30 - 15:35 Calculation of Effective Dose in Computed Tomography examinations, Petrica Cristin Constantin, Roxana Ciobanu, Anamaria Constantin, Roxana Mihaela Popescu, Bogdan Ionut Dobrovat

14:35 - 14:40 The influence of the specific absorption rate in MRI, Valentina Sabie, Petrica Cristin Constantin, Anamaria Constantin, Anca Liliana Baban, Roxana Ciobanu, Roxana Mihaela Popescu, Bogdan Ionut Dobrovat, Florin Ovidiu Călțun

14:40 - 14:45 The influence of the magnetic susceptibility in the nuclear magnetic resonance medical imaging, Valentina Sabie, Petrica Cristin Constantin, Anamaria Constantin, Roxana Ciobanu, Anca Liliana Baban, Roxana Mihaela Popescu, Bogdan Ionut Dobrovat, Florin Ovidiu Călțun

15:45 - 15:50 Studiul serie  $\text{Co}_{0.8}\text{Zn}_{0.2}\text{Fe}_2\text{O}_4 @ \text{Ag}$  ca agent de contrast în imagistica RMN, Valentina Sabie, Cristin Petrică Constantin, Raluca Ștefania Danila, Ioana Radu, Liviu Sacarescu, Aurel Pui, Ovidiu Florin Caltun

14:50 - 14:55 Resurse pentru învățarea online, Zâna Violeta Mocanu, Ionel Mocanu

14:55 - 15:00 Modelarea în Excel a ecuațiilor de mișcare ale punctului material, Ecaterina Aurica Angheluță, Cătălin Daniel Angheluță

15:00 - 15:05 Educație robotică pentru îmbunătățirea abilităților transversale ale elevilor, Cristina Maria Pavel, Ovidiu Florin Călțun

15:05 - 15:10 Evaluarea elevilor cu ajutorul filmelor de concepție proprie despre un experiment de fizică, Gabriela Irina, Ovidiu Florin Călțun

Pauză de cafea

### **Sesiunea Didactică și Cercuri științifice ale elevilor (Prezentări online)**

Moderatori: Ovidiu Florin Călțun, Ioan Dumitru, Iordana Aștefănoaiei

16:00 - 16:10 Smartphone-ul: instrument didactic modern în activitățile de predare și învățare a științelor, Sorin-Iulian Tanase, Dumitrița Tanase

16:10 - 16:20 Kaspian Monster, Mircea Dodi

16:20 - 16:30 Loviturile și șocurile mecanice, Bianca Herghelegiu, Cătălin Daniel Angheluță

16:30 - 16:40 Fenomene fizice implicate în navigația cu pânze, Nicole Dobrovolschi, Ecaterina Aurica Angheluță

16:40 - 16:50 Andrei Solca, Efectul Doppler

16:50 - 17:00 Experimente spectaculoase de reflexie și refracție a luminii, Diana Costan, Cătălin Daniel Angheluță

17:00 - 17:10 Unusual ideas that lead to the development of physics, Cosmin Croitoriu

Discuții de interes general pentru elevi și profesori (online Webex)

18:00 *Festivitatea de închidere a conferinței*

# Rezumate

---

Secțiunile conferinței sunt:

- Cercuri științifice studențești (CS)
- Didactică universitară (DU)
- Cercuri științifice ale elevilor (CE)
- Didactică preuniversitară (DPU)

## Conferințe invitate

### Exams and evaluation in “Covid - era distance learning”. A case study

Evangelos G Vitoratos<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *University of Patras, Department of Physics, Greece*

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

Classes were holding periodically per week smoothly! We were asking for the unimpeded presence of the students in the classrooms! And suddenly, the classes were interrupted for a week, because of the pandemic! During that short time, teachers anxiously "prepared" themselves to cover the fact of absence from teaching in the classrooms. New teaching tools started to be utilized. Finally "distance lectures" were set up! Then, the exams came, the evaluation, the "remote" evaluation!

Here are some thoughts that have emerged after the experience of remote evaluations. Some weaknesses are listed, due mainly to the unfamiliarity of those who teach in the classroom with the methods of distance education as well as due to the special circumstances that came with the pandemic. Of course, they do not apply in general.

## Conferințe plenare - Cercuri științifice studențești

CS-1

### Comportament izotrop și anizotrop în magneții moleculari cu tranziție de spin reflectat în modelul mecanoelastic

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

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

Modelul mecanoelastic <sup>1,2</sup> poate descrie cu succes fenomenele observate în magneții moleculari cu tranziție de spin, atât la nivel microscopic, cât și la nivel macroscopic. În forma sa utilizată până în prezent, se consideră că moleculele din sistemul studiat sunt sfere rigide și mobile, situate în nodurile unei configurații triunghiulare și interconectate prin resorturi cu aceeași constantă elastică, ce determină singurele interacțiuni existente în sistem.

În această lucrare ne propunem să introducem premisele care au impus utilizarea modelelor elastice pentru studiul compușilor cu tranziție de spin și să punctăm pașii spre a implementa modelul în cazul sistemelor izotrope. Ca aplicații ilustrative, vom prezenta simulări ale

relaxărilor și tranzițiilor termice în astfel de sisteme și vom analiza formarea clusterilor în sisteme bi și tri dimensionale.

Un punct important al lucrării îl constituie trecerea la sistemele anizotrope și discutarea diferențelor în comportamentul sistemului induse de anizotropie. Introducerea unei anizotropii în sistem se poate face fie prin considerarea unor constante elastice  $k_x$  și  $k_y$  diferite, corespunzătoare direcțiilor ortogonale, fie prin introducerea unei diferențe între razele moleculelor, depinzând de aceleași direcții ortogonale.<sup>3</sup>

Pentru a putea analiza sisteme cu structuri diferite de cea triunghiulară, vom analiza rolul adițional al mișcării de rotație a moleculelor, împreună cu forțe de torsiune ce au rol în stabilizarea sistemelor, iar pentru modelarea fenomenelor rapide se va ține cont de vitezele instantanee ale moleculelor printr-o dinamică de tip Nosé-Hoover<sup>2</sup>.

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

CS-2

### **Modele de tip Ising aplicate pentru studiul clusterilor în monostraturi magnetice în interacțiune cu un substrat**

Iustina Șerbănescu, Cristian Enăchescu

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

Magneții moleculari cu tranziție de spin pot fi comutați între două stări caracterizate prin proprietăți electronice, optice, magnetice și geometrice diferite. Ei sunt atractivi pentru o gamă largă de aplicații cum ar fi pigmenți inteligenți, actuatori și stocarea datelor, sau ca senzori, deoarece comutarea poate fi indusă de diverși parametri, cum ar fi temperatura, lumina, presiunea și curentul electric. Un efort considerabil este în prezent dedicat preparării acestor compuși pe diverse suprafețe. Reactivitatea fizică și chimică a acestor suprafețe funcționalizate poate fi reglată folosind diferiți stimuli permițând schimbarea proprietăților de transport ale materialului cu tranziție de spin și controlul realizat electric, avantajos pentru reducerea dimensiunilor dispozitivelor. În această lucrare, ne propunem să investigăm modul în care se schimbă proprietățile unui monostrat de tip magnet molecular în urma interacțiunilor cu substratul prin intermediul unui model de tip Ising. Vom prezenta și compara diferite metode pentru studiul clusterilor precum coeficientul de coelație, coeficientul Moran sau analiza lungimilor lanțurilor formate din particule de același fel.<sup>1</sup>

1. C. Fourmental, S. Mondal, R. Banerjee, A. Bellec, Y. Garreau, A. Coati, C. Chacon, Y.

Girard, J. Lagoute, S. Rousset, M. L. Boillot, T. Mallah, C. Enachescu, C. Barreteau, Y. J. Dappe, Journal of Physical Chemistry Letters 1

CS-3

### **Light induced hysteresis for spin crossover microparticles embedded in matrices**

Anastasia Railean<sup>1</sup>, Diana Plesca<sup>1</sup>, Radu Tanasa<sup>1</sup>, Cristian Enachescu<sup>1</sup>

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

The embedding of spin-crossover micro- or nanocrystals in various surroundings dramatically changes their functionalities based on first-order spin transitions [1]. The dampening of their internal cooperativity, together with introducing a new kind of interactions occurring at interfaces between spin-crossover particles and their environment, results in spectacular effects, as an enhanced hysteresis with non-cooperative transitions.

In this work, we deal with the influence of the embedding matrix on the light-induced thermal hysteresis (LITH) in the case of spin-crossover microparticles of  $\text{Fe}(\text{phen})_2(\text{NCS})_2$ . Despite the low cooperativity of this compound, the competition between the continuous photoexcitation towards the metastable high spin state and the relaxation down to low spin ground state leads to a light-induced thermal hysteresis, with a quasi-static width of around 10 K [2].

This unexpected hysteresis is explained by considering a switch-on/cut-off mechanism of the particle–matrix interactions in the framework of a mean-field approach based on negative external pressures, with Gaussian distributed variations and considering a mechanoelastic model with various interactions with the environment.

[1] R. Tanasa et al., Appl. Phys. Lett. 2014, 104, 031909, doi:10.1063/1.4862748.

[2] D. Plesca, A. Railean et al., Magnetochemistry 2021, 7(5), 59; doi:0.3390/magnetochemistry7050059

CS-4

### **Investigarea proprietăților electrice ale ceramicilor pe bază de BaTiO<sub>3</sub>**

Teodora Matei<sup>1</sup>, Lavinia Curecheriu<sup>1</sup>, Liliana Mitoșeriu<sup>1</sup>

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

În ultimii ani a crescut interesul pentru studiul ceramicilor pe bază de BaTiO<sub>3</sub> ca posibile înlocuitoare în microelectronică a materialelor relaxoare pe bază de Pb. Dintre soluțiile solide ale BaTiO<sub>3</sub>, BaZr<sub>x</sub>Ti<sub>1-x</sub>O<sub>3</sub> (BZT) este foarte atractiv atât pentru studiul fundamental, cât și pentru

cercetarea aplicativă, datorită versatilității proprietăților intrinseci prin modificarea raportului zirconiu/titan.

Această lucrare prezintă studiul detaliat al proprietăților electrice ale ceramicilor de  $\text{Ba}(\text{Zr}_x\text{Ti}_{1-x})\text{O}_3$  cu  $x=0.02, 0.04, 0.08, 0.10, 0.12, 0.15, 0.175, 0.20$  obținute prin reacție în stare solidă și densificate la  $1500^\circ \text{C}/2\text{h}$ . Toate ceramicile prezintă densități relative mai mari de 94%. Din imaginile de microscopie electronică se poate observa că odată cu creșterea cantității de Zr, dimensiunea granulelor scade de la 10  $\mu\text{m}$  pentru ceramica cu  $x=0.04$  la 5  $\mu\text{m}$  pentru  $x=0.20$ .

De asemenea, măsurătorile electrice efectuate pe aceste eșantioane au vizat atât proprietățile dielectrice în câmp slab, studiate cu ajutorul spectroscopiei de impedanță în intervalul de temperaturi  $25^\circ\text{--}150^\circ$ , cât și obținerea histerezisului feroelectric la temperatura camerei. Din analiza datelor s-au putut observa următoarele efecte odată cu creșterea concentrației de Zr: (i) valoarea permitivității dielectrice la temperatura camerei crește de la 1800 pentru  $x=0.02$  la 5200 pentru  $x=0.20$ , timp în care pierderile dielectrice sunt sub 2% pentru toate concentrațiile; (ii) deplasarea temperaturii Curie spre temperatura camerei (de la  $1150^\circ\text{C}$  pentru  $x=0.02$  la  $400^\circ\text{C}$  pentru  $x=0.20$ ) și modificarea tranziției feroelectric -paraelectric de la o tranziție ascuțită specifică materialelor feroelectrice spre o tranziție difuză specifică materialelor relaxoare; (iii) în trasarea curbelor de histerezis feroelectric se observă o scădere a polarizației de saturație și a câmpului coercitiv de la  $15 \mu\text{C}/\text{cm}^2$  pentru  $x=0.02$  la  $9 \mu\text{C}/\text{cm}^2$  pentru  $x=0.20$ , confirmând astfel tranziția spre materiale relaxoare.

Mulțumiri: Această lucrare a fost realizată în cadrul proiectului Ministerului Cercetării, Inovării și digitalizării, CNCS/CCCDI – UEFISCDI, numărul PN-III-P1-1.1-TE -2019-1689.

Conferințe plenare - Didactică universitară

DU-1

### **Studiul unui model elastic 1D pentru sisteme cu tranziții de spin**

Irina-Malina Strugaru<sup>1</sup>, Laurențiu Stoleriu<sup>1</sup>, Cristian Enăchescu<sup>1</sup>

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

Înțelegerea comportamentului sistemelor în care au loc tranziții de spin este de mare interes atât pentru domeniul magnetismului, cât și pentru tehnologie. Atunci când sunt de interes sisteme unidimensionale de particule cu tranziții de spin, modelele Ising-like binecunoscute nu explică fenomenele și comportamentul lanțurilor de molecule studiate, în principal deoarece modelele Ising nu permit obținerea de histerezis. În acest context, se dorește studierea unor modele prin care să poată fi înțeles și explicat comportamentul sistemelor unidimensionale descrise mai sus. Ceea ce urmărește lucrarea de față este simularea evoluției și modificărilor ce apar într-un lanț de magneți moleculari în care interacțiunile dintre două particule vecine sunt de tip elastic. Mai

mult, față de modelul Ising, se ține cont și de interacțiunile moleculelor cu suprafața pe care șirul este plasat. Din punct de vedere fizic, sistemul este alcătuit din sfere rigide legate între ele cu resorturi ce modelează interacțiunile elastice. Pentru a analiza comportamentul sistemului, se folosesc simulări Monte Carlo, urmărindu-se obținerea curbelor de tip histerezis odată cu varierea temperaturii în sistem. Se discută apoi, prin compararea rezultatelor obținute pentru diferite valori ale parametrilor sistemului, rolul interacțiunilor din cadrul modelului.

## **Sesiunea postere: Cercuri științifice studențești și Didactică universitară**

CS-5

### **Studiul experimental – teoretic al circuitului RLC rezonant cu condensator neliniar**

Teodora Matei<sup>1</sup>, Irina - Mălina Strugaru<sup>1</sup>, Vlad - Alexandru Lukacs<sup>1</sup>, Leontin Pădurariu<sup>1</sup>, Lavinia Curecheriu<sup>1</sup>

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

Proprietățile neliniare ale materialelor feroelectrice sunt intens studiate în ultimii ani datorită aplicațiilor în microelectronică cum ar fi: varactori, dispozitive pentru microunde, defazori, filtre și rezonatori. Răspunsul circuitelor electrice ce conțin condensatoare cu materiale feroelectrice are caracteristici neliniare cum ar fi: dependența neliniară a curentului și polarizației, curbe de histerezis  $P(E)$  și  $I(E)$ , oscilații neliniare care pot deveni haotice în anumite condiții de temperatură, frecvență și amplitudine a semnalului de intrare.

În această lucrare este prezentat studiul experimental-teoretic al unui circuit serie RLC, în care condensatorul este o ceramică de BaTiO<sub>3</sub> dopată cu Zr. Pentru comparație condensatorul neliniar a fost înlocuit cu un condensator liniar și caracteristicile noului circuit au fost investigate în același interval de frecvențe și amplitudini.

Modelarea circuitului rezonant a fost realizată folosind programul Python. Pentru cazul condensatorului cu feroelectric se obține un sistem „self-consistent”, în care a fost utilizată aproximația Johnson pentru descrierea dependenței permitivității de intensitatea câmpului electric aplicat.

Prin modificarea valorilor amplitudinii tensiunii și ale frecvenței se obțin curbele de rezonanță ale circuitului RLC. În circuitul liniar, maximul amplitudinii se înregistrează la aceeași frecvență pentru toate valorile tensiunii aplicate, pe când în cel neliniar pot fi observate două efecte: (i) creșterea valorii frecvenței pentru care se obține rezonanța odată cu creșterea amplitudinii tensiunii; (ii) scăderea bruscă a intensității curentului după atingerea rezonanței; (iii) obținerea unui histerezis în curent la creșterea- descreșterea frecvenței. Rezultatele obținute teoretic sunt în concordanță cu cele înregistrate experimental pentru circuitele RLC cu condensator liniar și

neliniar.

Mulțumiri: Această lucrare a fost realizată în cadrul proiectului Ministerului Cercetării, Inovării și digitalizării, CNCS/CCCDI – UEFISCDI, numărul PN-III-P1-1.1-TE -2019-1929.

CS-6

### **Quantum mechanical and spectral characterization of some compounds of medical interest**

Diana Elena Postolache<sup>1</sup>, Ioana Daniela Celisia Vizitiu<sup>2</sup>, Ana Cezarina Morosanu<sup>2,3</sup>, Dana Babusca<sup>2,4</sup>, Valentina Closca<sup>5</sup>, Antonina Gritco-Todirascu<sup>6</sup>, Dan-Gheorghe Dimitriu<sup>2</sup>, Dana Ortansa Dorohoi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Medicine, "Grigore T. Popa" University of Medicine and Pharmacy, Iasi, Romania*

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

<sup>3</sup>*Physics, "Gheorghe Cartianu" Technical College, Piatra-Neamt, Romania*

<sup>4</sup>*Physics, "Al. Vlahuta" School, Iasi, Romania*

<sup>5</sup>*Physics, "Eudoxiu Hurmuzachi" National College, Radauti, Romania*

<sup>6</sup>*Physics, Stornesti School, Stornesti, Romania*

Fluorescein and quercetin are compounds of great interest in medicine. Fluorescein is used in many branches of medicine; for example in ophthalmology is the most commonly used stain. Quercetin is a flavonoid found in a large variety of foods (apple, berries, grapes, red onions, capers, tomatoes, sweet potatoes, radish, seeds, nuts, red wine, honey etc.). There is no report yet about medicinal use of quercetin. However, in vitro and in vivo studies demonstrated a big potential of quercetin to be used in therapeutic applications as vasodilator, antihypertensive, antitumor, antiviral, antibacterial, antiaging etc. Quantum chemical modeling, performed by Spartan 14 software, provided the optimized geometry of the molecules and a comprehensive characterization of their properties, especially the parameters of biomedical interest: solvation energy, polar surface area, partition coefficient etc. Solvatochromic studies of fluorescein and quercetin in binary solutions allowed the recording of the spectral shift of the electronic absorption bands of the molecules. Based on several empiric theoretical models (McRae, Bakhshiev, Kamlet-Taft), a variational method is proposed for the estimation of the electric dipole moment in the excited states of the molecules, in the hypothesis that the polarizability does not change after the electronic transition.

CS-7

**Computational and spectral means to characterize the intermolecular interactions of 1-dithiocarboxy-2-ethoxy-1-(isoquinolin-2-yl)-2-oxoethan-1-ylid in binary and ternary solutions**

Ioana Daniela Celisia Vizitiu<sup>1</sup>, Diana Elena Postolache<sup>2</sup>, Dana Babusca<sup>1,3</sup>, Ana Cezarina Morosanu<sup>1,4</sup>, Antonina Gritco-Todirascu<sup>5</sup>, Valentina Closca<sup>6</sup>, Dan-Gheorghe Dimitriu<sup>1</sup>, Dana Ortansa Dorohoi<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>*Physics, "Al. Vlahuta" School, Iasi, Romania*

<sup>4</sup>*Physics, "Gheorghe Cartianu" Technical College, Piatra-Neamt, Romania*

<sup>5</sup>*Physics, Stornesti School, Stornesti, Romania*

<sup>6</sup>*Physics, "Eudoxiu Hurmuzachi" National College, Radauti, Romania*

Both quantum chemical modeling and solvatochromic study have been addressed to investigate the structure and properties of 1-dithiocarboxy-2-ethoxy-1-(isoquinolin-2-yl)-2-oxoethan-1-ylid molecule, as well as its intermolecular interaction in binary and ternary solutions. Quantum chemical modeling, performed by Spartan 14 software, provided the optimized geometry of the molecule and some of its physico-chemical parameters: binding energy, solvation energy, energies of the highest occupied molecular orbital (HOMO) and lowest unoccupied molecular orbital (LUMO), polarizability and the electrical dipole moment in the ground state of the molecule, numbers of tautomers and conformers, numbers of hydrogen bond donors and acceptors (HBDs and HBAs, respectively) etc. Solvatochromic study of the investigated ylid in binary solutions with polar and non-polar solvents, combined with the Kamlet-Taft empirical model allowed the establishing of the contributions of orientation-induction, dispersion, HBD and HBA intermolecular interactions, respectively, to the spectral shift of the electronic absorption band of the ylid. Ternary solutions of the studied ylid with binary solvents (water + ethanol and water + methanol) were spectrally investigated and analyzed based on statistic cell model. The contributions of the universal and specific intermolecular interactions are separated from the spectral shift of the electronic absorption band of the ylid, recorded in the visible range of each composition of the binary solvent. The studied ylid participates to specific interactions of the hydrogen bond type, determining the formation of complexes, which are subjected to the global action of the binary hydroxy solvent.

DU-2

**Radiation protection for professionally exposed personnel in the angiography laboratory**

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

<sup>1</sup>*Laboratory of Radiodiagnostics and Medical Imaging, Emergency Clinical Hospital "Prof. Dr. N. Oblu", Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Faculty of Physics, Al. I. Cuza University, Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*Laboratory of Radiodiagnostics and Medical Imaging, Emergency Clinical Hospital for Children, "Sf. Maria", Iasi, Romania*

<sup>4</sup>*Radiotherapy Laboratory, Regional Institute of Oncology, Iasi, Romania*

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

The development of dentistry, including the endowment of dental offices with intraoral and panoramic dental radiological installations, has led to an increased number of dental radiological exposures. Recently, the number of pediatric dental radiological exposures has increased even from a very young age (3-4 years). As in any diagnostic method that uses ionizing radiation, the effective dose is the one indicating patient's radiation level. Among the dental radiological installations, only the intraoral ones are not provided with an ionization chamber to indicate the dose-surface product. The effective dose is calculated using the exposure parameters and tube efficiency. In pediatric dental radiography we must keep the dose at the lowest possible level, so damages caused by irradiation are minimal. An important role in reducing the dose in pediatric patient is played by the dentists. They may decide to perform dental X-rays on children or may postpone such a procedure. This material presents the main factors that can lead to reduction of the irradiation dose in the pediatric patient and how these recommendations are implemented in a dental radiology laboratory.

DU-3

### **Managementul pacienților covid în tratamentul cancerului local avansat din sfera ORL**

Alexandru Dumitru ZARĂ<sup>1,2</sup>, Ovidiu Florin CĂLȚUN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Laborator Radioterapie, Institutul Regional de Oncologie , Iași, Romania*

<sup>2</sup>*Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza , Iasi, Romania*

Introducere: Actuala pandemie afectează fiecare aspect al îngrijirii sănătății, inclusiv managementul pacienților cu cancer. În aceste timpuri, echilibrarea riscurilor de infecție și a mortalității ulterioare cu riscurile crescute de mortalitate prin cancer derivate din întârzierea tratamentului este de cea mai mare importanță. Materiale și metodă: Livrarea suboptimă de radioterapie (inclusiv întârzieri, întreruperi sau omisiuni) s-a demonstrat că compromite atât controlul local, cât și supraviețuirea. Întârzierile tratamentului sunt asociate cu rezultate mai slabe de supraviețuire de-a lungul întregului tratament oncologic și în toate subtipurile de boală. De exemplu, datele dintr-o analiză a 234.861 de pacienți cu cancer de cap și gât care au primit o intervenție chirurgicală definitivă, urmată de radioterapie adjuvantă, demonstrează că un interval mai lung de la intervenția chirurgicală la radioterapia postoperatorie (TS-RT) duce la o rată de

supraviețuire mai mică (OS- overall survival). Rezultate: Numeroase studii au arătat că prelungirea tratamentului poate duce la o pierdere de 1 până la 2% din rata de control local pe zi de prelungire a duratei tratamentului în caz de împărțirea clasică a 2 Gy pe zi și 5 zile pe săptămână. Aceste elemente sunt cu atât mai critice în cazurile de cancer celulare divizate rapide, precum cele ale colului uterin, capului și gâtului și plămân. Concluzii: Pentru a avea același control tumoral, în urma întreruperii de 14 zile, avem nevoie de o doză suplimentară de 0,44 Gy pentru fiecare fracție rămasă. În concluzie, teoretic modificăm fracționarea zilnică crescând doza de la 2Gy la 2,44Gy pentru restul de 20 de fracții rămase netratate. Calculând și EQD3 pentru țesutul normal obținem o doză echivalentă de 138,5 Gy. Această valoare este mult mai mare față de valoarea inițială (116,7Gy).

1. Kowalski LP, Carvalho AL. Influence of time delay and clinical upstaging in the prognosis of head and neck cancer. Oral Oncol. 2001;37(1):94-98. doi:10.1016/S1368-8375(00)00066-X.

DU-4

### **Irradiation dose reduction techniques in pediatric dental radiography**

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

<sup>1</sup>Laboratory of Radiodiagnostics and Medical Imaging, Emergency Clinical Hospital “Prof. Dr. N. Oblu”, Iasi, Romania

<sup>2</sup>Faculty of Physics, Al. I. Cuza University, Iasi, Romania

<sup>3</sup>Laboratory of Radiodiagnostics and Medical Imaging, Emergency Clinical Hospital for Children, “Sf. Maria”, Iasi, Romania

<sup>4</sup>Radiotherapy Laboratory, Regional Institute of Oncology, Iasi, Romania

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

The development of dentistry, including the endowment of dental offices with intraoral and panoramic dental radiological installations, has led to an increased number of dental radiological exposures. Recently, the number of pediatric dental radiological exposures has increased even from a very young age (3-4 years). As in any diagnostic method that uses ionizing radiation, the effective dose is the one indicating patient's radiation level. Among the dental radiological installations, only the intraoral ones are not provided with an ionization chamber to indicate the dose-surface product. The effective dose is calculated using the exposure parameters and tube efficiency. In pediatric dental radiography we must keep the dose at the lowest possible level, so damages caused by irradiation are minimal. An important role in reducing the dose in pediatric patient is played by the dentists. They may decide to perform dental X-rays on children or may postpone such a procedure. This material presents the main factors that can lead to reduction of the irradiation dose in the pediatric patient and how these recommendations are implemented in a dental radiology laboratory.

DU-5

### **Calculation of Effective Dose in Computed Tomography examinations**

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

<sup>1</sup>*Laboratory of Radiodiagnostics and Medical Imaging, Emergency Clinical Hospital “Prof. Dr. N. Oblu”, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Faculty of Physics, Al. I. Cuza University, Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*Radiology and Medical Imaging Laboratory, Emergency Clinical Hospital for Children “Sf. Maria”, Iasi, Romania*

<sup>4</sup>*Radiotherapy Laboratory, Regional Institute of Oncology, Iasi, Romania*

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

The effective dose in computed tomography (CT) examinations is one of the most important factors in the diagnostic process. This must be maintained at the lowest possible level, respecting the ALARA principle in order to highlight, in the obtained image, all the anatomical details in the region of interest. The effective dose is cumulative, and the final amount indicates the biological effects that occur in the tissue after irradiation. In practice, the effective dose is not measurable but it is calculated using the dose product on the scanned length (DLP). DLP varies depending on the scanning parameters: mAs, kV, scan length. CT scans display the DLP value during the scan. The effective dose is the response of ionizing radiation on organs and tissues of the body. The calculation of effective dose is done for each organ and tissue separately, using the tissue weighting factor, and then results are summed throughout the body. Tissue weighting factors are those recommended by the ICRP (2007b). The effective dose is important for comparing doses from different diagnostic procedures and for comparing the use of similar products and technologies in different hospitals and countries. Our study performed in radiology laboratories presents the results obtained after calculating the effective dose. Effective doses were made by age and sex, and the results were compared with the results in the literature.

DU-6

### **The influence of the specific absorption rate in MRI**

Valentina Sabie<sup>1</sup>, Petrica Cristin Constantin<sup>1,2</sup>, Anamaria Constantin<sup>3</sup>, Anca Liliana Baban<sup>1</sup>, Roxana Ciobanu<sup>1,4</sup>, Roxana Mihaela Popescu<sup>2,5</sup>, Bogdan Ionut Dobrovat<sup>2,5</sup>, Florin Ovidiu Caltun<sup>1</sup>

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

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

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

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

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

The specific rate of absorption (SAR) is defined as the energy of the radio frequency pulse absorbed in the unit of mass (patient's body / sample). The SAR indicates the amount of energy transferred to the patient's tissue from the radiofrequency (RF) pulse required to produce the MR signal. In medical practice, we have two types of SAR: the local SAR and the global SAR. The local SAR is the energy absorbed by the exposed part in the magnetic field (spine, head, neck, etc.), and the global SAR represents the mediation of the local SAR on the whole body. During RF exposure, the frequency and power of radio frequency waves must be kept to a minimum. Maintaining the SAR value as low as possible is done using as long repetition times as possible and lower flip angles or, possibly, using pauses between scanning sequences. High values of SAR are recorded in patients with metal implants or in samples whose iron content is too high. Our study shows recorded values in patients scanned at an MRI facility, which shows dental implants, and SAR values for ferrite samples.

DU-7

### **The influence of the magnetic susceptibility in the nuclear magnetic resonance medical imaging**

Valentina Sabie<sup>1</sup>, Petrica Cristin Constantin<sup>1,2</sup>, Anamaria Constantin<sup>3</sup>, Roxana Ciobanu<sup>1,4</sup>, Anca Liliana Baban<sup>1</sup>, Roxana Mihaela Popescu<sup>2,5</sup>, Bogdan Ionut Dobrovat<sup>2,5</sup>, Florin Ovidiu Caltun<sup>1</sup>

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

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

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

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

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

The magnetic susceptibility artifact is one of the most common artifacts in magnetic resonance medical imaging. This is caused by microscopic gradients or variations of the magnetic field, which is formed in the vicinity of structures with different magnetic susceptibility. Like any artifact in medical imaging, resulting in the deformation of the final image, which makes it impossible to interpret. Among the factors that influence the production of magnetic susceptibility, artifacts can include: material composition, size, and direction of the magnetic object orientation in the direction of the external magnetic field. The parameters chosen in the scan area are the applied pulse sequences, the voxel size, the field of view (FOV), the matrix, and the slice thickness. In the study of ferrite nanoparticles used as contrast agents in nuclear magnetic resonance imaging, magnetic susceptibility artifact is often encountered when the

samples are scanned at the MRI facility. Nanoparticles dilutions tend to agglomerate and thus form a magnetic field, and at the water contact it generates the magnetic susceptibility artifact. This study highlights the magnetic susceptibility artifact in the case of ferrite nanoparticles and presents some solutions to minimize it.

DU-8

#### **Studiul seriei $\text{Co}_{0.8}\text{Zn}_{0.2}\text{Fe}_2\text{O}_4$ @ Ag ca agent de contrast în imagistica RMN**

Valentina SABIE<sup>1</sup>, Cristin Petrică CONSTANTIN<sup>1,2</sup>, Raluca Ștefania DĂNILĂ<sup>3</sup>, Ioana RADU<sup>3</sup>,  
Liviu SĂCĂRESCU<sup>4</sup>, Aurel PUI<sup>3</sup>, Ovidiu Florin CĂLȚUN<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> *Laboratorul de Radiologie și Imagistică Medicală, Spitalul Clinic de Urgență "Prof. Dr. N. Oblu", Iasi, Romania*

<sup>3</sup> *Facultatea de Chimie, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iasi, Romania*

<sup>4</sup> *Institutul de Chimie Macromoleculară "Petru Poni", Iasi- Romania*

The magnetic susceptibility artifact is one of the most common artifacts in magnetic resonance medical imaging. This is caused by microscopic gradients or variations of the magnetic field, which is formed in the vicinity of structures with different magnetic susceptibility. Like any artifact in medical imaging, resulting in the deformation of the final image, which makes it impossible to interpret. Among the factors that influence the production of magnetic susceptibility, artifacts can include: material composition, size, and direction of the magnetic object orientation in the direction of the external magnetic field. The parameters chosen in the scan area are the applied pulse sequences, the voxel size, the field of view (FOV), the matrix, and the slice thickness. In the study of ferrite nanoparticles used as contrast agents in nuclear magnetic resonance imaging, magnetic susceptibility artifact is often encountered when the samples are scanned at the MRI facility. Nanoparticles dilutions tend to agglomerate and thus form a magnetic field, and at the water contact it generates the magnetic susceptibility artifact. This study highlights the magnetic susceptibility artifact in the case of ferrite nanoparticles and presents some solutions to minimize it.

DP-7

#### **Resurse pentru învățarea online**

ZÎNA-VIOLETA MOCANU<sup>1</sup>, IONEL MOCANU<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Fizică, Liceul Tehnologic "Ion Mincu", Vaslui, România*

<sup>2</sup> *Matematică - Fizică, Școala Gimnazială "Theodor Rosetti" , Solești, Vaslui, România*

În ultimul an activitățile didactice s-au desfășurat mai puțin față în față și mai mult online. Profesorii au fost puși în situația de a căuta noi mijloace, metode și resurse pentru a realiza orele și pentru a-și atinge obiectivele. Pentru aceasta au participat la diverse activități de formare și apoi, ținând seama de colectivele claselor, de tipul de activitate didactică (predare, învățare, evaluare) au încercat să aplice diferite tehnici de lucru. În lucrarea de față vom prezenta o analiză a impactului pe care învățarea online l-a avut asupra elevilor, a eficienței utilizării diferitelor platforme și aplicații în activitatea de predare -învățare - evaluare.

1. "Educația on-line. Tehnologia în sprijinul predării-învățării-evaluării" - curs furnizat de CCD Brăila, formatori Ion Aurelia, Picuș Viorica
2. "Profesor în Online" curs furnizat de FSLI& Digital Nation, formator Armina Sârbu

DP-8

### **Modelarea în Excel a ecuațiilor de mișcare ale punctului material**

Ecaterina Aurica Angheluță<sup>1</sup>, Cătălin Daniel Angheluță<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Colegiul Național "Gheorghe Roșca Codreanu", str. N. Bălcescu, nr.11, Bârlad, România*

Lucrarea prezintă modul în care realizarea graficelor de mișcare în aplicația Excel poate contribui la înțelegerea cinematicii punctului material. Este realizată o abordare de la simplu la complex care începe cu studiul mișcării rectilinii uniforme, continuă cu mișcarea rectilinie uniform variată, apoi cu tratarea mișcărilor compuse de tipul aruncării pe orizontală sau sub un anumit unghi. Modelarea matematică cu aplicația Excel facilitează analiza unor cazuri particulare întâlnite în probleme sau studiul influenței condițiilor inițiale asupra graficelor de mișcare. Aceste reprezentări sunt utile pentru descrierea și interpretarea matematică a fenomenelor fizice.

DU-8

### **Educație robotică pentru îmbunătățirea abilităților transversale ale studenților**

CM Pavel<sup>1</sup>, Ovidiu Florin Caltun<sup>1</sup>

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

Evoluția tehnologiei informațiilor și comunicațiilor din ultimii ani îi face pe educatori din ce în ce mai conștienți de faptul că joacă un rol cheie în dezvoltarea generațiilor viitoare. Mai

important, generațiile de elevi trebuie să dobândească noi abilități și competențe legate de tehnologiile viitoare și emergente. Printre aceste tehnologii amintim: Procese automatizate de robotizare (RPA), Inteligența artificială (AI) și învățarea automată (ML), pentru care generațiile viitoare au nevoie de gândire critică, creativitate și abilități în rezolvarea problemelor. Mai multe inițiative naționale sau internaționale au susținut implementarea activităților educaționale de robotică formale sau informale. Educația pentru robotică creează un mediu adecvat care susține aceste formări de competențe și crește motivația elevilor de a adopta o profesie în știință, tehnologie, inginerie și matematică (STEM). Lucrarea va prezenta rezultatele unei cercetări pedagogice care a plecat de la ipoteza că activitățile informale de educație pentru robotică pot fi implementate în cadrul clubului de robotică. Douăzeci de elevi cu vârste cuprinse între 7 și 14 ani au fost implicați. Cu acordul părinților, elevilor și instructorilor, activitățile clubului au fost înregistrate audio-video cu ajutorul mai multor camere aranjate astfel încât să acopere spațiul educațional și să permită caracterizarea comportamentelor tuturor elevilor din grupul țintă. Elevii au fost încurajați să ofere feedback după fiecare activitate folosind un formular conceput după discuțiile cu părțile interesate. Rezultatele cercetării sunt sistematizate în patru categorii principale: dezvoltarea abilităților pentru robotică, comunicare și cooperare, consolidarea motivației și disponibilitate de a contribui la construirea unui mediu durabil pentru activitățile clubului. Majoritatea elevilor au făcut progrese remarcabile în domeniul abilităților digitale. Interviuurile au arătat că elevii și-au îmbunătățit în mod constant stima de sine și sunt mai motivați să-și dezvolte competențele digitale, schimbându-și proiecțiile despre viitorul lor în actuala societate.

## **Sesiunea orală: Didactică Preuniversitară și Cercuri științifice ale elevilor**

DP-1

### **Smartphone-ul: instrument didactic modern în activitățile de predare – învățare a științelor**

Sorin-Iulian Tanase<sup>1</sup>, Dumitrita Tanase<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Physics, "Stefan cel Mare" National College, Suceava, Romania*

<sup>2</sup>*Physics, "Spiru Haret" Computer Science National College, Suceava, Romania*

Dispozitivele electronice mobile, precum tabletele și/sau telefoanele mobile au devenit din ce în ce mai utilizate în ultimii ani, criza sanitară globală cauzată de virusul SARS-CoV 2, făcându-le practic indispensabile în activitățile zilnice. Smartphone-ul (telefonul inteligent) a devenit un "must have gadget" pentru activitățile educative. Studiile realizate de diverși cercetători [1-3] din domeniul științelor educației au demonstrat că utilizarea telefoanelor mobile în activitățile didactice au un rol foarte important, folosirea acestor dispozitive în activitățile de predare – învățare contribuind la creșterea randamentului școlar datorită accesului la resurse de educaționale diversificate ceea ce a făcut ca multe instituții din învățământul superior să integreze smartphone-ul la cursuri ca instrument nou de învățare. La momentul actual, există cel

puțin trei modalități de folosire a smartphone-ului în activitățile didactice: prin utilizarea aplicațiilor mobile, prin utilizarea codurilor de tip QR sau prin folosirea unui browser (Web) ceea ce oferă acces la multitudinea de materiale și aplicații informatice disponibile pe internet. Luate împreună, aceste trei modalități de utilizarea a telefonului mobil fac din acesta un mic calculator portabil și un instrument didactic modern ce poate fi folosit în activitățile de predare – învățare.

References:

[1] M. M. Grant, M. K. Barbour: Mobile teaching and learning in the classroom and online: Case studies in K-12. In Z. Berge & L. Muilenburg (Eds.), Handbook of mobile learning (2013) 285–292

[2] Ifeanyi Peter, Joshua Ebere Chukwuere: The impact of using smartphones on the academic performance of undergraduate students, Knowledge Management&E-Learning, 10(3) (2018) 290–308

[3] M. Gómez-García, R. Soto-Varela, J.A. Morón-Marchena, M. J. del Pino-Espejo: Using Mobile Devices for Educational Purposes in Compulsory Secondary Education to Improve Student's Learning Achievements, Sustainability 12(9) (2020) 3724.

CE-1

## **The Kaspian Monster**

Mircea Dodi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Mathematics and Computer Science, 11th grade, Colegiul Național „Gheorghe Roșca Codreanu”, Bârlad, Romania*

In 1966, spy satellite film rolls returned to US intelligence services show a never seen before aircraft near the shores of the Caspian Sea. Having strange, square-like wings, the almost 100 meters long vehicle doesn't resemble conventional aeroplanes and cannot fly like one. Even stranger, after careful investigations of the developed images, the aircraft proves itself capable of speeds approaching 500km/h. In the heat of the Cold War, US intelligence bureaus fear the inception of a new soviet superweapon. The controversial aircraft was the GEV (Ground Effect Vehicle) “Korabl Maket”, the so-called “Kaspian Sea Monster” by US services, codenamed “KM”. The KM is the culmination of the soviet “Ekranoplan” project, kickstarted in the '60s. Technically a flying boat, the ekranoplan is a type of vehicle that exploits the ground effect caused by low altitude flight to the maximum, thus being able of carrying immense loads at speeds comparable to conventional aircraft with very high efficiency. Promising immense military potential, the project attracted the very generous military USSR funds. Having such backing, the ekranoplan program created the world's largest flight-capable vehicle which was the KM (until 1988), and numerous other crafts, such as the Orlyonok or the Lun. The full article details the rise, fall, and the engineering prowess of the ekranoplan program, which allowed the 200 tone KM to carry over 300 tons of cargo at speeds of up to 500km/h, while only using 2 of its 10 engines.

Komissarov, S. (2002). *Russia's ekranoplans: the Caspian Sea monster and other WIG craft*. Midland

DP-2

### **Loviturile și șocurile mecanice**

Bianca Herghelegiu<sup>1</sup>, Cătălin Daniel Angheluță<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Clasa a IX-a, Colegiul Național "Gheorghe Roșca Codreanu", Bârlad, România*

<sup>2</sup>*Profesor îndrumător, Colegiul Național "Gheorghe Roșca Codreanu", Bârlad, România*

Studiul de față evidențiază analiza șocurilor mecanice. Sunt descrise ciocnirile și legile conservării energiei și impulsului, precum și centrul de percuție, aducându-se în atenție și exemple ale aplicării acestora în planul practic, cotidian. Articolul urmărește modul de concepție al instrumentelor, cum ar fi sabia, ciocanul, racheta de tenis, și factorii/elementele care ușurează, chiar perfecționează utilizarea acestora. Cu scopul de a captiva cititorul, sunt prezentate contexte familiare lui, asemenea jocului de biliard sau de tenis. Ele sunt supuse analizei, explicându-se legătura lor cu șocurile mecanice, adică subliniindu-se fizica din spatele acestora, dar și modalități de îmbunătățire a jocului. Finalul articolului este constituit dintr-un experiment, realizat pentru definirea și înțelegerea centrului de percuție. Cu doar un ciocan, o sfoară și o umbrelă Am rezolvat la mecanică o problemă.

DP-3

### **Fenomene fizice implicate în navigația cu pânze**

Nicole Dobrovolschi<sup>1</sup>, Ecaterina Aurica Angheluță<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Clasa a IX-a, Colegiul Național "Gheorghe Roșca Codreanu", Bârlad, România*

<sup>2</sup>*Profesor îndrumător, Colegiul Național "Gheorghe Roșca Codreanu", Bârlad, România*

Izvoarele istorice ne dezvăluie importanța navigației pentru dezvoltarea omenirii. Lucrarea prezintă principiile fizice și constructive care stau la baza navigației cu pânze. Sunt analizate forțele aerodinamice și forțele hidrodinamice ce acționează asupra unui vas cu pânze, care-i permit acestuia să navigheze pe diferite direcții. Sunt explicate de asemenea efectele curgerii fluidului pe lângă corpul vasului folosind noțiuni de mecanica fluidelor. Astfel, pornind de la o situație din viața reală, putem înțelege mai bine legile fizice, importanța și aplicabilitatea lor, iar aceste competențe dobândite pot fi folosite fie în rezolvarea unor probleme teoretice, fie în dezvoltarea unor proiecte practice.

DP-4

## **Efectul Doppler**

Andrei Solca

Efectul Doppler este unul din efectele fizicii ce poate explica într-un mod logic anomaliile din fizica optică și cea auditivă. Acesta este descris ca având la bază diferența dintre frecvențele cu care sunt recepționate diverse unde de către un observator și are utilizări în viața cotidiană, cum ar fi: radare, în ecografie, în astronomie. Astfel, cu ajutorul Efectului Doppler putem răspunde la multe întrebări create de anumite întâmplări, cum ar fi: de ce sunetul produs de un tren este mai puternic în momentul în care acesta se apropie de noi sau de ce culoarea unui bec variază în funcție de poziția față de un observator?

Alonso - Finn. Fizica vol.2. 1970. Fondul Interamerican de Educație, S.A. Baranek, L. 1969. Acustică. Al 2-lea. Ediție. McGraw Hill. Griffiths G. Valuri liniare și neliniare. Recuperat de pe: scholarpedia.org.

DP-5

## **Experimente spectaculoase de reflexie și refracție a luminii**

Diana Costan<sup>1</sup>, Cătălin Daniel Angheluță<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Clasa a IX-a, Colegiul Național "Gheorghe Roșca Codreanu" str. N. Bălcescu, nr.11, Bârlad, România*

<sup>2</sup>*Profesor îndrumător, Colegiul Național "Gheorghe Roșca Codreanu", Bârlad, România*

În această lucrare sunt prezentate 3 experimente captivante și mai puțin cunoscute, însă cu rezultate spectaculoase. În cadrul primului experiment, privind printr-o țevă cilindrică bine lustruită la interior spre o zonă luminoasă, cu ochiul situat pe axul de simetrie al țevii se pot observa mai multe imagini concentrice. În al doilea experiment, folosind un acvariu având forma unei prisme triunghiulare se arată cum refracția luminii produce fenomene de invizibilitate parțială a unor obiecte și/sau deplasarea aparentă a acestora. În al treilea experiment se folosesc două oglinzi sferice (provenite de la două lanterne) și se arată cum se formează imaginea tridimensională a unui obiect aflat între ele (foarte asemănătoare unei holograme). Experimentele sunt realizate cu materiale ușor accesibile, aflate la îndemâna noastră.

## **Unusual ideas that lead to the development of physics**

Cosmin Croitoriu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Colegiul National "Gheorghe Rosca Codreanu" , Barlad, Romania*

The modern-day physics that everyone knows of is the result of the continuous effort made by curious people that wanted to know more about the world they were living in. In this article, I will be presenting Eduard Rüchardt and Pierre de Fermat, two scientists that came up with some unusual yet magnificent ideas. Eduard Rüchardt was a German physicist that determined the value of the adiabatic index of an ideal gas by using the period of a harmonic oscillator, and Pierre de Fermat was a French mathematician who obtained the formula of refraction by assuming that, between two given points, the path taken by a ray of light is the path that takes the least amount of time to traverse. Both of them have helped the growth of modern science and both of the processes with which they have done so, are detailed in the article.

[1]. Steven Weinberg, *Lumea explicată*, Editura Humanitas

[2]. Cristian Presură, *Fizica Povestită*, Editura Humanitas

[3]. <https://www.labtrek.it/experiment-of-ruchardt/>